

## 44. HAUPTVERSAMMLUNG DES VEREINS DEUTSCHER CHEMIKER ZU WIEN VOM 26. BIS 30. MAI 1931

Die Versammlung war besucht von 1361 Teilnehmern. 230 von diesen waren gleichzeitig Besucher der Tagung der Deutschen Bunsengesellschaft, die vom 25. bis 28. Mai ebenfalls in Wien stattfand.

Auf die verschiedenen Länder entfielen folgende Teilnehmerzahlen:

	V. d. Ch.	(V. d. Ch. und Bunsen-Ges.)
Deutschland . . . . .	996	202
Österreich . . . . .	67	13
Tschechoslowakei . . . . .	33	10
Polen . . . . .	2	—
Schweden . . . . .	1	1
Holland . . . . .	2	—
Italien . . . . .	1	—
Schweiz . . . . .	7	2
Rumänien . . . . .	4	—
Dänemark . . . . .	1	—
Rußland . . . . .	1	—
Ungarn . . . . .	4	—
Bulgarien . . . . .	1	—
New York (U. S. A.) . . . . .	4	—
Japan . . . . .	6	—
Lettland . . . . .	1	—
Jugoslawien . . . . .	—	1
Frankreich . . . . .	—	1

Die Tagung wurde durch eine vortreffliche Organisation und wolkenlosen Himmel begünstigt.

### Dienstag, den 26. Mai

3 Uhr:

#### Vorstandssitzung.

im Grand Hotel in Wien.

Anwesend vom Vorstand: Prof. Dr. Duden, Prof. Dr. Pfeiffer, Dir. Dr. Goldschmidt, Prof. Dr. Klages, Dir. Dr. Buchner, Dr. Dressel, Prof. Dr. Hofmann, Dr. Müller-Cunradi, Dr. Urban; *Altvorsitzende*: Prof. Dr. Quincke, Prof. Dr. Stock; *Geschäftsstelle*: Dr. Scharf, Dr. Foerst; ferner: Prof. Dr. Binz, Dir. Degener, Prof. Dr. Müller, Prof. Dr. Rassow.

*Vorsitzender*: Herr Duden; *Schriftführer*: Herr Scharf.

Herr Duden erbittet die Zustimmung des Vorstandes, daß mit Rücksicht auf Herrn Binz nach Punkt 1 der Tagesordnung Punkt 5, 1. Teil, verhandelt wird.

#### Punkt 1. Allgemeines Programm der Hauptversammlung.

Herr Müller legt die Schwierigkeiten dar, die der erstmalige Versuch einer gemeinsamen Veranstaltung mit der Bunsen-Gesellschaft im Gefolge gehabt hat, hofft aber, daß die Vorteile, die damit verbunden sind, die Nachteile überwiegen werden. Er erwartet, daß die Tagung sich denen der Vorjahre würdig anreihen werde.

Herr Duden dankt Herrn Müller und dem Ortsausschuß für die große Mühewaltung und gibt auf Grund seiner bisherigen Beobachtungen der Erwartung Ausdruck, daß der Verlauf der Versammlung ein guter sein werde.

#### Punkt 5. 1. Teil. Zeitschriften.

Herr Binz äußert sich über die Behandlung von Bücherbesprechungen und über eine Anregung, die die Aufnahme von Titeln und kurzer Inhaltsangabe der Doktordissertationen betrifft.

#### Punkt 2. Jahresbericht des Vorstandes.

Der Jahresbericht ist den Mitgliedern zur kritischen Durchsicht übersandt worden; er wird mit kleinen redaktionellen Änderungen gutgeheißen.

Es schließt sich an den wichtigsten Teil des Jahresberichts eine Aussprache über die Not der Chemiker und des Chemikernachwuchses an, die bis zum Erscheinen des Herrn Lindner (Karl Goldschmidt-Stelle) vertagt wird.

#### Punkt 3. Abrechnung 1930 und Haushaltsplan 1931 und 1932.

Herr Goldschmidt erläutert den gedruckt vorliegenden Geschäftsbericht sowie den berichtigten Haushaltsplan 1931. Er schlägt vor, daß der Haushaltsplan für 1931 zugleich als vorläufiger Haushaltsplan für 1932 dem Vorstandsrat vorgelegt wird. Außerdem sei vom Vorstandsrat für den Vorsitzenden und den Schatzmeister die Vollmacht einzuholen, bei fortschreitender Verschlechterung der Lage weitergehende Sparmaßnahmen zu treffen. Der Vorstand stimmt diesem Vorschlag zu.

Zur Geschäftslage der Hilfskasse übergehend, betont Herr Goldschmidt erneut den Willen des Kuratoriums, eine erhöhte Unterstützungstätigkeit im Rahmen der vorhandenen Mittel auszuüben.

Zu der vom Vorstand unter dem Zwang der Verhältnisse vorgesehenen Streichung des Postens Reigestipendien ist die Zustimmung des Vorstandsrates noch nachträglich einzuholen.

Der Vorstand bedauert es, daß diese Streichung notwendig war und begrüßt den Vorschlag des Herrn Quincke, die Bezirksvereine auf den Weg zu verweisen, den der Bezirksverein Hannover durch Sammlung von Industriebeiträgen für einen eigenen Stipendienfonds beschritten hat. Gegenüber dem Einwand, daß die Reigestipendien keinesfalls hätten völlig gestrichen werden dürfen, weist Herr Scharf darauf hin, daß in nicht unerheblichem Maße tatsächlich Stipendien vergeben worden sind, allerdings nicht über die Bezirksvereine, sondern über die Fachgruppen an besonders qualifizierte Vortragende, die ohne die Unterstützung die Reise nicht hätten ausführen können.

Zu der Tätigkeit der Hilfskasse schildert Herr Klages die außerordentlichen Schwierigkeiten, die es macht, die wirklich Notleidenden herauszufinden. Er verweist auf das Vorgehen des Vereins Deutscher Ingenieure, dessen Ingenieurhilfe zwecks Bekämpfung der Not der jungen Ingenieure geeignete Schritte getan hat. Der Verein deutscher Chemiker hat sich an diesen vorbereitenden Arbeiten beteiligt und wird einen angemessenen Geldbetrag für die Durchführung der Aufgabe zur Verfügung stellen. Herr Duden hat auf Antrag des „Ingenieurdienstes“ ein Vorstandsamt angenommen. Über die zweckmäßige Bezeichnung schweben noch Erwägungen. Herr Klages macht weiter Mitteilungen über die Art der Organisation, mit der der Verein und seine Bezirksvereine in die Arbeit des Ingenieurdienstes eingegliedert werden sollen. Der Vorstand stimmt den Ausführungen zu und erwartet eine tatkräftige Unterstützung der Bestrebungen.

Es schließt sich eine längere Aussprache über Maßnahmen an, die zur Behebung der Stellungslosigkeit unter den Chemikern ergriffen werden müßten. Es werden hierbei verschiedene Vorschläge diskutiert, wengleich man sich auch darüber einig ist, daß alle diese Notmaßnahmen keine durchgreifende Abhilfe schaffen können, solange eben nicht die allgemeine Wirtschaftslage sich bessert.

Herr Lindner, der inzwischen erschienen ist, äußert sich über seine Erfahrungen, die er bei dem Versuch der Unterbringung von jungen Chemikern gemacht hat und verweist auf den Geschäftsbericht, in dem diese Wege ausführlich geschildert sind.

Es wird beschlossen, daß im Rahmen der Karl Goldschmidt-Stelle eine Weiterbehandlung der hier angeschnittenen Fragen mit dem Verein zur Wahrung und dem Bund angestellter Akademiker in aller Kürze in die Wege geleitet wird.



In einem Rückblick auf die vorjährige Tagung in Frankfurt hebt der Vorsitzende besonders das gute Gelingen der ACHEMA hervor und die Verdienste, die Herr Buchner um diese Veranstaltung habe. Er setzt ein Exemplar der Herrn Buchner in Anerkennung seiner erfolgreichen Arbeit verliehenen Medaille zwecks Ansicht in Umlauf.

Der Verein habe leider auch eine, glücklicherweise nur geringe Zahl von Mitgliedern eingebüßt, dafür aber als wertvolles Aktivum eine neue Fachgruppe, die Fachgruppe für Chemie in der Verwaltung eingegliedert. Er begrüßt hierbei den Vertreter der Fachgruppe Herrn Morres und gibt der Trauer Ausdruck über das plötzliche Hinscheiden des bisherigen verdienstvollen Vorsitzenden und Mitbegründers der Fachgruppe, des Herrn Oberregierungsrat Dr. Schall.

Im Anschluß hieran gibt er Kenntnis von den sonstigen Verlusten, die der Verein durch den Tod erlitten hat und nennt aus der großen Zahl der Verstorbenen diejenigen, die sich um den Verein besonders verdient gemacht haben. Die Anwesenden erheben sich zu Ehren der Verstorbenen von ihren Plätzen.

Alsdann wird in die Tagesordnung eingetreten.

Herr Duden stellt fest, daß die Fristen für Ankündigung der Hauptversammlung, für Einreichung und Veröffentlichung der Anträge eingehalten worden sind.

Herr Scharf verliest alsdann die Teilnehmerliste. Es sind vertreten der gesamte Vorstand und zwei Altvorsitzende mit insgesamt 11 Stimmen, sämtliche 28 Bezirksvereine und die drei angegliederten Vereine mit 93 Stimmen, zusammen 104 Stimmen, ferner die 16 Fachgruppen mit 31 Stimmen, so daß für die Wahlen in den Vorstand sämtliche Stimmen mit Ausnahme derjenigen der Fachgruppen, also 104 Stimmen, vorhanden sind. Herr Makowka, der in Abwesenheit der vom Berliner Bezirksverein gewählten Vertreter, die am Erscheinen verhindert sind, zugegen ist, teilt mit, daß bei der Benennung der Vertreter seitens des Berliner Bezirksvereins ein Irrtum unterlaufen sei, und daß er in Wirklichkeit als Stellvertreter gewählt sei.

Der Vorsitzende stellt fest, daß die Mitglieder des Vorstandsrates mit der Übertragung der Stimmen des Berliner Bezirksvereins auf Herrn Makowka einverstanden sind.

#### 1. Wahlen in den Vorstand.

Aus dem Vorstand scheiden turnusmäßig aus die Herren Buchner, Dressel und Klages. Der Vorsitzende dankt Herrn Dressel, für den eine Wiederwahl nicht in Frage kommt, da seine Amtsdauer abgelaufen ist, für seine unermüdete, auf das Allgemeinwohl des Chemikerstandes gerichtete Tätigkeit.

Betreffs des Herrn Buchner stellt er fest, daß dieser auf Wiederwahl verzichtet habe, nachdem ihm in der Vorstandssitzung ausreichende Zusicherungen wegen seiner weiteren Hinzuziehung zu den Vereinsarbeiten, insbesondere in allen Fragen, die die Achema und Dechema betreffen, gemacht worden seien. Diese Abmachungen werden Herrn Buchner bzw. dem Vorstand der Dechema schriftlich bestätigt werden. Der Vorstandsrat gibt hierzu seine Zustimmung.

Betreffs der Wiederwahl des Herrn Klages erläutert Herr Klemm den Standpunkt des Bezirksvereins Hannover, der seine entgegenstehenden Bedenken darauf gründet, daß im Vorstand jetzt nur ein hauptamtlich tätiger Hochschullehrer vorhanden sei und er gegen die Wiederwahl nach § 9 Abs. 3 Bedenken habe.

Herr Duden erinnert daran, daß die Stellung eines geschäftsführenden Vorstandsmitgliedes vor vier Jahren geschaffen worden sei, um dem wesentlich erweiterten Interessenskreis des Vereins an seiner Wirkungsstätte Rechnung zu tragen. Die Auffassung des Vorstandes sei gewesen, daß dieses geschäftsführende Vorstandsmitglied unter die Kategorie der Schrift- und Kassensführer im Sinne der Satzung falle. Dieser Standpunkt sei ja auch bereits von der Dresdener Hauptversammlung 1928 bei der Wiederwahl des Herrn Klages vom Vorstandsrat anerkannt worden.

Herr Köbner macht den Vorschlag, durch eine Satzungsänderung die Möglichkeit zu schaffen, daß Herr Klages als zehntes Vorstandsmitglied neben den bisherigen neun Mitgliedern geführt werde.

An der Aussprache nahmen weiter teil Herr Bach, der die Satzungsänderung mit rückwirkender Kraft wünscht, ferner Herr Zepf, der die Zufälligkeiten, die bei dem jetzigen Wahlmodus vorkommen, dadurch beseitigen will, daß die Bezirksvereine in Gruppen oder Gaue zusammengefaßt werden, die jeweilig durch mindestens ein Mitglied vertreten sein müßten.

Der Vorsitzende gibt die Zusicherung, hinsichtlich der Stellung des Herrn Klages eine Regelung vorzubereiten, durch die die geäußerten Bedenken ausgeräumt werden und bittet, die Abstimmung vorzunehmen.

Herr Ruff bittet um Aufklärung über einen Artikel in einer Wiener Zeitung, der sich auf eine Pressebesprechung bezieht. Herr Duden und Herr Müller klären die Angelegenheit restlos auf, wodurch sie auch von Herrn Ruff als erledigt betrachtet wird.

Es wird dann in die Wahlhandlung eingetreten.

Mit der Auszählung der Stimmzettel werden die Herren Dressel, Mengel und Volhard beauftragt. Das Ergebnis der Wahlen ist folgendes:

	Vorstandswahl Stimmen	Ersatzwahl Stimmen
I. Merck . . . . .	78	25
Eichengrün . . . . .	11	32
Vorster . . . . .	8	35
Buchner . . . . .	7	8
	104	
II. Baum . . . . .	44	27
Bärenfänger . . . . .	20	32
Gorke . . . . .	15	10
Kretzschmar . . . . .	10	18
Steinhorst . . . . .	10	4
Zepf . . . . .	3	7
Koch . . . . .	1	—
	103	
III. Klages . . . . .	68	8
Müller . . . . .	18	47
Hüttig . . . . .	15	18
Weitz . . . . .	2	31
	103	

Gewählt sind mithin:

Als Fabrikleiter: Dr. Karl Merck, Darmstadt; als Ersatzmann: Dr. Arthur Eichengrün, Berlin.

Da hier zu den Stimmen der Ersatzwahl noch die der Vorstandswahl hinzuzuzählen sind, wobei sich bei den Herren Eichengrün und Vorster die gleiche Zahl von 43 Stimmen ergibt, so geben 11 gegen 8 Stimmen, die in der Vorstandswahl abgegeben sind, zugunsten des Herrn Eichengrün den Ausschlag.

Als Angestellter: Dr. Gustav Baum, Essen; als Ersatzmann: Dr. Carl Bärenfänger, Kiel.

Als Neutraler: Prof. Dr. August Klages, Berlin; als Ersatzmann: Prof. Dr. W. J. Müller, Wien.

Der Vorstand setzt sich demnach ab 1. Januar 1932 wie folgt zusammen:

Vorsitzender: Prof. Dr. Dr.-Ing. e. h., Dr. rer. nat. h. c. Paul Duden, Vorsitzender des Direktoriums der I. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft, Werk Höchst a. Main, Zeppelinallee 8 (gewählt bis 31. 12. 1933).

Stellvertreter: Prof. Dr. Dr.-Ing. e. h. Paul Pfeiffer, Bonn a. Rhein, Meckenheimer Allee 98 (gewählt bis 31. 12. 1932).

Schatzmeister: Dr. Theo Goldschmidt, Generaldirektor der Th. Goldschmidt A.-G., Essen, Essen-Bredeney, Hohe Buchen 14 (52 111) (gewählt bis 31. 12. 1932).

Geschäftsf. Vorstandsmitglied: Prof. Dr. August Klages, Hon. Prof. d. Techn. Hochschule Berlin, Berlin W 35, Potsdamer Straße 103 a (B 1 Kurfürst 762, 763) (gewählt bis 31. 12. 1934).

Beisitzer: Dr. Gustav Baum, Chefchemiker, Essen/Ruhr, Pettenkofer Straße 40 (gewählt bis 31. 12. 1934).

Prof. Dr. Dr. med. h. c. Fritz Hofmann, Breslau, Novastraße 15 (gewählt bis 31. 12. 1933).

Dr. Karl Merck, Darmstadt, Goethestr. 44 (gewählt bis 31. 12. 1934).

Dr. Martin Müller-Cunradi, Ludwigshafen a. Rhein, Kekuléplatz 1 (gewählt bis 31. 12. 1933).

Dr. Wilhelm Urban, Chemiker der I. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft, Werk Treptow-Berlin, röntgentechnische Abteilung, Berlin SW 61, Großbeerenstraße 63 a (gewählt bis 31. 12. 1932).

## 2. Ehrungen (Verleihung der Liebig-, der Adolf Baeyer- und der Emil Fischer-Denkmünze; Ehrenmitgliedschaft).

Den Mitgliedern des Vorstandsrates sind bereits durch vertrauliches Rundschreiben die Beschlüsse des Vorstandes über die diesjährigen Ehrungen zur Kenntnis gebracht.

Herr Duden begründet noch im einzelnen diese Beschlüsse, die einstimmige Billigung des Vorstandsrates finden.

## 3. Jahresbericht und Jahresabrechnung; Wahl der Rechnungsprüfer:

Der Vorsitzende erstattet den Jahresbericht. Er wird vom Vorstandsrat zustimmend zur Kenntnis genommen.

### Jahresbericht des Vorstandes.

Die sich von Monat zu Monat verschärfende Wirtschaftskrise hat unsere Industrie, unsere Mitglieder und damit auch unseren Verein immer stärker in Mitleidenschaft gezogen. Rein finanziell wirkte sich dies für den Verein zwar noch nicht so stark im Berichtsjahre aus, in dem es durch Sparmaßnahmen, insbesondere auch durch gewisse Einschränkungen bei der Vereinszeitschrift, möglich war, ein zahlenmäßig befriedigendes Endergebnis der Betriebsrechnung zu erzielen. Aber der schon im Vorjahr beobachtete Rückgang an Mitgliedsanmeldungen einerseits, die Zunahme an Austritten andererseits setzten sich in verstärktem Maße fort, so daß wir eine in unserer Vereinsgeschichte seltene, übrigens auch nur geringfügige Abnahme des Mitgliederbestandes zu verzeichnen haben.

Das somit noch leidlich befriedigende Ergebnis kann uns aber nicht darüber hinwegtäuschen, daß wir im laufenden Jahre erst die volle Auswirkung der Krise zu spüren bekommen, indem eine wachsende Zahl der Mitglieder in Not gerät, was sich in einer Minderung der Einnahmen auf Beitragskonto ausdrückt. Außerdem weisen auch die Anzeigeneinnahmen, die zweite Hauptstütze unserer Finanzwirtschaft, bedenklich sinkende Tendenz auf. Der Vorstand, der den größten Wert darauf legt, daß Mitglieder nicht wegen wirtschaftlicher Schwierigkeiten aus dem Verein ausscheiden und dadurch die letzte Stütze, die sie an ihrer Berufs- und Standesvereinigung haben, verlieren, hat die Geschäftsführung ermächtigt, bei der Beitragseinzahlung möglichst Milde walten zu lassen und, wo es die Verhältnisse irgend rechtfertigen, den Beitrag unter Übernahme eines entsprechenden Teiles auf die Hilfskasse zu ermäßigen.

Daß alle Bevölkerungskreise Deutschlands sich weitgehende Einschränkungen auferlegen müssen, ist eine Folge des verlorenen Krieges und der unseligen Versailler Bestimmungen. Der bedrohlichste Zug aber im Wirtschaftsbild des abgelaufenen Jahres ist die zunehmende Arbeitslosigkeit, die weder Staat noch Wirtschaft durch ihre Bemühungen wesentlich eindämmen konnten. Auch zahlreiche unserer Fachgenossen suchen zur Zeit vergeblich eine berufliche Tätigkeit und haben mit schwerer Notlage zu kämpfen. Unsere Hilfskasse, der in dankenswerter Weise von industrieller und privater Seite weitere Mittel zugeflossen sind, griff in solchen Notfällen nach Maßgabe ihrer Leistungsfähigkeit ein. Schwere Sorgen bereitet auch die immer schwieriger gewordene Unterbringung des Nachwuchses von jüngeren Chemikern, die trotz gut bestandenen Examens keine Stellung und vielfach keine noch so einfache Beschäftigung, die ihnen einen ausreichenden Lebensunterhalt gewähren könnte, finden können. Karl Goldschmidt-Stelle und Zentralstellen-Nachweis waren unablässig bemüht, neue Arbeitsmöglichkeiten irgendwelcher Art für unsere Fachgenossen zu erschließen, und wir beteiligten uns weiterhin an allen Bestrebungen verwandter Berufsvereinigungen, die auf das gleiche Ziel gerichtet waren. Alle diese Anstrengungen können aber naturgemäß nur einen sehr begrenzten Erfolg bringen, solange die Gesamtwirtschaftslage nicht wieder einen wesentlichen Aufstieg zeigt.

Die Hauptversammlung in Frankfurt a. M. übertraf an Besucherzahl bei weitem ihre sämtlichen Vorgängerinnen. Das sehr umfangreiche wissenschaftliche Programm und die geradezu glänzend gelungene Achema haben, wie wir

glauben annehmen zu können, die Teilnehmer voll befriedigt. Immerhin glaubt der Vorstand, den mehrfach laut gewordenen Wünschen Rechnung tragen zu müssen, auf eine ständige Hebung des Niveaus der Vorträge in den Fachgruppen hinzuwirken. Nach dieser Richtung ist jetzt in Wien ein vielversprechender Anfang gemacht. Sonstigen Mängeln organisatorischer Art, die hier und da bei den Hauptversammlungen aufgetreten sind, kann nur gesteuert werden, wenn die Geschäftsstelle des Hauptvereins mehr, als es bisher vielfach der Fall war, in die Lage versetzt wird, ihre langjährigen Erfahrungen bei den Organisationsfragen, die auf jeder Tagung in ähnlicher Weise wiederkehren, zu verwerten.

In den Bezirksvereinen wurde auch im vergangenen Jahre wertvolle Arbeit geleistet. Ihre regelmäßigen Sitzungen und sonstigen Veranstaltungen waren meist gut besucht. Auszüge aus ihren Jahresberichten befinden sich im Geschäftsbericht.

Auch über die Tätigkeit der Ausschüsse, so des Arbeitsausschusses der Fachgruppe für Wasserchemie: Deutsche Einheitsverfahren für Wasseruntersuchung, der von der Fachgruppe für Chemie der Farben- und Textilindustrie eingesetzten Echtheitskommission sowie des Gebührenausschusses für chemische Arbeiten befinden sich nähere Angaben im Geschäftsbericht.

Eine Beteiligung des Vereins an gesetzgeberischen Maßnahmen in Form von Eingaben fand statt hinsichtlich der Durchführung des Lebensmittelgesetzes, wobei es sich für uns vor allem darum handelte, der Arbeit des Chemikers im Rahmen des Gesetzes den ihr gebührenden Platz zuzuweisen. In einer anderen Eingabe wandten wir uns gegen die in Preußen inzwischen vollzogene Einbeziehung der freien Berufe, in unserem Falle der selbständig tätigen Chemiker, in die Gewerbesteuer, weitere Eingaben hatten zum Gegenstand die Regelung der Amtsbezeichnung der Regierungschemiker sowie die Verwendung fachtechnischer Beamten in der Verwaltungstätigkeit.

Bei diesen Maßnahmen wirkten wir mit den befreundeten Verbänden zusammen, mit denen wir auch sonst in ständiger Gemeinschaftsarbeit verbunden sind. Wie außerordentlich weit verzweigt diese Beziehungen sind, wird im Geschäftsbericht des näheren dargestellt.

Ein schweres, trotzdem aber erfolgreiches Jahr liegt hinter uns. Noch immer verdunkeln schwere Wolken den Ausblick in die Zukunft. Um so notwendiger ist der Zusammenhalt aller Fachgenossen in unserem Verein. Das Bewußtsein von dieser Notwendigkeit in die weitesten Kreise zu tragen, ist die dringende Bitte, die wir an alle unsere Mitglieder richten. Solange sich, wie bisher, in Bezirksvereinen, Fachgruppen und allen anderen Organen des Vereins weitsichtige und opferbereite Männer zur Vereinsarbeit bereit finden, dürfen wir der Zukunft des Vereins getrost entgegensehen.

**Jahresabrechnung und Bericht der Rechnungsprüfer.** Herr Goldschmidt erläutert die gedruckt vorliegende Abrechnung, die verhältnismäßig günstig ausgefallen sei.

Zur Abrechnung der Hilfskasse bezeichnet er es als wünschenswert, die zur Verfügung stehenden Gelder voll zu Unterstützungszwecken an notleidende Mitglieder zur Auszahlung zu bringen. Er bittet erneut die Bezirksvereine, sich aktiver ihrer notleidenden Kollegen anzunehmen und Vorschläge dem Kuratorium zu unterbreiten.

Herr Alexander verweist auf den gedruckt vorliegenden Bericht der Rechnungsprüfer und beantragt Entlastung des Vorstandes, die vom Vorstandsrat erteilt wird.

Die Rechnungsprüfer, Herren Alexander und Wilcke, werden einstimmig wiedergewählt.

## 4. Haushaltsplan; Festsetzung von Jahresbeitrag 1932 sowie Zeit und Ort der nächsten Hauptversammlung:

Herr Goldschmidt erläutert den im Geschäftsbericht gedruckt vorliegenden berichtigten Voranschlag für 1931 und bittet den Vorstandsrat, ihn als vorläufigen Voranschlag für 1932 anzunehmen. Der Vorstandsrat stimmt zu. Dementsprechend wird der Mitgliedsbeitrag für 1932 in gleicher Höhe wie bisher, also auf M. 25,—, festgesetzt.

Der Vorstandsrat erteilt auf Antrag der Herren Duden und Goldschmidt Vollmacht, im Falle einer weiteren Verschlechterung der Finanzlage Sparmaßnahmen zu ergreifen.

Herr Klemm bittet, bei etwaigen Sparmaßnahmen die Vereinszeitschrift als das wertvollste Aktivum des Vereins möglichst zu verschonen.

Zum Haushaltsplan sprechen noch die Herren Ruff, der die Streichung des Kontos Reisestipendien bedauert, Herr Binz, der die aus Raummangel erwachsende Notwendigkeit der Zurückweisung wertvoller Aufsätze beklagt; ferner die Herren Bach und Stock.

Herr Duden sagt zu, daß, solange eine andere Möglichkeit der Einsparung bestehe, nicht an dem Umfange der Zeitschrift gerüttelt werden solle.

Auch die Reisestipendien würden, sobald die Verhältnisse es irgend erlaubten, wieder in den Etat eingesetzt werden; er verweist auf die in der Vorstandssitzung gemachte Anregung, hierfür durch die Bezirksvereine örtlich bei der Industrie Mittel zu sammeln.

Auf eine an Herrn Buchner gerichtete Anregung des Herrn Goldschmidt wegen Klärung noch strittiger Verbindlichkeiten des Vereins im Hinblick auf dessen ungünstige Finanzlage erklärt Herr Buchner, daß er von einer befriedigenden Erledigung der Angelegenheit innerhalb der Kommission unter Führung des Herrn Duden (vergl. Protokoll der Vorstandssitzung S. 423) überzeugt sei.

Der Vorstandsrat nimmt zustimmend die Vorschläge des Vorstandes betr. Ersatz der nächstjährigen Hauptversammlung durch eine in engerem Rahmen abzuhaltende Tagung (vergl. Protokoll der Vorstandssitzung S. 423) zur Kenntnis. Er ist auch mit dem Vorschlage des Vorstandes betr. verkleinerter Vorstandssitzung einverstanden.

Der Vorstandsrat beschließt weiterhin gemäß dem Antrage des Vorstandes, für 1933 Köln als Tagungsort und als Tagungszeit die Pfingstwoche in Aussicht zu nehmen.

Die Herren Oehme und Pfeiffer sprechen namens des Bezirksvereins Rheinland und der Ortsgruppe Bonn die Einladung aus.

Herr Rassoß gibt seiner Freude im Namen der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte über die für 1932 beschlossene Zusammenarbeit Ausdruck.

Auf den von Herrn Buß im Namen des Bezirksvereins Groß-Berlin und Mark gestellten Antrag, die gewünschte Ersparnis dadurch zu erzielen, daß statt 2. Klasse nur 3. Klasse bezahlt wird, erwidert Herr Duden mit dem Hinweis, daß es den Bezirksvereinen freistehe, außer dem vom Hauptverein bezahlten Vertreter auf ihre Kosten noch weitere zu entsenden.

Auf die Einwendung des Herrn Klemm, daß der Verzicht auf mehrere Vertreter für jeden Bezirksverein ein gänzlich freiwilliger sein müsse, wird mit dem Hinweis erwidert, daß es sich hier um eine Notmaßnahme im Sinne der dem Vorstand bereits erteilten Vollmacht handelte.

Aus sachlichen Gründen wird Punkt

#### 11. Vereinszeitschrift vorweggenommen.

Herr Duden spricht sich besonders anerkennend über die Entwicklung der Vereinszeitschrift unter der Schriftleitung der Herren Binz und Buchner aus.

Herr Degener berichtet über die Schwierigkeiten im Absatz der Zeitschrift und im Anzeigengeschäft, gibt aber der Hoffnung Ausdruck, daß sich die Verringerung der Einnahmen nicht über die zu Beginn des Jahres angestellte Schätzung hinaus ausdehnen werde.

#### 5. Aussprache betr. Berliner Bezirksverein:

Herr Duden bringt das Vorgehen des Berliner Bezirksvereins zur Sprache, das in jüngster Zeit besonders durch die eigenartige Mitgliederwerbung in allen Kreisen des Vereins Verurteilung erfahren habe.

Herr Makowka bestreitet in längeren Ausführungen die Berechtigung irgendwelcher Vorwürfe.

Herr Duden verweist nochmals auf die Beurteilung, die das Vorgehen des Bezirksvereins allgemein gefunden hat und stellt namens des Vorstandes den „Antrag auf Auflösung des Berliner Bezirksvereins.“ Er ersucht, zunächst die Dringlichkeit des Antrages zu beschließen. Diesem Antrag wird gegen die Stimme des Berliner Bezirksvereins stattgegeben. Daraufhin erfolgt die Abstimmung über den Antrag des Vorstandes auf Auflösung des Berliner Bezirksvereins, und zwar getrennt nach Bezirksvereinen und angegliederten Vereinen einerseits und Fachgruppen andererseits.

Die Bezirksvereine und angegliederten Vereine stimmen dem Antrage zu gegen die Stimme des Berliner Bezirksvereins bei fünf Stimmenthaltungen (Bezirksverein Niederrhein, Mittel- und Niederschlesien.) Die Fachgruppen stimmen dem Antrage einstimmig zu. Die Auflösung des Bezirksvereins Berlin ist damit erfolgt. Die Mitglieder des Berliner Bezirksvereins, insbesondere die von diesem zuletzt geworbenen, sollen ausführlich hiervon Mitteilung erhalten.

#### 6 a. Antrag des Vorstandes auf Satzungsänderung:

Der aus dem Protokoll der Vorstandssitzung (s. S. 423) ersichtliche abgeänderte Antrag des Vorstandes wird in dieser Fassung einstimmig angenommen.

Der Vorsitzende betont gegenüber verschiedenen Bedenken des Herrn Pummerer, daß eine Lockerung der bisherigen Abgrenzung der Bezirksvereine keinesfalls erfolgen solle.

#### 6 b. Antrag des Bezirksvereins Groß-Berlin und Mark:

Die Satzungsänderung (vergl. Protokoll der Vorstandssitzung S. 423) wird einstimmig beschlossen, die zugehörige Geschäftsordnung wird angenommen. Dementsprechend werden als Mitglieder der Vertrauenskommission durch Zuruf gewählt die Herren Auerbach und Popp, als Ersatzmänner die Herren Köbner und Weitz.

#### 7. Zusammenarbeit mit anderen Verbänden und Organisationen:

Herr Klages verweist auf die Zusammenstellung im Geschäftsbericht und macht hierzu noch längere ergänzende Ausführungen. Insbesondere erwähnt er die Mitarbeit des V. d. Ch. an der Schrift des Vereins Deutscher Ingenieure „Forschung tut not“ sowie die Vorarbeiten für die Errichtung des „Ingenieurdienstes“ und die von unserem Vorstand beschlossene Beteiligung an diesen Bestrebungen. Ferner berichtet er über die im Entstehen begriffene Institution der Wirtschaftsprüfer und über die Bestrebungen des Vereins, dieses Arbeitsgebiet gemeinsam mit der Karl Goldschmidt-Stelle auch den Chemikern zu erschließen.

#### 8. Statistik der Chemiker und Chemiestudierenden und

#### 9. Stellenvermittlung; Karl Goldschmidt-Stelle:

Die gedruckt vorliegenden Berichte werden gutgeheißen. Der Vorsitzende stellt die Zustimmung des Vorstandes zur Fortführung der wertvollen Statistik, wie auch der Arbeit des Zentralstellennachweises fest.

#### 10. Rechtsauskunftsstelle:

Der Bericht liegt gedruckt vor. Herr Klages regt an, Herrn Dr. Danziger den Dank des Vereins für seine außerordentlich wertvollen gutachtlichen Äußerungen auszusprechen. Herr Duden entspricht unter lebhafter Zustimmung aller Anwesenden dieser Anregung.

#### 11. Vereinszeitschrift, bereits vorweggenommen (s. oben).

#### 12. a) Bezirksvereine, b) Fachgruppen und Ausschüsse, c) angegliederte Vereine, d) Satzung der Fachgruppe für Chemie in der Verwertung.

Die Berichte sind im Geschäftsbericht enthalten.

Zu der erfolgten Gründung der Fachgruppe für Chemie in der Verwaltung wiederholt Herr Baum die schon schriftlich namens der Fachgruppe für Brennstoffchemie erhobenen Bedenken, da seiner Meinung nach die Fachgruppe besser als angegliederter Verein aufgezogen werde. Diesen Bedenken wird entgegengehalten, daß etwaige Eingriffe in das Arbeitsgebiet einer anderen Fachgruppe auf Grund des jetzt beschlossenen Satzungszusatzes unmöglich gemacht seien, während Herr Merres als Vertreter der neuen Fachgruppe betont, daß diese sich gerade aus der gewählten Organisationsform einen größeren Vorteil verspreche als dies in Form eines angegliederten Vereins der Fall sein könne. Nachdem noch die Herren Klages und Bucherer zugunsten der Fachgruppe gesprochen haben, wird der Satzung der Fachgruppe zugestimmt.

#### 13. Verschiedenes.

Da hierzu nichts vorliegt, wird die Versammlung um 13 Uhr geschlossen, nachdem Herr Quincke dem Vorsitzen-

den, der Geschäftsführung und dem Ortsausschuß für ihre aufopfernde erfolgreiche Tätigkeit den Dank ausgesprochen hat.

gez. D u d e n .

gez. S c h a r f .

Nachmittags: **Fachgruppensitzungen (S. 451).**

Nachmittags 5.30 Uhr fand ein

**Empfang bei den Ministern für Handel und Verkehr und für Unterricht im Schloß Schönbrunn**

statt, und zwar für sämtliche Tagungsteilnehmer zugleich mit der Deutschen Bunsengesellschaft. Der Bundesminister für Handel und Verkehr Hei n l begrüßte, zugleich im Namen des Bundesministers für Unterricht Dr. C z e r m a k, die Gäste und ladete zu einem Imbiß in den Räumen des Schlosses ein. Prof. D u d e n dankte in kurzen herzlichen Worten.

Abends 9 Uhr:

**Begrüßungsabend**

in den Sofiensälen (gemeinsam mit dem „Gemütlichen Abend“ der Deutschen Bunsengesellschaft). Es spielte das Orchester Wilhelm Wacek. In den späteren Abendstunden wurde im anschließenden „Blauen Saal“ getanzt.

## **DONNERSTAG, DEN 28. MAI**

Vormittags 9 Uhr:

**Allgemeine Sitzung.**

im Großen Musikvereinssaal.

Prof. Dr.-Ing. e. h. Paul D u d e n : Herr Bundespräsident, meine Herren Minister und Excellenzen, hochverehrte Ehrengäste, meine Damen und Herren! Lassen Sie mich die erste allgemeine Sitzung der 44. Hauptversammlung des Vereins deutscher Chemiker eröffnen mit ehrerbietigem Dank für die hohe Auszeichnung, die Sie, Herr Bundespräsident, durch Ihre persönliche Anwesenheit uns erweisen.

Gewiß, wir dürfen es vor allem der hohen Wertschätzung, welche die Chemie in Forschung und Lehre in Ihrem Land von jeher genossen hat, zuschreiben, wenn wir unsere diesjährige Tagung unter Ihren Auspizien hier eröffnen dürfen. Aber lassen Sie uns aus Ihrer Anwesenheit auch die Verbundenheit von österreichischer und deutscher Kultur lesen, die Ihr schönes Land unter Ihrer Führung auch weiter über alle Grenzpfähle hinweg zu pflegen als seine Aufgabe ansieht. In diesem Sinne möchten wir Ihnen besonders herzlich danken.

Bundespräsident M i k l a s : Verehrte Damen und Herren! Mir wird die Ehre zuteil, als erster den 44. Kongreß der deutschen Chemikervereinigung begrüßen zu dürfen. Die kurze Zeit, die mir für die Teilnahme an Ihrer 1. Sitzung gegönnt ist, bietet mir die willkommene Gelegenheit, fürs erste meiner großen Freude Ausdruck zu verleihen, daß die große Vereinigung der deutschen Chemiker diesmal ihre Hauptversammlung, und zwar zum erstenmal in Wien, in Österreichs Bundeshauptstadt abhält. Und fürs zweite, seien Sie, meine verehrten Damen und Herren, die Sie sich so zahlreich eingefunden haben, namens meines Vaterlandes auf das allerherzlichste begrüßt. Vielen von Ihnen mag ja Wien nicht unbekannt sein. Unser österreichischer Chemikerverein hat sich ja seit vielen Jahren bemüht, die untrennbaren Zusammenhänge, die zwischen Deutschland und Österreich bestehen, auch in Lehre und Forschung, in Wissenschaft und ihrer praktischen Verwertung auch in seinem Kreise immer mehr zu vertiefen. Diesem Ziel dient auch die Veranstaltung einer Reihe von Vorträgen, zu denen Gelehrte und Fachmänner, aber auch Männer der praktischen Wirtschaftsarbeit aus dem Reiche nach Wien eingeladen worden sind. Auch für diese Hauptversammlung hat sich eine Reihe von Vortragenden angemeldet, nach Fachgruppen geordnet, darunter auch solche, und das begrüße ich ganz besonders, die offensichtlich dazu bestimmt sind, einen weiteren Kreis der Allgemeinheit, dem „gebildeten Laien“ sozusagen, Kenntnisse zu vermitteln, sie einzuführen in gewisse wissenschaftliche Probleme und deren praktische Verwertung, und damit für Ihre weitverzweigte Wissenschaft und ihre Anwendung in der Wirtschaft und Technik allgemeines Interesse zu wecken. Ich drücke den lebhaften Wunsch aus, daß die Ziele Ihrer Wiener Tagung voll und ganz erreicht werden mögen. Leider muß ich mich mit diesen wenigen

Worten bescheiden. Aber die Kürze meiner Begrüßungsansprache soll nicht im geringsten die Wärme und Herzlichkeit beeinträchtigen, mit der wir Österreicher Sie alle, die Gelehrten und Fachleute und die Männer der praktischen Anwendung der Wissenschaft, Sie, meine verehrten Brüder und Schwestern aus dem Deutschen Reiche, aber auch die illustren Gäste anderer Nationen, die zu dieser Tagung hierher gekommen sind, hier in Österreich begrüßen und auf das herzlichste willkommen heißen.“

Prof. D u d e n : „Hochverehrte Herren! Wir freuen uns aufrichtig, daß sich dieses Jahr unser Wunsch erfüllen ließ, mit unserer Hauptversammlung nach dem schönen Wien zu kommen, um hier mit den österreichischen Kollegen chemische Gedanken und Probleme zollfrei auszutauschen. Wir danken schon jetzt herzlich allen denen, die uns diese freundliche Einladung übermittelten und die uns schon gestern in dem reizenden mit Musik und Kunst erfüllten Begrüßungsabend so freundlich aufgenommen haben.“

Ich habe die Ehre, eine Reihe von Ehrengästen in unserer Mitte begrüßen zu können: Die Herren Vertreter der Regierung, den Herrn Gesandten des Deutschen Reiches, die Herren Vertreter der Stadt Wien, S. Magnifizienz, den Rektor der Universität Wien, die Herren Vertreter der Industrie, zahlreicher wissenschaftlicher Verbände und die Herren des Ortsausschusses.

Ich geben Ihnen zunächst das Wort.“

Es folgten die Ansprachen des Bundesministers für Handel und Verkehr, Edward Hei n l, der in Kürze die Beziehungen der chemischen Forschung zur chemischen Industrie charakterisierte, ferner des Vizebürgermeisters der Stadt Wien, E m m e r l i n g, der besonders darauf hinwies, daß Wien als die zweitgrößte deutsche Stadt am Ost- und deutscher Kultur im Laufe seiner Geschichte dem Mutterlande schon so oft wertvolle Dienste geleistet habe, so daß es die Pflicht eines jeden Deutschen sei, diese Stadt kennenzulernen.

Der Gesandte und Bevollmächtigte Minister des Deutschen Reiches zu Wien, Dr. Kurt Rieth :

Vom Standpunkt der reinen Wissenschaft und von dem der Praxis aus kommt Ihrer Tagung eine besondere Bedeutung zu. Sie sind es, denen das deutsche Volk die Weltgeltung seiner chemischen Industrie verdankt. Mit seinen 3000 Fabriken steht die deutsche chemische Industrie heute an der Spitze der chemischen Industrie der Welt. Hunderttausende von Volksgenossen verdanken ihr Arbeit und Brot. Daß heute noch trotz der schweren Zeiten gerade diese Industrie einen der wichtigsten Aktivposten der deutschen Volkswirtschaft darstellt, verdanken wir in erster Linie Ihrem emsigen Fleiß in der Weiterentwicklung der chemischen Wissenschaft. Es ist mir ein Bedürfnis, bei dieser Gelegenheit rühmend den Anteil österreichischer Gelehrter an den neuen Errungenschaften der Chemie hervorzuheben, die Schulter an Schulter mit ihren reichsdeutschen Freunden Bedeutendes zu dem hohen Stand der deutschen Wissenschaft beigetragen haben.

Es ist mir eine besondere Freude, im Namen der Reichsregierung Sie hier zu begrüßen und allen denen, die zum Gelingen der Tagung beigetragen haben, vorab der österreichischen Bundesregierung, für die herzliche Aufnahme, die meinen Landsleuten hier bereitet wurde, meinen besonderen Dank auszusprechen.

Prof. Dr. R. Wettstein begrüßte die Versammlung im Namen des Präsidiums der Akademie der Wissenschaften in Wien und im Namen der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften in Berlin.

Die Naturwissenschaften sehen in der Chemie die zentrale Wissenschaft, von der nach allen Richtungen fortwährend Aufklärungen und Anregungen ausgehen. Welch weiter Weg von der ersten Synthese einer organischen Verbindung vor etwa 100 Jahren bis zum heutigen Tage, da die Biologie eines ihrer fundamentalsten Probleme, des der Vererbung auf chemisch-physikalischem Wege, der Erklärung näher zu bringen hoffte. Welch hohe Bedeutung speziell die Kaiser Wilhelm-Gesellschaft der Chemie beimißt, das hat sie dadurch bewiesen, daß sie von ihren Forschungsinstituten sieben ganz oder zum großen Teil der Chemie und ihren Zweigen widmete. Darin spiegelt sich auch die hohe Einschätzung der Bedeutung der



Chemie für das wirtschaftliche Leben, die nicht nur die Forschung, sondern das ganze Volk zu tiefster Dankbarkeit verpflichtet.

Professor Meister überbrachte Grüße im Auftrage der an dem Kongreß teilnehmenden Hochschulen Wiens, der Universität, der Technischen Hochschule, der Hochschule für Bodenkultur, der Tierärztlichen Hochschule und der Hochschule für Welthandel.

Prof. Dr. Späth:

Hochverehrter Herr Bundespräsident! Hochansehnliche Festversammlung! Im Namen der wissenschaftlichen und technischen Fachvereine des Deutschen Reiches, des Vereines Österreichischer Chemiker, der Chemisch-physikalischen Gesellschaft in Wien und anderer Vereinigungen Österreichs, ferner des Vereines Ungarischer Chemiker und der Physikalisch-chemischen Gesellschaft in Madrid danke ich dem Verein deutscher Chemiker herzlichst für die erhaltenen Einladungen und entbiete seinen Mitgliedern, die hier versammelt sind, ein freundliches Willkommen!

Bundeskanzler a. D. Streeruwitz:

Es gereicht mir zur großen Freude, den Kongreß im Namen der Handels- und Gewerbekammer und damit zugleich im Namen eines bedeutenden Teils der österreichischen Wirtschaft zu begrüßen. Lassen Sie mich darum heute als Deutscher zu Deutschen eine Bitte an Sie richten:

Stellen Sie Ihre ganzen Fähigkeiten, Ihr der Welt Achtung gebietendes Können, Ihre ganze Arbeitskraft in den Dienst unseres schwer arbeitenden, notleidenden, gedemütigten Volkes, es zu schützen gegen jeden Angriff, von wo immer er komme, es aufzurichten und stark zu machen, damit es den Platz wiedererlange, der ihm nach Geschichte und Leistung unweigerlich gebührt.

Zentraldirektor Ing. J. Pollak, Präsident des Zentralverbandes der chemischen und metallurgischen Industrie Österreichs, überbrachte Grüße des Hauptverbandes der Industrie Österreichs, des Wiener Industriellen-Verbandes sowie des Zentralverbandes der chemischen und metallurgischen Industrie Österreichs und hob den Zusammenhang zwischen den österreichischen und reichsdeutschen Chemikern hervor, der durch die Vorträge des Bezirksvereines des V. d. Ch. Österreich sowie durch die Zeitschrift für angewandte Chemie und „Die Chemische Fabrik“ gewährleistet würde.

Dr.-Ing. Brettschneider begrüßte in seiner Eigenschaft als Präsident des Österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines und des Verbandes österreichischer Ingenieurvereinigungen, namens dieser Vereinigung, namens des Österreichischen Vereines Deutscher Ingenieure und namens der übrigen technisch-wissenschaftlichen Vereinigungen Österreichs die heutige Tagung des Vereins deutscher Chemiker und wünschte ihr vollen Erfolg.

Prof. Dr. W. J. Müller, Vorsitzender des Ortsausschusses:

„Als Vorsitzender des Ortsausschusses habe auch ich die Ehre, Sie hier begrüßen zu dürfen. Es war uns eine Freude, daß unserem Ruf, die 44. Hauptversammlung in Wien abzuhalten, so viele Kollegen gefolgt sind und sich so die stattliche Teilnehmerzahl von etwa 1300 Personen ergeben hat. Besonders erfreulich ist die große Beteiligung der Damen, welche wohl in dem großen Reiz Wiens als Fremdenstadt ihre Erklärung findet. Wir haben uns Mühe gegeben, die Veranstaltung in wissenschaftlicher wie gesellschaftlicher Beziehung so gut wie möglich zu gestalten und vor allem diesen Veranstaltungen eine österreichische Note zu geben.

Ich danke hier ganz besonders allen denjenigen, welche uns bei der Vorbereitung des Kongresses, sei es durch freundliche Einladung, sei es durch Spenden für den Kongreß, sei es für persönliche Mitarbeit, unterstützt haben. Große Verdienste hat Herr Doktor Nießner sich bei den Vorbereitungen erworben.

Das österreichische Gepräge ist in wissenschaftlicher Beziehung durch den anschließenden Vortrag von Prof. Späth und durch die Veranstaltungen von Vorträgen über Mikrochemie, unter hervorragender Beteiligung unseres Altmeisters

der Mikrochemie Emich, sodann durch Veranstaltung einer Mikrochemischen Ausstellung gegeben, deren Besuch ich allen Tagungsteilnehmern auf das wärmste ans Herz legen kann. Bei dieser Veranstaltung haben sich besonders die Herren Dozenten Feigl und Strebinger sowie Herr Verleger Haim ausgezeichnet.

Mögen die Tage in Wien jedem im reichen Maße das bringen, was er erwartet, dem Wissenschaftler und Techniker Belehrung und Aussprache im Kreise seiner Fachgenossen, dem Menschen das Beste, was Wien bieten kann, den in der glücklichen Natur begründeten Frohsinn, der uns die Kraft gibt, auch in diesen schweren Zeiten auf bessere Zeiten zu hoffen.

Prof. Duden: Hochverehrte Herren! Aus allen Ihren Worten klingt freundliche Sympathie und Hochschätzung für unsere chemische Wissenschaft und Technik uns entgegen, und für alle Ihre freundlichen Wünsche, die Sie für unsere Tagung in Wien hieran geknüpft haben, danken wir Ihnen herzlichst.

Seit Generationen steht die Pflege der österreichischen Chemie in engster Wechselbeziehung mit Deutschland, ich möchte sagen, seit die österreichische Regierung weitschauend und vorurteilslos den 37jährigen Liebig von Gießen nach Wien berief, um hier Forschung und Lehre zu reorganisieren, die Liebig selbst zuvor sehr kritisch beleuchtet hatte. Liebig schwankte damals, wie sein Biograph meldet, ob er — selbst eine Künstlernatur — nicht dem schönen Wien mit seinem Zauber den Vorzug geben solle. Schließlich blieb er aber doch dem heimatlichen Gießen treu. Die Folgezeit aber sieht zahlreiche österreichische und reichsdeutsche Forscher mit bestem Klang hier wirken, ich nenne aus einer großen Zahl nur Haitinger, Barth v. Barthenau, V. Lieben, Skraup und Wegscheider, den wir heute in unserer Mitte sehen dürfen.

Möge auch unsere diesjährige Tagung diese lebendigen Beziehungen zum Vorteil unserer Wissenschaft fördern. Es ist richtig, worauf die Herren Vorredner hingewiesen haben, daß die Chemie in Deutschland sich zu einem besonders wichtigen Glied unserer Wissenschaft und des Wirtschaftslebens entwickelt hat. Das ist wiederholt von berufener Seite geschildert worden. Wir können für uns hieraus nur die praktische Aufgabe ziehen, daß wir ein wertvolles Erbe zu pflegen und weiterzuentwickeln haben. Dazu mag auch diese Tagung in dem schönen Wien ein Stückchen mit beitragen. Sie erleben ja jetzt in diesen Tagen in Wien durch die gleichzeitige Tagung der Bunsen-Gesellschaft und unseres Vereines eine solche „Inflation“ von Chemie, daß ich mich nicht gewundert hätte, wenn Sie uns in diesem Saale Mozarts und Beethovens mit dem musikalischen Leitwort geantwortet hätten, *allegro ma non troppo*, aber wir wollen Ihnen jedenfalls versprechen, mit unseren Vorträgen Maß zu halten.

Aber auch Ihre ernsten Worte, die zuweilen von der Wirtschaftsseite durchklangen, sprechen beredt zu uns und berühren unsere eigenen schweren Nöte und Sorgen. Eine desorganisierte Weltwirtschaft liegt heute vor unseren Augen! Sie mußte sich besonders schwer in den Ländern auswirken, welche ohnedies durch die unmittelbaren Kriegsfolgen und Kriegslasten am härtesten getroffen waren. Speziell die chemische Industrie unseres Vaterlandes steht zu dem als Exportindustrie vor gewaltigen Verlagerungen von Produktionsstätten und von Kaufkraft, die nicht nur unseren Kontinent, sondern auch große Teile Amerikas und Asiens umfassen. Keine Macht der Erde — auch kein anderes Wirtschaftssystem — vermag in kurzer Zeit diesen gestörten Organismus wieder in Ordnung zu bringen. Um solche tiefgreifende Wandlungen zu vollziehen, muß ein starker Wille die gesamte Volkskraft einheitlich zusammenfassen und durch harte Jahre hindurch führen. Zudem muß mehr als bisher sich die praktische wirtschaftliche Zusammenarbeit aller Kulturvölker verwirklichen und Zoll für Zoll die drückenden Fesseln erleichtern, die uns jetzt binden. Geben wir auch hier, trotz mancher Enttäuschung auf diesem Gebiet der Hoffnung Ausdruck, daß der eiserne Druck einer harten Zeit diese Einsicht immer mehr erzwingen und praktische Folgen auslösen möge.

Es ist unvermeidlich, daß die Wirtschaftslage auch manchem unserer Fachgenossen, zumal den von der Hochschule trotz aller Warnungen vor dem Chemie-Studium noch immer in großer Zahl Nachströmenden Arbeitslosigkeit und

Not gebracht hat. Diese schwierige Frage, die uns dauernd beschäftigt, ist nur in gemeinsamer Arbeit mit unseren Hochschullehrern beizukommen, und grundsätzliche Wandlung überhaupt nur durch eine Besserung der allgemeinen Wirtschaftslage zu erhoffen. Unser Verein sieht es zur Zeit jedenfalls als eine seiner dringendsten Aufgaben an, mit seinen Mitteln und seinen Organisationen — Karl Goldschmidt-Stelle, Akademischer Zentral-Stellennachweis, Ingenieurdienst — hier zu helfen, wo er kann. Die Arbeiten auf diesem Gebiet haben sich wesentlich erweitert, und wir werden Ihnen in der anschließenden Mitgliederversammlung weiter darüber berichten.

Der Vorstand hat aus allen diesen Gründen auch lange Zeit ernsthaft geprüft, ob wir sorgenfreiere Tage abwarten sollten, um diese Stadt, die für uns Deutsche nun einmal den Zauber heiteren Lebensgenusses und alter Kultur hat, aufzusuchen. Schließlich gab den Ausschlag einmal unser Wunsch, mit der Bunsen-Gesellschaft zusammen zu tagen und ferner der öfters bereits erörterte Plan, die große Hauptversammlung unseres Vereins wenigstens versuchsweise mit den großen Versammlungen Deutscher Naturforscher und Ärzte in zweijährigem Turnus abwechseln zu lassen — alles Bemühungen, die darauf gerichtet sind, das für die jetzigen Zeitverhältnisse übertriebene und zu teure Versammlungswesen einzuschränken. Wir freuen uns, daß insgesamt nun doch 1360 Teilnehmer hierhergekommen sind, wenn sie auch statt großer festlicher Veranstaltungen mehr ein einfaches geselliges Beisammensein finden werden.

Wir haben uns bemüht, unsere Hauptversammlung weiter organisatorisch zu verbessern. Solche Riesenversammlungen mit mehreren Tausend Teilnehmern laufen leicht Gefahr, in Einzelkongresse auseinanderzufallen. Voriges Jahr, in Frankfurt, stand die Achema im Vordergrund des Interesses und bildete das Verbindungsglied zwischen den einzelnen Untergruppen. Die Ausstellung, die den Teilnehmern ja wohl noch in guter Erinnerung sein wird, soll, wenn die Verhältnisse es ermöglichen, im Jahre 1933 wiederholt werden. Diesesmal haben wir uns bemüht, durch die Verknüpfung mit der Bunsengesellschaft unseren Mitgliedern Anregung zu geben und weiter dadurch, daß die Verhandlungen der einzelnen Fachgruppen möglichst um ein zentrales Thema von größerer Bedeutung gruppiert sind. Dank der Mitwirkung der Herren Fachgruppen-Vorsitzenden und insbesondere unseres getreuen und unermüdlichen Mentors in wissenschaftlichen Dingen, des Herrn Kollegen Rassow, dem ich hier gewiß in aller Namen besonderen Dank aussprechen darf, glaube ich, daß wir diesem Ziel näher gekommen sind.

Wenn Sie die Hauptthematata der einzelnen Fachgruppen durchmustern, so finden Sie auf der Tagesordnung: bei der organischen Chemie: Die neueren Ergebnisse auf dem Gebiet der organ. Naturstoffe, in der medizinisch-pharmazeutischen Chemie: Die Fortschritte der physiologischen Forschung, in der analytischen Chemie: Allgem. Mikrochemie und ihre Anwendung, in der Brennstoff- und Mineralölgruppe: Die Verbrennungs- und Vergasungsvorgänge von flüssigen und gasförmigen Brennstoffen, in der Fachgruppe für Fettchemie: Vorträge über die natürliche hochmolekularen Fettsäuren, in der Fachgruppe für Photo-Chemie Vorträge über Chemilumineszenz, und ähnlich steht es in den anderen Fachgruppen. Wir hoffen, daß diese Neuerungen den Wünschen unserer Mitglieder entsprechen, und daß darüber auch die Besprechung der laufenden Aufgaben und Geschäfte nicht zu kurz kommen wird. Es kann nur ein kleiner Teilausschnitt aus den großen Aufgaben, die die moderne Forschung beschäftigen, sein, der in den Vorträgen unserer Fachgruppen an Ihnen vorüberzieht. Ein Forschungsgebiet, das vom Atomkern bis zur lebendigen Substanz reicht, ist unbegrenzt wie ein Durchschnitt durch das Universum. Vergewaltigt man sich dazu, daß auch die chemische Technik durch einen fortwährenden Umbau, durch Aufnahme neuer Verfahren charakterisiert ist, und daß auch die öffentliche Tätigkeit der Chemie in Verwaltung, Rechtspflege, Gesundheitsdienst usw. dauernde Bedeutung gewinnt, so ergibt sich, daß eine solche Entwicklung akustisch überhaupt nicht, ja kaum noch literarisch zu erfassen ist. In dem einzigen chemischen Zentralorgan deutscher Sprache, dem Chem. Zentralblatt, läuft das alles zusammen auf 10 000 Seiten

engst komprimiertem Referaten-Text aus 900 Zeitschriften. Diese Publizistik einzudämmen und so zu veredeln, ist eine wichtige Aufgabe, in der aber trotz mancher Diskussionen z. B. auch in unserer Zeitschrift noch alles zu tun übrig ist. Es ist ein erfreulicher Fortschritt des vergangenen Jahres, daß die internationale Zusammenarbeit aller Kulturvölker nun auch in der Chemie wieder hergestellt ist. Es geschah dies durch den Beitritt des Verbandes der deutschen Chemiker-Vereine zu der Internationalen Chemie-Union im Herbst vorigen Jahres, nachdem durch die Bemühungen von Herrn Kollegen Haber, dem wir hierfür aufrichtigen Dank schuldig sind, die erforderlichen Vorbedingungen hierfür erfüllt waren. Die Deutschen nehmen wieder an allen wichtigeren Kommissionen teil, und die so lebenswürdige Einladung Spaniens für 1932, die wir vorher mit vielem Dank gehört haben, gibt dieser gemeinsamen internationalen Arbeit erfreulichen Ausdruck.

Die internationale Wertung der deutschen Forschung fand im vergangenen Jahre ihren Ausdruck durch die Verleihung des Nobelpreises für Chemie an Herrn Prof. Hans Fischer, München, den wir zu unserer Freude heute in unserer Mitte sehen, und den wir hier nochmals herzlich beglückwünschen möchten. Ebenso freut es uns, den Nobelpreisträger des Jahres 1929, Herrn Prof. v. Euler aus Stockholm, heute bei uns zu sehen.

Die experimentelle chemische Forschung hat es in unserem Vaterland — und dasselbe gilt gewiß auch für Österreich — nicht leicht, bei der Begrenzung unserer Mittel den Wettbewerb mit dem Ausland durchzuhalten. Gewisse Probleme, bei denen reichliche Mittel einfach die Voraussetzung sind, um sie überhaupt mit Aussicht auf Erfolg in Angriff nehmen zu können, müssen leider heute bereits aus unserem Forschungsbereich ausscheiden. Um so wertvoller ist es, wenn Idealismus des Forschers und gute Organisation der Gesamtwissenschaft doch verstehen, Hemmnisse zu überwinden!

Wir müssen in diesem Zusammenhang mit größtem Dank der Notgemeinschaft Deutscher Wissenschaften gedenken, die unter der Leitung von Exzellenz Schmidt-Ott jetzt seit einem Jahrzehnt die deutsche Forschung unterstützt und aus unserer Wissenschaftspflege überhaupt nicht mehr wegzudenken ist.

Dank auch unseren Kollegen, die hier mitwirken als Vertreter der chemischen Interessen, insbesondere Herrn Haber und Herrn Stock! Auch im Jahre 1931 hat die Notgemeinschaft wieder zahlreiche Forschungsarbeiten ermöglicht, obwohl die Mittel infolge der Finanzlage des Reiches herabgesetzt werden mußten.

Meine Damen und Herren, es hat von jeher als ein besonderer Zug der deutschen Chemie gegolten, daß Wissenschaft und Industrie in engem Bunde stehen. Nicht nur bei Festessen und Trinksprächen, sondern auch in des Tages Last und Hitze soll sich das weiter bewähren!

An dieser Grundeinstellung darf — das ist gewiß unser aller Überzeugung — auch die Schwere der Zeit, die wir jetzt durchleben, nichts ändern. Auch um unseren Verein ist es nur gut bestellt, wenn in ihm alle Kreise — Wissenschaft, Industrie und freier chemischer Beruf — sich in molekularem Verhältnis mischen. Möge auch unsere diesjährige Tagung dieses Bündnis widerspiegeln, dann wird sie, das sei der Wunsch, mit dem ich schließen möchte, ihren Teil beitragen zum Wiederaufstieg unseres Vaterlandes.

Sodann wurden die vom Vorstandsrat beschlossenen bekanntgegeben.

#### Ehrungen

Es wurde beschlossen, Herrn Hofrat Prof. Dr. F. Emich, Graz, die Liebig-Denk Münze zu verleihen.

Die Urkunde lautet:

Der Verein deutscher Chemiker E. V. verleiht die

#### Liebig-Denk Münze

in seiner 44. Hauptversammlung zu Wien am 28. Mai 1931 Herrn Hofrat Professor Dr. Friedrich Emich in Graz, dem genialen Mikrochemiker, der durch seine umfangreichen, zielbewußten Arbeiten die Mikrochemie, die uns den Nachweis kleinster organischer Substanzmengen gestattet, zu einem der wichtigsten Zweige der analytischen Chemie entwickelt hat."



Prof. Duden: „Sehr geehrter Herr Kollege! Wenn wir durch Verleihung der Liebig-Denkmünze Ihre wissenschaftliche Lebensarbeit auf dem Gebiete der Mikrochemie auszeichnen, so gedenken wir damit eines Forschungsgebietes, das so recht von Anfang an auf österreichischem Boden erwachsen ist. Aus wahrhaft mikrochemischen Anfängen heraus hat es sich zu einer kaum voraussehbaren Bedeutung für die verschiedenen chemischen Gebiete entwickelt. Es stellt dieses Gebiet der Mikrochemie wohl seit Liebig den einheitlichsten und größten Fortschritt der analytischen Chemie dar, und was der der wissenschaftlichen Welt vor kurzem ent-rissene Fritz Pregl und Sie mit Ihren Mitarbeitern in einer feinentwickelten Methodik geschaffen haben, wirkt heute fördernd und befruchtend auf mannigfache anorganische und organische Probleme, ganz besonders aber auf die Biochemie. Wir freuen uns, daß Sie selbst in unserer morgigen Sitzung über Ihr Arbeitsgebiet vortragen werden.“

Hofrat Prof. Dr. Erich dankte mit folgenden Worten: „Hochverehrter Herr Direktor, hochansehnliche Festversammlung! Meinen Dank für die aufmerksame Ehrung durch Verleihung der Liebig-Medaille möchte ich in drei Richtungen hin ausdrücken. Erstens glaube ich, daß bei der Verleihung der Liebig-Medaille daran gedacht wurde, der österreichischen Chemikerschaft eine Ehrung zu erweisen, und da habe ich als Österreicher Ihnen dafür den herzlichsten Dank auszudrücken. Wahrscheinlich haben die Herren dabei auch an die Förderung des brüderlichen Verhältnisses gedacht, das zwischen uns, die wir vorläufig leider zwei Staaten bilden, besteht, und die damit zum Ausdruck kommen soll. Das zweite ist, daß die Auszeichnung speziell verliehen wurde, weil diese Fachrichtung gerade heute eine besondere Geltung erlangt hat, und als Vertreter dieser Arbeitsrichtung habe ich Ihnen auch deswegen zu danken, und drittens, das ist das Schwerste, das gilt der Ehrung, die mir zuge-dacht war, denn da soll ich selbst zu Worte kommen. Ich habe mich, was die Leistung des einzelnen anbelangt, immer auf den Standpunkt gestellt, daß die Entdeckungen mehr von der Zeit gemacht werden als vom einzelnen. In der Wissenschaft ist es ein bißchen wie bei einer Lawine, kommt sie ins Rollen, so dringt sie unaufhaltsam weiter. Wenn liebe und gute Menschen kommen und auf das hinweisen, was der einzelne getan hat, so muß er eigentlich sagen, das bin gar nicht ich gewesen, das sind wir alle gewesen.“

Ich habe es ja auch zum Teil anderen zu danken, wenn ich manchmal Glück bei der Arbeit gehabt habe. Meine ersten Anregungen habe ich meinem Freund und Kollegen Hans Molich zu verdanken, mit dem ich durch einige Jahre an der gleichen Hochschule zu wirken das Glück hatte.

Damit, hochansehnliche Versammlung, will ich die paar Worte schließen, sie sind nicht in formvollendeter Weise, sie sind aber aus warmem und dankerfülltem Herzen gekommen. Ich schließe mit dem Wunsch, unsere Arbeitsrichtung möge noch weiter blühen und gedeihen.“

Ferner wurde beschlossen, Frau Ida Noddack und Herrn Regierungsrat Dr. Walter Noddack, Berlin, die Liebig-Denkmünze zu verleihen.

Die Urkunde lautet:

Der Verein deutscher Chemiker E. V. verleiht die

#### Liebig-Denkmünze

in seiner 44. Hauptversammlung zu Wien am 28. Mai 1931 dem Ehepaare Frau Dr. Ida Noddack und Herrn Dr. Walter Noddack, Regierungsrat der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt Berlin, die in gemeinsamer, jahrelanger und ungemein schwieriger Forschungsarbeit die beiden chemischen Grundstoffe Masurium und Rhenium entdeckt und isoliert haben.

Die planmäßige Aufsuchung der Elemente, insbesondere die Isolierung des in winzigen Mengen vorkommenden Rheniums, die Beschreibung seiner Eigenschaften und Verbindungen, durch die eine Chemie des Rheniums geschaffen und die Gewinnung dieses Elements im großen Maßstabe ermöglicht wurde, reihen sich ebenbürtig den klassischen Arbeiten an die Seite, welche die Entdeckungsgeschichte neuer Elemente seit dem Bestehen des Periodischen Systems umfaßt.

Prof. Duden: „Nun, meine Damen und Herren, möchte ich daran erinnern, daß wir uns an der Wirkungsstätte unseres vor 1½ Jahren verstorbenen Fachgenossen Auer von Wels-

bach befinden, des genialen Chemikers, an dessen Namen neben anderen Großtaten sich die Entdeckung einer Zahl von Elementen aus der Reihe der seltenen Erden knüpft. Ist die Entdeckung neuer chemischer Elemente an und für sich schon eines der fesselndsten Kapitel unserer Wissenschaft, so möchten wir heute eine wirklich bewundernswerte Leistung auf diesem Gebiet durch die Verleihung der Justus-Liebig-Denkmünze ehren: Die Entdeckung der Ekamangane, insbesondere des Rheniums, durch Herrn und Frau Dr. Noddack. Im Jahre 1925 berichtete auf unserer Hauptversammlung in Nürnberg Fräulein Ida Tacke über den spektroskopischen Nachweis zweier neuer Elemente, und dieser ersten Aufspürung folgten in den nächsten Jahren die Entdeckung und Reindarstellung des Elementes mit der Ordnungszahl 75. Kühn in der Problemstellung, durchdacht wie ein Feldzugsplan in allen Einzelheiten, ausgeführt mit den modernsten Waffen spektroskopischer, analytischer und geochemischer Wissenschaft, so hat Ihre Arbeit das Ziel erreicht und ist von Ihnen und Ihren Mitarbeitern bis zur technischen Darstellung dieses hochinteressanten Rheniums durchgeführt worden. Wenn jetzt jedes wissenschaftliche Laboratorium dieses vielgestaltige und durch seine zahlreichen Wertigkeitsstufen interessante Element besitzen kann, so sind Sie des Dankes der ganzen chemischen Welt und im besonderen Ihrer deutschen Fachgenossen sicher.“

Dr. Noddack dankte mit folgenden Worten:

„Sehr geehrter Herr Vorsitzender, hochansehnliche Festversammlung. Gestatten Sie mir, Ihnen in meinem und im Namen meiner Frau meinen aufrichtigen Dank für die Ehrung zu sagen. Wir wollen jetzt versuchen, den zweiten Teil des Problems, die Reindarstellung des Masuriums, zu lösen.“

Ferner wurde beschlossen, Herrn Prof. Dr. F. Ehrlich, Breslau, die Emil Fischer-Denkmünze zu verleihen. Die Urkunde lautet:

Der Verein deutscher Chemiker E. V. verleiht die

#### Emil Fischer-Denkmünze

in seiner 44. Hauptversammlung zu Wien am 28. Mai 1931 Herrn Professor Dr. Felix Ehrlich in Breslau, Direktor des Institutes für Biochemie und landwirtschaftliche Technologie in Anerkennung seiner über mehr als 25 Jahre fortgesetzten ausgezeichneten Arbeiten auf dem Gebiete der Biochemie, durch welche insbesondere die chemische Konstitution der Pektinstoffe und deren biologische Bedeutung für den Vegetationsprozeß aufgeklärt wurde.

Prof. Duden: „Im Mittelpunkt der Tagung unserer Fachgruppe für organische Chemie steht diesmal, wie ich bereits sagte, das Thema: „Die Fortschritte im Gebiet organischer Naturstoffe.“ Dies gab uns Veranlassung, einen schon lange gehegten Wunsch zu verwirklichen, die hervorragenden Arbeiten von Felix Ehrlich, Breslau, über die Pektinstoffe durch Verleihung der Emil-Fischer-Denkmünze auszuzeichnen. Sie haben, sehr verehrter Herr Professor, an die in Ihrer Heimatprovinz bodenständige Zuckerrüben-industrie anknüpfend in systematischer Arbeit die Natur der überall in der organischen Welt verbreiteten Schleimstoffe grundsätzlich aufgeklärt, indem Sie gewisse Galaktoseabkömmlinge als Kern des Moleküls herauschälten und die Bedeutung dieser Stoffe für Zellmembrane und ihre Funktionen ermittelten. Weiter haben Sie durch den fermentativen Abbau dieser Stoffe neue Gesichtspunkte gewonnen, die für die Ernährung physiologisch und technisch von großem Interesse sind. Wir beglückwünschen Sie zu Ihren Ergebnissen und wünschen, daß Sie noch lange mit gleichem Erfolg diese schwierigen Schleimstoffe und ihre Anverwandten zur Kristallisation zwingen und meistern möchten.“

Prof. Dr. Ehrlich dankte mit folgenden Worten: „Hochverehrter Herr Vorsitzender, meine Kollegen, verehrte Damen und Herren! Für die große Ehrung durch die Verleihung der Emil-Fischer-Denkmünze, die Sie mir erwiesen haben, sage ich dem Verein deutscher Chemiker und seinem verehrten Vorstand meinen tiefgefühlten Dank. Es ist mir eine ganz besondere Freude und Ehre, daß meine doch recht bescheidenen Verdienste eine so volle Anerkennung seitens eines so berufenen Fachkollegiums gefunden haben. Denn im Leben ist es ja am schwersten, die Anerkennung der engsten

Fachkollegen zu erringen. Und es ist mir eine ganz besondere Befriedigung und Ehre, daß die schöne Medaille Bild und Name des unvergleichlichen Meisters und Forschers trägt, Emil Fischer, zu dem ich mein ganzes Leben lang ehrfürchtig aufgeschaut habe, und dessen Schöpfungen mir Leitstern auf meiner chemischen Laufbahn gewesen sind. Ich kann mich zwar nicht zu seinen direkten Schülern rechnen, aber ich habe meine chemische Ausbildung in seinem Institut erfahren und dort oft und intensiv den Hauch seines Geistes spüren können. Ich gedenke hier dieser schönen Zeit und mit besonderer Dankbarkeit meines unvergeßlichen Lehrers Gabriel, der mich in die Geheimnisse seiner feinen Experimentierkunst eingeweiht hat. Ich bin zwar später andere Wege gegangen, wie die meisten Fachkollegen an organischen Instituten, in ziemlich kleinen Instituten, die mehr der Technik und Landwirtschaft gewidmet waren. Weitab von den Laboratorien der Hochschulen habe ich mich mit Problemen der organischen Chemie befaßt, und ich muß sagen, daß ich den Weg nachträglich gar nicht bereue. Denn gerade diese Vereinigung von Wissenschaft und Technik hat der Verein deutscher Chemiker als Hauptziel dieser Tagung angesehen. Ich habe Probleme auffinden können, an die ich sonst vielleicht gar nicht herangetreten wäre. Große Anregung hat mir die Zuckerindustrie gegeben. Es gelang mir mit sehr viel Glück und sehr viel Zufälligkeiten, mit eigentlich recht einfachen Methoden aus den Abfällen und Schlammstoffen einige chemische Schätze zu finden, und das war der eigentliche Ausgangspunkt, der mich weiterführte mit logischer Konsequenz zur Spirituschemie, und schließlich zu meinem Lieblingsthema, zur Biochemie.

An dieser Stelle möchte ich aber auch diejenigen nicht vergessen, die mir bei meinem Lebenswerk mitgeholfen haben. Es war mir zwar nicht vergönnt, einen großen Schülerkreis um mich zu sammeln, aber ich gedenke mit ganz besonderem Dank der wenigen treuen Mitarbeiter, die mir den Erfolg bereiten halfen. Ich möchte an dieser Stelle ganz besonders diesen Herren danken und die hohe Ehrung auch für sie mit in Anspruch nehmen. Im übrigen seien Sie versichert, daß die empfangene Ehrung uns anspornen und Schwung geben wird zu weiteren Arbeiten auf diesem Gebiete. Es ist noch viel zu machen gerade auf dem Gebiete der Biochemie, und vielleicht kann ich abschließen mit Goethes Worten aus dem Faust:

„Was man an der Natur Geheimnisvolles pries,  
Das wagen wir, verständig zu probieren,  
Und was sie sonst organisieren liess,  
Das lassen wir krystallisieren.“

Weiterhin wurde beschlossen, Herrn Prof. Dr. O. Diels, Kiel, die Adolf-Baeyer-Denkmünze zu verleihen.

Die Urkunde lautet:

Der Verein deutscher Chemiker E. V. verleiht die  
**Adolf-Baeyer-Denkmünze**

in seiner 44. Hauptversammlung zu Wien am 28. Mai 1931 Herrn Prof. Dr. O. Diels in Kiel, Direktor des Chemischen Universitätslaboratoriums, der durch die Entdeckung des Kohlensuboxyds und die Auffindung und Ausarbeitung der Diensynthesen gleiche Meisterschaft in der Synthese einfachster wie kompliziertester Substanzen bewiesen und die organische Chemie mit einer großen Zahl chemisch wie technisch interessanter, wichtigen Naturstoffen nahestehender Verbindungen bereichert hat.

Prof. Duden: „Mit kritischen Augen pflegt der Chemiker heute angesichts des fast endlos wachsenden Schrifttums unserer Wissenschaft den Arbeiten gegenüberzustehen, welche zum mindesten auf den ersten Blick einen überwiegend präparativen Zweck zur Schau tragen. So mag es auch anfangs den Diensynthesen von Otto Diels ergangen sein, die wir heute durch Verleihung der Adolf-Baeyer-Denkmünze auszeichnen möchten. Otto Diels lehrte, aus dem Riesenheer der  $\alpha$ - $\beta$ -ungesättigten Carbonylverbindungen und ungesättigten Körpern mit konjugierten Doppelbindungen zahllose neue Substanzen herzustellen. Zielklar und ungezwungen entwickelte er aus diesen Synthesen bald vielseitige und interessante Beziehungen zu wirklichen organischen Synthesen der Pflanzenzelle. Es gelang ihm einmal, in durchsichtiger und sorgfältig durchdachter Reaktionsfolge nahe Verwandte des Camphers, des

Cantharidins und anderer aromatischer Systeme herzustellen und dem Iron des Veilchens das herrlich duftende Pseudoiron zur Seite zu stellen; zum anderen zeigte er mit seinen Mitarbeitern, daß dieses Reaktionsprinzip von einer Vielseitigkeit und Wichtigkeit der Durchführung war, wie unsere Wissenschaft nur wenige aufweist. Er konnte es sehr wahrscheinlich machen, daß auch die Natur sich vielfach der gleichen Synthesen bedient, um zahlreiche interessante Pflanzenstoffe aufzubauen. So wertet die gesamte Fachwelt heute diese schönen Arbeiten als einen besonders wertvollen Zuwachs der organischen Chemie, und wir dürfen erwarten, daß noch reiche wissenschaftliche und technische Früchte aus den Händen ihres Entdeckers hervorgehen.

Prof. Diels ist verhindert, persönlich anwesend zu sein, er begeht heute in Kiel die Feier des Geburtstages seiner Gattin.“

Dr. Bärenfänger, Vorsitzender des Bezirksvereins des V. d. Ch. Kiel, nahm die Urkunde und die Medaille entgegen und erklärte, die Überreichung an Prof. Diels werde in einer Festsitzung des Bezirksvereins Kiel erfolgen.

Inzwischen war folgendes Telegramm abgesandt worden:

„Herrn Prof. Dr. Diels, Kiel, Brunswiker Str. 2.  
Deutschland.

Der Verein deutscher Chemiker verlieh heute Ihnen, dem Meister der Synthese einfachster wie kompliziertester Substanzen, die Adolf-Baeyer-Denkmünze und trägt Sie mit freudiger Genugtuung in seine Ehrentafel ein. Ganz besonders freut es uns alle, daß dies mit der Geburtstagsfeier Ihrer verehrten Gattin zusammenfällt. Der treuen Lebensgefährtin, die den Ernst Ihrer Forschungsarbeit mit lebensfrohem Behagen verschönt, ergebenste Glückwünsche.  
Duden, Vorsitzender.“

Folgende Antwort lief ein:

„Chemikertagung Wien, zu Händen des Vorsitzenden Herrn Prof. Dr. Duden:

Den Dank für die ehrenvolle Verleihung der Adolf-Baeyer-Denkmünze glaube ich am besten dadurch abstaten zu können, daß ich mich ihrer auch fernerhin würdig erweise.

Prof. Otto Diels.“

Es folgen die Vorträge der allgemeinen Sitzungen.

#### Allgemeine Sitzung.

Reg.-Rat Dr. W. Noddack, Berlin, sprach über „Die Entwicklung der Rheniumforschung seit 1925“.

Auf der Tagung des Vereins deutscher Chemiker 1925 in Nürnberg berichtete Ida Noddack — damals I. Tacke — über die Auffindung der Ekamangane. Sie sprach damals die Hoffnung aus, daß es uns gelingen würde, die beiden Elemente (Masurium und Rhenium), von denen 1925 nur einige Linien des Röntgenspektrums vorgewiesen werden konnten, den Chemikern einmal in reinem Zustande vorzulegen. Diese Hoffnung hat sich bisher beim Rhenium in weitestem Umfange erfüllt. Zur Erreichung dieses Zieles mußte ein langer Weg zurückgelegt werden. — Die ersten Resultate der chemischen Aufarbeitung von Mineralien waren so schwankend und die gewonnenen Mengen ekamanganhaltiger Präparate so klein, daß es nicht gelang, daraus die neuen Elemente zu isolieren. Wir nahmen daher eine Arbeitsteilung vor, indem wir uns zunächst ausschließlich dem Element 75, dem Rhenium, zuwandten. Zur Beschaffung geeigneter Mineralien mußten wir uns dem Arbeitsgebiet der Mineralogie zuwenden. Es wurden Studienreisen nach dem mineralreichen Skandinavien unternommen, um die besten Mineralien an Ort und Stelle selbst zu sammeln. Nachdem wir durch Aufarbeitung mehrerer hundert Mineralien einen gewissen Überblick gewonnen hatten,

<sup>1)</sup> Der Vortrag wird als Aufsatz in dieser Ztschr. erscheinen. Vgl. dazu W. u. I. Noddack, „Über den Nachweis der Ekamangane“, Ztschr. angew. Chem. 40, 250 [1927]. — O. Berg, „Röntgenspektroskopischer Nachweis der Ekamangane“, ebenda 40, 254 [1927]. — Prandtl, „Die Mangan-Homologe“, ebenda 40, 561 [1927]. — Noddack, „Darstellung der Eigenschaften des Rheniums“, ebenda 41, 356 [1928]. — Geilmann, „Quantitative Bestimmung des Rheniums“, ebenda 43, 1080 [1930]. — Feit, „Technische Herstellung des Rheniums“, ebenda 43, 459 [1930]. — W. u. I. Noddack, „Analytischer Nachweis und quantitative Bestimmung des Rheniums“, ebenda 44, 215 [1931].

welche von ihnen als rheniumhaltig anzusprechen sind, wurden von diesen größere Mengen beschafft und verarbeitet. So konnten wir Ende 1926 zunächst 2 mg Rheniummetall, 1927 120 mg und 1928 1 g rein darstellen. Mit dieser Menge wurden viele chemische und physikalische Eigenschaften des Rheniums untersucht. Vor allem wurden seine analytischen Eigenschaften festgelegt, so daß wir nun beliebig kleine Rheniummengen aus den verschiedensten Mineralien bis zum physikalischen oder chemischen Nachweis anreichern konnten. — Es zeigte sich, daß die wichtigsten analytischen Eigenschaften in unserer Voraussage der Eigenschaften des Elements 75 richtig angegeben waren. Es wird ein Vergleich zwischen Voraussage und experimentellem Befund gemacht und gezeigt, daß schon geringe Fehler der Voraussage die Entdeckung des Rheniums hätten verhindern müssen. Da die Schwierigkeiten bei der Reindarstellung des Rheniums außerordentlich große waren — es konnte aus dem günstigsten Mineral, einem Molybdänglanz, nur 1 g Rhenium aus 660 kg Erz hergestellt werden —, hat es in der ganzen Zeit von 1925 bis jetzt niemand ernstlich unternommen, Rhenium aus Mineralien zu gewinnen oder auch nur darin nachzuweisen. Wir untersuchten daher unablässig weitere Mineralien und technische Produkte, um ein günstigeres Ausgangsmaterial zu finden und das Element anderen Forschern zugänglich zu machen. Unter 1600 untersuchten Mineralien ließ sich jedoch keines finden, das zur technischen Verarbeitung auf Rhenium geeignet wäre. Auch zahlreiche Hüttenprodukte waren nicht besser. Erst Ende 1929 zeigte sich eine Möglichkeit, als Generaldirektor Dr. W. Feit aus Rückständen der Chemischen Fabrik Leopoldshall ein Präparat herstellte, in dem wir etwa 1% Rhenium nachweisen konnten. Nun setzte eine sehr rasche Entwicklung ein. Aus einigen tausend Tonnen der genannten Rückstände konnten in wenigen Monaten mehrere Kilogramm Rhenium als Kaliumperhenat und als metallisches Rhenium gewonnen und zu einem mäßigen Preis den daran interessierten Forschern zugänglich gemacht werden. Proben von  $\frac{1}{4}$  kg Rheniummetall und 1 kg Kaliumperhenat, die uns Dr. Feit zur Verfügung stellte, werden vorgezeigt. Bemerkenswert ist, daß das Rhenium durch die Auffindung dieser neuen Quelle nicht etwas häufiger ist, als wir bisher annahmen. Die technische Darstellung des Rheniums ist nur möglich, wenn ein bereits weit aufgearbeitetes technisches Produkt, das durch die Art seiner Entstehung einen Rheniumgehalt besitzt, der zehnmal größer ist als der des günstigsten Minerals, in großen Mengen für andere Zwecke verarbeitet wird, so daß sich eine Rheniumfabrikation abzweigen läßt. Die Möglichkeit der Untersuchung des Elements durch viele Forscher hat schon eine Reihe von Früchten getragen. Es ist zu erwarten, daß sich noch zahlreiche neue und interessante Eigenschaften des Rheniums finden lassen. Zum Schluß wird die Hoffnung ausgesprochen, daß das Masurium, mit dessen Reindarstellung wir zur Zeit noch beschäftigt sind, in Bälde besser bekannt sein und anderen Chemikern zugänglich gemacht werden wird. —

Prof. Dr. E. Späth, Wien: „*Neuere Alkaloidsynthesen.*“

Die Synthesen der organischen Naturstoffe und damit auch der Alkaloide haben besondere Bedeutung für die physiologische Chemie, da sie als Modellversuche für die Entstehung der organischen Stoffe im Tier- und Pflanzenreich angesehen werden können.

Von den Alkaloiden, die sich als Derivate des Phenyläthylamins auffassen lassen, wurden Mezcalin, Hordenin und Ephedrin synthetisiert.

Zur Synthese der Isochinolinderivate bedient man sich der Acylderivate der Phenyläthylamine, die beim Erhitzen mit Phosphorpentoxyd Wasser abspalten, wodurch der Isochinolinring geschlossen wird. In manchen Fällen läßt sich der Ringschluß mit Formaldehyd durchführen; er führt dann zum Tetrahydroisochinolinderivat. Aus N-Methyl-homopiperonylamin entsteht so Hydrohydrastinin, aus 3,4-Dimethyläther-homogallylamin das Anhalamin. Pectenin oder Carnegin wurde aus N-Acetylhomoveratrylamin, Anhalonin und Lophophorin aus Homomyristicylamin synthetisiert. Anhalonidin und Pellotin wurden aus 3,4-Dimethylätherhomogallylamin gewonnen.

Von den Isochinolinderivaten wurden Laudanin und Tritopin synthetisch dargestellt. Tritopin ist die optisch aktive l-Form des Laudanins; es wurde durch partielle Entmethylierung von l-Laudanosin gewonnen.

Papaverin wurde aus Veratryläthylamin und Homoveratrumaldehyd erhalten. Die Dehydrierung von 3,4-Dihydropapaverin gelang mittels Pd oder Pd-Asbest.

Aus Oxyberberin lassen sich über das Tetrahydroberberin Berberin und Palmatin gewinnen. d-Tetrahydropalmatin, ein Alkaloid des Lerchenspornes, wurde aus d-Berberin in derselben Weise gewonnen. Bei der Methylierung der Phenolbase, die aus Berberin entsteht, kommt man zum Jatrorrhizin und Columbamin. Aus dem optisch aktiven Tetrahydroberberin kann man d-Tetrahydrocolumbamin und Corypalmin (d-Tetrahydrojatrorrhizin) erhalten. Die Phenolbase von der völligen Entmethylierung des Palmatins kann in Coptisin umgewandelt werden. Dieses läßt sich auch aus Protopin gewinnen. Durch Spaltung des Tetrahydrocoptisins erhält man die d-Form.

Die Synthese des Corydalins und seines Stereoisomeren wurde vom Papaverin aus bewerkstelligt, das durch Formaldehyd in Methylenpapaverin verwandelt wird. Der Weg über die tetrahydrierte Phenolbase führte zu dem gesuchten Alkaloid. Partielle Verseifung der Methoxylgruppen lieferte Corybulbin und Isocorybulbin.

Apomorphin ließ sich als Dimethyläther aus N-Methyl-l-amino-veratryl-tetrahydroisochinolin darstellen. In ähnlicher Weise wurde auch der Dimethyläther des Corytuberins und der Methyläther des Bulbocapnins synthetisiert. Ferner gelang die Synthese des Corydins.

Von den Alkaloiden, welche nicht der Isochinolinklasse angehören, ist Galegin als Guanidinderivat bemerkenswert wegen seiner Beziehungen zum Synthalin. Es konnte ebenfalls auf künstlichem Wege erhalten werden.

Ein Ester des Cholins von Alkaloidcharakter ist Sinapin; sowohl die Synthese der Sinapinsäure als auch ihre Veresterung durch Cholin ließen sich durchführen.

Nicotin wurde aus N-Methyl-2-oxopyrrolidin durch Kondensation mit Nicotinsäureester, Spaltung des Pyrrolidonringes und erneuten Ringschluß aufgebaut.

Das Ricinin enthält als einziges bisher bekanntes Alkaloid eine Cyangruppe. Eine Synthese nimmt ihren Ausgang von der 4-Cl-Chinolinsäure.

Die Alkaloide der Angosturarinde sind zu einem beträchtlichen Teile gleichfalls Abkömmlinge des Pyridons. Neben Chinolin, Chinaldin und anderen Basen wurden darin N-Methylchinolin und 2-n-Amylchinolin gefunden. Dieses wurde ebenso wie das Cusparin und Galipin synthetisiert.

Das bei Kopfgrippe (Parkinsonismus) gut wirkende Harmin gehört zur Gruppe der noch wenig untersuchten 4-Carboline. Es läßt sich aus 3-Methoxyphenylhydrazin und 4-Aminobutyraldehyd gewinnen.

Reg.-Rat Dr. V. Fischmeister: „*Das Wirtschaftsbild des heutigen Österreichs.*“

Wenn man die Entwicklung der österreichischen Wirtschaft betrachtet, wird man zugeben müssen, daß trotz der schweren Belastung viel geleistet wurde. Es ist gelungen, die Produktion sowohl in der Landwirtschaft als auch in der Industrie bedeutend zu heben. Der Vortr. gibt statistische Daten über die Steigerung der landwirtschaftlichen Produktion in Getreide, Kartoffeln, Milch und Milchprodukten und erwähnt, daß Österreich in der kommenden Kampagne 90% seines Zuckerbedarfes wird decken können. Auch im Braunkohlenbergbau ist es gelungen, die Erzeugung so zu heben und das Produkt durch das Fleißnersche Kohlentröcknungsverfahren so zu verbessern, daß die Einfuhr in kurzer Zeit auf  $\frac{1}{7}$  gesunken ist. Die Wasserkräfte wurden derart ausgebaut, daß sich ihre Gesamtjahresleistung gegenüber 1919 auf das Doppelte erhöhte, abgesehen davon, daß sich 10 große Anlagen noch im Bau befinden. Auf industriellem Gebiet läßt sich die Produktionssteigerung nicht so leicht feststellen, weil es an einer Produktionsstatistik fehlt; doch wurden auch hier beachtenswerte Fortschritte erzielt.

Wenn man also die Entwicklung über einen längeren Zeitraum betrachtet, ergibt sich ein nicht ganz unerfreuliches Bild. Trotz dieser Fortschritte, die selten, am allerwenigsten in Österreich, volle Würdigung finden, befindet sich die österreichische Wirtschaft gegenwärtig in einer ausgesprochenen Krise, die einer doppelten Wurzel entspringt: sie ist auf der einen Seite eine Folge der schweren Depression,

die auf der Weltwirtschaft lastet, und auf der anderen Seite ein Ausfluß spezifisch österreichischer Umstände.

Entgegen einer weitverbreiteten Ansicht ist Votr. der Meinung, daß die Weltwirtschaftskrise eine der periodischen Störungen darstellt, die seit Beginn der modernen Wirtschaftsentwicklung, also seit 120 Jahren, die abendländische Wirtschaft in mehr oder weniger regelmäßigen Abständen heimsuchen — Störungen, die kommen und gehen und deren befriedigende Erklärung eigentlich noch nicht gelungen ist. Man dürfe sich nicht durch die österreichische Sonderkrise oder durch die Zustände jener Länder, die sich ebenfalls in besonders mißlicher Lage befinden, wie z. B. England, täuschen lassen und von der Dauerkrise sprechen, von einem dauernden Versagen der kapitalistischen Wirtschaftsordnung. Davon kann nicht die Rede sein; auch diese Krise wird in absehbarer Zeit einem Aufschwung weichen, und die ersten Vorbedingungen sind insofern schon gegeben, als die Entspannung auf den Kreditmärkten, die erfahrungsgemäß dem Wiederanstieg der Konjunktur vorangeht, bereits weit fortgeschritten ist und die angesammelten Warenvorräte sich zu lichten beginnen.

Außer an diesem allgemeinen Übel, an dem die ganze Welt krankt, leidet die österreichische Wirtschaft an einer Reihe spezifisch österreichischer Gebrechen. Die hohe Belastung durch Steuern und soziale Abgaben, die in den letzten Jahren unaufhaltsam zugenommen hat, drückt schwer auf die Produktion. Das wichtigste organische Gebrechen, das Österreich nie zu einem wirklichen Aufschwung kommen läßt, ist jedoch die Kleinheit des Wirtschaftsgebietes. Die moderne wirtschaftliche und industrielle Entwicklung steht unter dem Zeichen des Großbetriebes, der Massenproduktion, der Arbeitsteilung, der Spezialisierung und Standardisierung. All das steht der österreichischen Wirtschaft nur zum geringen Teil offen. Produktion am laufenden Band und Spezialisierung der industriellen Betriebe setzen einen großen Markt voraus, der in Österreich fehlt, zumal die Außenmärkte sich durch immer höhere Zollbarrieren abschließen.

Wenn es trotz alledem möglich war, die Reallöhne in den letzten 5 Jahren um mindestens 20% zu erhöhen, so ist das nach Ansicht des Redners in erster Linie auf die technische Entwicklung zurückzuführen, die während und nach dem Kriege gewaltige Fortschritte gemacht hat. Votr. führt eine ganze Reihe von Kosten ersparenden Erfindungen und Verbesserungen neuer Produktionsverfahren an und weist auf die Erfolge der Betriebsorganisation, der Rationalisierung, hin. Die kostensparenden neuen Produktionsverfahren spielen besonders bei der Urproduktion eine große Rolle, beim Erdöl, bei der Metallgewinnung, Luftstickstoff u. dgl., und die österreichische Wirtschaft zog daraus in erster Linie indirekt Nutzen dadurch, daß die Preise der Rohstoffe, die sie in großen Mengen importiert, in den letzten Jahren stark gesunken sind. Nach den Berechnungen des Konjunkturforschungs-Institutes ist der Preisindex für eine Reihe von ausländischen Rohstoffen in der Zeit zwischen 1925 und 1930 von 100 auf 70 gesunken, während der Preisindex der inländischen Rohstoffe sich im Durchschnitt kaum geändert hat.

Die österreichische Wirtschaft ist in besonderem Maße vom Außenhandel abhängig. Der Außenhandel pro Kopf der Bevölkerung ist in Österreich größer als in den meisten europäischen Staaten (ausgenommen England, Holland, Norwegen, Schweiz), und dabei ist die Ausfuhr nach den Staaten des agrarischen Ostens ständig rückläufig. Die Friedensverträge haben Europa mit seinen gegenüber Amerika ohnedies kleinen Wirtschaftsräumen noch weiter zersplittert, und die einzelnen Staaten haben in dem Bestreben, autark zu werden, sich immer mehr voneinander abgesperrt, so daß nahezu ganz Europa in ein immer mehr sich steigerndes Hochschutzzollsystem geraten ist. Um diesem Krieg aller gegen alle ein Ende zu setzen, hat der Völkerbund eine Konferenz nach der anderen einberufen. Man ist aber über Resolutionen nicht hinausgekommen. Das Pan-Europa-Projekt ist in den Beratungen stecken geblieben, und nicht einmal der sogenannte Zollwaffenstillstand war bisher durchzusetzen.

In diesem Zeitpunkt, in dem der Völkerbund vollständig versagte, sind Deutschland und Österreich übereingekommen, im Sinne der vom Völkerbund selbst wiederholt erörterten,

aber nicht zur Tat ausgereiften Gedankengänge eine Zollunion zu schließen und so ein Beispiel des Wirtschaftsfriedens zu setzen, nach dem sich alle Völker sehnen. Wenn dieser Plan verwirklicht wird, und der Redner hat die volle Überzeugung, daß dies geschieht, dann wird nicht nur Österreich in der Lage sein, die Fesseln seiner wirtschaftlichen Benegtheit zu sprengen, sondern es wird auch der erste Stein gelegt werden zu einem organischen Neuaufbau des heute völlig desorganisierten europäischen Wirtschaftsraumes. Eine solche Zollunion würde beispielgebend wirken und zur Keimzelle werden für die Verwirklichung des paneuropäischen Gedankens und des wirklichen Völkerfriedens. —

Anschließend (13.15 Uhr) fand die

statt.

#### Mitgliederversammlung

Vorsitzender: Herr Duden. Schriftführer: Herr Scharf.  
Anwesend 36 Mitglieder.

1. Ergebnisse der Wahlen für Vorstand und Kuratorium der Hilfskasse. Der Vorsitzende gibt das Ergebnis der Wahlen bekannt (vgl. Protokoll der Vorstandssitzung S. 424). Er hebt besonders hervor, daß Herr Buchner, der zwar auf Grund freiwilligen Verzichts nicht wiedergewählt worden sei, dennoch der Vereinsarbeit in enger Fühlungnahme mit dem Vorstand erhalten bleibe. Er dankt dem ausscheidenden Herrn Dressel für seine wertvolle Mitarbeit.

2. Auszug aus dem Jahresbericht; Mitteilung über Jahresabschluß; Haushaltsplan (Beitrag für 1932). — Die Versammlung verzichtet auf Verlesung des Jahresberichtes im Hinblick auf dessen baldige Veröffentlichung. — Herr Goldschmidt erläutert kurz den gedruckt vorliegenden Jahresabschluß und Haushaltsplan. — Die Versammlung nimmt zustimmend zur Kenntnis, daß der Beitrag in gleicher Höhe wie bisher festgesetzt ist.

3. Mitteilungen über Beschlüsse des Vorstandes betr. Ehrungen; Anträge auf Satzungsänderung usw. — Herr Duden macht Mitteilung über die in der Allgemeinen Sitzung verliehenen Ehrungen; ferner über die vom Vorstandsrat beschlossenen Satzungsänderungen sowie über die Zusammensetzung der vom Vorstandsrat gewählten Vertrauenskommission und die durch Vorstandsratsbeschluß erfolgte Auflösung des Berliner Bezirksvereins. — Ferner nimmt die Versammlung zustimmend die Beschlüsse über Ausfall der Hauptversammlung 1932 und über die Wahl von Köln als Hauptversammlungsort im Jahre 1933 zur Kenntnis.

#### 4. Verschiedenes.

Schluß der Versammlung 13.30 Uhr.

Nachmittags **Fachgruppensitzungen (S. 451).**

Abends 7.30 Uhr: Besuch der Oper

„Die Fledermaus“.

Nach der Vorstellung in der Staatsoper folgten eine Anzahl Kongreßteilnehmer des V. d. Ch. und der D. B. G. einer freundlichen Einladung der Fremdenverkehrskommission der Bundesländer Wien und Niederösterreich zu einem geselligen Beisammensein im schönen Wiener Rathaus.

### FREITAG, DEN 29. MAI

Vormittags und nachmittags

**Fachgruppensitzungen (S. 451).**

Abends 8 Uhr

**Konzert und geselliger Abend im Burggarten.**

Die ausgezeichneten Darbietungen umfaßten:

#### 1. Teil. Wiener-Meister-Abend.

Ausführende: Kammer Sängerin Clara Musil, das Wiener Sinfonie-Orchester, Dirigent Prof. Martin Spörr.

1. Abteilung: Mozart-Schubert.

2. Abteilung: Die Wiener Walzer-Dynastie Strauß.

#### 2. Teil. Tanzvorführung.

Ausführende: Ilka Zezulak und Gruppe. Mitwirkend die Wiener Salonkapelle Hainreich.

**SONNABEND, DEN 30. MAI**

Vormittags

**Fachgruppensitzungen (S. 451).**

Nachmittags

**Besichtigungen**

veranstaltet von verschiedenen Fachgruppen. — Fachgruppe für Brennstoffchemie: Besichtigung des Instituts für Technologie der Brennstoffe der Technischen Hochschule Wien. — Fachgruppe für Wasserchemie: Besichtigung des Grundwasserwerkes der Stadt Wien in Pottschach und der Quellenanlagen der 1. Hochquellenleitung in Kaiserbrunn und Höllental. — Fachgruppe für Landwirtschaftschemie: Besichtigung der Wein- und Obstanlagen und der Einrichtungen der Höheren Bundeslehranstalt und Bundes-Versuchsstation für Wein-, Obst- und Gartenbau in Klosterneuburg und des Weinbaumuseums daselbst. — Dechema: Besichtigung des Instituts für chemische Technologie anorganischer Stoffe der Technischen Hochschule Wien.

Während der ganzen Tagung fand eine

**Mikrochemie-Ausstellung**

im Anatomischen Institut der Universität (Leitung: Doz. Dr. Feigl und Doz. Dr. Strebing) von Apparaten, Geräten und Instrumenten statt, welche durch ihre Reichhaltigkeit und Vielseitigkeit dem Besucher ein übersichtliches Bild des heutigen Standes der Mikromethodik vermittelte.

Vorführung eines neuen Fluoreszenzmikroskopes nach M. Haitinger im II. Physikalischen Institut der Universität.

**SCHLUSS DES OFFIZIELLEN TEILES DER HAUPTVERSAMMLUNG****18 UHR.**

Abends 9 Uhr traf man sich im Grinzing beim Heurigen. Am Hauptplatz im Grinzing fand die Verteilung von „Heurigenpaketen“ statt, welche einen kalten Imbiß enthielten. Dann verteilten sich die Besucher nach Fachgruppen auf die Heurigenbesuchen.

Die übrigen Veranstaltungen — Programm für die Damen, Ausflüge auf Rax und Semmering, den Hochschneeberg und, auf Einladung des Vereins Ungarischer Chemiker, ein Besuch von Budapest — verliefen gemäß den Ankündigungen.

**GESCHÄFTSBERICHT****DES VORSTANDES DES VEREINS DEUTSCHER CHEMIKER FÜR DAS JAHR 1930****3\*). Mitgliederbewegung.**

Mitgliederbestand am 31. 12. 1929	8798
Neu eingetreten 1930	514
	9312
Austritte	488
Gestorben	64
	552
Bestand am 31. 12. 1930	8760
Mitgliederbewegung vom 1. 1. bis 30. 4. 1931	
Neu eingetreten	176
Gestorben	31
	142
Bestand am 30. 4. 1931	8902

Die Entwicklung des Vereins seit dem 1. 1. 1888 wird durch die nachfolgende Übersicht wiedergegeben:

Mitgliederbestand am 1. 1.	Neu angemeldet	Ausgetreten	Gestorben	Reiner Zuwachs	Zahl der Bezirksvereine	Zahl der Fachgruppen	Zahl d. selbst. angegliedert. Ortsgruppen	Zahl der angegliedert. Vereine
1888	—	—	—	237	—	—	—	—
1890	429	—	—	139	5	—	—	—
1895	1120	—	—	9	9	—	—	—
1900	2096	430	105	15	310	18	—	—
1905	3118	357	173	20	164	19	—	—
1910	4131	480	137	36	317	20	12	—
				Abnahme				
1915	5410	168	157	88	77	23	13	—
1916	5333	233	181	68	16	23	13	—
				Zunahme				
1917	5317	260	130	80	50	23	13	—
1918	5367	475	238	61	176	23	14	—
1919	5549	684	165	61	458	26	14	—
				Abnahme				
1920	6001	554	920	67	433	23	13	—
				Zunahme				
1921	5568	1150	215	59	876	23	14	1
1922	6444	1669	240	45	1384	25	14	2
1923	7828	1017	567	53	403	24	15	2
				Abnahme				
1924	8225	637	1447	46	856	26	14	3
				Zunahme				
1925	7369	823	427	38	358	26	14	3
1926	7727	798	547	62	189	27	15	2
1927	7916	838	423	69	348	27	16	2
1928	8262	830	365	59	406	28	16	2
1929	8668	599	397	72	130	28	16	2
				Abnahme				
1930	8798	514	488	64	38	28	16	2
1931	8760							3

\*) Die Ziffern vor den einzelnen Überschriften entsprechen den Punkten der Tagesordnung der Vorstandssitzung.

**A. Mitgliederstand der Bezirksvereine am 30. 4.**

Bezirksvereine	1931	1930	1929	1928	1927	1926	1925	1923	1921	1919	1905
Aachen	46	53	52	60	52	45	24	65	70	55	39
Berlin	?	56	67	125	167	177	124	154	202	255	265
Braunschweig	52	57	66	77	83	80	60	53	—	—	—
Bremen	46	50	54	55	42	39	29	25	28	20	—
Dresden	326	333	326	228	227	180	142	275	274	253	206
Frankfurt	690	572	566	534	501	348	293	236	209	242	163
Gr. Berlin und Mark	979	985	923	858	628	584	426	478	502	536	220
Hamburg	296	305	311	293	290	304	146	279	193	173	101
Hannover	213	213	225	196	182	165	124	173	158	134	124
Hessen	67	65	48	45	37	35	28	34	29	57	—
Leipzig	222	238	228	220	216	214	197	187	150	117	—
Magdeburg	72	67	63	—	—	—	—	—	—	—	—
Mittel-u. Niederschlesien	239	251	250	248	230	189	53	54	67	61	63
Niederrhein	141	144	164	166	153	157	144	185	171	159	—
Nordbayern	172	169	177	170	182	296	202	206	215	189	71
Oberhessen	46	43	51	58	56	74	69	110	80	—	—
Oberrhein	728	687	679	687	680	498	268	458	389	302	253
Oberschlesien	57	60	71	65	63	58	19	—	—	—	—
Österreich	185	153	133	110	114	111	100	103	—	—	—
Pommern	69	73	78	83	71	45	46	45	56	51	35
Rheinland	688	692	676	594	535	509	449	520	580	579	247
Westfalen	526	531	527	505	408	345	298	326	322	307	155
Saargebiet	38	29	32	36	31	20	10	25	24	24	29
Sachsen und Anhalt	507	508	477	466	329	299	259	292	249	284	249
Schleswig-Holstein	38	42	42	40	37	33	14	25	33	19	—
Südbayern	152	164	172	169	160	—	—	—	—	—	—
Thüringen	64	71	78	64	53	27	—	—	—	—	—
Württemberg	232	244	212	224	236	243	178	147	152	126	61
	6948	6855	6748	6374	5763	5075	3700	4455	4202	4012	2398

**B. Selbständige Ortsgruppen.**

	1931	1930	1929	1928	1927
Chemnitz	31	25	23	13	24
Göttingen	21	27	26	10	18

**C. Fachgruppen.**

Laut unserem Verzeichnis hatten die Fachgruppen folgende Mitgliederzahlen:

	1931	1930	1929	1928	1927	1926	1925	1924
Analytische Chemie	109	106	110	122	125	103	105	96
Anorganische Chemie	317	378	261	257	224	226	247	238
Brennstoff- und Mineralölchemie	328	319	329	329	257	269	269	261
Fettchemie	112	96	103	104	92	96	23	19
Gärungschemie	49	48	51	49	44	43	46	48
Geschichte der Chemie	19	19	19	17	11	13	12	8
Gewerblicher Rechtsschutz	81	70	84	70	55	61	68	61
Med.-pharmazeutisch. Chemie	177	168	168	175	175	120	127	116
Körperfarben und Anstrichstoffe	132	136	142	100	77	27	28	—
Organische Chemie	157	149	155	156	165	193	159	44
Photochemie und Photographie	54	55	62	60	47	48	48	72
Unterrichtsfragen und Wirtschaftschemie	66	66	69	80	72	79	131	131
Chemie der Farben- und Textilindustrie	162	175	180	179	167	124	131	131
Wasserchemie	190	159	156	153	116	—	—	—
Landwirtschaftschemie	122	124	134	140	65	—	—	—
Fachgruppe f. gerichtliche, soziale und Lebensmittelchemie	48	41	45	41	—	—	—	—

### Der Mitgliederbestand im Ausland.

Von unzweifelhaftem Interesse ist die zahlenmäßige Entwicklung der im Ausland wohnenden Mitglieder. Die nachstehende Tabelle zeigt die Aufteilung der ausländischen Mitglieder auf die einzelnen Länder und Erdteile, und zwar nach dem Stande von 1914, 1925 (nach der Inflation), 1929 und 1931.

Hiernach ist festzustellen, daß der Vorkriegsbestand an Auslandsmitgliedern, der 1914 1073, gleich 17,8% der Gesamtzahl betrug, noch nicht einmal absolut, geschweige denn relativ wieder erreicht ist. Durch Kriegs- und Nachkriegszeit war er auf 554 = 7,5% herabgesunken, um dann ziemlich schnell auf 903 = 10,1% i. J. 1929 und 1931 auf 949 = 10,8% der jeweiligen Gesamtmitgliederzahl anzusteigen. Hierbei ist noch zu berücksichtigen, daß heute zu Polen und Frankreich deutsche Gebiete gehören, die ziemlich viel Chemiker aufwiesen.

Starke Abnahme gegenüber der Vorkriegszeit erfuhr der Mitgliederbestand in den Vereinigten Staaten (von 214 auf 87) und den westeuropäischen ehemaligen Feindstaaten (Belgien, Frankreich und England) (von 162 auf 39). Das liegt im wesentlichen daran, daß in diesen Ländern viel weniger Deutsche tätig sind als vor dem Kriege; denn die dortigen Mitglieder bestanden auch damals überwiegend aus Deutschen und nur zu geringstem Teil aus fremdsprachigen Ausländern.

Länder, in denen unser Mitgliederbestand wesentlich gestiegen ist, sind Danzig, Holland, Österreich-Ungarn und Nachfolgestaaten (in Ungarn allerdings Abnahme), Dänemark, Spanien, Balkanstaaten, Asien (hauptsächlich Japan).

Im ganzen genommen, macht sich bei einem Vergleich mit der Vorkriegszeit also im wesentlichen die Abnahme des Mitgliederbestandes in den Vereinigten Staaten bemerkbar. Sonst haben sich die Abnahmen (bei den westlichen Feindstaaten) durch Zunahmen, hauptsächlich in Südosteuropa, ausgeglichen.

	1931	1929	1925	1914
1. Danzig . . . . .	32	25	19	13
2. Luxemburg . . . . .	1	1	—	3
3. Memel . . . . .	3	1	—	—
4. Holland . . . . .	62	56	42	38
5. Norwegen . . . . .	10	11	9	24
6. Schweden . . . . .	20	21	14	19
7. Dänemark . . . . .	10	10	8	5
8. Schweiz . . . . .	102	102	66	108
9. Belgien . . . . .	10	6	1	75
10. Frankreich . . . . .	18	16	4	33
11. England . . . . .	11	5	4	54
9.—11. Westliche Feindstaaten . . . . .	39	27	9	162
12. Österreich . . . . .	169	159	112	112
13. Tschechoslowakei . . . . .	113	113	99	98
14. Ungarn . . . . .	33	29	15	50
12.—14. Österr.-Ungarn u. Nachfolgestaaten . . . . .	315	301	226	260
15. Italien . . . . .	31	31	18	38 <sup>1)</sup>
16. Spanien . . . . .	13	15	5	6
17. Jugoslawien . . . . .	20	18	4	2
18. Rumänien . . . . .	26	26	10	26
19. Bulgarien . . . . .	5	5	1	2
20. Griechenland . . . . .	8	6	2	2
17.—20. Balkanstaaten . . . . .	59	55	17	32
21. Finnland . . . . .	12	11	8	101 <sup>2)</sup>
22. Estland . . . . .	5	6	—	
23. Lettland . . . . .	10	10	12	
24. Litauen . . . . .	3	1	—	
25. Polen . . . . .	54	55	31	
26. Sowjetrußland . . . . .	21	23	2	101 <sup>2)</sup>
21.—26. Rußland und Nachfolgestaaten . . . . .	105	106	51	
27. Portugal . . . . .	1	1	—	4
Europa . . . . .	803	763	486	813
Asien . . . . .	31	29	17	16
Nordamerika . . . . .	87	78	39	214
Mittel- u. Südamerika . . . . .	26	30	11	24
Afrika . . . . .	1	2	1	5
Australien . . . . .	1	1	—	1
Außereuropa . . . . .	146	140	68	260
Ausland insges. . . . .	949	903	554	1073

<sup>1)</sup> Einschließl. 4 in abgetretenen österr. Gebietsteilen.

<sup>2)</sup> Ohne Ostoberschlesien und Posen.

### Aus den Berichten der Bezirksvereine.

Aachen. Es fanden drei Vorstandssitzungen und 13 Mitgliederversammlungen statt. Vorträge: „Über Ortho- und Parawasserstoff.“ — „Neues über quantitative Spektralanalyse.“ — „Über mitogenetische Strahlung.“ — „Neue Bilder aus der heutigen Technologie.“ — „Chemie und Physiologie der Hormone“ (drei Sitzungen). — „Über den derzeitigen Stand unserer Kenntnisse über die Chemie des Lignins.“ — „Neuere Anschauungen über das Korrosionsproblem.“ — „Über die Chemie der Coniferen-Harzsäuren im letzten Jahrzehnt.“ — „Über die Reaktionsfähigkeit und Konstitution von Silicatschmelzen.“ —

Berlin. Es fanden acht Sitzungen sowie ein Ausflug und eine Besichtigung statt. Vorträge: „Tagesfähigkeit des Gerichtschemikers.“ — „Die fabrikatorische Erzeugung des Aluminiums.“ — „Tagesfähigkeit des Brauereischemikers.“ — „Maßnahmen gegen die Bestrebung der Einschränkung der Tätigkeit des Chemikers im freien Beruf.“ — „Untersuchung mit Ultraviolett- und Ultrarotlicht.“ — „Der Entwurf des neuen Arzneimittelgesetzes.“ — „Die Ausführungsbestimmungen zum Lebensmittelgesetz.“ —

Braunschweig. Es fanden eine Vorstandssitzung und sechs Sitzungen statt. Vorträge: „Thermochemisches Allerlei.“ — „Von der rohen Haul zum Leder“ (Filmvortrag). — „Die Kennzeichen der Korrosionseigenschaften von Metalloberflächen und der oxydierenden bzw. reduzierenden Wirkung wässriger Lösung durch Stromstärkemessung.“ — „Pseudohalogene.“ — „Grundlagen der Xanthogenat-Flotation.“ — „Die Tonfilmverfahren unter besonderer Berücksichtigung ihrer photographischen Grundlagen“ — „Herstellung und Verwendung des Berylliums.“ —

Bremen. Es fanden zehn Mitgliederversammlungen und sechs Vorstandssitzungen statt. Vorträge: „Über die Verarbeitung von Wolle“ (anschließend Besichtigung des Betriebes der Norddeutschen Wollkammerei und Kammgarndspinnerei Delmenhorst). — „Deutschlands Bodenschätze.“ — „Bericht über die AICHEM VI und die Hauptversammlung des Vereins deutscher Chemiker 1930 in Frankfurt a. M.“ — „Bericht über die 2. Weltkraftkonferenz Berlin 1930.“ — „Gaskampfstoffe und Gasschutz für die Bevölkerung.“ — „Analytische Prüfung und Bewertung von festen und flüssigen Brennstoffen“ (als Einleitung einer allgemeinen Diskussion über das genannte Thema). — Ferner fand eine Besichtigung einer Ölgenerationsanlage nach Bensmann (Floridin-Verfahren) in Vegesack statt.

Dresden. Es fanden 17 Sitzungen einschließlich sieben Sitzungen gemeinsam mit der Dresdner Chemischen Gesellschaft, ein Gesellschaftsabend und eine Besichtigung mit anschließendem geselligem Beisammensein statt. Vorträge: „Der jetzige Stand der mikroanalytischen Arbeitsmethoden.“ — „Wesen und Bekämpfung der Tollwut.“ — „Die Mitwirkung der Chemie bei der Fabrikation elektrischer Isolierstoffe.“ — „Die Praxis der neuzeitlichen Presshefefabrikation mit Vorführen des Hefefilmes der Norddeutschen Hefeindustrie A.-G. Berlin.“ — „Zur Kenntnis des Indophenins“ (nach Versuchen von Dr. Joh. Roch). — „Über die Grundlagen der Röntgenspektroskopie für Chemiker“ (mit Lichtbildern). — „Das Gebiet des Dobritzer Porphyr und seine Bedeutung für die Keramik.“ — „Immunität und Immunitätsreaktionen“ (mit Lichtbildern und Versuchen). — „Elektrokund und Siliciumcarbid“ (mit Lichtbildern). — „Über die Passivität des Chroms.“ — „Reiseeindrücke aus Afrika“ (mit Lichtbildern). — „Wirtschaftschemie und Ingenieurwesen“ (mit Filmvorführung über Darstellung des Kalkstickstoffs und des Stickstoffwerk-Films der I. G.). — „Über Farbe sowie Fluoreszenzerscheinungen der chemischen Grundstoffe und ihrer unorganischen und organischen Verbindungen und die erkennbaren Gesetzmäßigkeiten“ (mit Versuchen). — „Aus dem Arbeitsgebiet des Wissenschaftl. photographischen Instituts der Techn. Hochschule.“ — „Über eine an Stelle der Beckmannschen Umlagerung tretende Reaktion aromatischer 1,4-Diketone-Monoxime.“ — „Über Explosion und Detonation von Schwefelkohlenstoff-Luft-Gemischen“ (Hauptversammlung). — „Neues aus dem Gebiet der Polymethin-Farbstoffe.“ —

Frankfurt a. Main. Es fanden acht Vorträge und eine Besichtigung statt. Vorträge: „Eigenschaftsänderung chemischer



Verbindungen durch Komplexbildung.“ — „Die Methylierung des alkohol. Hydroxyls vom Standpunkt der Elektronentheorie.“ — „Über den Lösungszustand des Metalls in den Pyrosolen.“ — „Moderne Ergebnisse und Ziele der Radikalforschung.“ — „Aus der Chemie des Stickstoffs“ (mit Experimenten). — „Das Verhalten fester und flüssiger Substanzen bei extremen Temperaturen.“ — „Untersuchungen über die Konstitutionen des Insulins.“ — „Untersuchungen über die sauren Bestandteile des Erdöls.“ — „Neues über die Chemie des Germaniums.“

Groß-Berlin und Mark. Es fanden neun Sitzungen statt. Vorträge: „Die Hydrierung der Kohle“ (mit Lichtbildern). — „Über Vorgänge bei der Auflösung von Cellulose und ihren Derivaten“ (mit Lichtbildern). — „Herstellung und Anwendung des Berylliums“ (mit Lichtbildern und Kinovorführungen). — „Rußland und die chemische Industrie.“ — „Chemisches, Physiologisches und Technologisches vom Brot.“ — „Holzleime, ihre Prüfung und ihre nasse und trockene Anwendung“ (Filmverleimung). — „Die Tonfilmverfahren unter besonderer Berücksichtigung ihrer photographischen Grundlagen.“ — „Landwirtschaft und Technik“ (mit Filmvorführung und Lichtbildern).

Hamburg. Es fanden neun Sitzungen statt und fünf Vorstandssitzungen. Vorträge: „Chemische Konstitution und Reaktionsfähigkeit.“ — „Zur Chemie und Biologie des Blutfarbstoffes, der Eisenporphyrine und der Porphyrine“ (auf Anregung und in Gemeinschaft mit der Hamburger Chemischen Gesellschaft). — „Neue Wege der Atomtheorie.“ — „Das Benzol als wissenschaftliches Problem und volkswirtschaftlicher Faktor“ (Betrachtungen zur Jahrhundertfeier seiner Entdeckung). — „Technische Wasserchemie“ (unter Zugrundelegung der Kesselwasseraufbereitung). — „Chemische Zusammenhänge bei den natürlichen Riechstoffen als Grundlage für neuere Methoden auf dem Gebiete der synthetischen Riechstoffe.“ — „Moderne Isolierstoffe und ihre technische Verwendung.“ — „Die Wasserstoffionenkonzentration und ihre Messung.“ — „Biochemie der Farbvorstufen im Reich der Gliedertiere.“

Hannover. Es fanden zehn Sitzungen statt. Vorträge: „Über das weibliche Sexualhormon.“ — „Über moderne Chemotherapeutika.“ — „Über moderne Narkotika und Schlafmittel“ (mit Tierversuchen und Vorführung zweier Filme). — „Quantitative Katalysatorwirkung beim  $\text{SO}_2$ -Kontakt-Prozess, Bleikammer- und Turmverfahren.“ — „Über die Verwandtschaft von Schwefel zu Platin.“ — „Tiefemperaturmessungen der Volumina kristallisierter Halogenderivate des Methans.“ — „Isomerien in der Acridinreihe.“ — „Über die Anwendung eines alkohollöslichen Pt-Kolloids“ (nach einer Untersuchung von Skita und F. Keil). — „Neuere Untersuchung zur Kenntnis der Tone.“ — „Aufbau und Arbeit der Apotheke und des Chem. physiologischen Laboratoriums des städtischen Krankenhauses I“ (anschließend Besichtigung des Apothekenneubaues). — „Über den Mechanismus der Verbrennung des Kohlenstoffs.“ — „Über die Bestimmung des Molekülbaues aus Interferenzversuchen“ (anschließend Weserfahrt). — „Kriminalistische Untersuchungen mit infraroten Strahlen.“ — „Wissenschaftliche Möglichkeiten der Lebensmittelchemie.“ — „Über die quantitative Bestimmung des Rheniums.“ — „Pharmakologische Wirkungen der Hormone und Vitamine“ (mit Filmvorführung). — „Moderne pharmakotherapeutische Mittel.“

Hessen. Es fanden zwei Sitzungen, eine Vorstandssitzung und eine Hauptversammlung statt. Außerdem eine Besichtigung der Herkules-Brauerei. Vorträge: „Die Hydrierung der Kohle.“ — „Wirkung von Katalysatoren in festen Systemen.“

Leipzig. Es fanden regelmäßige Sitzungen statt. Vorträge: „Cellulose und ihre Alkaliverbindungen.“ — „Über eine neue Methode zur Absorption von Wasserstoff mit wässrigen Lösungen und ihre Anwendung in der Gasanalyse.“ — „Über Rauschgifte.“ — „Die Zusammenarbeit zwischen Ingenieur und Chemiker“ (ein vorbereitender Film auf dieACHEMA VI mit Filmaufnahmen vonACHEMA V, Essen). — „Das neue Lebensmittelgesetz.“ — „Neuerungen auf dem Gebiete der Darstellung von Preshefe.“ — „Die Gewinnung ätherischer Öle in Sizilien, Spanien, Südfrankreich, Bulgarien und Ägypten.“ — „Fortschritte in der Gewinnung von Riechstoffen.“ — „Das deutsche Erdöl und die neuesten amerikanischen Bohrungen.“

Magdeburg. Es fanden neun Vorstandssitzungen, drei ordentliche Mitgliederversammlungen, acht Stammtischabende,

darunter drei mit Damen statt. Vorträge: „Die Chemie im Dienste der Rechtspflege.“ — „Kraftwagenbereifung und ihre Herstellung.“ — „Technologie der Buntfarben.“ — Sämtliche Vorträge wurden durch Vorführung von ausgezeichneten Lichtbildern besonders fesselnd gestaltet.

Mittel- und Niederschlesien. Es fanden acht Sitzungen und eine Wanderversammlung statt. Vorträge: „Herstellung und Prüfung von Porzellan für elektrotechnische Zwecke.“ — „Über einige moderne Probleme der Elektroporzellan-Fabrikation“ (mit Vorführung eines Filmes der Porzellanfabrik Kahla). — „Die technische Gewinnung von Zink aus Erzen auf elektrolytischem Wege.“ — „Pyrogene Reaktionen von Kohlenwasserstoffen.“ — „Oxydations- und Reduktionsvorgänge in der überlebenden Zelle und deren Wechsel unter dem Einfluß strahlender Energie.“ — „Chemische und physikalische Eigenschaften der Isolierstoffe.“ — „Neuere Untersuchungen über enzymatische Oxydation.“ — „Neuere chemische und physikalische Methoden der Lebensmitteluntersuchung.“ — „Chemische Reaktionen im Kristallgitter.“

Niederrhein: Es fanden eine Hauptversammlung und eine Besichtigung statt. Vortrag: „Polymerisationsvorgänge.“

Nordbayern. Es fanden elf Vereinsveranstaltungen statt. Vorträge: „Über Edelblei.“ — „Sprechend über Anstrichtechnik“ (gemeinschaftl. Veranstaltung des Fachausschusses f. Anstrichtechnik, der B. L. G. A. und des Fobdi). — „Celluloseanstrichstoffe.“ — „Näheres über den Ölverbrauch von Mineralfarben.“ — „Einiges über Kraftstoffe und ihr Verhalten im Vergaser-Motor.“ — „Vom Bau des Grimselwerkes.“ — „Bericht über die Arbeit des Ausschusses der Fachgruppe für Wasserchemie im V. d. Ch. Deutsche Einheitsverfahren für Wasseruntersuchung.“ — „Leichtmetalllegierungen.“ — „Alkylperoxyde.“ — „Kraftstoffe und ihr Verhalten im Vergaser-motor.“

Oberhessen. Es fanden vier Vereinsveranstaltungen statt. Vorträge: „Die Erzeugung des Feuers.“ — „Über Systeme hochschmelzender Carbide, mit Beiträgen zum Problem der Kohlenstoffschmelzung.“

Oberrhein. Es fanden 13 Sitzungen statt. Vorträge: „Messung der Ladung diverser Phasen und ihre Beeinflussung durch Zusätze.“ — „Über den Begriff der Lichtempfindlichkeit.“ — „Über Eisenoxydfarben.“ — „Über qualitative und quantitative röntgenographische Spektralanalyse.“ — (Zusammen mit dem Mannheimer Bezirksverein des V. D. I. und dem Elektrotechnischen Verein Mannheim-Ludwigshafen) „Wellingenieurkongreß, Weltkraftkonferenz in Tokio und allgemeine Reiseeindrücke.“ — „Probleme der heutigen Stereochemie.“ — „Fragen des Molekülbaues.“ — „Über Flotation.“ — „Molekulardispersion und kolloide Löslichkeit mit technischen Anwendungen.“ — „Die Synthese von Alkaloiden und anderen Naturstoffen in der Pflanze.“ — „Über die neuere Entwicklung der Kunststoffe.“ — „Neuerungen aus dem Gebiete der potentiometrischen Maßanalyse.“ — (Zusammen mit dem Fachausschuß für Anstrichtechnik beim V. D. I. und V. d. Ch.) „Die Lackierung von Metall mit Nitrocelluloselacken.“

Oberschlesien: Es fanden sieben Sitzungen, ein Ausflug und eine Besichtigung statt. Vorträge: „Mikrostruktur und Verkockungseigenschaften von Koks-kohle.“ — „Aus der Praxis der gerichtlichen Chemie“ (mit Lichtbildern). — „Vigantol, seine technische Darstellung, Standardisierung und therapeutische Anwendung“ (mit Filmvorführung). — „Neuzeitliche Arzneistoffsynthesen“ (mit Lichtbildern).

Österreich. Es fanden vier Versammlungen und vier Vorstandssitzungen statt. Vorträge: „Ölsynthesen.“ — „Über neue Untersuchungen bei den seltenen Erden.“ — „Bedeutung der Komplexverbindungen für Chemie und Kristallographie.“ — „Über neue Materialien zur Arrheniusschen Assoziations-theorie: Über die elektrolytische Leitfähigkeit und den klassischen Dissoziationsgrad von sogenannten starken binären Salzen in wässrigen und nichtwässrigen Lösungsmitteln.“

Pommern. Es fanden sieben Vereinsveranstaltungen und eine Hauptversammlung statt. Vorträge: „Die Herstellung von Kunstseide“ (anschließend Vorführung des „Glanzstoff-Films“). — „Der Zucker als Kraftquelle des menschlichen

Körpers.“ — „Katalysator-Wirkung bei der Zementfabrikation und in Schwefelsäurefabriken.“

Rheinland. Es fanden dreizehn Vereinsveranstaltungen statt. Vorträge: „Messung hoher Temperaturen in der Physik und Chemie.“ — „Die Verteilung der Elemente in der Erde und im Kosmos.“ — „Anwendung der Röntgenstrahlen zur Lösung chemischer Probleme.“ — „Die Anstrichstoffe als Grenzgebiet chemischer Wissenschaft und Technik.“ — „Moderne Lacke und Lackiermethoden.“ — „Wissenschaft und Trugwissenschaft auf dem Gebiete der Ernährung.“ — „Chemische Ergebnisse der Bandenspektroskopie.“ — „Chemische Probleme organischer, plastischer Massen.“

Rheinland-Westfalen. Es fanden zwei Vorstandssitzungen und sechs sonstige Veranstaltungen statt. Vorträge: „Herstellung und Verwendung der ätherischen Öle.“ — „Zerlegung der Koksofengase.“ — „Die modernen Sprengmittel.“ — „Über eine neue technische Ausführungsform des Feldverfahrens.“ — „Neuere Anschauungen über die Entstehung von Erdöl.“ — Vorträge in den Ortsgruppen Bochum, Dortmund, Duisburg, Essen, Hagen und Münster: „Über die Chemie von Koks.“ — „Neuere wissenschaftliche Arbeiten auf dem Gebiete der Lacke und ihrer Rohstoffe.“ — „Referat über die Hauptversammlung des V. d. Ch.“ — „Gase im Bergbau.“ — „Die Farbe des Kupfersulfates.“ — „Melaninbildung im Rahmen der Vererbungs- und Entwicklungschemie.“ — „Die kristallochemischen Gesetze im Lichte der Kristallstrukturforschung.“ — „Über intermetallische Verbindungen.“

Saargebiet. Es fanden acht Sitzungen und eine Besichtigung statt. Vortrag: „Das Atom in der modernen Physik.“

Sachsen und Anhalt. Es fanden zwei Vorstandssitzungen und sieben sonstige Veranstaltungen statt. Vorträge: „Enzyme.“ — „Die Katalysatormenge in technischen Katalysen (Schwefelsäureprozeß für Gasphase, Sikkativwirkung für flüssige Phase und ihre Analogien)“ (mit Lichtbildern). — „Konstitution und Farbe einiger neuartiger Pyridiniumbasen“ (mit Experimenten) (gemeinsam mit der Chemischen Gesellschaft). — „Problematik Sowjetrußlands“ (mit dem Thüringer Bezirksverein des V. D. I.).

Schleswig-Holstein. Es fanden fünf Sitzungen und eine Besichtigung statt. Vorträge: „Gaskampfstoffe und Gasschutz.“ — „Melaninbildung im Rahmen der Vererbungs- und Entwicklungschemie.“ — „Kraftstoff und Vergasermotor.“ — „Chemische und physikalische Probleme bei der Herstellung organischer plastischer Massen.“

Südbayern. Es fanden drei Vereinsveranstaltungen statt. Vorträge: „Zusammenarbeit von Chemiker und Ingenieur auf dem Gebiete des chemischen Apparatewesens“ (anschließend Vorführung des Achema V-Filmes). — „Die Vereinfachung der quantitativen anorganischen Analyse.“

Thüringen. Es fanden sechs Sitzungen und eine Besichtigung statt. Vorträge: „Neuere Isotopenforschung.“ — „Die optischen Eigenschaften von technisch wichtigen trüben Medien, insbesondere von Trübggläsern.“ — „Über Lichtfilter-Gläser.“ — „Elektrokorund und Siliciumcarbid.“ — „Aus dem Leben und Schaffen Johann Wolfgang Döbereiners.“ — „Hydrolysenvorgänge und Aggregationsprodukte in Lösungen und Salzen schwacher Säuren und schwacher Basen.“

Württemberg. Es fanden sieben Vorstandssitzungen und sieben wissenschaftliche Abende statt. Vorträge: „Über den Einfluß von Kolloiden auf die Fällungsreaktionen im Dampfkessel.“ — „Die Passivität der Metalle.“ — „Über den Mechanismus thermischer Dissoziationen in heterogenen Systemen.“ — „Über Studien in der Komplexchemie des Lithiums.“ — „Über die Bildung von Bariumaluminaten im festen Zustand.“ — „Gesundheitsgefährliche chemische Arbeitsweisen.“ — „Untersuchung und Beurteilung der Milch.“

Ortsgruppe Chemnitz. Es fanden neun Vereinsveranstaltungen statt. Vorträge: „Milchversorgung, Kontrolle und Untersuchung der Großstadt Chemnitz“ (Lichtbilder, Film). — „Die Zusammenarbeit von Chemiker und Ingenieur auf dem Gebiet des chemischen Apparatewesens“ (ACHEMA V-Film). — „Elektrokorund und Siliciumcarbid“ (Lichtbilder). — „Chemie und Holz. Moderne Holzverwertung und -veredelung.“ — „Moderne Kesselwasserreinigung durch Natriumphosphat.“ — „o- und p-Wasserstoff. Beispiel für die Verwertung physikalischer Methoden in der Chemie.“

Ortsgruppe Göttingen. Es wurden gemeinsam mit der Chemischen Gesellschaft zu Göttingen vier Sitzungen abgehalten. Vorträge: „Die Prinzipien der Kristallchemie.“ — „Das Meteoreisen als Mehrstoffsystem.“ — „Über einen neuen Sterinabkömmling aus Schwangerenarn.“ — „Die Abhängigkeit der Dichte vom Erstarrungsdruck bei Gläsern und Kristallen.“ — „Über Paladiumwasserstoff und Chromstickstoff.“ — „Über Vorgänge und Aggregationsprodukte bei der Hydrolyse von wässerigen Ferrisalzlösungen.“ — „Über das Verhalten cyclischer Kelone gegen Brom und salpetrige Säure.“ — „Über den roten Farbstoff des Fliegenpilzes.“ — „Über das grüne Stoffwechselprodukt des Bacillus Chlororaphis.“ — „Über die Sterine des Wollfelles.“ — „Über das Studium von Gleichgewichten bei der Einstellungstemperatur durch Verteilung zwischen zwei isotrope Phasen und über die Verbindung Chlor-Brom.“ — „Über das Uzarin.“ — „Über Verbrennungsgeschwindigkeit.“ — „Über das Erweichungsintervall der Gläser.“ — „Molekularvolumina kristallisierter organischer Verbindungen.“ — „Zinnsäureester und Zinnsäuren.“ — „Experimentelle Krebszerzeugung durch Höhenstrahlung.“ — „Demonstration von Verkalkungen durch Nebenschilddrüsenhormon.“ — „Über die Beständigkeit von Präparaten aus bestrahltem Ergosterin.“ — „Über die Isomerisierung des Ergosterins.“

### Totenliste für das Jahr 1930.

Dr. Johannes Appenrodt, Frankfurt a. M.-Höchst.  
Prof. Dr. W. Arnold, Direktor a. d. Untersuchungsanstalt für Nahrungs- und Genußmittel, München.  
Fabrikdirektor Dr. Willy Böttcher, Pasing b. München.  
Diplom-Chemiker Helmut Borowka, Dresden.  
Dr. Theodor Breyer, Wilmette (JIL, U.S.A.).  
Dr. Johannes Brode, Ludwigshafen.  
Rudolf Caspari, Uerdingen, Niederrhein.

Ary Catunda, Dozent am Polytechnikum Sao Paulo (Brasilien).  
Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Dr.-Ing. e. h. Ludwig Claisen, Bad Godesberg a. Rhein.  
Prof. Dr. Fritz Croner, Berlin.  
Dr. Otto Edelhäuser, Handelschemiker, Hamburg.  
Direktor C. Endruweit, Berlin-Weißensee.  
Dr. V. Erchenbrecher, Fabrikdirektor a. D., Halle a. d. S.  
Arnold Fischer, Wiesbaden.  
Apotheker Max Florack, Uerdingen.  
Prof. Dr. Föhr, Freiberg/Sa.

Ing. Albert Harmuth, Oranienburg.  
Dr. Erich Henkel, Bln.-Treptow  
Dr. Alfred Herre, Opladen.  
Prof. Dr. Walter Herz, Breslau.  
Dr. Willi Hilland, Bitterfeld.  
Georg Horn, stud. chem., Breslau.  
Apothekenbesitzer Dr. Diedr. Johannsen, Bremen.  
Ing. Josef Kellner, Aussig/Elbe.  
Dr. Hermann Kissel, Leipzig.  
Dr. Wilhelm Klauf, Frankfurt a. M.-Griesheim.  
Dr. med. Adolf Kunz, Leipzig.

Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Adolf  
Lehne, München.  
Dr. phil. Max Leopold, Königs-  
berg/Pr.  
Dipl.-Ing. Dr.-Ing. Erich Lesche,  
Dresden.  
Dr. phil. Anton Mackert, Frank-  
furt a. M.  
Dr. Josef Meßner, Darmstadt.  
Dr. H. Metzner, Leverkusen b. Köln.  
Ferd. M. Meyer, Saarbrücken.  
Dr. Alexander Nieme, stellv.  
Mitglied d. Vorstandes d. I. G. Farben-  
ind. A. G., Frankfurt a. M.  
Dr. Kurt Herbert Nossack,  
Aschersleben.  
Prof. Dr. J. R. Obermiller, Berlin.  
Prof. Dr. Georg Popoff, Berlin-  
Charlottenburg.

Dr. Peter Piepenprink, Elberfeld.  
Dr. Fritz Poehlmann,  
Marktredwitz.  
Dr. Heinz Pohl, Wiesbaden.  
Prof. Dr. Fritz Pregl, Graz.  
Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Robert  
Pschorr, Berlin.  
Dr. E. Raab, Betriebsleiter der Union,  
Heiligensee.  
Dr. Eberhard Rampacher,  
Offenbach a. M.  
Prof. Dr. Hermann Reisenegger,  
Weilheim/Oberbayern.  
Oberstudienrat Dr. Jacob Ruben-  
bauer, München.  
Dr. Karl Ruhland, Hamburg.  
Dr. Otto Ruppel, Gießen.  
Dr. Alfred Schott, Frankfurt a. M.  
Dr.-Ing. Hans Georg Stangler,  
München.

Dr. Alfred Sternberg, Berlin-  
Grunewald.  
Dr. phil. Paul Tietze, Pensig/Lausitz.  
Dr. Wilhelm Turner,  
Köln-Ehrenfeld.  
Prof. Dr. J. H. Vogel, Berlin.  
Dipl.-Ing. Herbert Volkmer,  
Saarau, Kr. Schweidnitz.  
Dr. Walter Weber, Düsseldorf.  
Dr. Wilhelm Wense, Frankfurt  
a. M.-Niederrad.  
Dr. Rudolf Wietzel, Ludwigs-  
hafen.  
Direktor Karl Wimmer, Bremen.  
Fabrikbesitzer Dr.-Ing. e. h. Franz  
Wirtz, Stolberg/Rhld.  
Egon Zahn, cand. chem., Berlin.  
Dr. Richard Zahn, Nürnberg.

### Totenliste für das Jahr 1931.

Dr. Wilhelm Ackermann,  
Teltow-Seehof.  
Dr. Ernst Asbrand, Hannover-  
Linden.  
Dr. F. A. Basse, Breslau.  
Dr. Wilhelm Bauer II, Leverkusen,  
Bez. Köln.  
Dipl.-Ing. Hans Baumbach,  
Bln.-Charlottenburg 2.  
Dr. Albert Beitter, Göppingen.  
Dir. Dr. Ernst Borsbach, Bitterfeld.  
Prof. Dr. Friedrich Brassack,  
Aschersleben.  
Dr. Otto Chrzescinski,  
Ludwigshafen.  
Dr. Wilhelm Dederichs, Frank-  
furt a. M.-Griesheim.  
Dir. Dr. Arthur Fürth, Halle/Saale.  
Louis Harrs, Hamburg.

Fabrikdirektor Fritz Hartner, Bad  
Homburg v. d. Höhe.  
Dr. Georg Hausdorff, Halle/Saale.  
Geh. Rat Dr. Paul Julius, Heidelberg.  
Dr. Erhard Krafft von Dellmen-  
singen, Wiesdorf/Niederrhein.  
Dr. Heinrich Lüders, Bodenfelde.  
Betriebsleiter J. A. Melzer, Anzhausen.  
Fabrikbesitzer Dr.-Ing. Hermann  
Meyer, Silberhütte/Anh.-Harzgerode.  
Fabrikdirektor a. D. Ernst Natho,  
Essen.  
Landgerichtspräsident a. D. Dr. Carl  
Pahl, Bonn.  
Dr. Heinrich Peyau, vereid. Han-  
delschemiker, Essen/Ruhr-Altenessen.  
Oberreg.-Rat Prof. Dr. Alfred Rau,  
Degerloch-Stuttgart.  
Dr. C. Rüdel, Kiel.

Dir. Dr. Karl Schirmacher,  
Frankfurt a. M.-Höchst.  
Dr.-Ing. Johannes Schmidt,  
Dessau/Anh.  
Dr.-Ing. Alois Schuster, Schwelm  
(Westf.).  
Dr. Karl Schwanöner, Ludwigs-  
hafen.  
Geh. Bergrat Prof. Dr. Alfred  
Stavenhagen, Berlin-Grunewald.  
Dir. Dr. Friedrich Thomas, Bad  
Salzelmen b. Magdeburg.  
Hofrat Dr. B. Wagner, Sondershausen.  
Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Dr. med. h. c.  
Dr.-Ing. e. h. Otto Wallach,  
Göttingen.  
Dr. Rudolf Adrian Weermann,  
Amsterdam.  
Dr. H. Wimmer, Grabenstädt  
a. Chiemsee.

### Vermögensübersicht

des Vereins für den 31. Dezember 1930.

Besitz:	M.	Pf.	Verbindlichkeiten:	M.	Pf.
Kasse . . . . .	246,37		Gläubiger . . . . .	62 158	01
Portokasse . . . . .	169,76	416	Einnahmen an Beiträgen f. 1931 . .	60 324	54
Postcheckguthaben . . . . .	5 048,73		Guthaben der C. Duisberg-Stiftung	12 413,10	
Österr. Postsparkassenguthaben . .	2 345,32	7 394	„ der E. A. Merck-Stiftung . .	1 490,02	12
Guthaben bei der Dresdner Bank.	32 238	05	Rücklage des Vereins am 1. 1. 30 .	15 582,65	
Wertpapiere . . . . .	41 030	50	Betriebsüberschuß . . . . .	14 457,61	26
Schuldner . . . . .	34 092	98			
Verlag Chemie: Unsere Beteiligung	6 600	—			
„ „ Laufende Rechnung	30 204	27			
Einrichtung . . . . .	8 767	76			
Bibliothek . . . . .	3 379	55			
Papierlager . . . . .	819	—			
Zeitschriftenlisten . . . . .	136	32			
Mitgliederverzeichnis 1931 . . .	1 207	92			
Gebührenverzeichnis . . . . .	139	45			
	166 425	93		166 425	93

**Betriebsergebnis**

des Vereins für den 31. Dezember 1930.

Ausgaben:	1929 M.	Pf.	1930 M.	Pf.	Einnahmen:	1929 M.	Pf.	1930 M.	Pf.
Geschäftsführung, Beirat, Rechtsauskunftsstelle . . . . .	66 069	28	64 671	34	Mitgliedsbeiträge . . . . .	230 027	82	202 744	04
Redaktion . . . . .	52 881	22	55 601	26	Zinsen . . . . .	3 595	83	4 039	99
Honorare, Literatur, Pressestelle . . . . .	46 999	07	45 655	16	Verschiedene Einnahmen . . . . .	6 812	99	7 098	39
Rückvergütungen an Bezirksvereine und Kosten der Ausschüsse . . . . .	25 578	24	25 416	18	Zeitschriftenlistenüberschuß . . . . .	39	35	32	35
Drucksachen, Mitgliederverzeichnis, Hauptversammlung . . . . .	4 806	28	687	69	Überschuß aus den Kosten der technischen Herstellung der Zeitschriften	14 675	06	39 330	16
Vorstandsunkosten, Ehrungen . . . . .	3 181	28	1 074	30					
Vorstands- und Vorstandsratssitzung . . . . .	12 952	42	11 027	25					
Mitgliedschaft in anderen Vereinen . . . . .	5 078	40	7 405	80					
Zentralstellennachweis-Karl Goldschmidt-Stelle . . . . .	16 000	—	18 500	—					
Reisestipendien . . . . .	6 810	—	5 308	—					
Abschreibungen auf Außenstände, Einrichtung u. Bibliothek . . . . .	2 246	90	3 440	34					
Kursverlust auf Wertpapiere . . . . .	795	14	—	—					
Betriebsüberschuß . . . . .	11 752	82	14 457	61					
	255 151	05	253 244	93		255 151	05	253 244	93

**Vermögensübersicht der Hilfskasse**

für den 31. Dezember 1930.

Besitz:	M.	Pf.	Verbindlichkeiten:	M.	Pf.
Guthaben bei der Dresdner Bank . . . . .	59 236	40	Hinterlegte Wertpapiere . . . . .	1 000	—
„ beim Verein deutscher Chemiker . . . . .	47 621	99	Vermögen am 1. Januar 1930 . . . . .	134 350,33	
Wertpapiere . . . . .	34 488	70	Betriebsüberschuß . . . . .	16 806,76	
Forderung an das Geschäftsjahr 1931 . . . . .	810	—			
Darlehensempfänger . . . . .	1 000	—			
	152 157	09		152 157	09

**Betriebsergebnis der Hilfskasse**

für den 31. Dezember 1930.

Ausgaben:	M.	Pf.	Einnahmen:	M.	Pf.
Allgemeine Ausgaben . . . . .	99	29	Spenden . . . . .	26 455	90
Unterstützungen . . . . .	23 372	50	Rückgez. Darlehen . . . . .	1 730	—
Betriebsüberschuß . . . . .	16 806	76	Zinsen . . . . .	9 356	10
			Aufwertung von Wertpapieren . . . . .	518	50
			Kursgewinn an Wertpapieren . . . . .	2 038	05
	40 278	55		40 278	55

**C. Duisberg-Stiftung.**

Vermögensübersicht für den 31. Dezember 1930.

Besitz:	Verbindlichkeiten:
Forderung an den Verein deutscher Chemiker . . . . .	Vermögen am 1. Januar 1930 . . . . .
M.12 413,10	M. 12 586,10
M.12 413,10	Abgang lt. Betriebsergebnis . . . . .
	„ 173,—
	M.12 413,10
	M.12 413,10

Betriebsergebnis für den 31. Dezember 1930.

Ausgaben:	Einnahmen:
Ausgaben für Ehrungen . . . . .	Zinsen aus Guthaben beim Verein deutscher Chemiker
M. 790,00	M. 617,00
M. 790,00	Verlust . . . . .
	M. 173,00
	M. 790,00

**E. A. Merck-Stiftung**

Vermögensübersicht für den 31. Dezember 1930.

**Besitz:**

Forderung an den Verein deutscher Chemiker . . M. 1490,02  
M. 1490,02

**Verbindlichkeiten:**

Vermögen am 1. Januar 1930 . . . . M. 1405,67  
Zugang lt. Betriebsergebnis . . . . „ 84,35 M. 1490,02  
M. 1490,02

Betriebsergebnis für den 31. Dezember 1930.

**Ausgaben:**

Betriebsüberschuß . . . . . M. 84,35

**Einnahmen:**

Zinsen aus Guthaben beim Verein deutscher Chemiker M. 84,35

**Bericht der Rechnungsprüfer.**

Am heutigen Tage nahmen wir in der Geschäftsstelle des Vereins deutscher Chemiker, Berlin W 35, Potsdamer Str. 103 a, eine eingehende Prüfung seiner Bücher vor. Dieser Prüfung wurde der Revisionsbericht des Herrn Prokuristen Felder zugrunde gelegt, den dieser auf Grund seiner genauen Durchsicht der Bücher und aller Belege erstattet hatte. Wir prüften die Aufstellung über das Vermögen und die Übersicht über das Betriebsergebnis, insbesondere auch über das Ergebnis der Zeitschriften des Vereins. Mehrere Stichproben ergaben völlige

Übereinstimmung der Aufzeichnungen mit den betreffenden Belegen. Auch das Postscheckkonto, das Bankguthaben und das Verzeichnis der laut Bankausweis vorhandenen Wertpapiere wurden geprüft und als richtig befunden, ebenso der Bestand der Kasse an Bargeld. Die Bücher waren sauber und übersichtlich geführt, und wir fanden keinen Anlaß zu irgendwelchen Beanstandungen.

Berlin, den 14. April 1931.

gez.: Dr. Hans Alexander.

gez.: Dr. Fritz Wilcke.

**4. Haushaltsplan 1930 und 1931.**

	Revidierter Haushalts- plan 1930	Vor- anschlag 1931	Voranschlg. revidierter 1931, vorläu- figer 1932
<b>Ausgaben:</b>	RM.	RM.	RM.
Geschäftsführung, Beirat, Rechts- auskunftsstelle . . . . .	66 000	66 000	62 000
Redaktion . . . . .	54 000	54 000	55 000
Honorare, Literatur . . . . .	40 000	40 000	35 000
Mitgliederverzeichnis, Drucksachen, Hauptversammlung . . . . .	3 000	6 000	6 000
Bezirksvereine: Vorträge und Rück- vergütungen . . . . .	24 000	24 000	22 000
Ausschüsse . . . . .	8 000	8 000	5 000
Vorstandsunkosten, Ehrungen . . . . .	3 000	3 000	1 200
Vorstands- und Vorstandsrats- sitzungen . . . . .	12 000	14 000	14 000
Mitgliedschaft in anderen Vereinen Zentralstellennachweis — Karl Goldschmidt-Stelle . . . . .	7 500 18 500	7 500 18 500	6 500 18 500
Reisestipendien . . . . .	7 000	8 000	—
Abschreibung auf Büro und Biblio- thek . . . . .	3 000	2 000	2 000
Unvorhergesehenes . . . . .	8 000	3 000	3 300
	254 000	254 000	230 500

	Revidierter Haushalts- plan 1930	Vor- anschlag 1931	Voranschlg. revidierter 1931, vorläu- figer 1932
<b>Einnahmen:</b>	RM.	RM.	RM.
Beiträge . . . . .	225 000	225 000	200 000
Zinsen . . . . .	3 000	3 000	2 500
Verschiedene Einnahmen . . . . .	6 000	6 000	4 000
Zeitschriften des Vereins . . . . .	20 000	20 000	14 000
Zum Ausgleich aus dem Gewinn 1930 . . . . .	—	—	10 000
	254 000	254 000	230 500

**6. Anträge auf Satzungsänderung****a) des Vorstandes.**

Der Vorstand hat beschlossen, dem Vorstandsrat auf der Hauptversammlung in Wien folgende Satzungsänderung vorzuschlagen.

In Satz 16, Abs. 2, der Satzung ist hinter dem Satz:

„Jedes Mitglied kann nur einem Bezirksverein angehören, und zwar in der Regel dem Bezirksverein, in dessen Bereich sein Wohnsitz liegt.“

einzufügen:

„Mitglieder, die außerhalb des Bereichs wohnen, können nur dann dem Bezirksverein zugerechnet werden, wenn sie ein besonderes Interesse hieran nachweisen. Die Entscheidung darüber, ob diese Voraussetzung vorliegt, obliegt dem Vorsitzenden des Hauptvereins auf Grund der Feststellungen der Geschäftsstelle.“

Begründung: Es wurde von einem Bezirksverein bei Mitgliedern des Hauptvereins, die außerhalb seines Bereichs ihren Wohnsitz haben, eine Mitgliederwerbung veranstaltet, die eine Erhöhung seines Mitgliederbestandes auf etwa das Dreifache zur Folge hatte.

Vorstand und Geschäftsführung sind der Ansicht, daß eine solche Werbung unzulässig ist, besitzen aber keine Handhabe in den Satzungen, diese zu untersagen. Es ist daher eine Satzungsänderung erforderlich, um diese Lücke in der Satzung zu beseitigen.

**b) des Bezirksvereins Groß-Berlin und Mark.**

Satz 8 erhält folgenden Wortlaut:

„Die Mitgliedschaft erlischt außer durch Tod:

a) . . . . .

b) . . . . .

c) Durch Ausschuß. Dieser ist vom Vorstand auszusprechen, wenn eine Vertrauenskommission dies fordert, weil das betreffende Mitglied die ihm obliegenden Pflichten gegenüber dem Verein verletzt oder sich der Achtung seiner Vereinsgenossen unwürdig erwiesen hat. Die Vertrauenskommission wird alljährlich vom Vorstandsrat gewählt. Den Vorsitz führt der Vorsitzende des Vereins oder ein von ihm zu benennender Vertreter.

Die Geschäftsordnung für die Vertrauenskommission ist vom Vorstandsrat zu genehmigen.“

## 7a. Zusammenarbeit des Vereins deutscher Chemiker mit anderen Verbänden.

**A. Deutscher Verband technisch-wissenschaftlicher Vereine**, in dem jetzt 40 Vereine mit mehr als 100 000 Einzelmitgliedern zusammengeschlossen sind, bezweckt, unbeschadet der Arbeit der Einzelvereine, die gemeinsame Arbeit auf den verschiedenen Gebieten der Technik, insbesondere die Förderung der technischen Gesetzgebung, die Vereinheitlichung gemeinsamer technischer Grundlagen und die Weiterentwicklung des technischen Unterrichtswesens. (Vorsitzender: Geh.-Rat de Thierry.) Gegründet 27. Mai 1916.

Im „Deutschen Verband“ bestehen folgende Ausschüsse:

Deutsches Nationales Komitee der Weltkraftkonferenz.  
Deutscher Ausschuß für das Schiedsgerichtswesen.  
Ausschuß für technisches Schrifttum.  
Vermittlungsstelle für den technisch-wissenschaftlichen Quellennachweis.

Ausschuß zur Förderung der Herausgabe der Illustrierten Technischen Wörterbücher (A. Schlo mann).

Der V. d. Ch. ist im „Deutschen Verband“ durch die Herren Prof. Klages und Dr. Scharf vertreten.

**B. Deutscher Ausschuß für den mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht (D a m n u)** (Vorsitzender: Prof. Dr. K o n e n, Bonn) fördert die Interessen des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts der höheren Schulen und der Hochschulen. Hierzu gehört auch die Sorge um eine zweckmäßige Ausbildung der Lehrer aller Schulen. Im Berichtsjahre 1931 trat er energisch den Bestrebungen der Preußischen Unterrichtsverwaltung entgegen, die Fachausbildung der Lehramtskandidaten einzuschränken und ihnen eine mehr allgemeine, philosophische und pädagogische Ausbildung zu geben, wobei der Gedanke vertreten wurde, daß zum mindesten ein Teil der Ausbildung der höheren Lehrer auf die pädagogischen Akademien entfallen soll.

Demgegenüber hat der Damnu Leitsätze aufgestellt, deren wesentlicher Inhalt der folgende ist:

1. Das fachwissenschaftliche Studium an der Universität und Technischen Hochschule ist das Rückgrat der Ausbildung der Philologen.
2. Die Prüfungsordnung für die wissenschaftliche Prüfung für das höhere Lehramt erstreckt sich auf eine Gruppe von sachlich und methodisch zusammengehörenden Fächern, von denen eines als Kernfach hervortritt.
3. In Studium und Prüfung tritt neben Philosophie als verbindliches Fach die Erziehungswissenschaft.
4. Eine völlige oder begrenzte Ausbildung der künftigen Philologen an den pädagogischen Akademien wird grundsätzlich abgelehnt.

Im übrigen sind neue Studienpläne für die einzelnen Fächer, also auch für die Chemie als Kernfach ausgearbeitet worden, wobei als wesentlicher Punkt hervortritt, daß die Staatsarbeit prinzipiell eine Experimentalarbeit sein soll. Vertreter des V. d. Ch.: Prof. Dr. Pfeiffer.

**C. Deutscher Ausschuß für technisches Schulwesen.** (Vorsitzender: Generaldirektor Dr.-Ing. e. h. Arnold Langen, Köln-Deutz.) Mit Rücksicht auf die schwierigen Zeitverhältnisse wurde im Berichtsjahre von einer Tagung abgesehen. Sie wurde im Rahmen der 69. Hauptversammlung des V. D. I. in Wien abgehalten, in der die Praktikantenausbildung an Hoch- und technischen Mittelschulen im Vergleich der österreichischen und reichsdeutschen Verhältnisse erörtert wurde. Zur Weiterentwicklung der umfangreichen Lehrmittelarbeiten wurden neue Merkblätter mit Unterstützung des Reichsinnenministeriums und des Reichsministeriums für Wirtschaftlichkeit herausgegeben. Neuerdings hat sich der Datsch mit der Techn.-wissenschaftlichen Lehrmittelzentrale (T. W. L.) zusammengetan, um eine größere Einheitlichkeit und einen höheren Wirkungsgrad bei der Beschaffung von Lehrmitteln zu erreichen. Der Verein deutscher Chemiker ist im Deutschen Ausschuß für technisches Schulwesen durch die Herren Proff. Duden und Stock vertreten.

**D. Der Verband deutscher chemischer Vereine**, dem außer unserem Verein die Deutsche Bunsengesellschaft und die Deutsche Chemische Gesellschaft angehören, dient zur Ver-

tretung gemeinsamer Interessen, insbesondere bei internationalen Anlässen. Der Verband hat bekanntlich bereits im Vorjahr den Anschluß an die Union internationale de la Chimie vollzogen, die ihre nächste Tagung im Jahre 1932 in Madrid abhalten wird. Vorsitzender: Geheimrat Prof. Dr. Fritz Haber. Der V. d. Ch. ist durch die Herren Proff. Duden und Stock vertreten.

## 7b. Gemeinschaftsarbeit des Vereins deutscher Chemiker auf dem Gebiete der Rationalisierung und Normung.

**A. Deutscher Normenausschuß (D. N. A.).** (Vorsitzender: Dr. Dr.-Ing. A. Neuh aus.) Der Deutsche Normenausschuß ist die Zentralstelle der vom Normenausschuß anerkannten Tätigkeitsstellen. Im Präsidium vertreten durch Prof. Dr. Klages. Die Mitarbeiter sind Erzeuger, Verbraucher, Wissenschaftler, der Handel und die Behörden. Bis 1930 sind 3353 Normenblätter erschienen, die zu einem Deutschen Normensammelwerk verarbeitet werden sollen. Die internationalen Beziehungen, die einen Ausgleich bezwecken, sind erneut durch die Ina aufgenommen worden.

Der V. d. Ch. ist hieran beteiligt:

a) durch den Normenausschuß der Dechema, Vorsitzender: Direktor Dr. phil., Dr.-Ing. e. h. M. Buchner, der sich gliedert in: Fachnormenausschuß für chemische Laboratoriumsapparate und Fachnormenausschuß für chemische Großapparate; betreffs der Arbeiten dieser Ausschüsse wird auf den Jahresbericht 1930 der Dechema<sup>1)</sup> verwiesen;

b) durch den Fachnormenausschuß Chemie, Berlin W 35, Potsdamer Str. 103 a. Im Berichtsjahre war beim Deutschen Normenausschuß die Bildung eines Ausschusses zur Normung von Carbolineum auf Anregung der Verkaufsvereinigung für Teerzeugnisse, Essen, der Teerproduktenvereinigung des Ostens, Berlin, und des Nebenproduktenvertriebes, Frankfurt a. Main, beantragt und der Fachnormenausschuß mit der Bearbeitung beauftragt worden. Der zu diesem Zweck eingesetzte „Arbeitsausschuß für Carbolineum“ befaßt sich in mehreren Sitzungen eingehend mit der Ausarbeitung von Gütevorschriften. Es wurde beschlossen, weitere eingehende Versuche über die Wirkung des Carbolineums, insbesondere über die Verwendung von schweren Steinkohlenteerölen spez. Gew. 1,08 abzuwarten und die Normungsaufgaben bis dahin zu unterbrechen.

Die Frage der Normung von „chem. reinen Chemikalien“ wurde auch in diesem Jahre mit Rücksicht auf die Reinheitsvorschriften anderer Länder erneut angeregt. Die Bedürfnisfrage wurde verneint mit der Begründung, daß die Prüfungs-vorschriften für chemische Reagenzien von E. Merck vorerst ausreichend seien.

**B. Reichsausschuß für Lieferbedingungen (R. A. L.).** (Vorsitzender: Dr.-Ing. e. h. Hammer, Direktor der Deutschen Reichsbahngesellschaft). Der R. A. L. stellt im Einvernehmen mit Erzeugern, Verbrauchern, Handel, Wissenschaft und Behörden einheitliche Lieferbedingungen für Rohstoffe, Fertigfabrikate, einschließlich Prüfverfahren, Gütevorschriften auf. Gewisse Arbeiten des D. N. A. überschneiden sich mit den Aufgaben des R. A. L. und werden von Fall zu Fall im Einvernehmen mit diesem geregelt.

Im Berichtsjahre 1930 wurden herausgegeben:

Lieferbedingungen für Bleimennige,	
„ „ Bleiweiß,	
„ „ Sulfatbleiweiß,	
„ „ Zinkweiß und Zinkoxyd,	
„ „ Eisenoxydfarben,	
„ „ Kaltleime aller Art.	

In Vorbereitung:

Lieferbedingungen für Titanweiß,	
„ „ Fassadenfarben, Richtlinien für den Einkauf und Prüfung.	

**C. Der Fachausschuß für Anstrichtechnik im Verein Deutscher Ingenieure und Verein deutscher Chemiker** (Vorsitzender: Ministerialrat Ellerbeck) hat im Berichts-

<sup>1)</sup> Chem. Fabrik 4, 181 [1931].



jahre den in früheren Jahren begonnenen Erfahrungsaustausch in elf Sprech- und Vortragsabenden fortgesetzt. Vertreten im Fördererausschuß durch die Herren Kommerzienrat Dr. Gademann und Prof. Klages. Es fanden gemeinsame Veranstaltungen mit unseren Bezirksvereinen statt mit folgenden Verhandlungsthemen: Essen: Eisenschutzanstriche, Entrostung; Darmstadt: Celluloselacke; Dortmund: Betonschutz gegen Korrosion, Garantieleistungen für Anstriche; Frankfurt: Prüfung von Rostschutzfarben, Fehler bei Außenanstrichen; Konstanz: Nitrocelluloselackierung, Aufbau der Anstriche; Gelsenkirchen: Farbenpasten; Augsburg: Verwendung von Nitrocelluloselacken; Berlin: Trockenprozeß des Leinöls, Fassaden- und Giebelanstriche; Hindenburg: Rostschutzanstriche; Mannheim: Metallackierung mit Nitrocelluloselacken; Aachen: Anstrichkrankheiten und ihre Heilung.

Die Sprechabende waren gut besucht und boten außer sachlichen auch zahlreiche persönliche Anknüpfungspunkte. Eine weitere Verbreitung der durch die Arbeiten des Fachausschusses gewonnenen Erkenntnisse erfolgte durch die Veröffentlichung der „Schriftenreihe Anstrichtechnik“, und zwar folgender Monographien: Nettmann-Faber: Untersuchungen über die Leistung und den Wirkungsgrad von Sandstrahlröhren; Wagner und Mitarbeiter: Mikrographie der Buntfarben; Wagner-Haug: Terra di Siena; Wagner-Pfanner: Rote Eisenoxydfarben; Wagner-Hoffmann: Vergleichende Untersuchungen über Substrat- und Verschnittfarben; Kindscher-Charisius: Die Reaktion anorganischer basischer Farbkörper mit Leinöl.

**D. Deutscher Verband für die Materialprüfungen der Technik (D. V. M.).** (Vorsitzender: Generaldir. Dr. Koettgen.) Der Verein ist im technischen Ausschuß 9 „Schmiermittel“ und im Ausschuß 48 „Brennstoffe“ vertreten durch die Herren Prof. Fritz Frank und Klages.

**E. Fachausschuß für Holzfragen im Verein Deutscher Ingenieure.** (Vorsitzender: Dr.-Ing. e. h. Simon, Verden/Ruhr.) Dem Fachausschuß gehören die Behörden und die in Frage kommenden wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Organisationen der Forst- und Holzwirtschaft an. Der Fachausschuß hielt seine erste Sitzung am 15. April d. J. ab. In der Sitzung wurde das Arbeitsprogramm durchgesprochen und die Bildung der einzelnen Unterausschüsse vorgenommen. Übernahme des Arbeitsausschusses B. Oberflächenbehandlung und C. Holzschutz durch Prof. Dr. Klages als Obmann.

**F. Eine weitere Zusammenarbeit erfolgte durch Begründung des „Fachausschusses für Forschung in der Lebensmittel-Industrie“ im Verein Deutscher Ingenieure und Verein deutscher Chemiker.** (Vorsitzender: Prof. Dr. Lund, Hannover. Eröffnungsvortrag: Reg.-Rat Dr. Merres: „Das Lebensmittelgewerbe einst und jetzt.“ Ferner sprachen: Min.-Dir. Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. med. med. vet. rer. nat. h. c. von Ostertag, Stuttgart: „Fragen der Industrialisierung des Milchwirtschaftsbetriebes, vom Standpunkt der Milchhygiene aus betrachtet.“ — Dir. Dr. Lücke, Wesermünde: „Stand und Aussichten der Mechanisierung der Fischindustrie.“ — Dr.-Ing. e. h. Pabst, Berlin: „Die Automatisierbarkeit von Schlachthofkühlanlagen.“

**G. Die Wissenschaftliche Zentralstelle für Öl- und Fettforschung e. V. (Wizöff)** befaßt sich mit allen wissenschaftlichen und kulturellen Gemeinschaftsproblemen auf dem Gebiete der Fette und Fettprodukte. Veröffentlichungen: „Einheitliche Untersuchungsmethoden für die Fett- und Wachindustrie“; „Richtlinien für den Einkauf und die Prüfung von Schmiermitteln.“ (Vorsitzender: Prof. Dr. H. H. Franck.) Der V. d. Ch. ist durch Herrn Prof. Klages vertreten.

### 8a. Statistik der Chemiker.

Die Fragebogen wurden in diesem Jahre an die gleichen 701 Firmen versandt wie im Vorjahre. 13 dieser Firmen haben im Berichtsjahre ihre Selbständigkeit infolge Fusionierung verloren, 8 wurden wiederum stillgelegt und 34 beschäftigten während des Jahres 1930 keine Chemiker. Die verbleibenden 646 Firmen beschäftigten am 1. Januar 1931 4181 Chemiker, 52 Chemikerinnen, 698 Chemotechniker und 308 Chemotechnikerinnen.

Nachstehende Tabelle 1 zeigt, wie sich die Chemiker und Chemotechniker auf die Großfirmen<sup>1)</sup>, Kalifirmen und übrigen Firmen der chemischen Industrie verteilen. Die Zahlen des Vorjahres (1930) sind dabei der vorjährigen Statistik entnommen; sie stimmen nicht vollkommen mit den aus Zu- und Abgang errechneten Ziffern der diesjährigen Statistik überein.

Tabelle 1.  
Zahl der Chemiker am 1. Januar:

	1931		1930		1929	
	m.	w.	m.	w.	m.	w.
<b>Angestellte</b>						
in 646 Firmen . . . . .	4181	52	4335	70	4358	70
davon in 18 Großfirmen . . . . .	2646	34	2752	36	2667	39
in 12 Kalifirmen . . . . .	151	—	137	1	128	1
in 616 übrigen Firmen	1384	18	1446	33	1558	30
<b>Selbständige</b>						
in 646 Firmen . . . . .	551	—	566	1	689	—
davon in 18 Großfirmen . . . . .	73	—	86	—	112	—
in 12 Kalifirmen . . . . .	15	—	11	—	17	—
in 616 übrigen Firmen	463	—	469	1	560	—
<b>Chemiker insgesamt . . . . .</b>	<b>4782</b>	<b>52</b>	<b>4901</b>	<b>71</b>	<b>5042</b>	<b>70</b>

Zahl der Chemotechniker am 1. Januar:

	1931		1930		1929	
	m.	w.	m.	w.	m.	w.
in 18 Großfirmen . . . . .	370	145	389	150	360	121
in 12 Kalifirmen . . . . .	19	3	16	—	2	2
in 616 übrigen Firmen . . . . .	309	160	357	168	401	184
<b>Chemotechniker insgesamt . . . . .</b>	<b>698</b>	<b>308</b>	<b>762</b>	<b>318</b>	<b>768</b>	<b>307</b>

Die Zahl der „Großfirmen“ hat sich auf Kosten der „übrigen Firmen“ von 17 auf 18 erhöht. Die betreffende Firma ist deshalb zwecks einwandfreien Vergleichs auch in den Ziffern der vorjährigen Statistik mit unter die Großfirmen eingereiht.

Die Gesamtzahl der angestellten Chemiker beiderlei Geschlechts hat gegen das Vorjahr um fast 4% abgenommen, die Zahl der Chemotechniker noch mehr, nämlich um fast 7%. Der Abbau hat sich also auf beide Kategorien erstreckt, und es ist nicht etwa ein teilweiser Ersatz der Chemiker durch billigere Hilfskräfte erfolgt.

Am stärksten hat der Abbau die Chemikerinnen betroffen, deren Zahl um 18 = 25,7% abnahm. 15 hiervon entfallen auf die „übrigen Firmen“, die nunmehr nur noch insgesamt 18 Chemikerinnen, gleich 54,5% der Zahl von 1930, beschäftigen. Die Zahl der angestellten männlichen Chemiker hat dagegen bei den Großfirmen — zum ersten Male seit Beginn unserer Statistik — um 3,9%, bei den übrigen Firmen um 4,3% abgenommen, nachdem bei diesen bereits im Vorjahr eine Abnahme um 5,5% eingetreten war. Einschließlich der von unserer Statistik nicht erfaßten Teile der chemischen Industrie, deren Chemikerbestand nur etwa 10% der von uns ermittelten Zahl ausmachen, dürfte die Zahl der in der chemischen Industrie tätigen angestellten Chemiker in den letzten zwei Jahren um rund 300 abgenommen haben. Hierzu kommt noch eine Abnahme der Zahl der leitenden (selbständigen) Chemiker um mindestens 170, so daß allein in der chemischen Industrie, die doch nur etwa die Hälfte der deutschen Chemiker beschäftigt, eine Abnahme um fast 500 zu verzeichnen ist.

Die Kaliindustrie macht eine Ausnahme. Hier hat sich die Zunahme der Zahl der angestellten Chemiker, die schon im Vorjahre 7% ausmachte, um weitere 10% fortgesetzt. Sogar die Zahl der leitenden Chemiker hat hier von 11 auf 15 zugenommen und damit fast den Stand vom 1. Januar 1929 wieder erreicht. Der Zugang erfolgte „aus der Praxis“. Anfänger wurden in der Kaliindustrie in keinem Falle eingestellt. Dagegen hat die Zahl der „Selbständigen“ bei den Großfirmen von 1929 auf 1930 um 26%, von 1930 auf 1931 um weitere 15%, bei den „übrigen Firmen“ im Vorjahre um 16% und im letzten Jahr noch um 1,3% abgenommen.

<sup>1)</sup> D. h. diejenigen Firmen, die 20 oder mehr Chemiker beschäftigen.

In Tabelle 2, die den Zu- und Abgang der angestellten Chemiker darstellt, sind die Zahlen der letzten drei Jahre wiedergegeben. Man erkennt, daß der Zugang des Jahres 1930 auf ein Drittel von 1928 zurückgegangen ist, während der Abgang sich fast gleich blieb. Nur noch 70 Hochschulabsolventen oder 26% der Zahl von 1928 wurden von der chemischen Industrie aufgenommen. Die Zahl der Hochschulassistenten, die in der Praxis Unterkommen fanden, sank sogar von 193 auf 23, also auf fast ein Neuntel. Wenn man

Tabelle 2.

Zugang und Abgang der angestellten Chemiker im Laufe des Jahres

Zugang	1930		1929		1928	
	m.	w.	m.	w.	m.	w.
direkt von Hochschulen . .	69	1	198	4	260	6
davon						
ohne Abschlußexamen . . .	2	—	2	1	6	—
mit pharmazeutisch. Staats-	—	—	4	—	10	—
examen . . . . .	62	—	152	3	219	5
mit Dr.-Examen . . . . .	5	—	20	—	38	1
mit Dipl.-Examen . . . . .	22	1	113	1	191	2
Assistenten . . . . .						
aus der Praxis . . . . .	131	2	255	1	333	5
<b>Zugang insgesamt . . . . .</b>	<b>200</b>	<b>3</b>	<b>453</b>	<b>5</b>	<b>593</b>	<b>11</b>
<b>Abgang</b>						
es starben . . . . .	25	—	24	—	24	1
es wurden pensioniert . . .	74	—	40	—	22	—
es hatten Karenz . . . . .	27	—	18	—	23	—
es gingen in andere Stellun-						
gen . . . . .	162	2	213	5	274	3
es wurden selbständig . . .	10	3	18	6	13	1
es wurden stellenlos*) . . .	45	4	14	1	10	—
<b>Abgang insgesamt . . . . .</b>	<b>343</b>	<b>9</b>	<b>327</b>	<b>12</b>	<b>366</b>	<b>5</b>

\*) Aus der Differenz errechnet.

Tabelle 3.

Zugang und Abgang der angestellten Chemiker im Laufe des Jahres

Zugang	Großfirmen				Kalifirmen				übrige Firmen			
	1930		1929		1930		1929		1930		1929	
	m.	w.	m.	w.	m.	w.	m.	w.	m.	w.	m.	w.
direkt von Hoch-	13	—	118	2	—	—	9	—	56	1	71	2
schulen . . . . .												
davon												
ohne Abschluß-	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	2	1
examen . . . . .												
mit pharmazeut.	—	—	2	—	—	—	1	—	—	—	1	—
Staatsexamen . .	7	—	105	2	—	—	4	—	55	—	43	1
mit Dr.-Examen .	—	—	11	—	—	—	1	—	5	—	8	—
mit Dipl.-Examen	6	—	93	1	—	—	3	—	16	1	17	—
Assistenten . . .												
aus der Praxis . .	18	1	102	1	20	—	24	—	93	1	129	—
<b>Zugang insgesamt</b>	<b>31</b>	<b>1</b>	<b>220</b>	<b>1</b>	<b>20</b>	<b>—</b>	<b>33</b>	<b>—</b>	<b>149</b>	<b>2</b>	<b>200</b>	<b>2</b>
<b>Abgang</b>												
es starben . . . . .	18	—	14	—	—	—	1	—	7	—	9	—
es wurden pensio-	62	—	31	—	4	—	2	—	8	—	7	—
niert . . . . .	21	—	7	—	1	—	1	—	5	—	10	—
es hatten Karenz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
es gingen in andere												
Stellungen . . . .	55	—	67	1	6	1	11	—	101	1	135	4
es wurden selbst-	2	2	4	5	—	—	1	—	8	1	13	1
ständig . . . . .												
es wurden stellen-	13	1	1	—	—	—	—	—	32	3	13	1
los . . . . .												
<b>Abgang insgesamt</b>	<b>171</b>	<b>3</b>	<b>124</b>	<b>6</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>16</b>	<b>—</b>	<b>161</b>	<b>5</b>	<b>187</b>	<b>6</b>
Abgang ohne die												
Pensionierten u.												
Gestorbenen . .	91	3	79	6	7	1	13	—	146	5	171	6

sich überlegt, daß die Zahl der Assistenten, die an den Hochschulen wirken, sich seit Jahren um rund 500 bewegt, gibt dieser ungeheure Rückgang zu denken. Auch der Anteil der gewesenen Assistenten an der Gesamtzahl der Anfänger ist von 73% im Jahre 1928 auf 56% im Jahre 1929 und 33% im Jahre 1930 gesunken.

Beim Abgang fällt die starke Zunahme der Zahl der Pensionierten und der Stellungslosen auf. In Wirklichkeit dürfte die Zahl der letzteren wesentlich größer sein, indem zweifellos noch ein erheblicher Teil derjenigen, die angeblich „in andere Stellungen gingen“, zu den Stellungslosen gerechnet werden muß.

Tabelle 3 zeigt, wie sich Zu- und Abgang auf Großfirmen, Kalifirmen und übrige Firmen verteilen. Wir sehen, daß die in Tabelle 2 gezeigte Abnahme des Zugangs im wesentlichen auf die Großfirmen entfällt. Dies gilt sowohl von den Anfängern, von denen nur 13 (darunter 6 gewesene Assistenten) von den Großfirmen aufgenommen wurden gegen 120 (darunter 94 Assistenten) im Jahre 1929 und 192 (darunter 148 Assistenten) im Jahre 1928.

Betrachtet man den Abgang ohne die Gestorbenen und Pensionierten, erhält man, bezogen auf die Zahl der in den drei Gruppen tätigen Chemiker, folgende Hunderteile:

	1930	1929	1928
Großfirmen . . . . .	3,4	2,8	5,2
Kalifirmen . . . . .	4,6	9,5	17,2
Übrige Firmen . . . . .	10,5	11,8	10,1

Auch unter den heutigen schwierigen Verhältnissen bleibt der bemerkenswerte Unterschied bestehen, daß bei den Großfirmen ein sehr viel geringerer Wechsel unter den angestellten Chemikern stattfindet als bei den „übrigen Firmen“. Die Kaliindustrie läßt jetzt auch in dieser Beziehung eine Stabilisierung erkennen, wie sie in unserer Statistik bereits in der Wiederzunahme der Zahl ihrer Chemiker zum Ausdruck kam. Scharf.

## 8b. Statistik der Chemiestudierenden.

Tabelle 1.

Gesamtzahl der  
Chemiestudierenden im Wintersemester 1930/31 (1929/30).

	Inländer		Ausländer			
	m.	w.	deutsch-		fremd-	
	m.	w.	m.	w.	m.	w.
<b>A. Studierende, die auf die Verbands- od. Diplomvorprüfung hinarbeiten:</b>						
a) 1. u. 2. Semester 1930/31	503	69	13	2	80	4
(1929/30)	(501)	(60)	(20)	(2)	(64)	(4)
b) spät. Semester 1930/31	1351	108	42	3	109	11
(1929/30)	(1209)	(88)	(53)	(8)	(127)	(5)
<b>B. Studierende mit</b>						
a) vollst. Verbandszeug-						
nissen . . . . . 1930/31	521	35	5	4	33	
(1929/30)	(585)	(50)	(14)	(7)	(28)	(5)
b) Diplom-Vorprüfung						
1930/31	436	27	42	2	104	—
(1929/30)	(469)	(15)	(49)	(—)	(48)	(3)
<b>C. Studierende mit Diplom-</b>						
<b>Prüfung, die promovieren</b>						
<b>wollen. . . . . 1930/31</b>	<b>225</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>1</b>	<b>17</b>	<b>2</b>
<b>(1929/30)</b>	<b>(229)</b>	<b>(15)</b>	<b>(15)</b>	<b>(—)</b>	<b>(17)</b>	<b>(3)</b>
<b>D. Studierend. m. absolviert.</b>						
<b>Abschlußprüf. (Dipl.-Ing.,</b>						
<b>Dr.-Ing., Dr. phil.) 1930/31</b>	<b>294</b>	<b>20</b>	<b>14</b>	<b>—</b>	<b>79</b>	<b>3</b>
<b>(1929/30)</b>	<b>(228)</b>	<b>(11)</b>	<b>(15)</b>	<b>(—)</b>	<b>(61)</b>	<b>(3)</b>
<b>E. Assistenten m. Abschluß-</b>						
<b>prüfung . . . . . 1930/31</b>	<b>468</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>—</b>	<b>1</b>	<b>—</b>
<b>(1929/30)</b>	<b>(485)</b>	<b>(16)</b>	<b>(10)</b>	<b>(—)</b>	<b>(2)</b>	<b>(—)</b>
<b>F. Fortgeschritt. Studier. od.</b>						
<b>Hörer, die auf keine Ab-</b>						
<b>schlußprüfung hinarbeiten</b>						
<b>1930/31</b>	<b>20</b>	<b>25</b>	<b>2</b>	<b>—</b>	<b>11</b>	<b>—</b>
<b>(1929/30)</b>	<b>(30)</b>	<b>(6)</b>	<b>(2)</b>	<b>(1)</b>	<b>(10)</b>	<b>(4)</b>
<b>Insgesamt 1930/31</b>	<b>3818</b>	<b>310</b>	<b>144</b>	<b>12</b>	<b>434</b>	<b>25</b>
<b>(1929/30)</b>	<b>(3736)</b>	<b>(261)</b>	<b>(178)</b>	<b>(18)</b>	<b>(357)</b>	<b>(27)</b>

Die Fragebogen kamen mit der gleichen Vollständigkeit herein wie in den vorhergehenden Jahren. Für die wenigen fehlenden Institute (vor allem das Anorganisch-chemische der Technischen Hochschule München) wurden die Ziffern der letzterhaltenen Fragebogen eingesetzt. Die Gesamtzahl der Chemiestudierenden hat, wie aus Tab. 1 hervorgeht, auch in diesem Jahre wieder eine wenn auch geringe Erhöhung erfahren. Dies gilt sowohl von den Inländern (beiderlei Geschlechts) wie auch von den fremdsprachigen Ausländern. Lediglich die Zahl der deutschsprachigen Ausländer hat gegen das Vorjahr abgenommen. Die Zunahme erstreckt sich weniger auf die eigentlichen Studierenden (Rubriken A bis C), sondern sie kommt hauptsächlich auf Rechnung der Studierenden mit Abschlußprüfung (Rubrik D), deren Zahl eine bisher nie gekannte Höhe erreicht hat. Es handelt sich hierbei offenbar teils um ab-

gebaute ältere Chemiker, teils um frisch promovierte, die kein Unterkommen in der Praxis fanden und deshalb etwa durch Einarbeitung in Sondergebiete ihre Bewerbungsaussichten verbessern wollen, aber keine Assistentenstellungen erhielten. Daß die Zahl der Assistenten von 524 im Jahre 1928/29 auf 513 1929/30 und jetzt weiter auf 492 zurückging, muß ebenfalls hervorgehoben werden.

Tab. 2 zeigt, wie sich die Chemiestudierenden auf Universitäten, Technische Hochschulen und sonstige Institute verteilen. Wir sehen, daß die Zahl der Anfänger (1. u. 2. Semester) an den Universitäten ab-, an den Technischen Hochschulen zugenommen hat. Die Zahl der Assistenten ging an den Universitäten von 293 auf 258 zurück, stieg dagegen an den Technischen Hochschulen von 187 auf 201.

Tabelle 2.

Von der Gesamtzahl der Chemiestudierenden entfielen auf:

	Universitäten						Technische Hochschulen						Sonstige Institute					
	Inländer		Ausländer				Inländer		Ausländer				Inländer		Ausländer			
	m.	w.	deutsch-		fremd-		m.	w.	deutsch-		fremd-		m.	w.	deutsch-		fremd-	
			m.	w.	m.	w.			m.	w.	m.	w.			m.	w.	m.	w.
A. Studierende, die auf die Verbands- oder Diplomvorbereitung hinarbeiten:																		
a) 1. u. 2. Semest. 1930/31	314	45	—	1	7	—	182	19	13	1	73	4	7	5	—	—	—	—
(1929/30)	(344)	(43)	(2)	(1)	(7)	(2)	(152)	(16)	(18)	(1)	(57)	(2)	(5)	(1)	(—)	(—)	(—)	(—)
b) spät. Semest. 1930/31	906	77	6	2	30	8	429	27	34	1	79	3	16	4	2	—	—	—
(1929/30)	(764)	(62)	(16)	(7)	(48)	(4)	(431)	(23)	(37)	(1)	(76)	(1)	(14)	(3)	(—)	(—)	(3)	(—)
B. Studierende																		
a) m. vollst. Verbandszeugnis . . . 1930/31	502	34	5	4	31	5	—	—	—	—	—	—	19	1	—	—	2	—
(1929/30)	(564)	(47)	(14)	(7)	(24)	(5)	(—)	(—)	(—)	(—)	(—)	(—)	(21)	(3)	(—)	(—)	(4)	(—)
b) m. Dipl.-Vorbereitung 1930/31	—	—	—	—	—	—	436	27	42	2	104	—	—	—	—	—	—	—
(1929/30)	(—)	(—)	(—)	(—)	(—)	(—)	(469)	(15)	(49)	(—)	(48)	(3)	(—)	(—)	(—)	(—)	(—)	(—)
C. Studierende m. Diplomprüfung, d. promovieren wollen . . . 1930/31	—	—	—	—	—	—	225	15	14	1	17	2	—	—	—	—	—	—
(1929/30)	(—)	(—)	(—)	(—)	(—)	(—)	(229)	(15)	(15)	(—)	(17)	(3)	(—)	(—)	(—)	(—)	(—)	(—)
D. Studierende mit absol. Abschlußprüfung (Dipl.-Ing., Dr.-Ing., Dr. phil.) 1930/31	190	10	2	—	56	3	86	7	8	—	18	—	18	3	4	—	5	—
(1929/30)	(129)	(5)	(1)	(—)	(32)	(2)	(78)	(4)	(10)	(—)	(13)	(—)	(21)	(2)	(4)	(—)	(16)	(1)
E. Assistent m. Abschlußprüfung . . . 1930/31	251	6	1	—	—	—	187	5	8	—	1	—	30	—	3	—	—	—
(1929/30)	(281)	(10)	(2)	(—)	(—)	(—)	(173)	(6)	(6)	(—)	(2)	(—)	(31)	(—)	(2)	(—)	(—)	(—)
F. Fortgeschr. Stud. oder Hörer, die auf keine Abschlußprüfung hinarbeiten . . . 1930/31	9	3	1	—	2	—	11	22	1	—	8	—	—	—	—	—	1	—
(1929/30)	(14)	(2)	(—)	(1)	(5)	(1)	(16)	(4)	(2)	(—)	(5)	(3)	(—)	(—)	(—)	(—)	(—)	(—)
Insgesamt 1930/31	2172	175	15	7	126	16	1556	122	120	5	300	9	90	13	9	—	8	—
(1929/30)	(2096)	(169)	(35)	(16)	(116)	(14)	(1548)	(83)	(137)	(2)	(218)	(12)	(92)	(9)	(6)	(—)	(23)	(1)

Tab. 3 zeigt die Verteilung der übrigen in den Laboratorien arbeitenden reichsdeutschen Studierenden auf die sonst in Betracht kommenden Disziplinen. Ihre Zahl ist in beständigem Wachsen: seit 1927/28 von 3542 männlichen und 616 weiblichen Studierenden auf 5143 männliche und 1367 weibliche im Berichtsjahre. Hiervon entfallen auf das höhere Lehramt 1753 m. und 570 w. gegen 1351 und 282 vor vier Jahren, auf Pharmazie 718 und 278 gegen 584 und 161. Wir sehen in diesen Fächern vor allem das außerordentliche Anwachsen der Zahl der weiblichen Studierenden.

Die Zahl der jungen Chemiker, die nach beendetem Studium die Hochschule verließen (Tab. 4), dürfte im Berichtsjahre ihren tiefsten Stand erreicht haben; sie ist mit 413 (darunter 26 Damen) unter dem Vorkriegsstande (444) geblieben. Bei der gleichzeitig auf ein Minimum reduzierten Aufnahmefähigkeit der Industrie für junge Chemiker war immer noch das Angebot erheblich stärker als die Nachfrage (vgl. Statistik der Chemiker und Zentralstellennachweis); immerhin ist doch wenigstens die Zahl der stellungslosen

Tabelle 3. Zahl der in den Laboratorien arbeitenden reichsdeutschen Studierenden anderer Disziplinen.

Studierende	Wintersemester					
	1930/31		1929/30		1927/28	
	m.	w.	m.	w.	m.	w.
des höh. Lehramts .	1753	570	1754	458	1351	282
„ Lehramts der Volksschule .	4	1	9	—	5	—
der Pharmazie . . .	718	278	738	218	584	161
der Medizin . . . .	2154	503	1879	405	1106	167
des Berg- und Hüttenwesens . . . .	304	3	348	—	372	2
der Land- und Forstwirtschaft . . .	45	—	44	—	74	2
„ Physik . . . . .	110	—	64	—	55	2
sonstiger Fächer . .	55	12	143	1	—	—
Insgesamt	5143	1367	4979	1082	3542	616

jungen Chemiker nicht noch weiter wesentlich vermehrt worden. Unter den von den Hochschulen kommenden reichs-deutschen Anfängern waren nur 89 Assistenten gegen 185 vor vier Jahren. Da in der chemischen Industrie nur 23 Assistenten gegen 193 vor drei Jahren Anstellung fanden, dürften gerade

von den ehemaligen Assistenten noch manche stellungslos sein. Ganz ungünstig sind die Aussichten für die jungen Chemikerinnen. Von fünfzehn, die die Hochschulen verließen, hat „soweit bekannt“, nur eine einzige Stellung erhalten.

Scharf.

Tabelle 4.  
Es verließen die Hochschulen im Laufe des Studienjahres 1930/31 (1929/30):

	Universitäten						Technische Hochschulen						Sonstige Institute						Hochschulen insgesamt					
	Inländer		Ausländer				Inländer		Ausländer				Inländer		Ausländer				Inländer		Ausländer			
	m.	w.	m.	w.	m.	w.	m.	w.	m.	w.	m.	w.	m.	w.	m.	w.	m.	w.	m.	w.	m.	w.	m.	w.
A. Chemiker mit Diplomexamen . . .	—	—	—	—	—	—	49	2	8	—	9	2	—	—	—	—	—	—	49	2	8	—	9	2
1930/31	(—)	(—)	(—)	(—)	(—)	(—)	(48)	(2)	(5)	(—)	(10)	(1)	(—)	(—)	(—)	(—)	(—)	(—)	(48)	(2)	(5)	(—)	(10)	(1)
B. Chemiker m. Dok-torexamen . . .	149	13	2	1	22	1	75	5	5	1	6	1	9	—	—	—	1	—	233	18	7	2	29	2
1930/31	(179)	(12)	(6)	(—)	(14)	(1)	(82)	(2)	(7)	(—)	(3)	(—)	(5)	(—)	(—)	(—)	(2)	(—)	(266)	(14)	(13)	(—)	(19)	(1)
C. Assistenten mit Abschlußexamen	41	1	—	—	1	—	38	1	3	—	—	—	8	—	—	—	—	—	87	2	3	—	1	—
1930/31	(75)	(1)	(1)	(—)	(—)	(—)	(48)	(—)	(2)	(—)	(—)	(—)	(11)	(—)	(—)	(—)	(—)	(—)	(134)	(1)	(3)	(—)	(—)	(—)
D. Fortgeschrittene (wie oben unter F.)	8	1	1	—	5	—	10	3	—	—	5	—	—	—	—	—	1	—	18	4	1	—	11	—
1930/31	(13)	(1)	(—)	(—)	(2)	(1)	(2)	(3)	(1)	(—)	(9)	(—)	(3)	(—)	(2)	(—)	(5)	(—)	(18)	(4)	(3)	(—)	(16)	(1)
Insgesamt 1930/31	198	15	3	1	28	1	172	11	16	1	20	3	17	—	—	—	2	—	387	26	19	2	50	4
1929/30	(267)	(14)	(7)	(—)	(16)	(2)	(180)	(7)	(15)	(—)	(22)	(1)	(19)	(—)	(2)	(—)	(7)	(—)	(466)	(21)	(24)	(—)	(45)	(3)
Davon erhielt, soweit bekannt, Stelle . .	84	1	—	—	—	—	95	5	9	1	5	—	11	—	—	—	2	—	190	6	9	1	7	—
1930/31	(144)	(4)	(—)	(—)	(1)	(1)	(133)	(3)	(5)	(—)	(5)	(—)	(12)	(—)	(—)	(—)	(—)	(—)	(289)	(7)	(5)	(—)	(6)	(1)

## 9. Zentralstellennachweis — Karl Goldschmidt-Stelle.

Wie im vorjährigen Bericht angekündigt, ist seit Anfang 1931 der Zentralstellennachweis für naturwissenschaftlich-technische Akademiker mit der Karl Goldschmidt-Stelle vereinigt worden, um ihn durch Erweiterung seiner Basis nach verschiedenen Richtungen zu stärken, besonders gegenüber den Bemühungen gewisser Arbeitsämter, welche die Arbeitsvermittlung der naturwissenschaftlich-technischen Akademiker in die allgemeine Stellenvermittlung eingliedern möchten.

Um der neuen Einrichtung, die sich bekanntlich auf alle naturwissenschaftlich-technischen Akademiker erstreckt, eine Rechtsform zu geben, wurde ein Verein begründet, dessen Mitglieder die gleichen Verbände sind, welche bisher Träger der Goldschmidt-Stelle waren, also der Arbeitgeberverband der chemischen Industrie Deutschlands, der Bund angestellter Akademiker technisch-naturwissenschaftlicher Berufe, der Verein deutscher Chemiker und der Verein zur Wahrung der Interessen der chemischen Industrie Deutschlands. Ferner fördern die Einrichtung die Fachgemeinschaft Deutscher Hochschullehrer der Physik, die Deutsche Physikalische Gesellschaft, die Deutsche Gesellschaft für technische Physik und andere Verbände, z. B. der Verband selbständiger öffentlicher Chemiker Deutschlands.

Der Vorstand des Vereins „Zentralstellennachweis für naturwissenschaftlich-technische Akademiker Karl Goldschmidt-Stelle“ wird gebildet von insgesamt zehn Vertretern der Gründerverbände, zum Vorsitzenden und stellvertr. Vorsitzenden wurden die Herren Generaldirektor Dr. Pietrkowski und H. Gerichten gewählt. Geschäftsführer sind die bisher bei der K. G.-St. wie beim Z.-St.-N. tätigen Herren Dipl.-Ing. Hans Lindner und Oberingenieur Carl Bungart. Neben diesen sind beschäftigt eine Akademikerin als wissenschaftliche Assistentin und fünf Hilfskräfte. Die Geschäftsstelle befindet sich seit 1. Juli 1930 Potsdamer Str. 103 a (Verein deutscher Chemiker).

Die Inanspruchnahme der Stelle findet ihren Ausdruck darin, daß 4176 Bewerbungen an Firmen weitergeleitet, 11 730 Antworten schriftlich und an 1500 Besucher Auskünfte mündlich erteilt wurden. Der Physikereildienst wurde in 2329 Stück versandt. Der Posteingang betrug 14 120 Briefe und Drucksachen.

### An Stellensuchenden waren vorgemerkt:

Bemerkungen	Chemiker	Ingenieure	Physiker	Insgesamt
I. Am 1. Januar 1930 waren an Stellensuchenden eingetragen . . . . .	752	569	94	1415
Davon weiblich . . . . .	29	—	7	36
II. Zugang im Jahre 1930 . . . . .	644	453	147	1244
Davon weiblich . . . . .	22	—	3	25
III. Mithin wurden im Jahre 1930 insgesamt betreut . . . . .	1396	1022	241	2659
Davon weiblich . . . . .	51	—	10	61
IV. Nachweislich Stellung erhielten . .	312	162	53	527
Davon weiblich . . . . .	17	—	2	19
V. Gestrichen wurden*) . . . . .	104	80	23	207
Davon weiblich . . . . .	6	—	1	7
VI. Mithin Abgang im Jahre 1930 . . .	416	242	76	734
Davon weiblich . . . . .	23	—	3	26
VII. Mithin Bestand am 31. 12. 1930 . .	980	780	165	1925
Davon weiblich . . . . .	28	—	7	35

\*) Da unbekannt verzogen oder auf Zuschriften nicht geantwortet, oder infolge Krankheit oder Tod.

Zur Ergänzung des Bildes von der wirtschaftlichen Lage der hier eingetragenen stellungslosen Chemiker im Aug./Nov. 1930 mögen folgende Angaben dienen: Wir erfaßten bei der Rundfrage 75% der von uns Betreuten. Unter den restlichen 25% befindet sich ein beträchtlicher Teil, der bereits völlig resigniert und den Beruf aufgegeben hat.

Erwerbslos . . . . .	505
Öffentliche Unterstützung erhielten . .	153
und zwar: Erwerbslosenunterstützung	127
Krisenunterstützung . . . . .	26
Ausgesteuert waren . . . . .	27

Von den erwerbslosen Chemikern waren 91 selbständig oder über der Versicherungsgrenze, 19 in Auslandsstellen gewesen, 79 bisher ohne Stellung, 41 verzichteten auf Unterstützung, 13 waren nicht genügend lange Zeit in Stellung gewesen, 11 bezogen irgendeine Rente, 40 waren längere Zeit Assistenten gewesen (dabei jedoch nicht versicherungspflichtig).

Die Abwanderung in andere Berufe nimmt naturgemäß zu. Leider verstopft sich auch dieses Ventil immer mehr. Der Erwerb von Drogerien ist in letzter Zeit beliebt gewesen. Erfreulicherweise haben hierbei einige Großfirmen Unterstützung geleistet.

**Bearbeitete Stellen:**

Bemerkungen	Chemiker		Ingenieure		Physiker		Insgesamt		Im Jahre 1930
	Inl.	Ausl.	Inl.	Ausl.	Inl.	Ausl.	Inl.	Ausl.	
1. Halbjahr 1930	135	33	95	23	19	6	249	62	311
davon weiblich	9				1		10		10
2. Halbjahr 1930	91	41	41	10	14	1	146	52	198
davon weiblich	5						5		5
Summa	226	74	136	33	33	7	395	114	509
davon weiblich	14				1		15		15

**Bearbeitete Stellen nach Fachgebieten:**

Bemerkungen	Chemische Ind.		Metall-ind.		Baufach		Sonstige		Insgesamt		Summa
	Inl.	Ausl.	Inl.	Ausl.	Inl.	Ausl.	Inl.	Ausl.	Inl.	Ausl.	
<b>A. Chemiker</b>											
1. Bestand am 1.1.1930 . . . . .	8						3		11		11
davon weiblich . . . . .	—										
2. Zugang im I. Halbjahr 1930 . . . . .	70	27	3				51	6	124	33	157
davon weiblich . . . . .	6						3		9		9
3. Zugang im II. Halbjahr 1930 . . . . .	51	33	1	1			39	7	91	41	132
davon weiblich . . . . .	5								5		5
4. Insgesamt wurden im Jahre 1930 bearbeitet . . . . .	129	60	4	1			93	13	226	74	300
davon weiblich . . . . .	11						3		14		14
5. Abgang im I. Halbjahr . . . . .	73	15	3				32	4	108	19	127
davon weiblich . . . . .	2						3		5		5
6. Abgang im II. Halbjahr . . . . .	43	37	1	1			34	9	78	47	125
davon weiblich . . . . .	5								5		5
7. Mithin Abgang 1930 . . . . .	116	52	4	1			66	13	186	66	252
davon weiblich . . . . .	7						3		10		10
8. Mithin Bestand am 31.12.1930 . . . . .	13	8					27		40	8	48
davon weiblich . . . . .	4								4		4
<b>B. Ingenieure</b>											
1. Bestand am 1.1.1930 . . . . .	1		2		1		2		6		6
2. Zugang I. Halbjahr 1930 . . . . .	7		44	11	13	5	25	7	89	23	112
3. „ II. „ 1930 . . . . .	3	3	26	1	2	4	10	2	41	10	51
4. Insgesamt wurden im Jahre 1930 bearbeitet . . . . .	11	3	72	12	16	9	37	9	136	33	169
5. Abgang im I. Halbjahr . . . . .	4		40	9	12	3	22	3	78	15	93
„ „ II. „ . . . . .	1	2	27		2	4	7	5	37	11	48
6. Mithin Abgang im Jahre 1930 . . . . .	5	2	67	9	14	7	29	8	115	26	141
7. Mithin Bestand am 31.12.1930 . . . . .	6	1	5	3	2	2	8	1	21	7	28
<b>C. Physiker</b>											
1. Bestand am 1.1.1930 . . . . .			1	2				1	1	3	4
davon weiblich . . . . .											
2. Zugang im I. Halbjahr 1930 . . . . .	2		9	3			7		18	3	21
davon weiblich . . . . .	1								1		1
3. Zugang im II. Halbjahr 1930 . . . . .	1		4	1			9		14	1	15
davon weiblich . . . . .											
4. Insgesamt wurden im Jahre 1931 bearbeitet . . . . .	3		14	6			16	1	33	7	40
davon weiblich . . . . .	1								1		1
5. Abgang im I. Halbjahr . . . . .	2		10	4			5	1	17	5	22
davon weiblich . . . . .	1								1		1
6. Abgang im II. Halbjahr . . . . .	1		4	2			11		16	2	18
davon weiblich . . . . .											
7. Mithin Abgang 1930 . . . . .	3		14	6			16	1	33	7	40
davon weiblich . . . . .	1								1		1
8. Mithin Bestand am 31.12.1930 . . . . .											

**Bemerkungen zur Statistik der Stellungsuchenden.** Unsere Stellenlosenstatistik kann keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben. Chemiker allerdings werden zum größten Teil erfaßt, jedenfalls insoweit, als sie sich auf dem Arbeitsmarkt bemerkbar machen. Es fehlt zwar jeder zahlenmäßige Über-

blick über die vielen stellungslosen Chemiker, die nach jahrelang erfolglosen Bemühungen sozusagen das Rennen aufgegeben haben. In diesem Zusammenhang ist auch auf die Überalterung der Chemiestudierenden hinzuweisen, die aus der amtlichen Hochschulstatistik hervorgeht. Wenn auch die 1034 Chemiestudierenden, die 1930 im 11. und höheren Semestern standen, nicht sämtlich zu den Chemikern im eigentlichen Sinne zu rechnen sind, so illustriert doch diese Ziffer ebenso wie die (vgl. Statistik des Vereins deutscher Chemiker S. 11) große, immer weiter anwachsende Zahl der Chemiker, die nach bestandenen Abschlußexamen weiter studieren, die traurige Lage des Stellenmarktes.

Von den stellungsuchenden Diplom-Ingenieuren (außer den Chemikern) erfassen wir nur einen kleinen Bruchteil. Ihre tatsächliche Zahl kann auch nicht annähernd geschätzt werden. Der Umfang der Stellungslosigkeit unter den Diplom-Ingenieuren läßt sich aber daran erkennen, daß von den 580 Diplom-Ingenieuren, die seit dem 1. April 1930 ihr Studium an der Technischen Hochschule Berlin abgeschlossen haben, bisher nur 140 eine Stellung fanden. Ähnlich ist das Verhältnis an den übrigen Technischen Hochschulen. Zu diesen Jungakademikern kommen dann noch die Diplom-Ingenieure, die bereits in der Industrie tätig gewesen sind.

Die stellungsuchenden Physiker werden von uns ziemlich restlos erfaßt, da die Physikerverbände dafür sorgen, daß sich ihre Berufsangehörigen sofort bei uns eintragen lassen, wenn sie ihr Studium abgeschlossen resp. ihre Stellung verloren haben.

Eine Anzahl besonders schwerer Fälle von Stellungslosigkeit findet sich unter den ehemaligen Hochschulassistenten, die zu lange (bis zu 10 Jahren) in den Assistentenstellen verblieben.

**Stellenausschreibungen in der Tages- und Fachpresse.** In größerem Umfange als in früherer Zeit erfolgen Stellenausschreibungen, z. T. unter Chiffre, z. T. mit Namensnennung des Inserenten, zu dem Zwecke, die Bewerber auszuhorchen. In vielen Fällen scheuen die Inserenten (Einzelpersonen in Deutschland oder im Auslande, aber auch deutsche und ausländische Firmen) es nicht, Reisekosten in beträchtlicher Höhe für den Bewerber aufzuwenden, um zu versuchen, bestimmte Verfahren usw. zu erfahren.

Vielfach handelt es sich hierbei um unlautere Maßnahmen, und die Beachtung dieser Vorgänge lohnt sich im Interesse des Berufsstandes. Wir bitten, uns auch in Zukunft Unterlagen, die eine Verfolgung ermöglichen, wie es im Berichtsjahr in dankenswerter Weise geschah, zur Verfügung zu stellen.

**Physikervermittlungsstelle.** Die für die Physikervermittlung herausgegebene Stellenliste konnte bis Mitte des Berichtsjahres ziemlich regelmäßig alle 8 bis 14 Tage herausgegeben werden. Da jedoch fast keine Neueinstellungen mehr vorgenommen wurden, konnte die Liste im Laufe des zweiten Halbjahres insgesamt nur sechsmal erscheinen. Zur Bewerbung um diese Stellen wurden die hier eingetragenen Physiker direkt aufgefordert.

**Auswanderung und Rückwanderung.** Die Zahl der ausgewanderten Angehörigen unserer Berufskreise, soweit sie bei uns vorgemerkt waren, betrug 54 Chemiker, 86 Ingenieure, 2 Physiker.

Qualifizierte Berufsangehörige in vorgeschrittenem Lebensalter, die in Deutschland abgebaut oder durch jüngere Kräfte ersetzt wurden, fanden Stellung im Auslande unter erheblich günstigeren Bedingungen als hier: z. B. Farbenchemiker, Elektrochemiker und -physiker, Ingenieure und Chemiker mit Erfahrungen in der Kohleverflüssigung usw.

Die meisten Fachleute wurden von folgenden Ländern aufgenommen: Rußland, Belgien, Spanien, Tschechoslowakei, Niederländisch-Indien, U. S. A., Südamerika.

Außerdem fanden einzelne unserer auswandernden Kollegen in fast allen Ländern der Erde ein neues Arbeitsfeld. Auch für vorübergehende Beratung und Versuche wurden für kürzere oder längere Zeit Chemiker und Ingenieure, insbesondere von Firmen in europäischen Ländern, und hier haupt-

sächlich von Firmen in Polen, der Tschechoslowakei, Frankreich, Holland, Belgien, Italien, Spanien, Bulgarien, Rumänien, aber auch in den Vereinigten Staaten gesucht.

Aus dem Auslande kehrten von den hier gemeldeten Berufsangehörigen in der Berichtszeit zurück: 11 Chemiker, 13 Ingenieure.

Die ständige Verschlechterung der Weltwirtschaftslage hatte naturgemäß die Entlassung vieler deutscher Kollegen im Auslande zur Folge. Mehrjährige Verträge wurden kurzfristig gekündigt, teilweise mit, teilweise ohne Abfindung.

Die im Auslande stellungs- und arbeitslos gewordenen Kollegen sind teilweise nach Deutschland zurückgekommen und standen, wenn sie sich Ersparnisse nicht gemacht hatten, ohne jegliche Hilfsmittel da, da sie ja auch keinen Anspruch auf die Arbeitslosenunterstützung haben.

**Beschäftigung von Ausländern in Deutschland.** Nach den gesetzlichen Bestimmungen dürfen Ausländer in Deutschland nur dann eingestellt werden, wenn gleichwertige Deutsche am deutschen Arbeitsmarkt nicht zu finden sind. Ausnahmen werden nur gestattet, wenn es sich um die Ausbildung von Ausländern handelt, die für die Beschäftigung in ausländischen Betrieben deutscher Firmen in Deutschland vorbereitet und eingearbeitet werden sollen.

Es mehren sich aber die Klagen, daß deutsche Chemiker und Ingenieure in Deutschland abgebaut werden, trotzdem noch Ausländer, die nicht zu den oben angeführten Ausnahmen gezählt werden können, bei den gleichen Firmen beschäftigt sind. Wir haben in einigen Fällen, in denen es sich nicht um deutschstämmige Ausländer (Tschechoslowakei und Polen) handelt, den zuständigen Arbeitsämtern Meldung erstattet und uns gleichzeitig erboten, gleich- oder höherwertige deutsche Staatsangehörige namhaft zu machen.

**Aussichten im Auslande.** Die schon teilweise in früherer Zeit getroffenen scharfen Bestimmungen zur Einschränkung der Einwanderung von arbeitsuchenden Ausländern wurden in der Berichtszeit 1930 in fast allen Ländern verschärft. So z. B. wurde in den Vereinigten Staaten die Gesamtquote der aus Deutschland zugelassenen Einwanderer auf 10 % des bisherigen Kontingentes herabgesetzt. Auch die Vorschrift, daß amerikanische Firmen mit Ausländern, die ihren Wohnsitz außerhalb der U. S. A. haben, keinen Anstellungsvertrag abschließen dürfen, resp. daß eine solche Handlung für beide Teile unter schwere Strafe gestellt wird, wurde noch schärfer gehandhabt als bisher. Selbst große Firmen, wie die General Electric, erhielten nicht die Erlaubnis, Ausländer einzustellen.

Auch im amerikanischen Werkstudenten-Austauschdienst trat eine wesentliche Einschränkung ein. Es wurde nur eine geringe Zahl Werkstudenten zur Beschäftigung in den Vereinigten Staaten zugelassen, und es ist beabsichtigt, in Zukunft die Erlaubnis zur Beschäftigung von Auslandsstudenten in amerikanischen Betrieben überhaupt nicht mehr zu erteilen.

Einige Länder lassen Ausländer zur Beschäftigung im eigenen Lande nur dann zu, wenn die Firma, welche dieselben einzustellen beabsichtigt, bei der zuständigen Behörde den Nachweis führt, daß eine gleichwertige Arbeitskraft unter den Landesangehörigen nicht zu finden ist.

Einige Länder beschränken derartige Aufenthaltsgenehmigungen auf kurze Zeit,  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{2}$  Jahr. Wenige erteilen die Erlaubnis für ein Jahr oder länger.

Die Regierungen fast aller Länder haben angeordnet, daß bei Betriebseinschränkungen zunächst die Ausländer entlassen werden, und daß in solchen Fällen die langfristigen Verträge mit kurzer Frist aufgekündigt werden können.

Es besteht zurzeit so gut wie gar keine Aussicht für Deutsche, im Auslande eine Stellung zu finden, es sei denn, es handelt sich — diese Fälle bilden seltene Ausnahmen — um hochqualifizierte Kräfte mit langjährigen Erfahrungen auf Spezialgebieten.

Für den Jungakademiker sind sämtliche fremden Länder, einschließlich Rußland, so gut wie verschlossen. Sie haben auch kaum wie früher die Möglichkeit, sich durch werktätige Arbeit im Auslande den Lebensunterhalt zu erwerben.

Rußland hat im Berichtsjahre wiederum eine größere Zahl von Chemikern und Ingenieuren auf den verschiedensten Arbeitsgebieten eingestellt, vor allen Dingen im Ölgebiete, im Bergbau und in Kokereibetrieben, aber auch solche für das

Hoch- und Tiefbauwesen, für die Herstellung von synthetischem Dünger, für das Verkehrswesen und für sonstige Fachgebiete der chemischen und mechanischen Industrie. Vor Aufnahme von Verhandlungen ist jedenfalls eine Erkundigung dringend notwendig.

**Auslandsberatung.** Anfragen über die wirtschaftliche Lage und über die Mittel und Wege zur Erlangung einer Stellung im Auslande nahmen beständig zu (300 schriftliche Anfragen). Auch fast alle 1500 Besucher erkundigten sich über die Verhältnisse im Auslande.

Auf Grund unserer Erfahrungen in der letzten Zeit raten wir dringend gewissen Beratungsstellen gegenüber zu großer Vorsicht, da namentlich über wirtschaftliche Verhältnisse im Auslande in einer geradezu unverantwortlich leichtfertigen Weise Auskünfte erteilt werden (besonders über russische Verhältnisse). Sehr fragwürdig erscheint uns auch das Bestreben, unsere Berufskollegen um jeden Preis an das Ausland abzugeben. Andererseits muß nach Möglichkeit vermieden werden, ungeeignete Kräfte zur Annahme solcher Stellungen zu ermutigen, bei denen hohe Leistungen erwartet werden, weil durch Mißerfolge einzelner der gute Ruf des deutschen Fachmannes im Auslande geschädigt wird.

**Berufskundliche Abteilung der Reichsanstalt für Arbeitsvermittlung und Arbeitslosenversicherung.** Wiederholt konnten wir in berufskundlichen Fragen mit dieser Stelle zusammenarbeiten, so z. B. am „Handbuch der Berufe“. Mit Unterstützung des Arbeitgeberverbandes und einiger Firmen und durch eigene Mitwirkung und von uns beauftragte Chemiker lieferten wir Beiträge für einzelne spezifisch chemische Kapitel.

**Wirtschaftliche Zentralstelle für Hochschulstudium und akademisches Berufswesen, Kiel.** Seit Anfang 1930 wird versucht, im Anschluß an die Amtliche Hochschulstatistik eine Reihe von Berufsprognosen auf Grund dieses Zahlenmaterials unter Heranziehung der Fachverbände zu schaffen. Nach Einladung des Preussischen Ministeriums für Wissenschaft, Kunst und Volksbildung, welches für alle Bundesstaaten federführend in dieser Sache ist, stellten wir uns in Gemeinschaft mit unseren Gründerverbänden zur Mitarbeit zur Verfügung. Die Redaktion dieser Arbeiten lag zumeist in den Händen des Kultusministeriums, später bei dem Preussischen Statistischen Landesamt, und befindet sich jetzt bei der obengenannten Stelle in Kiel.

Von den geplanten Kapiteln über die technischen Berufe ist das über die Chemiker, welches in unserer Regie bearbeitet wurde, das einzige, welches im Rahmen aller beabsichtigten Berufsprognosen brauchbar zusammengestellt wurde. Leider hat bekanntlich die ungünstige Entwicklung des Stellenmarktes alle Prognosen nach der denkbar ungünstigsten Richtung verschlechtert, so daß alle statistischen Untersuchungen in kürzester Zeit wertlos sind. In neuester Zeit werden mit Hilfe der Berufsgenossenschaften wieder Versuche gemacht, die Aufnahmefähigkeit der Industrie für Anfänger festzustellen.

Sonderdrucke des erwähnten Artikels „Chemiker“ der Hochschulstatistik sind durch unsere Geschäftsstelle erhältlich.

**Ingenieurdienst.** Gegen Ende des Berichtsjahres versuchte der Bezirksverein Berlin des Vereins Deutscher Ingenieure, den arbeitslosen Jungakademikern eine, wenn auch noch so geringe oder in besonderen Fällen überhaupt nicht entlohnnte, Arbeitsmöglichkeit zu beschaffen, sie dadurch dem Berufe zu erhalten und vor dem Radikalismus zu bewahren.

Diese Anregung hat auch in den anderen Bezirksvereinen Anklang gefunden und dazu geführt, daß auch die „Ingenieur-Hilfe“, welche in erster Linie der Unterstützung älterer, arbeitslos gewordener Vereinsmitglieder dient, sich dieser Angelegenheit annahm. Die Ingenieur-Hilfe hat zusammen mit dem Bezirksverein Berlin eine Unterabteilung mit der Bezeichnung „Ingenieur-Dienst“ geschaffen, welche die Aufgaben hat, den jungen Diplom-Ingenieuren Arbeit zu beschaffen, Vorträge für sie zu veranstalten usw. und Weiterbildungskurse der verschiedensten Art fachlicher und anderer Richtung (Schreibmaschine, Stenographie, usw.).

Die Verhandlungen gehen weiter, um diese Einrichtung auf das ganze Reich auszudehnen. Es soll auch Anschluß an den Verein deutscher Chemiker gesucht werden mit dem Ziele, möglichst vielen Jungakademikern, die eine Stellung im Berufe z. Z. noch nicht finden können, vorübergehend



Beschäftigung und die Möglichkeit zur Weiterbildung durch Teilnahme an Kursen bis zur Erlangung einer Stelle im Berufe zu schaffen.

Diese Einrichtung hat mehr charitativen Charakter. Es sollen ausschließlich nur solche Arbeiten verrichtet werden, die der Allgemeinheit (in den Hochschulen und deren Instituten, in wissenschaftlichen Vereinen usw.) der Berufskreise zugute kommen. Da die aufzutreibenden Mittel beschränkt sind und auf möglichst viele Jungakademiker verteilt werden sollen, wird keine angemessene Entlohnung gezahlt, sondern nur eine geringe Beihilfe, die ihnen im günstigsten Falle gestattet, den allernotwendigsten Unterhalt zu bestreiten.

Unsere Mitwirkung bis April 1931 besteht darin, daß die beiden Geschäftsführer an der konstituierenden Sitzung beim V. D. I. teilnahmen. Die Herren Vorsitzenden des Kuratoriums wurden ausführlich hierüber unterrichtet. Im Verlauf einer Aussprache am 20. März 1931 mit Herrn Prof. Klages (für den V. d. Ch.) und Dipl.-Ing. Boek vom „Ing.-Dienst“ wurde — unverbindlich vereinbart, daß die K. G.-St. sich alle Entschließungen frei halte, bis zwischen dem V. D. I. und den anderen Verbänden die notwendige Klärung geschaffen ist. Der Vertreter des V. D. I. hielt es bezüglich der Stellenvermittlung für wahrscheinlich, daß der V. D. I. sich bei uns beteilige, zum mindesten, die Vermittlung der Akademikerstellen uns allein überlassen werde. Wir betonten besonders stark das unbedingte Akademikerprinzip beim Z.-St.-N.

Im übrigen ist zu berichten, daß die Chemie bereits wesentlich mehr für die Versorgung der Anfänger getan hat, als die anderen Fakultäten. Leider ist aber der Überfluß an Anfängern derart katastrophal gegenüber der Aufnahmefähigkeit der Industrie, daß im Rahmen des „Ingenieur-Dienstes“ auch für die Chemie noch zahlreiche Aufgaben bestehen. (Vergl. Chemikerstatistik des Z.-St.-N., der Hochschulstatistik und des V. d. Ch.) Nicht uninteressant ist die wiederholt von Seiten des V. D. I. in der Öffentlichkeit ausgesprochene Anerkennung der Arbeiten der Karl Goldschmidt-Stelle, um deren Nachahmung für die Ingenieure man sich immer noch bemüht, da bisher alle einschlägigen Versuche fehlgingen. Die Vorschläge durch Umschulung, Spezialisierung (Ausnutzung von Fachschulen), Unterstützung für die Benutzung von Bibliotheken, literarische Nebenarbeiten usw., den Stellungslosen zu helfen, sind von uns seit Jahren praktisch durchgeführt.

**Vermittlung literarischer Mitarbeiter.** Durch mehrere Rundschreiben wurde wiederum eine Anzahl Fachzeitschriften der verschiedensten Gebiete als Abnehmer für Chemiker-Arbeiten gewonnen. Leider halten die vermittelten Autoren es nur selten für notwendig, uns Bescheid über ihre Erfolge zukommen zu lassen; ihre Zahl beläuft sich aber auf mehrere Hundert. Die Fachpresse begrüßt diese Art des Nachweises von Mitarbeitern immer wieder. Des öfteren sind wir durch die Unzuverlässigkeit der Bewerber in Verlegenheit gebracht worden, da sie ihre Versprechungen nicht hielten.

**Spezielle Werbetätigkeit der Goldschmidt-Stelle.** Die Gesamtlage der Wirtschaft und die Inanspruchnahme der Mitarbeiter durch die Vermittlungs- und Beratungstätigkeit wirkten, wie schon erwähnt, stark verzögernd auf die erfolgreiche Werbung. Es gelang nur 7 neue Stellen zu finden (soweit wir sie kontrollieren können) und zwar 2 für Tabak-, 1 für galvanotechnische, 2 für Nahrungsmittel-, 1 für Filzwarenfabrikation und 1 Redakteurstellung.

Für Werbezwecke wurde wiederum eine Anzahl von Fachleuten verfaßte Arbeiten veröffentlicht und mit mehreren tausend Schreiben an Interessenten versandt, die Werbung in der früher geschilderten Form fortgesetzt.

**Veröffentlichungen unter direkter Mitwirkung der K. G.-St.:**  
Isoliermaterial, ein Feld für den Chemiker, Oberregierungsrat Dr. Geissler, „Chemfa“.

Elektrische Isolierstoffe, ein Grenzgebiet, derselbe, „Helios“.  
Der Chemiker-Nachwuchs in der Lack- und Farbenindustrie, Dr. van Wüllen-Scholten, Farben-Zeitung.

Schnelluntersuchungsmethoden von Legierungen in Druckereien, Dr. Dietrich, „Der graphische Betrieb“.

Der Chemiker in Industrie und Wirtschaft, Dipl.-Ing. H. Lindner, „Brennstoffchemie“.

Aufgaben und Ziele der modernen Eisenhüttenchemie, Dipl.-Ing. R. Stumper, „Anzeiger für Berg-, Hütten- und Maschinenwesen“.

Der Baustoffchemiker, Prof. Dr. O. Schmidt, „Chemfa“.

Chemische Betriebskontrolle und Forschungsarbeiten im Dampfkesselwesen, Dipl.-Ing. R. Stumper, „Chemfa“.

Wiederum haben uns dabei eine Anzahl von Berufskollegen, Freunde der Stelle und Fachzeitschriften, unterstützt, denen an dieser Stelle unser Dank ausgesprochen sei, ganz besonders der „Chemfa“!

An der „ACHEMA“ in Frankfurt a. M. beteiligten wir uns durch Auslage von Werbeschriften.

## 10. Die Tätigkeit der Rechtsauskunftsstelle des Vereins deutscher Chemiker E. V. im Jahre 1930.

Im Jahre 1930 hat die Rechtsauskunftsstelle 37 schriftliche Gutachten erstattet und auf zwei Anfragen mündlich Rechtsrat erteilt.

Die erforderten Gutachten hatten auch in diesem Jahre am häufigsten Fragen des Dienstvertragsrechts (16) zum Gegenstand. Infolge der immer schwieriger gewordenen wirtschaftlichen Lage und der damit verbundenen Knappung des Stellenmarktes betrafen die Anfragen im besonderen das Kündigungsrecht. Daneben traten weiterhin hervor Fragen aus dem Gebiet des Erfinderrechts (6), hauptsächlich der Angestellten.

Acht weitere Auskünfte betrafen Fragen der Organisation des Vereins. Der Rest der Anfragen bezog sich auf andere Rechtsgebiete.

Aus den erteilten Auskünften seien einige Ausführungen hier wiedergegeben, da sie von allgemeinem Interesse sein dürften.

a) Eine Pflicht des Arbeitgebers zur Abnahme der Arbeitsleistung oder zur Beschäftigung des Arbeitnehmers besteht im allgemeinen nicht. Auf diesen Standpunkt hat sich sowohl das Reichsgericht gestellt (vgl. Band 106, S. 274) als auch die Literatur, z. B. Staudinger in Anm. VI zu § 611 und Hueck-Nipperdey in seinem Lehrbuch des Arbeitsrechts Band 1, S. 217.

Der Arbeitnehmer (dies ist auch im Sinne des Gesetzes ein Angestellter) hat das Recht, eine Tätigkeit, die von seinem Arbeitgeber verlangt wird, zu der er aber nicht verpflichtet ist, abzulehnen. Er hat aber keinen Anspruch darauf, daß ihm tatsächlich die Möglichkeit zur Ausübung derjenigen Tätigkeit gegeben wird, für die er auf Grund des Dienstvertrages angestellt ist.

b) Ein seit mehreren Jahren in einem technischen Betrieb beschäftigter Arbeiter führte über seine ihm zugewiesene Tätigkeit ein Notizbuch, in dem er die Fabrikationsvorschriften pflichtgemäß vermerkt hatte. Ferner hat er auch eine größere Anzahl von Versuchen, die er nach den Angaben, im Einverständnis und mit den Mitteln der Werkleitung während seiner Arbeitszeit angestellt hatte, darin niedergeschrieben.

Bei seiner Entlassung forderte der Arbeiter die Herausgabe dieses Notizbuches, das er mit seinem Gelde gekauft hatte.

An sich war der Arbeiter zunächst durch den Kauf Eigentümer dieses Buches geworden. Die gesamten Angaben jedoch, die in den Notizen ihren Niederschlag gefunden haben, waren nicht geistiges Eigentum des Arbeiters, sondern gehörten dem Betrieb, nach dessen Angaben, mit dessen Mitteln und unter dessen Führung der Arbeiter die Versuche anstellte und die Ergebnisse vermerkte.

Durch die Aufnahme der Notizen in das Notizbuch ist im rechtlichen Sinne aus dem unbeschriebenen Buch eine völlig neue Sache geworden, wie etwa aus einem Stück Leinwand durch die Arbeit des Künstlers ein Gemälde entsteht. Entscheidend für das Eigentumsrecht an der durch die Verarbeitung entstandenen Sache ist nach der Vorschrift des § 950 Abs. 1 BGB. nicht die Frage, wem das im Verhältnis zu dem Gesamtwert der neuen Sache fast wertlose Material gehörte. Entscheidend ist vielmehr der weit höhere Wert der Verarbeitung oder Umbildung.

Dieser geistige Inhalt ist zwar, was die mechanische Herstellung betrifft, von dem Arbeiter in das Notizbuch hineingetragen worden. Das Eigentum aber an der durch seine Tätigkeit neu erstellten Sache hat er dennoch nicht erworben.

Er hat seine Tätigkeit in Erledigung seiner Dienstpflicht ausgeführt. Er hat also die neue Sache nicht für sich, sondern für einen anderen, nämlich für seinen Arbeitgeber hergestellt, und damit hat dieser Eigentum erworben. Zu verweisen ist hierzu auf die nicht veröffentlichte Entscheidung des Reichsgerichts in Strafsachen vom 8. April 1918 — III 512/15 — und auf die Ausführungen der Kommentare zu § 950 Abs. 1 BGB.

Daher steht allein schon nach den Bestimmungen des Eigentumsrechts nicht dem Arbeiter, sondern dem Arbeitgeber das Eigentum an dem Notizbuch zu.

Außerdem stände dem Herausgabeanspruch des Arbeiters auch noch der Einwand der Arglist entgegen. Nach den Bestimmungen der §§ 17 ff. UWG. ist der Arbeitnehmer zwar an sich nur während des Bestehens dieses Dienstverhältnisses daran verhindert, Betriebsgeheimnisse weiter zu verwerten. Nach Beendigung des Dienstverhältnisses steht es ihm an sich frei, seine bei dem früheren Arbeitgeber gesammelten Kenntnisse zu verwerten. Diese dem Interesse des Arbeitnehmers an seinem weiteren Fortkommen gerechtfertigende Regelung findet jedoch ihre Grenze in der Bestimmung des § 18 UWG., wonach der Arbeitnehmer Kenntnisse, die er auf irgendeinem unlauteren oder unerlaubten Wege sich verschafft hat, nicht verwerten darf. Verboten ist, sich während der Dienstzeit schriftliche Aufzeichnungen zu machen, um sie nachher zum Wettbewerb zu benutzen.

## 11. Statistik der Vereinszeitschrift.

### Teil A. Zeitschrift für angewandte Chemie.

#### I. Gesamtüberblick.

	Seiten			In Hundertteilen des Gesamtumfangs:		
	1930	1929	1928	1930	1929	1928
Aufsätze	690,6	691,7	848	58,7	57,2	60,2
davon Fortschritts-Berichte	(126,8)	(193,0)	(182,2)	(17,7)	(28,0)	(21,5)
Zuschriften	8,4	16,5	16,4	0,7	1,4	1,2
Vereine und Versammlungen	208,7	203,6	265,4	17,8	16,9	18,6
Neue Bücher	74,9	99,2	65,7	6,4	8,2	4,7
Verein deutscher Chemiker	39,9	46,4	46,9	3,4	3,6	3,3
Hauptversammlungsbericht	99,9	98,8	98,0	8,4	8,1	7,0
Register	26,0	26,0	34,0	2,2	2,1	2,5
Verschiedenes (Rundschau, Personal, Todesanzeigen usw.)	29,6	27,8	35,6	2,4	2,3	2,5
Gesamtumfang	1178,0	1210,0	1410,0	100,0	100,0	100,0

### II. Statistik der Aufsätze in der „Angewandten“.

	1930	1929	1928	1927
Eingesandte Aufsätze	303	302	334	254
zurückgewiesen	122	110	106	104
(in % des Eingangs)	(40)	(36)	(32)	(41)
zum Abdruck angenommen	181	192	228	150
(in % des Eingangs)	(60)	(64)	(68)	(59)
aus dem Vorjahre übernommen und abgedruckt	31	31	33	110
(in % der im Berichtsjahre abgedruckten Aufsätze)	(17)	(16)	(14)	(48)
ins neue Jahr übernommen	29	31	31	33
(in % der im Berichtsjahre abgedruckten Aufsätze)	(16)	(16)	(13)	(14)
im Berichtsjahre abgedruckt	183	192	230	227
(in % des Gesamtbestandes)	(89)	(96)	(98)	(87)
Durchschnittlicher Umfang eines Aufsatzes (Seiten)	3,8	3,6	3,7	3,5

### Teil B. Die Chemische Fabrik.

#### I. Gesamtüberblick.

	Seiten			In Hundertteilen des Texttelles:		
	1930	1929	1928	1930	1929	1928
Aufsätze	250,5	228,8	314,3	44,3	40,0	41,2
Umschau	60,8	60,6	81,1	10,8	11,5	10,6
Vereine und Versammlungen	10,0	7,6	18,7	1,8	1,3	2,4
Dechema	15,8	19,8	21,5	2,8	3,4	2,3
Wirtschaftlicher Teil	58,6	29,6	123,8	10,4	5,1	18,1
Verschiedenes	20,3	77,2	89,1	3,6	13,5	5,2
Patentreferate	124,0	117,4	137,5	22,0	20,4	18,0
Register	24,0	28,0	32,0	4,3	4,8	4,2
Textteil	564,0	570,0	768,0	100,0	100,0	100,0
Patentlisten	329,0	428,0	384,0	In Hundertteilen des Gesamtumfangs:		
				37,0	43,0	33,0
Gesamtumfang	893,0	998,0	1152,0			

<sup>a)</sup> Dazu noch 70 Seiten als Sonderveröffentlichung seit Oktober 1930, insgesamt also 399 Seiten Patentlisten und 963 Seiten Gesamtumfang.

### II. Statistik der Aufsätze in der „Chem. Fabrik“.

	1930	1929	1928
Eingesandte Aufsätze	147	145	216
Zurückgewiesen	53	50	60
(in % des Eingangs)	(36)	(34,5)	(28)
Zum Abdruck angenommen	94	95	156
Im Berichtsjahr veröffentlicht	105		
Durchschnittlicher Umfang eines Aufsatzes in Seiten	2,5	1,97	1,85

### III. Patentreferate der „Chemischen Fabrik“.

	Anzahl insgesamt			Anzahl der Referate je Seite		
	1930	1929	1928	1930	1929	1928
Patentreferate	1117	836	868	9	7,1	6,3

## 12b. Tätigkeit des Gebührenausschusses im Jahre 1930.

Die Anerkennung des „Allgemeinen deutschen Gebührenverzeichnis für Chemiker“, insbesondere seiner im November 1928 erschienenen V. Auflage, durch Gerichte und Behörden hat im Berichtsjahre erfreuliche Fortschritte gemacht.

Bemerkenswerte Äußerungen oder Verordnungen liegen vor vom Thüringischen Ministerium des Innern vom 22. 1. 1930 (Aktenzeichen III F II 105), das sich gutachtlich dahin äußert, daß die Sätze im Vergleich mit den Gebühren anderer freier Berufe nicht für zu hoch gehalten werden und „nur annähernd zur Deckung der tatsächlichen Ausgaben ausreichen“; ferner von den Bayerischen Staatsministerien der Justiz, des Innern, für Unterricht und Kultus eine Verordnung vom 25. 4. 1930, worin die Gebühr für die Vornahme chemischer usw. Untersuchungen auch in strafrechtlichen Fällen (die sonst nur nach § 3 der G.-O. f. Z. u. S. vergütet werden) sich nach unserem Gebührenverzeichnis richtet. Damit ist dieses für Thüringen und Bayern anerkannt. Weiterhin ist die Anerkennung ausgesprochen für Hessen durch Beschluß des Oberlandesgerichts Darmstadt, I. Zivilsenats (Aktenz. 1 W 193/30 und 1 W 324/30), gestützt auf gutachtliche Äußerungen des Hessischen Ministeriums des Innern und der Hessischen Industrie- und Handelskammer in Darmstadt, sowie für das Wirtschaftsgebiet Hannover durch Beschluß des Oberlandesgerichts Celle (Aktenz. 2. I. W. 262/30—39). Für den Berliner Bezirk hat die Industrie- und Handelskammer Berlin die Verkehrsüblichkeit unserer Gebührensätze mit Schreiben vom 13. 2. 1930 (Aktenz. C 29 841/28) ausgesprochen und hiervon auch die Berliner Landgerichte und das Preußische Kammergericht in Kenntnis gesetzt.

Alle diese und die früheren Erfahrungen faßt Otto Wegner in der 7. Auflage seiner „Deutschen Gebührenordnung für Zeugen und Sachverständige“ S. 96 in der Feststellung zusammen, daß „auch gegen die (vereinzelt noch strittig gewesenen — Anmerk. d. Berichterstatters) Stundensätze der 5. Auflage des Gebührenverzeichnisses Bedenken nicht mehr geltend gemacht werden können“. Da Otto Wegner Amtsrat bei der Preuß. Oberrechnungskammer ist, wird seinem Urteil in diesen Fragen von Behörden und Gerichten autoritatives Gewicht beigelegt.

Ein weiteres erfreuliches Zeichen dafür, daß sich das Gebührenverzeichnis durchgesetzt hat, liegt auch in der Tatsache, daß große Firmen, insbesondere Metallgesellschaften, dazu übergegangen sind, die Leistungen ihrer analytischen Laboratorien nach unseren Gebührensätzen bewerten.

Der Gebührenausschuß ist 1930 nur einmal, und zwar am 20. Dezember, zusammengetreten. Es wurden hier nicht unwichtige Änderungen, namentlich der allgemeinen Bestimmungen, beschlossen und zu dem leider noch immer nicht beigelegten Preiskampf in Hamburg auf dem Gebiete der Futtermitteluntersuchungen Stellung genommen. Nachdem jetzt auch die vom Gebührenausschuß nochmals verlängerte Frist für Beilegung des Kampfes verstrichen ist, sind weitere Schritte vom Verein deutscher Chemiker in Verbindung mit dem Verband landwirtschaftlicher Versuchstationen, dem Verband selbständiger öffentlicher Chemiker und der Vereinigung der an der Untersuchung von Futter- und Düngemitteln beteiligten selbständigen öffentlichen Chemiker eingeleitet, die hoffentlich zum Ziele führen werden.

Denn es ist klar, daß derartige Zustände nicht nur die nächstbeteiligten Chemikerkreise schädigen, sondern das Ansehen des ganzen Standes herabsetzen, zumal die Kampfpreise

derart niedrig sind, daß sie ohne Beeinträchtigung der Zuverlässigkeit der Analysen auf die Dauer überhaupt nicht durchführbar sind.

Eine Änderung in der Zusammensetzung des Gebührenausschusses wurde notwendig, weil der Vertreter des Reichsministeriums des Innern, Reg.-Rat Dr. Goetze, in den Ruhestand trat. An seiner Stelle wurde Dr. Metz entsandt, der ebenso wie früher sein Vorgänger an der Chemisch-technischen Reichsanstalt tätig ist.

Auf Beschluß des Gebührenausschusses vom 20. 12. wurde dieser durch Aufnahme eines Vertreters des Staatlichen Materialprüfungsamts in Berlin-Dahlem erweitert. Als solcher wurde Herr Prof. Deiß und als Stellvertreter Herr Prof. Kind-scher benannt.

In zunehmendem Maße waren der Vorsitzende des Gebührenausschusses, Prof. Fresenius, und der aus ihm und Prof. Haupt sowie Dr. Alexander bestehende Unterausschuß mit oft recht zeitraubender Begutachtung der Angemessenheit von Gebührenrechnungen beschäftigt. Daß dies in letzter Zeit mehrfach sogar auf unmittelbare Veranlassung durch die Gerichte geschah, darf ebenfalls als Beweis für die zunehmende Anerkennung des Gebührenverzeichnisses angesehen werden.

Der Vorsitzende des Gebührenausschusses, Prof. Fresenius, und der unterzeichnete Berichterstatter waren mit Erfolg bemüht, eine Einigung der Weinanalytiker von Mosel, Pfalz und Rhein zustande zu bringen. Es fand unter Mitwirkung der beiden Herren eine gut besuchte Zusammenkunft der in Betracht kommenden Chemiker am 26. November 1930 in Mainz statt, die zu einem Zusammenschluß dieser Analytiker in Form einer „Vereinigung von Weinchemikern Deutscher Weinbaugebiete“ unter dem Vorsitz von Dr. Petri, Koblenz, führte. Scharf.

## 12b. Echtheitskommission der Fachgruppe für Chemie der Farben- und Textilindustrie.

Über die im März 1930 abgehaltene Sitzung ist bereits im vorigen Jahresbericht das Nötige gesagt. Inzwischen hat keine weitere Sitzung des Arbeitsausschusses stattgefunden, weil umfassende Vorbereitungen für die 6. Ausgabe des Berichts in Arbeit sind, die hauptsächlich deswegen längere Zeit in Anspruch nehmen, weil eine Neuordnung der Typen für Licht-echtheit geplant ist, die im vorigen Sommer des mangelnden Sonnenscheins wegen nicht beendet werden konnte.

Inzwischen ist die 4. Ausgabe des Berichts vergriffen, und es wird ein bis auf kleine Verbesserungen unveränderter Neudruck als 5. Ausgabe in Kürze erscheinen, der vom Verlag Chemie G. m. b. H., zu beziehen ist. Die Typfärbungen sind im Ganzen und in Sätzen für einzelne Faserarten vom Deutschen Forschungsinstitut für Textilindustrie, Dresden-A. 1, Wiener Straße 6, zu beziehen.

## Der Arbeitsausschuß der Fachgruppe für Wasserchemie: „Einheitsverfahren für Wasseruntersuchung“ (D. E. W.)

hat in Verfolg seiner Arbeiten nachstehende Sonderdrucke herausgebracht:

1. Bearbeitet von der Unterabteilung „Brauchwässer“: Einfache Untersuchungsverfahren für Kesselspeisewässer.
2. Die Einheitsverfahren für Untersuchung von Trinkwasser (I. Blattfolge der Abt. I).

# FACHGRUPPENSITZUNGEN

## Gemeinsame Sitzung verschiedener Fachgruppen.

Freitag, 29. Mai 1931, im Großen Musikvereinsaal.

Thema: Mikrochemie.

Hofrat Prof. Dr. F. Emich, Graz: „Über Mikrochemie.“

A. Einleitung. I. Vortr. will zwei Aufgaben erfüllen: einerseits einen flüchtigen Überblick über die Entwicklung und den gegenwärtigen Stand der Mikrochemie geben und andererseits auf einige Probleme hinweisen, die eine weitere Behandlung verdienen könnten.

II. Da die chemischen Vorgänge in der Regel nicht von den absoluten, sondern nur von den relativen Stoffmengen abhängen, kann man sie oft weitgehend verkleinern. Wir sprechen im allgemeinen von einer Aufgabe der Mikrochemie, wenn diese Verkleinerung erheblich unter die bei der gewöhnlichen (Makro-) Arbeit erreichten Grenzen geht. Speziell bezeichnet man nach einem Vorschlag von Fritz Feigl solche qualitative Reaktionen als Mikroreaktionen, die noch mit Mengen von  $10 \gamma$  ( $1 \gamma = 10^{-6}$  g) gelingen. Höher liegt die Grenze bei den quantitativen Mikrobestimmungen, bei welchen gegenwärtig in der Regel mit einigen Milligramm das Auslangen gefunden wird, und noch größer sind die Mengen bei den präparativen Methoden, bei denen man meistens die Gewinnung von einigen Zentigramm anstreben wird. Übrigens bezwecken die Mikromethoden nicht bloß Materialersparnis, sondern überhaupt eine möglichst weitgehende Anwendung des Ökonomieprinzips. Vielfach handelt es sich bei der Mikroarbeit um die Anpassung von Makromethoden, vielfach auch um besondere Arbeitsweisen. Die kleinsten nachweisbaren Stoffmengen sind bekanntlich außerordentlich verschieden: Vortr. gibt in einer Tabelle einige Beispiele für die sogenannten Erfassungsgrenzen. Auch einige andere Angaben zum Kapitel „Empfindlichkeit einer chemischen Reaktion“ werden mitgeteilt.

III. Eine der wichtigsten Fragen für den Chemiker bedeutet die nach der Reinheit der Stoffe. Vortr. unterscheidet absolute Reinheit (welche als Grenzzustand niemals erreichbar ist), d. h. Freisein von allen Verunreinigungen, und relative Reinheit, d. h. Freisein von einer bestimmten Verunreinigung. Wenn möglich, soll der

Reinheitsgrad zahlenmäßig angegeben werden, wobei man sich zweckmäßig der von Mylius gemachten Vorschläge bedient.

B. Qualitativer und präparativer Teil. In einem kurzen historischen Überblick wird zuerst die wesentlich von Th. H. Behrens eingeführte Methode der Kristallfällung besprochen und auf ihre Wichtigkeit für verschiedene Gebiete der Naturwissenschaft und Technik hingewiesen. Vortr. erwähnt namentlich das Arbeiten mit kleinen Flüssigkeitsmengen (Trennung der flüssigen und festen Phase, Destillation, Elektrolyse, Fadenfärbungen, Schlierenmethode und vieles andere); auch erfolgt ein kurzer Hinweis auf die in der letzten Zeit eingebürgerte Tüpfelanalyse.

C. Quantitativer Teil. Man kann gewöhnliche quantitative Bestimmungen unterscheiden, bei denen die einzelnen Bestandteile in vergleichbaren Mengen vorliegen, und sogenannte „Spurensuche“, bei denen der zu bestimmende Bestandteil in außerordentlich kleinen Mengen zugegen ist.

I. Bei den gewöhnlichen quantitativen Bestimmungen bediente man sich ursprünglich der von Nernst 1903 angegebenen und nach ihm benannten Waage, die zwar ein rasches Arbeiten ermöglicht, aber den Nachteil besitzt, daß sie keine große Tara (Vorbelastung) verträgt. Es war eines der großen Verdienste Pregls, in der von Kuhlmann konstruierten Probierwaage für Edelmetalle ein Instrument ausfindig gemacht zu haben, das bei 20 g Belastung eine Wägungsgenauigkeit von  $1-2 \gamma$  ermöglicht. Waagen solcher Konstruktion werden gegenwärtig allgemein für das „Milligrammverfahren“ angewendet, d. h. für quantitative Analysen, die mit einem Materialaufwand von einigen Milligramm durchgeführt werden. Natürlich erfordert die Wägung auf ein Tausendstel-Milligramm die Beobachtung einer Reihe von Vorsichtsmaßregeln. Außer den gewichtsanalytischen Bestimmungen sind auch Mikromaßanalyse, Mikroelektrolyse, ferner Spektroskopie, Nephelometrie, Kolorimetrie und viele andere Methoden teils schon im Gebrauch, teils finden sie täglich zunehmende Anwendung. Zu den originellsten Methoden gehört die radiometrische Mikroanalyse nach Rudolf Ehrenberg, welche auf dem von v. Hevesy und Paneth

eingeführten Prinzip der „radioaktiven Indikatoren“ beruht und Stoffmengen bis zu  $10^{-3}$  mg benutzt. Übrigens gestatten auch die klassischen quantitativen Methoden teilweise eine ähnliche Verfeinerung.

II. Zum Kapitel „Spurensuche“ werden insbesondere die Arbeiten von Haber über das Gold, von Stock über Quecksilber, von Lunde über andere Edelmetalle, von v. Fellenberg, Lunde und anderen über Jod und von Paneth über das Helium gestreift, und es wird auch hier auf die große Bedeutung hingewiesen, welche diese, bisher noch wenig durchgearbeitete Richtung für Wissenschaft und Technik besitzt. --

Prof. Dr. H. Lieb, Graz: „Entwicklung und Fortschritte der quantitativen organischen Mikroanalyse.“

Es werden zunächst in kurzen Zügen die ersten Forschungsergebnisse Fr. Pregls auf dem Gebiete der quantitativen organischen Mikroelementaranalyse besprochen und dann die Fortschritte gezeigt, die Pregl bei der Bestimmung des Stickstoffs nach Dumas, der Halogene und des Schwefels durch die Verbrennung im Sauerstoffstrom sowie insbesondere bei der Kohlenstoff-Wasserstoffbestimmung durch Einführung der Mariottischen Flasche und neuer Absorptionsapparate erzielt hat. Dann wird die Frage erörtert, warum die Bestimmung des Kohlenstoffs und Wasserstoffs gegenüber den anderen Methoden, vor allem gegenüber dem Mikro-Dumas und Mikro-Kjeldahl verhältnismäßig langsamer Verbreitung findet und warum gerade diese für den organischen Chemiker wichtigste Methode Anlaß zu so vielen Abänderungs- und Verbesserungsvorschlägen gab. Dabei werden Fehlerquellen der Bestimmung besprochen, die schon von Pregl und in den letzten Jahren auch von anderer Seite, insbesondere von Lindner und Boëtius aufgedeckt wurden und die in erster Linie die Ursache waren, daß in manchen Laboratorien mit der Apparatur von Pregl von Zeit zu Zeit keine brauchbaren Analysen erzielt werden konnten. Die verschiedenen Verbesserungs- und Abänderungsvorschläge werden einer Kritik unterzogen. Daran anschließend werden diejenigen Methoden erwähnt, bei denen das bei der Verbrennung entstehende Kohlendioxyd entweder gasvolumetrisch (Berl, Graenacher) oder maßanalytisch bestimmt wird. Auf die titrimetrische Bestimmung des bei der Verbrennung entstehenden Wassers (Lindner) wird hingewiesen. Weiter werden die in den letzten Jahren von Nicloux, Boivin, Lieb-Krainik ausgearbeiteten Methoden zur Bestimmung des Kohlenstoffs durch nasse Verbrennung besprochen und ihre Bedeutung für die Untersuchung biologischen Materials hervorgehoben.

Von den zahlreichen Methoden zur Bestimmung des Molekulargewichts wird die Methode von Barger, die Modifikation von Rast und insbesondere die neuesten Modifikationen von Berl-Heftler, von Signer und von K. Schwarz besprochen, von den ebullioskopischen Methoden die Mikrobestimmung nach Pregl und ihre Modifikation durch Rieche, von den kryoskopischen Verfahren insbesondere die Campher- und die Methode von J. Jörg mittels eines Thermoelements.

Weiter werden die für die Konstitutionsermittlung wichtigsten quantitativen Mikromethoden zur Bestimmung von Atomgruppen und die Fortschritte in dieser Richtung erörtert (Bestimmung des aktiven Wasserstoffs, der Acetylgruppen, Methoxyl- und Äthoxylgruppen und deren Trennung, der Methylimidgruppen, des Aminostickstoffs, der Carboxylgruppen).

Von der fast unübersehbaren Zahl von Mikromethoden zur quantitativen Bestimmung einzelner organischer Stoffe in biologischen Materialien, insbesondere in Blut, Liquor, Harn u. dgl. werden kurz die Bangschen Verfahren gestreift und die Fortschritte auf diesem Arbeitsgebiete der quantitativen organischen Mikroanalyse besprochen.

Schließlich wird ein Überblick über die Auswirkungen der erwähnten Methoden auf die organische, physiologische und klinische Chemie gegeben. —

Dr. Fr. Graßner, Ludwigshafen a. Rh.: „Anwendung der Mikrochemie in der Technik.“

Vortr. geht auf die Gründe ein, die Veranlassung gaben, die einst eigentlich nur für rein wissenschaftliche Untersuchun-

gen geschaffene Mikroanalyse allmählich auch in den Laboratorien der Industrie für chemisch-technische Untersuchungen einzuführen. Abgesehen von der Möglichkeit, Untersuchungen, die früher wegen „Substanzmangel“ nicht ausgeführt werden konnten, nun mit Hilfe der Mikroanalyse durchzuführen, bestehen die Vorteile neben einer Erhöhung der Analysengenauigkeit hauptsächlich in einem beträchtlichen Gewinn an Zeit und in Ersparnissen an Energien. Vortr. bespricht dann weiter kurz die Verwendungsmöglichkeiten der Mikroanalyse in der Technik, wobei insbesondere auf die Eignung der Mikromethoden zur sogenannten Spurensuche chemischer Stoffe hingewiesen wird, und berichtet anschließend ausführlich über die Anwendung mikroanalytischer Methoden, insbesondere in den Laboratorien des Oppauer Werkes der I. G. Farbenindustrie A.-G.

Auf dem Gebiet der quantitativen organischen Mikroanalyse werden zuerst die bekannten Methoden von Pregl, auch von Ter Meulen erwähnt und deren Verwendung z. B. bei der Untersuchung fester und flüssiger Brennstoffe besprochen; auch auf die Frage der Erzielung einer für mikroanalytische Bestimmungen geeigneten Durchschnittsprobe von festen Brennstoffen wird näher eingegangen. Die Oppauer Methode der Schwefel- und Halogenbestimmung in flüssigen Brennstoffen und die mikroanalytische Bestimmung von Jodzahl, Säurezahl, Verseifungszahl und Acetylzahl in verschiedenen technischen Produkten werden erwähnt. Es wird von der vielseitigen Verwendung der qualitativen organischen Mikroanalyse in Anlehnung an die Methoden der mikroskopischen Kristallbeobachtung von Behrens und Kley berichtet. Beispiele: u. a. Ermittlung höherer Kohlenwasserstoffe in Braunkohlenteeren mittels  $\alpha$ -Dinitrophenanthrenchinon, Nachweis von Harnstoff durch die Xanthidolreaktion, Bestimmung von Methanolspuren in Weingeist über Formaldehyd, der dann mit dem Vorländerischen Dimethionreagenz nachgewiesen und geschätzt wird.

Für die qualitative anorganische Mikroanalyse, um deren Methodik sich insbesondere Emich, dann Behrens, Kley, Feigl, Strebingen u. a. verdient gemacht haben, bietet sich in der Technik reichlich Verwendungsmöglichkeit bei der Untersuchung von Sedimenten, Kondensaten, Ausschwitzungen aus Apparaturen u. dgl.; auf die Wichtigkeit solcher Untersuchungen, z. B. für die Ermittlung der Ursache von Korrosionsschäden, wird hingewiesen. Auf dem Gebiet der quantitativen anorganischen Mikroanalyse wird die Untersuchung von Stickstoffdüngemitteln und technischen Stickstoffsalzen, die Spurensuche von Blei, Kupfer, Jod in diesen und ähnlichen Stoffen, die Ermittlung von Metallgiften in Lebensmittelfarbstoffen, von Quecksilberspuren in Luft und Urin, von Metallsuren in Fetten, Wachsen usw. besprochen. Auch quantitative Aschenanalysen von Kohlen lassen sich mikroanalytisch gut durchführen.

In welcher Weise sich mikrogasanalytische Methoden bei chemisch-technischen Untersuchungen verwenden lassen, wird an einigen Beispielen erläutert (Ermittlung von organischen Schwefelverbindungen in Gasen, von schwefliger Säure in der Luft, von Metallcarbonylen in Gasen und in der Luft, von Kohlenoxyd und Wasserstoff im sogenannten Carbonylreagenz). Auf eine ausgedehnte Untersuchung der Auspuffgase von Verbrennungsmaschinen wird hingewiesen.

Betreffs technischer Mikroanalyse mit Hilfe physikalischer Methoden werden, teilweise an Hand von Beispielen, folgende Methoden erwähnt: Mikrokolorimetrie und Nephelometrie, Fluoreszenzanalyse und Spektralanalyse, Mikro-Schmelzpunkt- und Molekulargewichtsbestimmung, Mikrosublimation, Mikrocälometrie, Leitfähigkeitstiteration, elektrometrische Maßanalyse und pH-Messung. Auf die Möglichkeit der Verwendung der Paneth-Ehrenbergschen radio-metrischen Mikroanalyse und der Schlierenmethode von Emich bei chemisch-technischen Untersuchungen wird hingewiesen. In welcher Weise auch Hochvakuum-Methoden für mikroanalytische Untersuchungen benutzt werden können, wird an der Bestimmung von Spuren organischer Kohlenstoffverbindungen in der Luft und an der Ermittlung von Kohlenstoff und Sauerstoff in Metallen gezeigt.

Nach den Literaturangaben benutzen auch andere Industrien Mikromethoden, so die Industrien der Metalle, Gärungs-

produkte, des Leders, weiter pharmazeutische und nahrungsmittelchemische Betriebe. Auch bei gewerbehygienischen Untersuchungen werden Mikromethoden in ausgedehntem Maße benutzt. Die Mikroanalyse kann heute in den Laboratorien der Technik nicht mehr entbehrt werden. —

Dr. techn. Ing. M. Nießner, Wien: „*Mikrochemische Methoden in der Metallkunde*.“

Die Eigenschaften metallischer Werkstoffe sind durch geringe Beimengungen anderer Stoffe, vornehmlich metallischer Natur, verschiedentlich beeinflussbar. Daraus ergibt sich zwangsläufig die Notwendigkeit von Methoden zum raschen Nachweis geringer Mengen sowie Spuren von Beimengungen. Bei der Geringfügigkeit der nachzuweisenden Stoffmengen handelt es sich um eine reine Aufgabe der Mikroanalyse, und zwar nicht nur um den Nachweis kleiner Mengen in homogener Verteilung (Verdünnung), sondern besonders auch um den lokalisierten Nachweis. In den weiteren Ausführungen bespricht Vortr. die Bedeutung der Inhomogenitäten.

Da die kleinen in Betracht kommenden Stoffmengen, insbesondere bei Inhomogenitäten, nur mit dem Mikroskop wahrnehmbar sind, ferner Metallzusätze von einigen hundertstel Prozents nur mit den äußerst empfindlichen und spezifischen Reaktionen der Mikrochemie auch chemisch nachzuweisen sein müssen, war es naheliegend zu versuchen, die Ergebnisse der Mikrochemie, in Anwendung zu bringen.

Für die Untersuchung homogener und inhomogener Werkstoffe hat die von F. Feigl geschaffene analytische Forschungsrichtung Ergebnisse geliefert, die den mikrochemischen Anforderungen durchaus gerecht werden und gleichzeitig die Möglichkeit bieten, an die Lösung von Problemen der Metallkunde heranzutreten, die bisher mangels eines geeigneten Rüstzeuges einer Erforschung unzugänglich waren.

Bisher standen die Methoden der Metallographie für die Identifizierung von Inhomogenitäten und nichtmetallischen Einschlüssen im Vordergrund. Die metallographischen Methoden gestatteten eine Erkennung der Inhomogenitäten, die örtliche Erkennung bestimmter, in anderen Medien eingebetteten Stoffen (z. B. Seigerungen, nichtmetallische Einschlüsse). Zur Lösung solcher Aufgaben standen außer den optischen Methoden, Untersuchung mit dem Metallmikroskop, evtl. nach vorhergegangener Ätzung oder sogenannter Makro-Ätzung noch eine differenzierte, allerdings unverlässliche Probenahme zur Verfügung. Diese Arbeitsmethoden beruhen vielfach auf rein empirischen Versuchen und setzen bei der Durchführung große Erfahrung und Vergleichsmöglichkeit voraus.

Die mikrochemische Methodik bietet die Möglichkeit, ganz kleine Substanzmengen, die mit großen Mengen anderer Stoffe vergesellschaftet sind, zu erkennen und zu bestimmen. Die Reaktionen sind besonders ausgezeichnet durch ihre weitgehende Spezifität und durch ihre niedere Erfassungsgrenze, worunter die kleinste Menge an Substanz, ausgedrückt in  $\mu\text{g}$  zu verstehen ist, welche durch irgendeine Reaktion eindeutig auffindbar ist.

Die bisherige Art der Durchführung mikroanalytischer Nachweise (Epruvettenreaktionen, Kristallfällungen), sofern sie eine Beschädigung bzw. Zerspannung des Probematerials erforderlich machte, war speziell bei der chemischen Charakterisierung nichtmetallischer Einschlüsse, Feststellung von Seigerungen u. dgl. zufolge der örtlichen Lokalisation nicht anwendbar. Es schien daher eine Abänderung dieser Methodik für derartige Untersuchungen erforderlich, welche die Durchführung der mikroanalytischen Reaktion auf dem zu prüfenden Metallstück selbst bzw. eine Uebertragung der Reaktion auf ein anderes Medium ermöglichte. Hierzu wies die von Heyn und Bauer erst- und einmalig verwendete Methodik, der Herstellung von Abdrücken, einen gangbaren Weg.

Der Vortragende zeigte weiter, wie durch eine sinngemäße Kombination der Abdruckmethodik unter Verwendung spezifischer Reagentien, zum Teil unter Anwendung von Entwicklungsverfahren die sichere Erkennung von Gefügeinhomogenitäten möglich ist.

An Hand von Lichtbildern und Originalabdrücken wird folgendes gezeigt: 1. Nachweis von Cu, nach einem Abdruckverfahren; 2. von Ni; 3. von Co; 4. von Cu-Ni, Cu-Ni-Co nebeneinander; 5. richtige Erkennung von S-Seigerungen; 6. P-Seigerungen; 7. Nachweis von nichtmetallischen Einschlüssen. —

## I. Fachgruppe für analytische Chemie.

Vorsitzender: Prof. Dr. W. Böttger, Leipzig.

Sitzung am 27. Mai 1931 (etwa 80 Teilnehmer).

P. Krumholz, Wien: „*Über Tüpfelreaktionen*.“

Durch analytische Nachweise in Form von Tüpfelreaktionen können mitunter so niedere Erfassungsgrenzen erzielt werden, daß mikrochemische Aufgaben in ebenso sicherer, manchmal sogar in eindeutiger Weise gelöst werden können, als nach den klassischen Methoden der Kristallfällung. Insbesondere gestattet die Auswertung gewisser capillarchemischer Eigenschaften des Filtrierpapiers eine bedeutende Empfindlichkeitserhöhung analytischer Nachweise. Im nachstehenden werden einige Tüpfelreaktionen, die in gemeinsamer Arbeit mit F. Feigl und E. Rajmann aufgefunden wurden, beschrieben, welche die Vorteile dieser Arbeitsmethodik deutlich zutage treten lassen. Nachweis von Zirkon. Zirkonsalze liefern in saurer Lösung mit Arsensäure und deren organischen Abkömmlingen unlösliche Niederschläge der entsprechenden Zirkonsalze. Durch Einführung der Dimethylaminoazobenzolgruppe in das Molekül der Phenylarsinsäure gelingt es, in der p-Dimethylaminoazo-benzolarsinsäure ein äußerst empfindliches Fällungsreagens auf Zirkon zu erhalten. Die Ausführung der Reaktion auf Filtrierpapier erlaubt es, den Farbunterschied zwischen der freien Säure (rot) und dem Zirkonsalz (braun) als Kennzeichen der Reaktion zu verwerten. Durch Aufbringen eines Tropfens der Probelösung auf ein mit dem Reagens imprägniertes Filterpapier und nachheriges Baden desselben in warmer, 2n-Salzsäure können noch 0,1  $\gamma$  Zirkon an der Bildung eines braunen Fleckes erkannt werden. Tantalate liefern eine analoge Reaktion. Die Reaktion von Titansalzen, Molybdaten und Wolframaten kann durch Überführung derselben in Persäuren (mittels Wasserstoffsuperoxyd) maskiert werden. Bei gleichzeitiger Anwesenheit von Zirkon und Wolfram bedingt eine durch das Zirkon induzierte Fällung des letzteren die Möglichkeit, kleinste Mengen Zirkon neben Wolfram zu erkennen. — Nachweis von Palladium neben anderen Platinmetallen. Das p-Dimethylamino-benzylidenrhodanin liefert mit Ag-, Au-, Cu(1)-, Pd- und Pt(2)-salzen unlösliche, violette Niederschläge. Die Palladiumreaktion<sup>1)</sup> besitzt eine außerordentlich niedere Erfassungsgrenze, wenn die Reaktion so ausgeführt wird, daß ein Tropfen der Lösung auf ein mit dem Reagens imprägniertes Papier gebracht wird. Die Capillareigenschaften des Papiers bewirken eine Anreicherung des violetten Palladiumsalzes in einer schmalen Ringzone. Noch 0,005  $\gamma$  Palladium liefern einen deutlich sichtbaren violetten Ring. Platinsalze reagieren lediglich in der zweiwertigen Form. Bei Tüpfeln einer Platinlösung auf dem Reagenspapier entsteht erst allmählich ein rotvioletter Fleck, während Palladium sofort reagiert. Dies bietet die Möglichkeit, Spuren Palladium in Platin nachzuweisen. Alle untersuchten Platinsalze erwiesen sich als palladiumhaltig. Da die anderen Platinmetalle nicht reagieren, erscheint der beschriebene Nachweis geeignet, Spuren Palladium in Platinmetallen zu erkennen. —

### Aussprache:

Feigl, Wien: Die Zr-Reaktion dürfte nach den bisherigen Befunden auch für quantitative Zwecke auswertbar sein, indem die Zirkonverbindung als Wägungsform formelrein aus saurer Lösung abgeschieden werden kann; allerdings dürfte sich das Verfahren nur für Mikromethoden eignen, weil kleine Zirkonmengen bereits einen überaus voluminösen Niederschlag liefern. — Die Eisenreaktion mit  $\alpha\alpha'$ -Dipyridyl ist bereits von Manchot, sowie von Simon zum Nachweis von Ferrisalzen verwendet worden. Nach unseren Befunden ist, worüber demnächst berichtet wird, das Reagens sowohl zum Nachweis von Fe(II)- als Fe(III)-salzen geeignet; ersteres nach Maskierung des Ferrisalzes, letzteres nach Reduktion bei Gegenwart des Reagens. Auch colorimetrische Bestimmungen des Eisens mit Hilfe des Reagens sind möglich. — Goldberger, Wien.

<sup>1)</sup> Vgl. dazu H. Holzer, Mikrochemie 8, 271 [1930], sowie F. Feigl, P. Krumholz u. E. Rajmann, ebenda 9, 165 [1931].



Prof. Dr. R. H. Müller, New York, Universität: „Über die Anwendung photoelektrischer Methoden in der Präzisionscolorimetrie.“ (Vorgetragen von Dr. Benedetti-Pichler.)

Die photoelektrische Zelle ist für photometrische Messungen seit vielen Jahren in Verwendung. Für spektrophotometrische Messungen haben sich in neuerer Zeit besonders die Meßanordnungen von v. Halban und seinen Mitarbeitern bewährt.

Die Entwicklung der spektrophotometrischen Versuchstechnik im Verlauf der letzten Jahre und besonders die neuen Methoden für die Verstärkung der schwachen Photoströme sollen besprochen werden.

Verschiedene Verstärkerröhren wie das „low grid current phototron“ der General Electric Co. und die von Westinghouse gelieferten „grid glow tubes“ erlauben den Gebrauch verhältnismäßig robust gebauter, tragbarer Anzeigeinstrumente.

Anwendungsbeispiele, die sich mit der Lösung spezieller analytischer Aufgaben beschäftigen, sollen von einer kurzen Besprechung der registrierenden Spektralphotometer gefolgt werden. Schließlich soll auf die Bedeutung einiger kritischer Faktoren eingegangen werden, deren Beachtung für alle photoelektrischen Messungen grundlegend ist. —

Aussprache:

Düsing, Berlin, fragt, ob auch Sperrschichtphotozellen für die Zwecke der objektiven Colorimetrie verwendet worden sind. Dabei wird auf die hohe Stromempfindlichkeit dieser Zellen hingewiesen und gleichzeitig erwähnt, daß man bei Heranziehung der verschiedenen Typen von Sperrschichtphotozellen — Vorderwandzellen und Hinterwandzellen — für die verschieden gefärbten Lösungen Zellen geeigneter Farbempfindlichkeit zur Verfügung hätte. — Twarel, Wien.

Dr. O. Werner, Berlin-Dahlem: „Über den Verteilungszustand gelöster Stoffe in äußerster Verdünnung.“

In äußerster Verdünnung vorliegende Stoffe zeigen nicht immer eine homogene molekulare Verteilung, sondern sind häufig zu kolloidähnlichen größeren Komplexen zusammengelagert, die bei quantitativen Untersuchungen bisweilen zu erheblichen Fehlern Veranlassung geben können. Für den sichtbaren Nachweis dieser „Kolloide“ kann bei Lösungen der in praktisch gewichtsloser Menge vorhandenen radioaktiven Substanzen mit Vorteil eine erstmalig von C. Chamié vorgeschlagene photographische Methode verwendet werden. In der vorliegenden Untersuchung werden einerseits mit Hilfe dieser Methode in wäßriger Lösung ausgeführte qualitative Versuche an dem System Blei-Wismut (radioaktiv ThB + ThC) mitgeteilt, die den Zusammenhang der Erscheinung mit der Schwerlöslichkeit bzw. Hydrolysierbarkeit der betreffenden Substanzen demonstrieren sollen. Andererseits wurde eine Zentrifugiermethode ausgearbeitet, die eine mehr quantitative Klärung der Erscheinung gestattet. Durch Versuche zur Reinigung des zur Herstellung der Lösungen verwendeten Wassers gelingt der Nachweis, daß zur Gruppenbildung Verunreinigungen oder Trägersubstanzen vorhanden sein müssen, an denen der gelöste Stoff adsorbiert werden kann. — Mit Hilfe zugesetzter Elektrolyte wird die Bedeutung des Ladungszustandes der Trägersubstanzen für die Adsorbierbarkeit der in Lösung vorhandenen Stoffe untersucht. Durch positive oder negative Aufladung der Träger mit Hilfe zugesetzter Säuren, Basen und Salze gelingt eine beliebige Beeinflussung der Adsorption. In dem untersuchten System Blei-Wismut geht das radioaktive Wismut (ThC) vornehmlich als Anion in Lösung, das Blei (ThB) dagegen verhält sich als Kation. Diese Ionen werden von den Trägersubstanzen adsorbiert und täuschen dadurch Kolloidbildung vor. — Eine Diskussion der Löslichkeitsverhältnisse der untersuchten Substanzen in Wasser erweist die Anwesenheit von festen und undissoziierten Hydrolyseprodukten in den wässrigen und sauren Lösungen als unwahrscheinlich. In schwach alkalischen Lösungen dagegen ist mit dem Vorhandensein von kolloidem undissoziierten Bi(OH)<sub>3</sub> zu rechnen. — Zum Schluß wird die Neigung der untersuchten radioaktiven Ionenarten zur Bildung schwerlöslicher Verbindungen und der Ladungszustand der Ionen und Trägersubstanzen für das Zustandekommen der Erscheinung verglichen.

Es wird dabei auf den überwiegenden Einfluß der Ladung hingewiesen. —

Aussprache:

Feigl, Wien; Böttger, Leipzig.

Dr. Th. Heczko, Bochum: „Untersuchung von Spezialstählen auf Chrom und Vanadium mit Hilfe potentiometrischer Maßanalyse.“

Gearbeitet wird mit Galvanometer, Messungswiderstand und Filterstäbchen<sup>1)</sup>; die lichte Weite des letzteren wurde nur so groß gewählt, daß Füllung durch einfaches Eingießen erfolgt. Für Betriebsanalysen wurde eine bequeme Apparatur geschaffen, die sehr rasches Arbeiten gestattet. — Die Analyse von Chromstählen erfolgt im wesentlichen nach Philips bzw. Kelley<sup>2)</sup>: Oxydation mit Persulfat und Ag, Titration mit Eisensulfat. Die Füllung des Stäbchens erfolgt mit schwefelsaurer Mischung von Ferrosulfat und überschüssiger Vanadinsäure. Die Polarisierbarkeit ist sehr gering, im Endpunkt kehrt sich die Stromrichtung um. Infolge von Primäroxidbildung wird die Indikatorelektrode zunächst positiver; um so steiler und durch starkes Ansäuern noch erheblich verstärkbar ist der Potentialabsturz beim Endpunkt. — Gelöst wird in Schwefelsäure, der Rückstand mit Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub> aufgeschlossen. Bei hohen Nickelgehalten löst man in Königswasser und Schwefelsäure, raucht ab, führt die schwer löslichen Sulfate mit Lauge in Hydroxyde über und löst dann in Schwefelsäure. — Bei Gegenwart von viel Mangan setzt man vor der Oxydation Phosphorsäure zu. Vanadin wird mittritiert, andere Elemente sind ohne Einfluß. — Vanadin wird auch in schwefelsaurer Lösung ermittelt durch Kochen mit Permanganat, Zugabe von überschüssigem Eisensulfat und Abkühlen. Nun wird der Überschuß mit Permanganat titriert, dann in der Hitze das Vanadin mit derselben Lösung bestimmt. Stäbchenfüllung: wie beim Chrom angegeben. Auch in der Hitze dauert die Oxydation des Vanadins eine gewisse Zeit. Nach jedem Zusatz von Maßlösung vor dem Endpunkt schlägt nämlich die Galvanometernadel kräftig aus; im Lauf einiger Sekunden bewegt sie sich auf die Lage zurück, die dem Gleichgewicht entspricht. Je kälter die Lösung, desto mehr wird dadurch die Analyse verzögert. — Bei wolframfreien Stählen erfolgt der Aufschluß mit Schwefelsäure und Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, wie bei der Chrombestimmung. — Wolfram stört; man kann es zwar durch Phosphorsäure in Lösung halten; doch wird dadurch der Vanadinsprung unschärfer. — Am besten wird das Wolfram abgetrennt. Zweckmäßig schließt man mit Königswasser auf, raucht mit Schwefelsäure ab und gibt überschüssige Lauge zu. Nun wird erst mit schwefliger Säure, dann mit verdünnter Schwefelsäure versetzt, 15 Minuten gekocht und die so abgeschiedene vanadinfrei ausgefallene Wolframsäure abfiltriert.

Aussprache:

Feigl, Wien; Böttger, Leipzig.

Priv.-Doz. Dr. W. Kunitz, Halle (S.): „Schnellanalytische Methoden durch Phasentrennung mittels der Zentrifuge.“

Für die Untersuchung von Phasengemischen (Kohlen, Erzen, Schlacken, Beton u. a.) kommt hauptsächlich die chemische Analyse zur Anwendung. Sie zerstört die Phasen und läßt damit nur eine indirekte Berechnung zu. Man kann nun die Phasentrennung in eine direkte umgestalten, wenn man die Dichteunterschiede ausnutzt. Zu diesem Zwecke wird das Pulver in Flüssigkeiten hoher Dichte (Clerici-Lösg. D. 4,2, Acetylen-tetrabromid u. a.), die als Zwischenphasen dienen, suspendiert; es sinken darin die schwereren Phasen unter, die leichteren steigen nach oben. Man erhält also stets zwei Fraktionen. — Doch hat sich gezeigt, daß nur bei sehr feinem Pulver eine quantitative Trennung gewährleistet ist, sonst stören die Inhomogenitäten der Körner die Zerlegung. Damit ergab sich die Anwendung der Zentrifuge, die die Trennungszeit wesentlich verkürzt. Für die Abtrennung der oberen leichteren Fraktion von der am Boden befindlichen schwereren Fraktion hat sich die v. Wolffsche Pipettenvorrichtung<sup>3)</sup> besonders bewährt. Liegen mehrere Phasen vor, so müssen jedesmal die Trennungsflüssigkeiten

<sup>1)</sup> Heczko, Ztschr. analyt. Chem. 75, 184 [1928].

<sup>2)</sup> Stahl u. Eisen 27, 1164 [1907].

<sup>3)</sup> F. v. Wolff, Handb. biol. Arbeitsmeth. X, 995—1020.



durch Verdünnen auf die erforderlichen Dichten eingestellt werden. Hierbei hat sich die Anwendung einer Bürette als vorteilhaft erwiesen<sup>4)</sup>; sie ermöglicht es, das spezifische Gewicht recht genau durch Titration zu ermitteln. Es gelang dann weiter, mit Hilfe des Titrationsverfahrens die einzelnen Fraktionen nicht nur zeitlich nacheinander, sondern auch räumlich übereinander geschichtet in ein und derselben Flüssigkeit im Zentrifugenglas zur Sedimentation zu bringen. Wendet man dabei gradierte Zentrifugengläser an, so lassen sich die Volumenprozent und durch Multiplikation mit den Dichten auch die Gewichtsprozent quantitativ angeben. Die volumetrische Phasenanalyse<sup>5)</sup> besitzt den Vorzug größter Schnelligkeit, Sparsamkeit, Einfachheit und Leichtigkeit in der Handhabung. So läßt sich eine vollständige Gesteinsanalyse in wenigen Minuten durchführen. Doch liefert sie infolge der Packungsfehler nur relative Werte, welche für Betriebskontrollen und andere Zwecke meist genügen; auch gestattet sie nicht, die einzelnen Phasen noch weiter zu untersuchen. In letzter Zeit ist es nun gelungen, das gleiche Prinzip auch auf die gravimetrische Methode zu übertragen und sie dadurch auch für mehrere Phasen zu einer Schnellmethode<sup>6)</sup> umzugestalten. Durch besondere Hahngefäße werden die sich am Boden niederschlagenden Phasen in der Reihenfolge ihres Niederschlages entfernt und der Wägung und weiteren Untersuchungen zugeführt. Nicht nur für den Analytiker und die Zwecke des Betriebes sind die Methoden, die eine direkte Zerlegung von Phasengemischen in kürzester Zeit gestatten, von großer Bedeutung, sondern auch für den Synthetiker, da er neben den üblichen Methoden Destillieren, Kristallisieren, Fällern u. a. neue Methoden zur Reingewinnung und Isolierung von Stoffen gewinnt. Auch Phasen höherer Dichte lassen sich mit der Schmelzzentrifuge nach F. v. Wolff<sup>3)</sup> trennen. —

#### Aussprache:

Goldberger, Wien; Feigl, Wien; Böttger, Leipzig.

Sitzung am 29. Mai 1931 (etwa 150 Teilnehmer).

Vorsitzender: Prof. Dr. W. Böttger, Leipzig, später Hofrat Prof. Dr. F. Emich, Graz.

#### Geschäftliche Sitzung:

Vorstandswahlen: Vorsitzender: Prof. Dr. F. L. Hahn, Frankfurt a. M.; Schatzmeister: Dr. A. Vagt, Wiesdorf; 1. Schriftführer: Dr. R. Fresenius, Wiesbaden; 2. Schriftführer: Dr. H. Fischer, Berlin; Beisitzer: Ehrhardt, Hofrat Prof. Dr. F. Emich, Graz, Dr. F. Feigl, Wien, Dr. F. Heinrich, Dortmund, Prof. Dr. G. Jander, Göttingen. Antrag von Prof. Dr. F. L. Hahn, Frankfurt a. M., betr. Schaffung eines Ausschusses für spezielle analytische Fragen, wurde angenommen. Der Ausschuß besteht aus Hofrat Prof. Dr. F. Emich, Graz, Prof. Dr. F. L. Hahn, Frankfurt a. M., Prof. Dipl.-Ing. E. Deiß, Berlin, Dr. A. Vagt, Wiesdorf.

#### Wissenschaftliche Sitzung:

Priv.-Doz. Dr. F. Feigl, Wien: „Katalyse und Mikrochemie.“

Die Erkenntnis, daß für mikrochemische Nachweise nicht eine bestimmte Arbeitstechnik das Wesentlichste ist, sondern die Erzielung einer größtmöglichen Empfindlichkeit bei weitgehender Unbeirrbarkeit durch Begleitstoffe, verweist unmittelbar auf die mikrochemische Auswertung von Katalysenreaktionen, da es ja im Wesen solcher Reaktionen liegt, daß katalytische Wirkungen von geringen Stoffmengen ausgehen und zugleich weitgehend spezifisch sein können. Die analytische Literatur, vornehmlich die über makrochemische Bestimmungsmethoden, weist eine beträchtliche Zahl analytisch ausgewerteter Katalysenreaktionen auf. Es ist daher zu erwarten, daß auch die Mikroanalyse für die Lösung besonderer Aufgaben, insbesondere für solche der sogenannten Spurensuche, mit Erfolg Katalysen- und induzierte Reaktionen verwenden können wird. Die bisher bei kinetischen Untersuchungen (Bigelow, Titoff, Abel) festgestellten katalytischen Effekte verweisen darauf, von welcher Größenordnung die

Grenzkonzentrationen katalytisch wirksamer Stoffe sein kann. Aber auch durch raschere Methoden, als es kinetische Messungen sind, lassen sich außerordentlich geringe Stoffmengen erkennen. Das beweisen einige katalytische Nachweise, welche neuerdings von F. L. Hahn sowie vom Vortr. aufgefunden worden sind und über welche berichtet wird. Folgende neue Nachweisreaktionen werden vorgeführt und ihr Chemismus besprochen: 1. Auswertung der Abelschen Molybdatkatalyse bei der Umsetzung  $H_2O_2 + S_2O_3^{2-}$  zum Nachweis von Molybdän sowie in sinngemäßer Abänderung zum Nachweis anderer Persäuren, 2. katalytischer Nitratnachweis, 3. Verwendung einer Katalysenreaktion zum Nachweis von Chrom, 4. Nachweis von Osmium durch eine Katalysenreaktion, 5. katalytischer Nachweis von Silber und Eisen.

#### Aussprache:

Simon, Stuttgart: Die Benzidin-Kupfer-Reaktion bei Gegenwart von  $H_2O_2$  ist zwar nicht spezifisch, aber wesentlich empfindlicher als der von Hahn angegebene Kupfernachweis. — Goldberger Wien. — Heczko, Bochum: Sehr charakteristisch wirkt Vanadium in vier- oder fünfwertiger Form auf die Reaktion  $Mn^{++}$ -Phosphormonopersäure. Letztere wird durch Verrühren von  $P_2O_5$  mit Perhydrol erhalten. Sie reagiert mit  $Mn^{++}$  unter Bildung von violetter  $Mn^{+++}$ . Nach Zusammengießen der beiden Lösungen ist die Färbung erst nach einiger Zeit zu beobachten, da sie erst auftreten kann, wenn das in der Phosphormonopersäure immer vorhandene  $H_2O_2$  zersetzt ist. Durch kleine Mengen Vanadium wird diese Reaktion unter den gegebenen Umständen beschleunigt, daß starke Rotfärbung schon beim Zusammengießen der Lösungen auftritt<sup>1)</sup>.

Priv.-Doz. Dr. R. Strebing, Wien: „Anwendung der Mikroanalyse bei Untersuchungen von Edelmetalllegierungen.“

Zur Ermittlung des Feingehaltes in Legierungen, welche zur Erzeugung von Schmuckgegenständen oder zur Herstellung von Zahnprothesen und dergl. dienen, wird in der Praxis fast allgemein die sogenannte Strichmethode und zu genaueren Bestimmungen das dokimastische Verfahren angewendet, nur in Ausnahmefällen wird auf chemisch-analytischem Wege der Gehalt an Edelmetall festgestellt. Die Bestimmung der beilegierten anderen Metalle war bis vor wenigen Jahren von ganz untergeordneter Bedeutung, da ausschließlich Legierungen von ganz bestimmtem, einfachem Typus erzeugt wurden. Erst als das Platin immer mehr für die eingangs erwähnten Zwecke Verwendung fand, ging damit die Erzeugung von platinähnlichen Legierungen Hand in Hand, welche entweder sehr wenig Platin oder gar keines enthielten, doch dafür als edles Metall Gold, dessen Eigenfarbe durch Beilegieren von Nickel, Palladium, Silber, Zink, Mangan u. a. unedlen Metallen zum Verschwinden gebracht wurde (sogenannte „Weißgoldlegierungen“). Durch die Einführung dieser nicht mehr einfach legierten Edelmetalle wurde die gebräuchliche Strichmethode sehr erschwert. Um dennoch für den praktischen Gebrauch die Strichmethode beibehalten zu können, ist es erwünscht, rasch mit kleinen Mengen der Untersuchungssubstanz, da der Gegenstand nicht beschädigt werden darf, eine qualitative Analyse durchzuführen. Allen diesen Anforderungen entsprechen die mikrochemischen Methoden, und es haben R. Strebing und H. Holzer<sup>2)</sup> folgenden Untersuchungsgang ausgearbeitet, der sich in der Praxis bereits bewährte. — Die zu untersuchende Legierung wird an einem Objektträger gestrichen, in dessen Mitte eine schüsselartige, durch ein Sandstrahlgebläse angeraute Vertiefung eingeschliffen ist<sup>3)</sup>. Dadurch wird eine feine Verteilung der Edelmetalllegierung auf einer größeren Oberfläche erreicht, die dem Lösungsmittel den Angriff auf das zu lösende Metall erleichtert. Diese Technik hat sich bei 14-karätigen Goldlegierungen unter Anwendung von Salpetersäure (5:1) als Lösungsmittel gut bewährt, wobei die Beilegierung in Lösung geht, während das Gold am rauen Glas haften bleibt. Die wäßrige Lösung wird mittels einer Capillarpipette in eine Mikroeprouvette gebracht und in üblicher Weise weiter be-

<sup>1)</sup> Heczko, Ztschr. analyt. Chem. 1924.

<sup>2)</sup> Zur Anwendung der Mikroanalyse im Punzierwesen, Mikrochemie VIII, 264 [1930].

<sup>3)</sup> Diese Objektträger werden von der Firma Paul Haack, Wien IX, Garelligasse 4, erzeugt.

<sup>4)</sup> W. Kunitz, N. J. Min. (B) 60, 181 [1929].

<sup>5)</sup> Fortschr. d. Mineral., Kristallogr. Petrogr. 1929, 44—47.

<sup>6)</sup> Centr. Min. 1931, A, im Druck befindl.

handelt. Es wurden in den meisten Fällen die empfindlichen und charakteristischen Kristallfällungen zum Nachweis der einzelnen Ionen herangezogen. Mit Hilfe dieser Methodik lassen sich auch unedle Legierungen wie auch Metallüberzüge rasch untersuchen<sup>a)</sup>. Zum Platinnachweis hat sich das Verfahren von F. L. Hahn<sup>b)</sup> (katalytisches Aufleuchten von feinverteiltem Platin im Leuchtgasstrom) bewährt; man verwendet dazu zweckmäßig einen Mikrobrenner nach Strebing<sup>c)</sup>. — Bei palladiumhaltigen Platinlegierungen und hochwertigen Goldlegierungen versagt die Strichmethode, während die quantitative Mikrobestimmung<sup>d)</sup> gravimetrisch und colorimetrisch sehr gute Resultate liefert. R. Strebing und H. Holzer scheiden Platin als  $K_2PtCl_6$  ab. Beim üblichen Auswaschen des Niederschlages mit Alkohol wurde eine bedeutende Fehlerquelle aufgedeckt: es tritt durch einen geringen Aldehydgehalt des Alkohols eine Reduktion zu Salzen der  $H_2PtCl_4$  ein, die leichter löslich sind und dadurch gewaschen werden und so niedrigere Analysenzahlen bedingen. Beim Arbeiten mit aldehydfreiem Alkohol erhält man einwandfreie Werte. Noch einfacher als diese gravimetrische Mikromethode ist eine colorimetrische, bei welcher die rote Farbe von  $K_2PtCl_6$ , das durch Versetzen einer wäßrigen  $K_2PtCl_6$ -Lösung mit KJ entsteht, ausgewertet wird. Verwendung von aldehydfreiem Alkohol bei der Abscheidung des  $K_2PtCl_6$  ist unbedingte Voraussetzung. Als Standard wurde eine  $K_2PtCl_6$ -Lösung verwendet, die vor Gebrauch durch Zugabe von KJ in den Jodkomplex übergeführt wurde. Gearbeitet wurde in einem Mikrocolorimeter nach Klett (Fassungsraum 3 cm<sup>3</sup>). —

#### Aussprache:

Goldberger, Wien; Düsing, Berlin.

Prof. Dr. F. L. Hahn, Frankfurt a. M.: „Die heutigen Grenzen mikrochemischen Erkennens und Messens.“ (Verlesen durch Prof. Dr. Böttger, Leipzig.)

Röntgenspektroskopie und quantitative Emissionsspektroskopie haben in den letzten Jahren große Fortschritte gemacht und viel beachtete Erfolge errungen. Die Entwicklung der neueren analytischen Chemie aber ist in weiten Kreisen unbeachtet geblieben, und die Leistungsfähigkeit der chemischen Nachweis- und Meßverfahren wird meist erheblich unterschätzt. Zum Teil beruht dies auf unvorsichtigem Gebrauch des mehrdeutigen Wortes „Empfindlichkeit“. Man muß unterscheiden: Kleinste nachweisbare Menge (Erfassungsgrenze, Eg), niederste Konzentration, bei der ein Nachweis noch anspricht (Grenzkonzentration, Gk), und Höchstmenge eines Fremdstoffes, die anwesend sein darf (Grenzverhältnis, Gv). In den ersten beiden Beziehungen sind die chemischen Nachweise jetzt fast durchweg die überlegenen (Eg  $10^{-8}$  oder  $10^{-9}$  g; Gk 1 : 1 000 000 und weniger). Die Fortschritte wurden erreicht durch Aufsuchen von neuen Reaktionen mit möglichst niedriger Grenzkonzentration (Farbumschläge durch Valenzbeanspruchung, induzierte und katalytische Reaktionen), dann Verkleinerung der Erfassungsgrenze durch möglichstste Annäherung der „praktischen“ an die „theoretische“ Empfindlichkeit (das ist z. B. die Menge des Stoffes in einer Kristallfällung bzw. in einem einzigen gut ausgebildeten, also zur Erkennung an sich ausreichenden Kristall). Mittel hierfür: Durchführung der Reaktion in feinen Capillaren, Überführung des gesamten Niederschlages in die Spitze durch Zentrifugieren, Erkennung unter dem Mikroskop. Beispiele (Eg; Gk): Mg mit 1,2,4,8-Tetraoxy-anthrachinon; Ni mit Diacetyl-dioxim ( $10^{-8}$  g;  $10^{-9}$ ); Ca mit  $K_4Fe(CN)_6 + NH_4Cl$  ( $10^{-8}$  g;  $10^{-9}$ ). Oder: Adsorptive Anreicherung beim Einfließenlassen auf Filtrierpapier und Nachweis mit Farbreagenzien: Al mit Tetraoxy-anthrachinon, Sr mit Rhodizonsäure ( $10^{-8}$  g;  $10^{-9}$  und weniger). Nur hinsichtlich des Grenzverhältnisses ist die Spektroskopie noch vielfach überlegen, aber durchaus nicht immer. Beispiel: Katalytischer Nachweis von 0,001% Cu in Ni (1922 durchgeführt, war damals spektroskopisch nicht möglich). Hier bietet sich der schon jetzt vielfach erfolgreichen analytischen Forschung noch ein lohnendes Feld: Aufsuchung hochspezifischer Reagenzien bzw. Reaktions-

bedingungen. — Maßanalytische Bestimmungen sind potentiometrisch oder durch Leitfähigkeits-Titration mit außerordentlich kleinen Substanzmengen und vorzüglicher Genauigkeit durchführbar; ebenso genügen zur Bestimmung von Dissoziationskonstanten usw. wenige Milligramm Substanz. —

#### Aussprache:

Simon, Stuttgart, ist der Ansicht, daß sich bei geeigneter Wahl der Anregungsverhältnisse das gesamte Spurenmaterial zur Emission anregen läßt und die Empfindlichkeit wesentlich gesteigert werden kann. Ein Mittelweg zwischen optischen und chemischen Methoden werde das richtige sein. — Feigl, Wien: Extrem kleine Mengen dürften wahrscheinlich durch Ausarbeitung physikalischer Methoden leichter zu erkennen sein als durch rein chemische Methoden. Allerdings dürfte durch Ausbau von Nachweismethoden in dem von Hahn angeführten und von mir schon früher befolgten Sinne noch eine wesentliche Verbesserung zu erreichen sein; auch ist zu bedenken, daß vom Standpunkt der Arbeitskosten die Verwendung einfacher chemischer Nachweise bei gleicher oder gering verschiedener Empfindlichkeit physikalischer Methoden vorzuziehen ist. — Böttger, Leipzig; Emich, Graz.

Prof. Dr. J. Lindner, Innsbruck: „Fortschritte in der maßanalytischen C- und H-Bestimmung im Dienste der Elementaranalyse.“

Die Ausarbeitung der Methoden zur maßanalytischen Bestimmung von Kohlensäure und Wasser verfolgte hauptsächlich den Zweck, in der organischen Elementaranalyse die Bestimmung der Verbrennungsprodukte durch Wägung der unvorteilhaft schweren Absorptions-Apparate zu vermeiden und durch die Titration zu ersetzen. Zur Bestimmung der Kohlensäure war eine Ausgestaltung des bekannten Vorganges, Auffangen mit Barytlauge und Titrieren der überschüssigen Lauge, erforderlich, zur Bestimmung des Wassers durch Titration mußte erst ein Weg gefunden werden. Die Lösung der Aufgabe lag darin, daß der wasserhaltige Luftstrom mit einer schwer flüchtigen Halogen-Phosphor-Verbindung (Naphthyl-oxychlorphosphin) in Berührung gebracht wurde, wonit eine quantitative Umsetzung des Wassers in leicht absorbierbaren und titrierbaren Chlorwasserstoff herbeigeführt werden konnte.

Die im Jahre 1925 veröffentlichte Methode, die nur in ein paar vereinzelt Fällen Nachahmung fand, arbeitete mit Substanzmengen von 15 bis 20 mg bei Verwendung von 50-cm<sup>3</sup>-Büretten. Dieses günstige Verhältnis ließ einen Übergang zu kleineren Substanzmengen aussichtsvoll erscheinen. Dem stand jedoch andererseits die Feststellung gegenüber, daß in der maßanalytischen Elementaranalyse nicht die Exaktheit erreicht werden konnte, die durch die Titrationsverfahren gewährleistet gewesen wäre, obzwar in den Wasserstoffwerten eine Verschärfung gegenüber den üblichen Verfahren erzielt war. Es ergab sich daraus die zweifache Aufgabe, die Bestimmungsmethoden für kleinere Mengen von Kohlensäure und Wasser zu erproben und die in der Verbrennungs-Apparatur liegenden, die Genauigkeit beeinträchtigenden Störungen aufzufinden. Tatsächlich lief aber die zweite Aufgabe ebenfalls auf eine Anwendung der beiden maßanalytischen Bestimmungsmethoden hinaus, die es ermöglichten, in langwierigen Untersuchungen die Fehlerquellen in der Elementaranalyse aufzudecken und die geringen Kohlensäure- und Wassermengen zu erfassen, die sich in der praktischen Analyse nur als Ursache von Ungenauigkeiten auswirken. Mit Hilfe der gewonnenen Anhaltspunkte wurde der Aufbau eines Analysenapparates versucht, der eine weitgehende Einschränkung der störenden Einflüsse aufweist und die Durchführung von Analysen mit Bruchteilen der oben angegebenen Substanzmengen ermöglicht. —

#### Aussprache:

Weygand, Leipzig: Die Methode von Lindner wurde auch im physiologisch-chemischen Institut in Freiburg mit Erfolg angewendet.

Prof. Dr. H. Lieb, Graz: „Eine neue Mikrobestimmung des Kohlenstoffs durch nasse Verbrennung.“

Die Bestimmung des Kohlenstoffs durch nasse Verbrennung nach dem Verfahren von Messinger hat besonders

<sup>a)</sup> R. Strebing: Unveröffentlichte Versuche.

<sup>b)</sup> Mikrochemie VIII, 77 [1930].

<sup>c)</sup> Ebenda IV, 14 [1926].

<sup>d)</sup> Veröffentlichung demnächst.

für die Untersuchung biologischen Materials große Bedeutung. Die verschiedenen Makromethoden erfordern viel Zeit und Reagenzien, weshalb sie in der Biologie nicht allzu häufig Anwendung finden. Daher haben schon vor einigen Jahren französische Forscher (Nicloux, Boivin, Lescœur) Mikroverfahren ausgearbeitet, die mit etwa 5–15 mg Substanz oder ganz geringen Mengen biologischer Flüssigkeiten ausgeführt werden können und eine Genauigkeit von 1–2% aufweisen. Die Methoden sind insofern nicht exakt, als die Reagenzien einen Blindwert geben und außerdem die starke Absorptionslauge mit Luft in Berührung kommt.

Das vom Vortr. zusammen mit Krainick ausgearbeitete Mikroverfahren arbeitet in einem geschlossenen System, so daß an keiner Stelle  $\text{CO}_2$ -haltige Luft Zutreten kann, und schaltet auch den Blindwert der Reagenzien praktisch aus. Die Substanz wird in einer Menge, entsprechend 1–3 mg Kohlenstoff, in der Oxydationssäure, d. i. in einem hochkonzentrierten Gemisch von  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ,  $\text{Ag}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  und konzentrierter Schwefelsäure bei 130° oxydiert und das entweichende Gas im Sauerstoffstrom zwecks völliger Oxydation über glühendes Platin geleitet. Halogen wird durch erhitztes Silber zurückgehalten. Das Silberchromat bewirkt nach den Feststellungen von Simon die rasche quantitative Zersetzung der organischen Substanz. Das Kohlendioxyd wird durch ein Gas-einleitungsrohr mit Schottischer Filterplatte in feinste Bläschen aufgeteilt, und es wird dadurch erreicht, daß es in einem einfachen Absorptionsgefäß durch  $\frac{1}{10}$ -Baryllauge quantitativ absorbiert wird. Das überschüssige Hydroxyd wird dann nach Winkler im selben Gefäß mit  $\frac{1}{20}$ -Salzsäure zurücktitriert. Dabei ist die Einrichtung durch Einbau der Ausflußkapillaren der beiden Büretten in den Gummistopfen des Absorptionsgefäßes so getroffen, daß bei der Titration das Absorptionsgefäß nicht abgenommen werden muß. Der Fehler beträgt 0,1–0,2%. Die Bestimmung dauert etwa eine Stunde. —

#### Aussprache:

Grassner, Ludwigshafen, weist auf die Mikromethode der nassen Kohlenstoffbestimmung von H. Dieterle, Frankfurt a. M., hin, die analog der von Lieb geschilderten Methode arbeitet, mit dem Unterschied, daß die entstandene Kohlensäure nicht titrimetrisch, sondern gravimetrisch mittels der Preglschen Absorptionsröhrchen bestimmt wird. — H. Fischer, Berlin: Es wäre zweckmäßig z. B. die Kohlenstoffbestimmung im Aluminium bei späteren Untersuchungen zu berücksichtigen.

Dr. A. Friedrich, Wien: „Über die quantitative mikroanalytische Bestimmung des Kohlenstoffes und Wasserstoffes.“

Zur Durchführung der Mikro-Kohlenstoff-Wasserstoffbestimmung wurde eine Apparatur geschaffen, welche alle Fehlermöglichkeiten ausschließt. Die Verbrennung wird nur im Sauerstoffstrom durchgeföhrt. Die Absorptionsapparate sind in der gleichen Form wie die Preglschen Apparate gehalten, jedoch durch drehbare, mittels Stahlfeder gesicherte Stopfen verschließbar. An Stelle des Druckreglers tritt ein Gasströmungsmesser, die Einstellung des Druckes geschieht durch Glashahn mit Feineinstellung. Zur Zerstörung organischer Verunreinigungen dient das Katalysatorröhrchen von Böck-Beaucourt, welches mit einer Kühlspirale aus Glas verbunden ist. An Stelle des Blasenzählers befindet sich ein größeres U-Rohr, dessen Schenkel durch einen Glashahn getrennt sind. Die Mariotteschen Flasche entfällt.

Die Apparatur gibt im Blindversuch (200  $\text{cm}^3$  Sauerstoff) die praktische Gewichtskonstanz der Absorptionsapparate und ermöglicht Verbrennungen mit Substanzeinwaagen unter 3 mg.

Um die Bleisuperoxydschicht in der Rohrfüllung austauschen zu können, wurde eine Modifikation der Methode nach Dennstedt unter günstigsten Bedingungen versucht. Der Sauerstoff befindet sich im Verbrennungsrohr unter geringem Druck, die Berührungsdauer der Verbrennungsgase mit dem glühenden Kontaktstern ist auf 60 bis 75 s ausgedehnt. Diese Modifikation gestattet eine raschere Durchführung der Verbrennung und erwies sich als unvergleichlich leistungsfähiger gegenüber der Liebig'schen Methode. Durch eingehende Untersuchungen über die Wirksamkeit des Bleisuperoxydes bei Verbrennung von stickstoff-halogen- oder schwefel-

haltiger Substanzen konnte die Ursache der Fehlresultate aufgeklärt und beseitigt werden. —

Dr. A. Friedrich, Wien: „Über die quantitative Mikrostickstoffbestimmung (Dumas).“

Um den Kippischen Apparat ständig luftfrei zu haben, wurde die obere Kugel mit der mittleren Kugel durch ein Glasrohr verbunden. Das Rohr trägt einen Hahn, welcher sich automatisch öffnet, sobald in der oberen Kugel ein Unterdruck auftritt, und sich selbsttätig wieder schließt, sobald genug Kohlensäure nachgeströmt ist. Der Marmor muß im Vakuum entlüftet werden. Die feinen Capillaren des drahtförmigen Kupferoxydes sind mit Luft gefüllt und bilden eine Fehlerquelle. Durch Evakuieren und Auffüllen mit Kohlendioxyd kann der Fehler behoben werden. Bei Einhaltung strenger Bedingungen fallen die Stickstoffwerte zu niedrig aus. Eine Verbesserung am Hahnstück verhindert das Eindringen von Wasser in die Hahnspindel. —

#### Aussprache:

Weygand, Leipzig, ergänzt einige Angaben des Vortr. über Einzelheiten der vorgeführten Apparatur. Er äußert Bedenken gegen die Anwendung von verschließbaren Röhrchen bei ausschließlicher Verwendung von Sauerstoff. Der vom Vortr. konstruierte Kippapparat zur Entwicklung luftfreier Kohlensäure ist im Prinzip bereits von F. Hein, Leipzig, vor mehreren Jahren in der Ztschr. angew. Chem.<sup>1)</sup> beschrieben worden. — Blumrich, Frankfurt a. M., geht auf Einzelheiten der vom Vortr. geschilderten Apparatur ein, und macht besonders auf eine automatisch temperaturregelnde, elektrisch geheizte Granate von Heraeus, Hanau a. M., aufmerksam.

Priv.-Doz. Dr. L. Orthner, Leverkusen I. G. Werk: „Demonstration der neuen vereinfachten organischen Halbmikroelementaranalyse.“

Es werden die Grundlagen von vereinfachten Methoden der organischen Halbmikroelementaranalyse an Hand von Lichtbildern und Modellen der Verbrennungsapparaturen demonstriert. Alles andere siehe „Organisch-Chemisches Praktikum“ von Dr. L. Orthner u. Dr. L. Reichel. (Verlag Chemie.) —

Dr. H. Löffler, Wien: „Mikrogasanalyse.“

1. Begriffsumfang (Analyse kleiner [ $\text{cm}^3$ ]-Gasvolumina), (Bestimmung kleinster Gasanteile in [Liter]-Gasmengen). 2. Anwendungsgebiete (rein wissenschaftliche, technische, medizinische, hygienische und bakteriologische Anwendungsgebiete). 3. Arbeitsmethodik und Apparatur (Zusammenhang mit der normalen Gasanalyse, verwendetes Material für Apparatkonstruktionen). 4. Forschungsstätten für Mikrogasanalyse und deren Einrichtung. —

#### Aussprache:

Feigl, Wien; Kranz, Dessau.

Alex. O. Gettler und Prof. J. B. Niederl, Universität New York: „Über eine quantitative, mikroanalytische Bestimmung von kleinsten Mengen Äthylalkohol in menschlichen und tierischen Organen und dessen Isolierung daraus in Form von Äthyljodid.“

Es wird eine mikroanalytische Bestimmungsmethode beschrieben, die ungleich den bisher benutzten, zumeist oxydativen Bestimmungsarten, nicht nur bei weitem spezifischer ist, sondern außerdem noch die Erfassung des Äthylalkohols in Konzentrationen von 0,01% ermöglicht.

Wasserdampfdestillate, die von Gehirnen, Lebern und Blut von unter ärztlicher Aufsicht gestandenen, abstinenten Menschen bzw. von Tieren hergestellt und schließlich auf eine Konzentration von beiläufig 0,2% (auf Äthylalkohol bezogen) gebracht wurden, werden in 5  $\text{cm}^3$ -Portionen einer modifizierten Mikro-Zeisel-Reaktion unterworfen. Bei Verwendung eines leicht abgeänderten Preglschen Methoxyl-Apparates und einer damit verbundenen, geeigneten Destillationsvorrichtung konnte der Äthylalkohol, dessen gesamte Mengen bei weitem unter den bisher in der Literatur angegebenen Grenzen sind, als Jodsilber quantitativ bestimmt werden. Die in allen diesen

<sup>1)</sup> Ebenda 40, 864 [1927].

Destillaten stets vorhandenen Aldehyde, Ketone, Säuren und basischen Verbindungen stören unter den gegebenen Versuchsbedingungen nicht.

Mit Benutzung einer Kältemischung (feste Kohlensäure und Aceton) und obigen Apparates mit geeigneten, weiteren Konstruktionsabänderungen konnte auch das Äthyljodid als solches isoliert und identifiziert werden. Damit ist auch der einwandfreie Beweis der Gegenwart einer unter 100° flüchtigen, in Wasser löslichen Äthoxyverbindung in menschlichen und tierischen Organen gegeben. —

Alex. O. Gettler und Dr. A. A. Benedetti-Pichler, New York, Universität: „Die Isolierung von Äthylalkohol aus menschlichen Organen.“

Unter Verwendung von Mikromethoden ist es gelungen, die geringen Mengen Äthylalkohol, die sich in den Organen von Abstinenten vorfinden, zu isolieren und durch Elementaranalyse, die Bestimmung des Siedepunktes und durch Überführung in den Benzoesäure-Ester zu identifizieren. Die betreffenden Organe wurden zuerst der Wasserdampfdestillation unterworfen. Die erhaltenen Destillate besaßen Volumina von 200 bis 1000 cm<sup>3</sup> und enthielten zwischen 5 und 100 mg Äthylalkohol. Durch beträchtliche Gehalte der Wasserdampfdestillate an flüchtigen Stoffen wie Aceton und Aldehyde war die zu lösende Aufgabe wesentlich erschwert. Das von F. Emich angegebene Verfahren zur fraktionierten Destillation kleiner Flüssigkeitsmengen sowie die von ihm entwickelte Technik des Arbeitens im ausgezogenen Röhrchen in Kombination mit einer neuen einfachen Fraktionierungsmethode, die eine starke Anreicherung der flüchtigen Stoffe in einem einzigen Schritt erlaubt, ermöglichten die Überwindung aller technischen Schwierigkeiten. —

## II. Fachgruppe für anorganische Chemie.

Vorsitzender: Prof. Dr. W. J. Müller, Wien.

Sitzung am 30. Mai 1931 (etwa 140 Teilnehmer).

### Geschäftliche Sitzung:

Zum ersten Vorsitzenden wurde Prof. Dr. W. A. Roth, Braunschweig, zum Schriftführer Prof. Dr. Krauß, Braunschweig, gewählt.

### Wissenschaftliche Sitzung:

Priv.-Doz. Dr. W. Jander, Würzburg: „Der innere Aufbau anorganischer Verbindungen bei höheren Temperaturen.“

Die Gitterbausteine der Kristalle, Atome, Ionen, Moleküle u. dgl. führen um ihre Ruhelage Schwingungen aus. Erhöht man die Temperatur, so wird deren Amplitude immer größer, und sie kann zum Teil weit unterhalb des Schmelzpunktes so groß werden, daß ein bestimmter Bruchteil der Gitterbausteine seinen Platz wechselt. Das ist erkennbar an der Rekristallisation, der Ionenleitfähigkeit, an Diffusionserscheinungen und Reaktionen im festen Zustande. Wenn man bestimmen kann, welche einzelnen Bestandteile einer Verbindung inneren Platzwechsel ausführen, so lassen sich Aussagen über den inneren Aufbau bei der Untersuchungstemperatur machen. Denn diejenigen Stücke, die für sich schwingen und springen, müssen in sich fest gebunden sein. Zur Erkennung, welche Gitterbausteine zur Diffusion befähigt sind, dienen in der Hauptsache elektrische Leitfähigkeitsmessungen, und zwar besonders die Prüfung, ob es sich um Ionen- oder Elektronenleitung handelt, dann Diffusionsbestimmungen und schließlich auch Reaktionen im festen Zustande. Aus dem Tatsachenmaterial aller drei Verfahren kann man schließen, ob Atomionen, Komplexionen, neutrale Teilchen oder ganze Moleküle den inneren Platzwechsel besorgen. Damit können wir viele anorganische Verbindungen, die bis zum Schmelzpunkt beständig sind, den einzelnen Kristallarten zuordnen, nämlich den Atomionengittern, den Komplexionengittern, den Doppelsalz- bzw. Doppeloxydgittern oder den Molekülgittern. — Die Untersuchung ergab bisher, daß man zu den Atomionengittern außer den bekannten binären Verbindungen, wie NaCl, auch viele Doppelhaloide, wie K<sub>2</sub>BaCl<sub>4</sub>, K<sub>2</sub>PbBr<sub>4</sub>, Na<sub>2</sub>ZnCl<sub>4</sub>, ebenso die Spinelle MgAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub> und ZnAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub> rechnen muß. Zu den Komplexionengittern gehören die normalen Wolframate und Molybdate der Erdalkalien, sehr wahrscheinlich auch das K<sub>2</sub>PtCl<sub>4</sub> und K<sub>2</sub>PdBr<sub>4</sub>. Ein Doppeloxydgitter

besitzen die monoklinen Wolframate und Molybdate zweiwertiger Metalle, wie MgWO<sub>4</sub>, ZnMoO<sub>4</sub> oder NiWO<sub>4</sub>. Ein Molekülgitter konnte bei Verbindungen der Art A<sub>x</sub>B<sub>y</sub>C<sub>z</sub> bisher noch nicht beobachtet werden. —

### Aussprache:

Hüttig, Prag: Liegen Erfahrungen vor, ob der Druck, unter welchem die Pastillen hergestellt wurden, von entscheidendem Einfluß auf die beobachteten elektrischen Leitfähigkeiten ist? — Vortr.: Nein, stets gleiche Herstellungsmethoden der Pastillen bei vergleichenden Untersuchungen. — Ruff, Breslau: Inwieweit hat sich beim Studium der Ionengitter die Tammannsche Regel bewährt, nach welcher hier Platzwechsel bei etwa  $0,6 \times T_s$  statthabe? — Vortr.: Die Tammannsche Regel gilt als Faustregel und konnte nur teilweise bestätigt werden.

Prof. Dr. H. Ulich, Rostock: „Über Komplexverbindungen der Aluminiumhalogenide.“ (Nach Messungen von H. Ulich und W. Nespiäl.)

Es wird berichtet über Molekulargewichts- und Dipolmomentmessungen an Aluminiumhalogenid-Komplexverbindungen des Typus AlHal<sub>3</sub>.X in Benzol- und Schwefelkohlenstofflösungen. Die Molekulargewichtsmessungen ergaben, daß diese Stoffe in sehr verdünnten Lösungen das einfache Molekulargewicht besitzen (im Gegensatz zu manchen bisherigen Annahmen, die für doppelte Molekülgröße, Al<sub>2</sub>Hal<sub>6</sub>.2X, eintraten), so daß also die Koordinationszahl 4 für diese Stoffe sichergestellt ist. Die Dipolmessungen bestätigen dies und weisen außerdem darauf hin, daß die Verbindungen tetraederähnlich gebaut sind, mit den 3 Halogen-Atomen in der Basisalebene, dem Al-Atom im Zentrum und dem angelagerten Molekül an der Spitze, und zwar so, daß dessen Dipolgruppe ihren negativen Pol dem Al-Atom zuwendet. Es addiert sich also das Dipolmoment des angelagerten Moleküls zu demjenigen der Aluminiumhalogenid-Pyramide. So entstehen Moleküle mit ungewöhnlich großen Dipolmomenten. Einige Messungen an Komplexverbindungen BCl<sub>3</sub>.X und BeCl<sub>2</sub>.2X beweisen, daß diese sich den Verbindungen AlHal<sub>3</sub>.X völlig analog verhalten.

Die Untersuchung stützt die Dipoltheorie der Molekülvalenz. Die Tatsache, daß die untersuchten Halogenide im freien Zustand symmetrisch gebaut sind, aber bei der Komplexbildung in eine pyramidale Struktur der AlHal<sub>3</sub>-Gruppe „umklappen“, ist theoretisch interessant. Die Anschauungen Meierweins und Hückels über die Bedeutung der Dipoleigenschaften für katalytische Reaktionen werden durch die neuen Resultate gestützt. —

### Aussprache:

A. Simon, Stuttgart, weist darauf hin, daß beim SiCl<sub>4</sub> die Anlagerungsprodukte Dimethylamin und Äthylamin sicherlich plane Konfiguration aufweisen, dort das Umklappen also vollständig ist, denn die Ionenradien von Si, Cl und 3-Äthylamin ergeben Kreise, die sich gerade gegenseitig berühren, während beim 3-Dimethylamin das Molvolumen so gewachsen ist, daß hier die einzelnen Mole sich nicht mehr berühren, was auch in der thermischen Beständigkeit zwischen der 3er-Äthyl- und 3er-Methylverbindung zum Ausdruck kommt. — Kleinm., Hannover: Untersuchungen über die Konstitution der Al-Halogenid-Monamine haben uns zu genau demselben Modell für diese Verbindungen geführt, das Vortr. soeben entwickelt hat. Zur Prüfung, welchen Einfluß die Größe des Dipolmoleküls auf die Winkel im Al-Halogenid-Rest hat, wären Messungen der Dipolmomente der Monamine und -phosphine sehr interessant. — Hüttig, Prag: Für die Verbindungen vom Typus AlCl<sub>3</sub>.NH<sub>3</sub> ist hier die räumliche Anordnung der Addenden dargetan worden. Wenn man den gleichen Typus beibehält, nur statt eines Chloratoms ein Ammoniakmolekül hat, so liegt jedoch sicher schon eine plane Konfiguration vor. So haben W. Biltz und Feikenheuer von der Verbindung CoCl<sub>2</sub>.2NH<sub>3</sub> zwei Isomere hergestellt, was bei einer räumlichen Anordnung nicht möglich wäre.

Prof. Dr. O. Ruff, Breslau: „Stickstofffluoride“ (nach Versuchen von H. Wallauer, L. Staub und E. Hanneke).

Bei der elektrolytischen Zersetzung von NH<sub>4</sub>F<sub>2</sub>.HF-Schmelzen treten neben NF<sub>3</sub> auch noch andere gasförmige

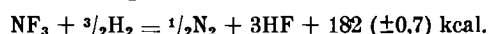
Stickstofffluoride auf; sie sind vorläufig als Ammin-, Immin- und Stickstoff-2-fluorid bezeichnet worden.

Die Ausbeute an den neuen Fluoriden hängt in erster Linie von der HF-Konzentration der Schmelzen und dann auch von der Temperatur ab. Große HF-Konzentrationen liefern nur Fluor, mittlere die neuen Fluoride neben  $\text{NF}_3$  und kleine fast nur  $\text{NF}_3$ . Die Bildung des  $\text{NF}_3$  ist wahrscheinlich sekundärer Art, indem ihr diejenige des Ammin- und Imminfluorids vorausgeht, aus denen es durch thermische Zersetzung entsteht. Trotz dieser Erkenntnis läßt sich die Ausbeute an den neuen Fluoriden durch eine entsprechende Erniedrigung der Elektrolysetemperatur nur in beschränktem Umfang verbessern; denn die Erniedrigung hat bei der Erstarrungstemperatur der Schmelzen ihre Grenze, welche mit abnehmender HF-Konzentration steigt. So kommt es, daß bei kleineren HF-Konzentrationen die neuen Fluoride fast vollständig wieder verschwinden, und daß die Ausbeute an  $\text{NF}_3$  bei etwa 28,6%  $\text{NH}_3$  ( $\text{NH}_3\text{F}_2 = 29,82\% \text{NH}_3$ ) bis zu 30% der theoretischen erreicht.

Die Eigenschaften der neuen Fluoride haben sich bis jetzt nur so weit bestimmen lassen, daß die Verschiedenheit ihrer Art und ihre ungefähre Zusammensetzung sichergestellt sind. Das Ergebnis der analytischen Untersuchung ist noch nicht voll befriedigend, obwohl die Gasdichten der neuen Stoffe bzw. ihre Molekulargrößen die oben gewählten Bezeichnungen rechtfertigen. Besonders bemerkenswert ist beim  $\text{NH}_2\text{F}$ , daß dieses Gas Fehlingsche Lösung direkt zu Kupfer reduziert, mit Jodwasserstoffsäure nur langsam reagiert und sich in Wasser in erheblichem Betrag löst. Das  $\text{NHF}_2$  ist ein wesentlich reaktionsfähigeres Gas, das z. B. Hahn fett rasch zerstört. Beim Erhitzen sind beide Gase explosiv. Der explosionsartige Zerfall kann auch durch verschiedene Reagenzien veranlaßt werden. Das reaktionsfähigste der neuen Fluoride ist das als  $\text{NF}_2$  bezeichnete Gas; mit Jodwasserstoffsäure setzt es sich sofort um. Leider sind gerade an diesem Gas die Ausbeuten so klein, daß dessen Untersuchung die größten Schwierigkeiten bereitet.

Bei dem Bemühen, die Nebenprodukte der Elektrolyse in größeren Mengen in die Hand zu bekommen, sind erhebliche Mengen  $\text{NF}_3$  gewonnen worden, die eine eingehende Untersuchung des Gases möglich gemacht haben. Das Gas hatte einen Reinheitsgrad von  $> 98,5\%$ ; seine Verunreinigung bestand nur aus  $\text{N}_2\text{O}$ .

Zunächst ist die Bestimmung der Bildungswärme in Angriff genommen worden. Sie ist durch Umsetzen des  $\text{NF}_3$  mit Wasserstoff im Verbrennungskalorimeter erreichbar und ergibt als Verbrennungswärme:



Unter Berücksichtigung der Polymerisationswärme des gebildeten HF entsprechend der Gleichung  $6\text{HF} = (\text{HF})_6$  und des Polymerisationsgrades errechnet sich daraus die molekulare Bildungswärme des  $\text{NF}_3$  zu 26 Cal. Neue Bestimmungen des Dampfdrucks und der Siedetemperatur haben die früher ermittelten Werte bestätigt. Das spezifische Gewicht des flüssigen  $\text{NF}_3$  ist 1,92 bei der Schmelztemperatur von  $56,5^\circ$  absolut. Bei den chemischen Eigenschaften des  $\text{NF}_3$  ist die Festigkeit der symmetrischen Fluorbindung besonders bemerkenswert. Die Abspaltung von Fluor, welche z. B. mit heißem Quecksilber oder erhitztem Kaliumjodid möglich ist, führt nicht zu einem niedrigeren Fluorid, sondern zu Stickstoff. Von den Metallen setzen sich Lithium, Kalium, Natrium, Barium, Zink mit dem Fluorid beim Erwärmen unter Feuererscheinung und Bildung von Fluoriden (Nitriden) und Stickstoff um. Bor, Silicium, Zinn, Arsen, Antimon reagieren bei höherer Temperatur gleichfalls überaus heftig. Siliciumdioxid liefert bei starkem Glühen Stickoxyde, die auch beim Erhitzen von  $\text{As}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Sb}_2\text{O}_3$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{MoO}_3$ ,  $\text{WO}_3$  in einer  $\text{NF}_3$ -Atmosphäre auftreten. Ammoniak, Leuchtgas, Kohlenoxyd, Schwefelwasserstoff reagieren zum Teil beim Erwärmen, zum Teil nach der Zündung durch einen Funken mit starkem Knall.

Die gelegentlich des Studiums der chemischen Eigenschaften des  $\text{NF}_3$  angestellten Versuche, dieses in  $\text{NF}_3$  überzuführen, hatten keinen Erfolg; in Anbetracht des außerordentlich kleinen Radius des fünfwertigen Stickstoffs ist dies verständlich.

Die physiologischen Eigenschaften des Gases, welche Dr. Hecht von der I. G. Farbenindustrie untersucht hat, erwiesen das  $\text{NF}_3$  als Blutgift. Es tötet kleinere Tiere (Maus, Katze) nach längerem Einatmen schon bei einem Gehalt von 1% in der Luft. Kleinere Mengen des Gases in der Laboratoriumsluft sind nach den Beobachtungen im Laboratorium des Referenten unschädlich, solange das Gas rein ist. Ist es mit den anderen Fluoriden, vor allem dem Amminfluorid verunreinigt, so veranlaßt es lange andauerndes Erbrechen und Durchfall.

In kleinen Mengen entsteht das  $\text{NF}_3$  auch aus Fluor und Ammoniak. Auch in diesem Fall führt der Weg wahrscheinlich über das Amminfluorid und Imminfluorid, doch wurden die Gase neben dem  $\text{NF}_3$  bis jetzt in zu kleiner Menge erhalten, als daß deren sichere Kennzeichnung möglich gewesen wäre. Die Beobachtung, daß die wasserstoffhaltigen Gase mit Fluor unter äußerst heftiger Explosion reagieren, erklärt, weshalb man aus Ammoniak und Fluor Stickstoff-3-fluorid nur in kleinen und die wasserstoffhaltigen Stickstofffluoride in verschwindend kleinen Mengen erhalten kann. —

Prof. Dr. E. A bel, Institut für physikalische Chemie an der Technischen Hochschule Wien: „Über eine technisch interessante Folgerung aus der Kinetik der salpetrigen Säure.“

Bei einer Vielheit von Reaktionen, an denen in Gegenwart von Wasser Stickstoff-Sauerstoff-Verbindungen beteiligt sind, tritt als Zwischenverbindung salpetrige Säure auf. Insbesondere ihre beiden Funktionen, zu oxydieren und zu diazotieren, verleihen der Frage Interesse, ob allgemeine Gesichtspunkte für die Bildungsgeschwindigkeit des an die Reaktionsbeteiligung der salpetrigen Säure geknüpften Reaktionsproduktes gegeben werden können. Solche allgemeinen Gesichtspunkte lassen sich in der Tat gewinnen, und zwar dank dem Umstande, daß die salpetrige Säure einer Reaktion unterliegt, die keiner Partner bedarf, ihrer Selbstzersetzung. Die Kinetik dieser ihrer Zersetzung führt zu der Schlußfolgerung, daß überall dort, wo die Reaktionsgeschwindigkeit durch die Niveauhöhe der salpetrigen Säure, sei es als Ausgangsstoffes, sei es als Zwischenverbindung, mitbedingt ist, Vorlage von Stickoxyd reaktionsfördernd wirkt. Es wird diese eigentümliche Katalysatorwirkung von Stickoxyd insbesondere für den Fall erörtert, in welchem Oxydation mittels Stickstoff-Sauerstoff-Verbindungen über salpetrige Säure als unmittelbares Oxydationsverläuft; Oxydation mittels Salpetersäure ist hierfür ein Beispiel. Auf die Rolle, welche die hier aufgezeigte Folgerung aus der Kinetik der salpetrigen Säure fallweise für Diazotierungen spielen kann, wird hingewiesen. —

#### Aussprache:

Berl, Darmstadt: Die Ausführungen des Vortr. haben bedeutungsvolle Wichtigkeit, bes. auch für den Bleikammerprozeß.

Dr. U. Hofmann, Berlin: „Adsorptionsvermögen, katalytische Aktivität und kristalline Struktur des Kohlenstoffs.“ (Untersuchungen gemeinsam mit Edeltraut Groll und W. Lemcke, Berlin.)

Zur Frage, ob eine amorphe Modifikation des Kohlenstoffs existiert, wurde durch die Darstellung reiner Kohlenstoffe und die Untersuchung ihres Verhaltens in Verbindung mit der Bestimmung ihrer Kristallstruktur und Kristallgröße nach dem Debye-Scherrer-Verfahren neues Material beigebracht. Außer den bekannten dichten Formen des kristallinen Kohlenstoffs: Glanzkohlenstoff, Retortengraphit und Graphit, konnte auch feinverteilter reiner kristalliner Kohlenstoff durch Abscheidung von Kohlenstoff aus Kohlenoxyd an Eisen dargestellt werden. Auch Glanzkohlenstoff konnte durch Zersetzung von Benzin in durch Strahlung beheiztem Raum in feiner Verteilung gewonnen werden. — Die Untersuchung ergab, daß diese feinverteilten kristallinen Kohlenstoffe trotz einer Kristallgröße von  $10^{-6}$  cm und darüber Adsorptionsvermögen (gegen Phenol gemessen) und katalytische Aktivität (bei der BrH-Synthese gemessen) in einer Stärke besitzen, die den besten Aktivkohlen vergleichbar wird. Darüber hinaus konnte katalytische Aktivität auch bei Retortengraphit und Ceylongraphit nachgewiesen werden. Beides sind also Eigenschaften der Oberfläche des Graphitkristalls. — Die verschiedene Größe und Beobachtbarkeit



dieser Eigenschaften beruht einerseits auf der verschiedenen Größe der Einzelkristalle, in weit stärkerem Maße aber darauf, ob die Einzelkristalle lose zusammengefügt sind, so daß ihre Gesamtoberfläche zur Wirkung kommen kann, oder ob sie dichte, undurchdringliche Aggregate bilden wie die allein früher bekannten dichten Formen. Diese verschiedenartige Zusammenfügung der Einzelkristalle kann durch Berücksichtigung der Entstehungsbedingungen erklärt werden. Die Größe der Einzelkristalle wächst bei gleichem Darstellungsverfahren mit der Abscheidungstemperatur. Bei den dichten Kohlenstoffarten, wie Glanzkohlenstoff, Retortengraphit, Ceylongraphit, ist auch Aussehen und Härte von der Kristallgröße abhängig. — Durch eine kleine Verbesserung des Röntgenverfahrens gelang es endlich, bei den höchstaktiven Kohlen der Technik, wie Supranorit, Carboraffin, Gasmaskenkohle usw., nach sorgfältiger Reinigung die Graphitstruktur nachzuweisen. — Es besteht also keine Notwendigkeit mehr, eine besondere amorphe Modifikation des Kohlenstoffs anzunehmen. Man wird vielmehr versuchen dürfen, alle verschiedenen Eigenschaften und verschiedenen Erscheinungsformen des schwarzen Kohlenstoffs auf die Größe der Graphitkristalle, auf die verschieden dichte Lagerung der Kristalle im kristallinen Aggregat und auf die spezielle Eigentümlichkeit der Kristallstruktur des Graphits zurückzuführen. —

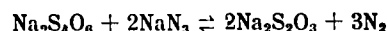
#### Aussprache:

Ruff, Breslau: Die Unterschiede im Adsorptionsvermögen aktiver Kohlen müssen sich noch unterhalb des röntgenographischen Auflösungsvermögens finden, sonst könnte es keinen parakristallinen Kohlenstoff geben. — Vortr.: Das Nachlassen des Adsorptionsvermögens von aktivem Kohlenstoff beim Übergang in die parakristalline Form nach längerem Erhitzen auf 1500° ohne beobachtbare Änderung des Röntgenbildes beruht wahrscheinlich darauf, daß, bevor ein Wachsen der einzelnen Kristalle eintritt, die Kristalle zu größeren Aggregaten zusammensintern, also dichtere Formen mit kleinerer erreichbarer Oberfläche entstehen. — Berl, Darmstadt: Die Wirkung der aktiven Kohlen hängt vom Zerteilungsgrad ab. Die höchstaktiven Kohlen mit 1200 mg Methylenblauadsorption je Gramm haben fast die gleiche elektrische Leitfähigkeit wie Graphit. Chlorzinkkohlen haben eine sehr viel geringere elektrische Leitfähigkeit. Bei ihrer Erhitzung auf 900 bis 1000° nimmt die elektrische Leitfähigkeit sehr zu, die Adsorptionskraft bleibt fast konstant. Die technischen Kohlenstoffarten sind fast alle Kohlenwasserstoffe, die aus CO abgeschiedenen sind stark mit Eisenverbindungen verunreinigt. — Vortr.: Die von uns untersuchten Kohlenstoffe wurden sehr sorgfältig gereinigt, insbesondere wurde der aus CO an Eisen abgeschiedene Kohlenstoff vollständig von Eisen befreit. Wir sehen eine Bestätigung für die Reinheit in den Ergebnissen, die A. Stock<sup>1)</sup> bei der Verbrennung von unserem CO-Kohlenstoff und Glanzkohlenstoff im Hochvakuum erhielt und die einen C-Gehalt von über 99% ergaben. Zudem ist auch der einwandfreie Nachweis des Graphitgitters ein Beweis für das Vorhandensein von reinem Kohlenstoff. Das elektrische Leitvermögen dieser Kohlenstoffe hängt sicher in erster Linie vom Übergangswiderstand zwischen den einzelnen Kristallen ab und reagiert darum sehr empfindlich auf kleine Verunreinigungen der Kristalloberfläche. — Roth, Braunschweig: Wenn die großen Unterschiede in der Verbrennungswärme der Kohlenstoffarten (7856 cal/g bei Graphit, 8150 cal/g bei Glanzkohlenstoff) nur auf der verschiedenen Größe der Oberfläche beruhen, sollte der aus CO an Fe<sub>3</sub>C hergestellte Kohlenstoff mit seinen kleinen Einzelkristallen eine höhere Verbrennungswärme zeigen. Das ist aber nicht der Fall. Nach Plummer (Ind. Engin. Chem.) zeigt Graphit, der bei 1000° im Hochvakuum entgast und im Vakuum eingewogen wird, eine erheblich höhere Verbrennungswärme, als ich seinerzeit gefunden habe. Das spräche für starke Adsorptionsfähigkeit des Graphits, die eigentlich nicht anzunehmen ist. — Vortr.: Die Verbrennungswärme des Kohlenstoffs wird sicher erniedrigt durch die Ausbildung eines Oberflächenoxydes, wie es Read und Wheeler, Schilow und Frumkin nachgewiesen haben. Bei dichten Kohlenstoffen, wie Glanzkohlenstoff, wird dieses Oberflächenoxyd in viel geringerem Maße gebildet werden können als bei feinverteilten, wie Kohlenoxydkohlenstoff. Daher hat dieser eine im Vergleich zu seiner Kristallgröße auffallend niedrige Ver-

brennungswärme, jener eine auffallend hohe. Die Ergebnisse von Plummer zeigen gleichfalls, daß die Bedeckung der Oberfläche einen beträchtlichen Einfluß auf die Verbrennungswärme hat. — Juza, Hannover: Bei der röntgenographischen Untersuchung aktiver Kohlen und schwefelhaltiger Kohlen war es nicht möglich, Interferenzen von genügender Schärfe zu erhalten. Es wird angefragt, in welcher Weise Vortr. das röntgenographische Verfahren modifiziert hat, um ausreichende Interferenzen zu bekommen. — Vortr.: Außer sorgfältigster Reinigung wurden die Kohlenstoffe sehr dicht gepreßt, um das bei den Aktivkohlen sehr lockere und sperrige Material in genügend dichter Form zu erhalten. Der Präparatdurchmesser wurde nach einer Vorschrift von Möller und Reis<sup>2)</sup> umgekehrt proportional dem Absorptionskoeffizienten gewählt, um beste Intensität der Interferenzen zu erreichen. Die Beimengung von Schwefel wird aber jedenfalls die Röntgenuntersuchung von Kohlenstoff sehr erschweren infolge des wesentlich größeren Reflexionsvermögens des Schwefels. — Mautner, Konstanz: Wie wurde die „erreichbare Oberfläche“ gemessen bzw. berechnet? — Vortr.: Die „erreichbare Oberfläche“ ist nur zur größenordnungsmäßigen Übersicht angegeben und ganz roh berechnet aus der röntgenographisch geschätzten Kristallgröße unter Annahme von würfelförmigen Kristallen, die Werte stimmen also bestenfalls in der Größenordnung, geben aber so große Unterschiede im Adsorptionsvermögen wie von feinverteiltem und dichtem Glanzkohlenstoff richtig an. — Mautner, Konstanz: Welche Vorstellung hat Vortr. von der Aktivierung der Kohle mit Gasen? — Vortr.: Die Aktivierung mit CO<sub>2</sub> oder H<sub>2</sub>O bewirkt einerseits eine Reinigung der Kohlenstoffoberfläche von z. B. bei der Darstellung adsorbierten hochmolekularen Substanzen. Sie bewirkt aber andererseits, da sie den C-Kristall an den Prismenflächen angreift, auch eine qualitative Veränderung der Oberfläche, im Sinne einer relativen Vergrößerung der Prismenfläche gegenüber den Basisflächen, bzw. bei dichten Aggregaten, einer Freilegung der Prismenflächen, und bewirkt so eine ganz besondere Steigerung der Oberflächenwirkungen, die von den C-Atomen der Prismenflächen ausgehen.

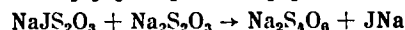
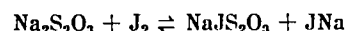
R. Schacherl, Wien: „*Untersuchungen über die Jod-Azid-Reaktion.*“

Die durch SMe-Verbindungen katalysierte Jod-Azid-Reaktion wird benützt, um Reaktionsmechanismen, bei welchen SMe-Verbindungen entstehen oder verbraucht werden, klarzulegen. Es gelingt, die Reaktionsordnung der Reaktion:



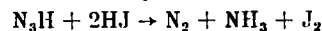
zu bestimmen.

Ferner kann bewiesen werden, daß die Reaktion zwischen Thiosulfat und Jod nach den Gleichungen:



verläuft. Es wird versucht, in den Mechanismus der Rhodanid-oxydation durch Jodlösung Einblick zu gewinnen. Für den Mechanismus der Jod-Azid-Reaktion selbst wird die vorübergehende Bildung von Radikalen mit einwertigem Schwefel gefolgert.

Es wird eine augenfällige Katalyse von Ammonsalzen beschrieben. Weiter eine Katalyse der Reaktion:



durch Thioharnstoff. —

Priv.-Doz. Dr.-Ing. W. Petersen, Freiberg, Sa.: „*Über Flotation.*“

Eine kurze Definition der Flotation (Schaumschwimm-aufbereitung) wird gegeben. Flotierbare Mineralien sind Sulfide, Arsenide, gediegene Metalle, Kohle; nach neueren Untersuchungen sind die meisten Mineralien flotierbar. Die größte Verbreitung hat die Flotation in den Vereinigten Staaten gefunden; neuerdings auch in Europa. Die wichtigsten Flotationsmaschinen sind: Mit mechanischer Rührung Mineral-Separation-Apparate, mit Luftrührung Callow-MacIntosh-Apparate. Wesentlich ist Schaumbildung und Vereinigung von

<sup>1)</sup> Ztschr. anorg. Chem.

<sup>2)</sup> Ztschr. phys. Chem.



Schaumbläschen mit Mineralteilchen. Eine umfassende Theorie ist noch nicht vorhanden. Adsorption und elektrische Aufladung spielen eine wesentliche Rolle. Schaumbildung ist nur möglich bei Anwesenheit capillaraktiver Stoffe (Schäumer), Stabilisierung der Schäume durch Anlagerung fester Stoffe. Diese Vereinigung wird durch sogenannte Sammlerreaktionen bewirkt. Diese beiden Reagenzien sind stets erforderlich. Frühere Reagenzien waren Öle, die empirisch angewandt wurden. Jetzt bestehen die Flotationsreagenzien größtenteils aus chemisch definierten Körpern von bestimmter Struktur. Die Schäumer sind organische Körper von polar-unpolarem Aufbau, in denen die wirksame polare hydrophile Gruppe (vor allem ist es die Hydroxylgruppe) fast stets Sauerstoff enthält. Die Sammler sollen Benetzung der Mineralien durch Wasser verhindern; es müssen ebenfalls polar-unpolare Stoffe sein, ihre polare Gruppe enthält meistens Stickstoff oder Schwefel oder beide Elemente. Schäumer und Sammler werden an den Grenzflächen adsorbiert, wobei die Richtung der Moleküle eine bestimmte ist. Bei Schäumern ist die polare Gruppe zum Wasser, bei Sammlern ist sie zum Mineral hingewandt. Die Molekülgröße und Löslichkeit sind wesentlich für die Eignung der Reagenzien. Einige wichtige Sammler und Schäumer werden aufgezählt. Neben diesen gibt es noch viele anorganische Reagenzien, welche die Flotationseigenschaften der Mineralien ändern sollen. Drückende Reagenzien sollen die Oberfläche der Mineralien benetzbar machen. Verwendung derselben bei differentieller Flotation. Alkalicyanide zum Drücken von Zinkblende und Pyrit. Einfluß der Wasserstoffionenkonzentration. Belebende Reagenzien (Aktivierer) sollen schlecht oder nicht flotierbare Erze (Zinkblende, oxydische Erze) flotierbar machen. Schädliche Wirkung der durch Verwitterung der Erze oder im Wasser auftretenden anorganischen Salze. Neuerdings ist auch die Flotation von Nichterzen (Flußspat, Schweferspat, Kaolin) möglich und teilweise durchgeführt. Flotation von Kohle ist leicht durchführbar; bereitet wegen kostspieliger Trocknung wirtschaftliche Schwierigkeiten. Noch nicht gelöst sind die Probleme der Trennung von silikatischen Mineralien voneinander (mit Ausnahme des Kaolins) sowie die Trennung der Kohlenbestandteile (Vitrinit, Durit, Fusit) voneinander. —

Prof. Dr. G. Lockemann, Berlin: „Über die Adsorption von Quecksilbersalzen.“

Im Anschluß an frühere gemeinsam mit H. Picher ausgeführte Versuche wurde die Adsorption von Quecksilbersalzen an Woll- und Baumwollgeweben gemeinsam mit Dr. Kunzmann untersucht. Die Verschiedenheit in der Adsorptionsstärke der beiden Stoffarten verliert sich bei öfterer Wiederholung des Vorganges, da die stärkere Adsorption an der Wolle durch die anfangs erfolgende chemische Bindung verursacht wird. Gewebstücke von 1 g Gewicht konnten 53mal in immer frische  $\text{HgCl}_2$ -Lösungen (je 30 cm<sup>3</sup>) von 0,1 n-Gehalt gebracht werden und nahmen jedesmal wieder Quecksilber auf, bis sie bei einer Gewichtszunahme von 4,5 g  $\text{HgCl}_2$  völlig gesättigt waren und dann auch aus stärkeren Lösungen nichts mehr aufnahmen. Der Gleichgewichtszustand war vorhanden, wenn die Außenlösung einen Gehalt von 0,05 n  $\text{HgCl}_2$  hatte. Dieser konnte auch in einem einzigen Adsorptionsvorgange (der allerdings mehrere Tage dauerte) erreicht werden, wenn die erforderliche Menge einer genügend starken  $\text{HgCl}_2$ -Lösung angewendet wurde. — Wurde Wolle zur Bindung der freien Aminogruppen zunächst mit Formaldehyd behandelt, so konnte dadurch eine entsprechende Verminderung der chemischen Bindung des Quecksilbers erreicht werden. Der Grund für die an feuchtem Gewebe nicht unerheblich stärker stattfindende Adsorption wurde durch Versuche dahin aufgeklärt, daß die im trockenen Gewebe vorhandene Luft den Zutritt der wäßrigen Lösung zu den feinen Zwischenräumen versperrt.

Gemeinsam mit H. Leunig wurde außerdem die Adsorption von Quecksilbersalzen an Kohle untersucht. Es wurde versucht, einen Zusammenhang zwischen der Adsorption und der gleichzeitig erfolgenden, schon vor einiger Zeit von O. Ruff beobachteten Reduktion von Mercurisalzen zu finden. Mit Rücksicht auf

die Unlöslichkeit des aus Quecksilberchlorid entstehenden Reduktionsproduktes wurden Quecksilbernitrat und -sulfat für die Versuche verwendet.

Es zeigte sich ein starkes Ansteigen der Reduktion mit der Zunahme der Adsorption und von einem bestimmten Punkte ab wieder ein starkes Abfallen. Das Reduktionsmaximum lag bei beiden Salzen an derselben Stelle der adsorbierten Quecksilbermenge, war aber beim Nitrat etwa doppelt so hoch wie beim Sulfat. — Zur weiteren Aufklärung des Vorganges wurden die Adsorptions- und Reduktionsverhältnisse bei verschiedenen Eisensalzen untersucht. Auch hier lagen die Reduktionsmaxima fast genau übereinander (bezogen auf die adsorbierte Eisenmenge), und zwar in der Größenreihenfolge: Chlorid, Nitrat, Sulfat. — Bei der Untersuchung von Natrium- und Kaliumpyrochromat wurden ähnliche Beobachtungen gemacht. — Bei der Adsorption von Nitraten wird auch das Nitration unter katalytischer Einwirkung von Eisen und Quecksilber reduziert, wodurch andererseits die verstärkte Reduktion der Kationen bei den Nitraten mit zu erklären ist. — Der Verlauf der einzelnen Vorgänge konnte an Hand von Tabellen und Schaulinien näher verfolgt werden. —

Prof. Dr.-Ing. A. Koenig, Karlsruhe: „Über Gasketten mit Diffusionselektroden.“

Die galvanische Stromerzeugung mittels gasförmiger Brennstoffe ist ein altes, vielfach diskutiertes, aber noch keineswegs erledigtes Problem. Theoretisch ist die elektrische Ausnützung der Energie der Verbrennungsvorgänge bei weitem besser als auf dem Umwege über Feuerung, Dampfkessel, bzw. Gaserzeuger, Motor und Dynamo. Eines der ältesten Brennstoffelemente ist die Grovesche Knallgaskette. Die Elektroden (z. B. platinisiertes Platin) werden von Wasserstoff bzw. Sauerstoff umspült, nehmen etwas von den Gasen auf und senden in die Elektrolytflüssigkeit  $\text{H}^+$ - bzw.  $\text{OH}^-$ -Ionen, welche einander unter Wasserbildung neutralisieren. Die Leistungsfähigkeit einer Gaskette wird vor allem von der Geschwindigkeit der Ionenbildung bestimmt. Um eine Gasreaktion außerhalb der galvanischen Kette zu verhindern, muß man die Gase voneinander getrennt halten. Statt den Elektrolyten durch ein Diaphragma in Kathoden- und Anodenraum zu trennen, was den inneren Widerstand des Elements vergrößert, kann man die Trennung auch durch die Elektroden selbst bewirken, indem man die Gase durch die Elektroden nach Maßgabe ihres elektromotorischen Verbrauchs diffundieren läßt. Die Elektroden müssen also entweder porös sein oder in kompakter Form eine gewisse Gasdurchlässigkeit besitzen. Die beste Durchlässigkeit für Wasserstoff besitzt Palladium, für Sauerstoff Silber, letzteres allerdings nur in geschmolzenem Zustande in ausreichendem Maße. Wichtig ist für den Dauerbetrieb einer Gaskette die Wegschaffung des Reaktionsproduktes, im besonderen Falle der Knallgaskette also die Verdampfung des Wassers, damit der Elektrolyt unverändert seine Zusammensetzung beibehält. Aus diesem Grunde sowie wegen der Erhöhung der Diffusionsgeschwindigkeit des Wasserstoffs muß man bei höherer Temperatur arbeiten, doch ist es nicht notwendig, damit so hoch zu gehen wie z. B. Haber und Moser, Beutner sowie Baur und seine Mitarbeiter. Mit geeigneten Elektrolyten (niedrig schmelzenden, luftbeständigen Salzgemischen) gelingt es, bei Temperaturen wenig über 200° C aus Wasserstoff-Palladium-Diffusionselektroden Stromdichten von fast 1 A pro dm<sup>2</sup> im Dauerbetrieb zu entnehmen. Für die Sauerstoffelektrode besteht vorerst noch der Übelstand, daß nicht das Oxydationspotential des Sauerstoffs elektromotorisch ausnützbare ist, sondern nur das niedrigere Potential des an der Grenze Elektrode-Elektrolyt befindlichen Oxydes. Für die Klemmenspannung des arbeitenden Elementes ist aber nicht so sehr die Summe der im stromlosen Zustande gemessenen Einzelpotentiale der Elektroden maßgebend, als vielmehr die Größe der Spannungsverluste im Elektrolyten und in bzw. an den Elektroden. Der Spannungsverlust im Elektrolyten läßt sich klein machen, indem man seine spezifische Leitfähigkeit hoch wählt und die Elektrodenflächen einander möglichst nahebringt. Der Spannungsverlust an den Elektroden (die

Polarisation) hängt vor allem ab von der Diffusionsgeschwindigkeit der Gase und von der Geschwindigkeit ihrer Umsetzung zu elektromotorisch wirksamen Stoffen sowie auch von Änderungen des Elektrolyten. Die Durchbildung des künftigen technisch brauchbaren Gaselements ist daher sowohl ein chemisches wie auch ein konstruktives Problem. —

Prof. Dr. W. A. Roth, Braunschweig: „Die Bildungswärme von festem Ammonsulfat.“ (Nach Versuchen von H. Zeumer.)

Neuere zuverlässige Zahlen für die Bildungswärme von festem Ammonsulfat liegen in der Literatur weder für die theoretischen Verhältnisse (reines Ammoniak + reine Schwefelsäure) noch für die technischen Verhältnisse vor (mit Luft, Kohlensäure und Wasserdampf stark verdünntes Ammoniak + mit Ammonsulfat gesättigte, etwa 10%ige Schwefelsäure). Aus J. Thomsens besten Werten ergibt sich für die reinen Komponenten + 64,74 kcal, bei Benutzung neuerer Werte für die Lösungswärmen von Schwefelsäure und Ammoniak und Thomsens Grundzahlen + 65,41 kcal. Eine neue Bestimmung in zwei Etappen für 100%ige Schwefelsäure ergibt + 65,44 kcal pro Mol Ammonsulfat. — Eine neue Bestimmung der Lösungswärme von Ammonsulfat gibt von Thomsen abweichende Zahlen (0,3 kcal, weniger negativ). — In einer komplizierten Apparatur wird die Wärmetönung unter technischen Bedingungen gemessen. (Die benutzte Lösung enthielt bei 20° 9,46% freie Schwefelsäure, mit Ammonsulfat gesättigt.) Verdünnung des Ammoniaks mit Luft ändert die Wärmetönung nicht:  $26,83 \pm 0,05$  kcal pro Mol Ammoniak. Zusätze von Wasserdampf haben keinen Einfluß, so daß der sichere Schluß gezogen werden kann, daß Ammoniumhydroxyd im Dampfraum nicht existiert. Ebenso wenig hat ein Zusatz von Kohlensäure allein irgendwelchen Einfluß, so daß auch Ammoncarbamat im Dampfraum nicht existiert. Wohl aber erniedrigt ein Zusatz von Wasserdampf + Kohlensäure die Reaktionswärme beträchtlich, je nach der Art und Menge der Zusätze. Es scheint also, als ob im Gasraum kleine Mengen von Ammoncarbonat bzw. Bicarbonat undissoziiert vorhanden sind. Die Daten werden mit vereinfachender Annahme nach dem Massenwirkungsgesetz diskutiert und eine qualitative Übereinstimmung zwischen dessen Forderungen und dem Befund konstatiert. Eine neuere Arbeit, die zu wesentlich anderen Resultaten kommt, wird durchgesprochen. Es werden Hilfsmessungen angestellt, die die Berechnung auf den kontinuierlichen Betrieb in der Technik erlauben: Es ergeben sich + 62 kcal pro Mol Ammonsulfat, wenn das Ammoniak nur Wasserdampf oder Kohlensäure allein enthält, + 58 bis 59 kcal, wenn das Gas aus Ammoniak + Luft + Kohlensäure + Wasserdampf besteht. —

Dr. A. Chwala, Wien: „Zerkleinerungschemie.“

Nach einem kurzen Blick auf die Entwicklung der Kolloidmühlen werden unter Anerkennung der Tatsache, daß die Kolloidmühlen einen Fortschritt gegenüber den früheren Mahlvorrichtungen bedeuten, die Grenzen ihrer Wirksamkeit festgestellt. Durch die Beschäftigung mit den Kolloidmühlen wurde die Aufmerksamkeit auf die bis dahin stark vernachlässigten festen Nichtgele gelenkt. Vortr. stellt fest, daß feste Nichtgele weder auf rein mechanischem noch auf kombiniert mechanisch-chemischem Weg in echt kolloide Systeme übergeführt werden können. Die Peptisation bzw. Dispersion fester Nichtgele bis zur Herbeiführung neuer, der Grundsubstanz nicht anhaftender, physiko-chemischer Eigenschaften, ohne daß die Grundsubstanz (das feste Nichtgel) chemisch wesentlich verändert würde, ist die Aufgabe der „Zerkleinerungschemie“. Durch das Studium der Kolloidmühlen und durch eigene Arbeiten ist Vortr. zu einer Ergänzung und Erweiterung der Weimarnschen Peptisations-Theorie geführt worden. Die neue Formulierung, speziell die in ihr enthaltene Forderung, daß die zu peptisierenden Teilchen die Fähigkeit besitzen müssen, Adsorptions- (Solvatations-) Hüllen an sich zu binden, gibt die Erklärung dafür, daß man aus festen Nichtgelen (Nichtsolventen) keine echten Kolloide erzielen kann, was in Übereinstimmung steht mit den Ergebnissen der experimentellen Arbeiten des Vortr. Hingegen geben feste Nichtgele

in vielen Fällen Trübungen, besonders für Industrie und Technik interessante Zwischenstufen zwischen Suspensionen und echt kolloiden Zuständen. Vortr. hat im Natrium-pyrophosphat den geeignetsten Trübungspeptisator gefunden, dem, in ziemlichem Abstände, das Kaliumcitrat nahekommt. Vortr. bespricht das Natriumpyrophosphat und mit dessen Hilfe hergestellte Trübungen und veranschaulicht das Verhalten der letzteren durch Fallkurven und Tabellen. Für die Trübungs-Peptisation charakteristisch ist die Natur sowohl der dispersen Phase (festes Nichtgel) wie auch des Peptisators, der ein schwacher Elektrolyt ist und offenbar ein unsymmetrisches deformier- und orientierbares (dipolartiges) Molekül besitzt. Darin liegt ein gewisser Parallelismus zwischen Trübungen, hydrotropen Lösungen und Emulsionen begründet, da sowohl Trübungs-Peptisatoren wie hydrotrope Salze und Emulgatoren in der Gruppierung ihrer Atome durch polare, das Wasser anziehende Zentren ausgezeichnet sind. Zum Schlusse wird das Verhalten von Solvaten und Nicht-Solvaten (festen Nichtgelen) gegenüber als Peptisatoren verwendeten starken und schwachen Elektrolyten erörtert. —

### III. Fachgruppe für organische Chemie.

Vorsitzender: Prof. Dr. P. Walden, Rostock.

Sitzung am 27. Mai 1931 (etwa 600 Teilnehmer).

#### Wissenschaftliche Sitzung:

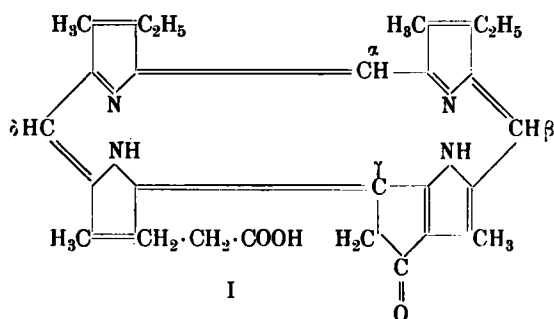
Prof. H. von Euler, Stockholm: „Neuere enzymchemische Resultate.“

Der Vortrag bezieht sich hauptsächlich auf die Enzyme des Kohlenhydratabbaues. Der Zuckerabbau in der lebenden Zelle ist bekanntlich teils anaerob, teils oxydativ. Auch bei der Atmung ist die erste Gruppe der Teilreaktion anaerob, auch die Atmung beginnt also mit einer unter Umlagerungen der Zymohexosen verlaufenden Phosphorylierung. Erst nachdem die Zymohexose in zwei Moleküle zu je drei Kohlenstoffatomen aufgespalten ist — für das Auftreten des Methylglyoxals sprechen nach Neubergs Feststellungen viele Tatsachen —, tritt an diesen 3-Kohlenstoff-Gruppen die Oxydation ein, an welcher außer mehreren Enzymen, darunter der Katalase, andere nicht enzymatische, eisenhaltige Bestandteile von Hämintypus beteiligt zu sein scheinen. — Außer dem eigentlichen Enzymkomplex der Gärung sind auch an dem anaeroben Zuckerabbau mehrere Aktivatoren beteiligt, unter welchen die von Harden entdeckte Co-Zymase der bekannteste ist. Die neueren Ergebnisse über Zusammensetzung und Reaktionen der Co-Zymase werden referiert. Außer der Co-Zymase kommen nach neueren Feststellungen Phosphagen, Adenylsäuren und Magnesium zur Wirkung. Die Abhängigkeit der Gärungskinetik von diesen Stoffen wird besprochen, insbesondere der Magnesiumeffekt auf Glucose und andere Zuckerarten, ferner die Beziehungen der Co-Zymase zum Magnesium, der Einfluß des Magnesiums auf die Phosphorylierung, und es werden Tatsachen mitgeteilt, welche für die Beteiligung noch eines weiteren Aktivators des Hefenkochsafts auf die alkoholische Gärung sprechen. — Eine kurze Übersicht über die Wirkung des Aktivators Z wird gegeben, dessen Aufteilung in die Komponenten  $Z_1$  und  $Z_2$  neuerdings gelungen ist.  $Z_2$  steht vermutlich in Beziehung zu dem Faktor Y von Chick und Roscoe, der ein Bestandteil des früheren Vitamins B zu sein scheint. — Die Apozymase — damit soll auch ferner nach Neuberg der von Co-Zymase befreite Enzymkomplex der Gärung verstanden werden — konnte in neueren Arbeiten aus der Trockenhefe fast quantitativ, also ohne enzymatischen Verlust gewonnen werden, während gleichzeitig eine Fortpflanzungsfähigkeit der Hefe vollkommen verschwunden war. Der enzymatische Charakter der Hefengärung ist dadurch außer Zweifel gestellt. — Unter den Katalysatoren des oxydativen Zuckerabbaues wird die Katalase besprochen, welche durch die Arbeiten von Zeile als Porphyrinabkömmling erkannt worden ist, ferner das Cytochrom und das Hämin. Neuere Messungen über das Verhalten von Zuckerabbauprodukten zu biologischen Oxydationskatalysatoren werden mitgeteilt. —

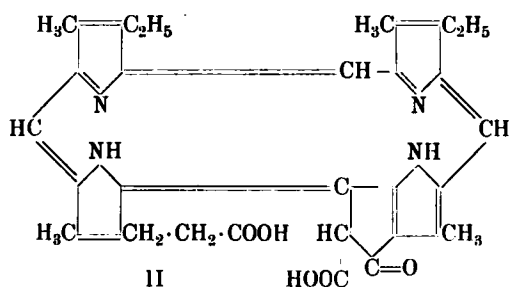
Prof. Dr. H. Fischer, München: „Zur Kenntnis des Chlorophylls<sup>1)</sup>.“

Nach kurzer Würdigung der Willstätterschen Arbeiten über Chlorophyll erläutert Vortragender die Konstitutionsermittlung der Chlorophyllporphyrine, die durch Alkoholat-Abbau erhalten werden, vor allem des Pyrro-, Phyllo- und Rhodoporphyrins. Die Reihenfolge der Substituenten ist prinzipiell die gleiche wie im Blutfarbstoff, wie insbesondere neuerdings bewiesen wurde durch Überführung von Chlorophyllpyrroporphyrin in das Blutfarbstoffporphyrin Mesoporphyrin.

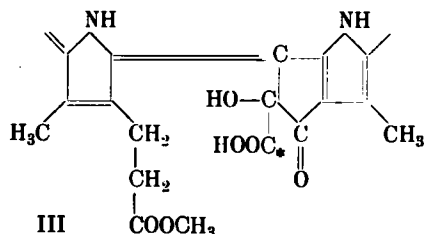
Für die Konstitutionsermittlung des Hämins war das Studium der natürlichen Porphyrine von großer Bedeutung, und es lag daher nahe, auch das von L ö b i s c h und F i s c h e r und M a r c h l e w s k y beschriebene Phylloerythrin, das ein biologisches Abbauprodukt des Chlorophylls darstellt, des Näheren zu untersuchen. Phylloerythrin entsteht auf reduktivem Wege im Magen-Darmkanal der Wiederkäuer, deshalb wurde die milde Reduktion des Chlorophylls und seiner nächsten Derivate durchgeführt, hierbei eine Reihe von Porphyrinen erhalten, u. a. auch Phylloerythrin. Für Phylloerythrin konnte folgende Konstitutionsformel bewiesen werden:



Phäoporphyrin  $a_5$ , ein Abbauporphyrin des Phäophorbids, das auch aus Chlorin  $e$  über den Diazomethanester erhältlich ist, läßt sich leicht in Phylloerythrin überführen; auf Grund von Umsetzungen, die hier nicht näher referiert werden können, ist Phäoporphyrin ein carboxyliertes Phylloerythrin:



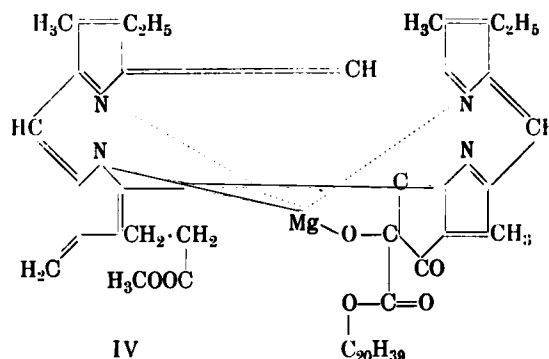
Im Phäophorbid ist eine Hydroxylgruppe mehr enthalten. Ihm kommt folgende Konstitutionsformel zu, wobei der obere Teil der Formel weggelassen ist und Phäophorbid als Porphyrin formuliert ist:



Chlorophyll selbst ist ein Di-Ester, eine Carboxylgruppe mit Phytol, die zweite mit Methylalkohol verestert. Die mit einem Stern bezeichnete Carboxylgruppe trägt das Phytol, am Propionsäurerest sitzt das Methyl. Das ursprüngliche Chlorophyll  $a$  ist das Magnesiumsalz von III, wobei die zuletzt genannte OH-Gruppe wahrscheinlich bei der Bindung des komplex gebundenen Magnesiums eine wichtige Rolle spielt. Chlorophyll  $a$

<sup>1)</sup> Ausführlichere Mitteilung siehe H. Fischer, O. Moldenhauer u. O. S ü s, LIEBIGS ANN. 486, 107 [1931], sowie H. Fischer u. H. J. Riedl, ebenda 486, 178 [1931].

selbst wird vielleicht durch folgende Formel mit einem Isoporphinring wiedergegeben:



Sitzung am 29. Mai 1931 (etwa 300 Teilnehmer).

#### Geschäftliche Sitzung:

Prof. Dr. P. Walden legt den Vorsitz nieder und schlägt als Nachfolger Prof. Pfeiffer, Bonn, vor. Der Vorschlag wird angenommen.

#### Wissenschaftliche Sitzung:

Prof. Dr. H. Pringsheim, Berlin: „Ein Umriss der heutigen Zuckerchemie.“

Da es sich um eine Vortragsfolge über Naturstoffe handelt, wird das vielseitige Vorkommen der Zucker in Naturprodukten erläutert. Während Zucker mit 3–10 Kohlenstoff-Atomen laboratoriumsmäßig zugänglich sind, kommen in der Natur neben den verbreitetsten Hexosen vornehmlich Pentosen und in seltenen Ausnahmen Heptosen vor. Es wird erörtert, daß der Menge nach die Zucker fast ausschließlich in einer optischen Form Naturprodukte sind, gelegentlich aber auch die Antipoden auftreten. Die natürlichen Zucker mit verzweigter Kette, die Desoxy-Zucker und die ungesättigten Zucker werden aufgezählt und auf die Bedeutung der bis jetzt bekannten Anhydrozucker hingewiesen.

Als wichtigster Fortschritt der Zuckerchemie seit Emil Fischer wird die Festlegung der Weite des Sauerstoffringes in den Zuckern bezeichnet, derzufolge die stabilen Zucker einen amylenoxydischen Laktolring tragen. Die Bedeutung der labilen Zucker mit butylenoxydischem Laktolring wird erläutert.

Im zweiten Abschnitt wird auf die  $\alpha$ - und  $\beta$ -Form der Zucker und das Phänomen der Mutarotation hingewiesen. Dann geht Vortr. auf die wichtigen natürlichen Oligosaccharide ein und bespricht ihr Vorkommen, ihre Synthese und ihre Bedeutung als Naturstoffe. —

Prof. Dr. F. Ehrlich, Breslau: „Aus der Chemie und Biochemie der Gerüstsubstanzen der Pflanzenzelle.“

In dem Nährgewebe der Pflanzen setzt sich die Gerüstsubstanzen der Pflanzenzellen aus den Zellwandungen und aus dem sie verkittenden Interzellularsubstanzen zusammen. Während für den Aufbau der Zellwand nach neueren Forschungen sehr widerstandsfähige langgliedrige Molekülketten der Cellulose, des Xylans und Mannans anzunehmen sind, scheinen die in der Mittellamelle angehäuften Verbindungen der Pentosane und Hexosane vom Typus der Hemicellulosen in ihrem Molekülbau eine sehr wesentlich andere Konstitution zu besitzen, da sie chemisch viel leichter angreifbar sind und infolgedessen auch während des Wachstums der Pflanzen bedeutende Umwandlungen erfahren. Die wichtigste Substanz der Mittellamelle und der Inkrusten der Zellwand bildet das früher häufig mit den Hemicellulosen verwechselte Pektin, das als Kolloid wegen seines besonderen Vermögens, Wasser zu speichern und stark zu quellen, für den Wasserhaushalt der Pflanzen eine beträchtliche Rolle spielt. Es findet sich, häufig bis zur Hälfte der Trockensubstanz, besonders in fleischigen Früchten und Wurzeln, aber auch in Blättern und grünen Stengelteilen, dagegen nur spurenweise in der Holzsubstanz. Charakteristisch ist namentlich seine Eigenschaft, sich in Form von Gallerten und Gelees abzuscheiden. Durch starke Gelbildung ist vor allem das leicht lösliche Pektin von Obstfrüchten, wie Johannisbeeren, Äpfeln,

Citronen usw., ausgezeichnet. Bei vielen Vorgängen der technischen Pflanzenverarbeitung sind die Pektinstoffe von Bedeutung, z. B. in der Zuckerindustrie, bei der Flachs- und Hanfröste, bei der Tabakgärung, bei der Entschalung der Kaffeebohnen, in Betrieben der Marmeladen- und Gelee-verkochung usw. Zur Erhöhung der Gelierfähigkeit von Obst-säften werden jetzt vielfach in amerikanischen und deutschen Fabriken aus Obstabfällen Pektinpräparate hergestellt, die in Betrieben der Nahrungsmittelindustrie ausgedehnte Ver-wendung finden. Besonders interessant erscheint der Befund von P. Seidler, daß schon minimale Mengen gewisser Pektinsubstanzen zur Abscheidung von sehr schön ausge-bildeten Riesenkristallen aus gesättigten anorganischen Salz-lösungen der verschiedensten Art führen können. Schließlich ist bemerkenswert, daß in der Pflanzenkost, die wir in Form von Gemüsen, Salaten und Obstfrüchten aufnehmen, die Pektinstoffe einen nicht unbedeutenden Bestandteil bilden.

Die chemische Konstitution des seit über 100 Jahren be-kannten Pektins ist im wesentlichen durch die Arbeiten des Vortragenden und seiner Mitarbeiter aufgeklärt worden, über deren neuere Resultate er berichtet<sup>1)</sup>. Es zeigte sich, daß in allen Pflanzen im wesentlichen Pektin derselben Zusammen-setzung vorkommt. Die verschiedene Löslichkeit der Pektine einzelner Pflanzen oder ihrer Teile erklärt sich daher, daß das ursprüngliche wasserunlösliche Pektin mehr oder minder weitgehend durch Fermente der Pflanzensäfte abgebaut ist. Aus dem wandständigen Pektin der Mittellamelle von Zucker-rüben, Orangen und Citronen ließ sich dieselbe Pektin-säure, eine zweibasische Estersäure der Formel  $C_{44}H_{60}O_{36}$ , isolieren, die bei der Hydrolyse in 4 Mol. d-Ga-lakturonsäure, 1 Mol. l-Arabinose, 1 Mol. d-Ga-laktose, 2 Mol. Essigsäure und 2 Mol. Methyl-alkohol zerfällt. Als Hauptkernstück aller Pektine, daraus stets durch Salzsäure abspaltbar, ergab sich die sehr stark rechtsdrehende in Wasser und Säuren schwerlösliche Tetra-galakturonsäure  $C_{24}H_{32}O_{24}$ , die aus 4 Mol. d-Ga-lakturonsäure in ringförmiger Verkettung aufgebaut zu denken ist und vier freie Carboxyle enthält. Auf ihrer eigenartigen komplexen Struktur beruht die Eigenart der Gelbildung des Pektins. Eine mit kaltem Alkali daraus zu erhaltende Ver-bindung  $C_{24}H_{32}O_{24} \cdot H_2O$  verhält sich ähnlich. Dagegen gehen beide Säuren (a und c) durch Wasser- oder Säurehydrolyse in der Hitze in eine Verbindung der gleichen Formel  $C_{24}H_{32}O_{24}$ , aber mit offener Galakturonsäure-Kette, die Tetragalakturonsäure b über, das Monolaktone einer vierbasischen Säure, die in Wasser leicht löslich ist, eine freie Aldehyd-Gruppe enthält und nur flockige Fällungen gibt. Die primäre Pektinsäure enthält etwa 68% Galakturon-säure, während in den löslichen, fermentativ bereits abgebauten Pektinsäuren größere Mengen Galakturonsäure bis zu 90–95% enthalten sind. Die Pektine zeigen im allgemeinen ein um so stärkeres Gelierungsvermögen, je höher ihr Gehalt an Galakturonsäure und Methoxyl ist. In den besonders gut gelierenden Obstfrüchten finden sich neben dem Di- viel Tri- und Tetramethylester der ringförmigen Tetra-galakturonsäure, die hauptsächlich die Gelbildung veranlassen.

Die Pektinstoffe unterliegen dem Angriff einer Anzahl besonderer spezifisch wirkender Fermente. Sie ließen sich hauptsächlich in der Takadiastase und in vielen Schimmel-pilzarten auffinden. Bemerkenswert ist unter ihnen eine Propektinase, die ebenso wie heißes Wasser das ur-sprüngliche unlösliche Pektin in wasserlösliches Hydrato-pektin, d. h. ein Gemisch von Ca-Mg-Pektinat und Araban, überführt.

Das stark linksdrehende Araban des Pektins wird durch ein Ferment Arabanase in l-Arabinose aufgespalten. Wichtig ist vor allen die ebenfalls neu aufgefundene Pektolase, die auf die ringförmige Tetragalakturonsäure sprengend wirkt und sie zuerst zu der Tetrasäure b mit offener Kette und weiter zur monomolekularen Galakturonsäure abbaut. Besonders reich an Pektinfermenten erwies sich ein vom Vor-tragenden entdeckter und von Klebahn als neue Spezies

erkannter und von ihm *Penicillium Ehrlichii* be-nannter Schimmelpilz, der nach mehreren Passagen auf Pektinnährboden in seiner Wirkung noch wesentlich gesteigert werden kann. Speichelferment, Pankreassaft und Duodenalsaft waren auf den Komplex der Tetra-galakturonsäure ohne Wirkung. Dagegen zeigten Stoffwechsel-versuche am Menschen, auf Grund von Harn- und Kotunter-suchungen, daß an komplexer Galakturonsäure reiches Citrus-Pektin zu 90% und mehr im Organismus abgebaut wird.

Da in Nährkulturen mit Pektin als Kohlenhydrat dieses von Dünndarmbakterien in kurzer Zeit vollständig verzehrt wird, so scheint demnach Pektin als solches nicht ver-daut, sondern im Darm von Bakterien zersetzt zu werden. Es ist immerhin möglich, daß die hierbei entstehenden Spaltprodukte zum Teil vom Darm aus resorbiert werden und auf diese Weise der menschlichen Ernährung zugute kommen können.

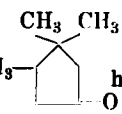
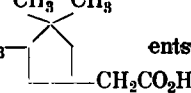
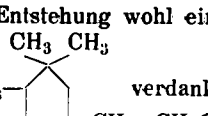
In den grünen Pflanzen sind sehr wahrscheinlich decar-boxylierende Fermente tätig, die komplexe Ga-lakturonsäure zu Arabanen abbauen. So würde sich der Befund von Tetra-Araban im Pektin erklären. In analoger Weise wäre die Entstehung mancher Pentosane und Hemicellulosen in Pflanzenschleimen und Gummiarten aus Pektinstoffen denkbar. In ver-holzten Pflanzenteilen, wie den Flachsstengeln, die nur relativ wenig Pektin enthalten, war in dem Hydrato-Pektin eine in ihrer Zusammensetzung abweichende Pektinsäure neben einem Hexopentosan nachzuweisen. Dieses ergab bei der Hydrolyse außer den bekannten Spaltprodukten ein Lignin von fast gleicher Beschaffenheit und fast denselben Analysenzahlen wie das in üblicher Weise aus Stroh und Holz isolierte. Aus der Anwesenheit dieser Pektin-Lignin-Verbindungen in verfolgten Pflanzen läßt sich ebenso wie aus der Tatsache, daß das Pektin in wachsenden Pflanzen in dem Maße verschwindet, wie die Menge des Lignins zu-nimmt, daß sich das Lignin gerade in der Mittellamelle an-häuft, wo vorher die Hauptmenge des Pektins zu finden war, und daß im Lignin ebenso Gruppen von Acetyl und Methoxyl anzutreffen sind wie im Pektin, der Schluß ziehen, daß während des Wachstums und Alterns der Pflanzen durch Fermenttätigkeit und che-mische Reduktionsprozesse eine Umwandlung des Pektins in Lignin erfolgt. Auch die Bildung von Humussäuren des Erdbodens aus Pektin-stoffen von vermodernden Pflanzenteilen muß als sehr wahrscheinlich angesehen werden, nachdem sich ge-zeigt hat, daß selbst in bakterienreicher Schwarzerde die kom-plexen Tetragalakturonsäuren Jahre lang haltbar sind. Stellt man sich auf den Boden der Anschauung, daß für die Bildung der Steinkohlen oder Braunkohlen in der Urzeit mehr das Lignin als die Cellulose als Ursprungssubstanz zu betrachten ist, so wäre schließlich zu folgern, daß auch die Ent-stehung der natürlichen Kohlen auf die Pektinstoffe der Urpflanzen zurückzuführen ist, die teils direkt, teils auf dem Umwege über das Lignin der Inkohlung anheimgefallen sind. —

Prof. Dr. J. v. Braun, Frankfurt a. M.: „*Neuere For-schungen über die Bestandteile des Erdöls.*“

Das Hauptproblem auf dem Gebiete der Erkennung der Erdölbestandteile ist die Isolierung und Konstitutionsauf-klärung der darin enthaltenen Kohlenwasserstoffe. Bei der außerordentlich großen Zahl der Einzelindividuen, den vielen Isomeren und der Schwierigkeit, eine Kohlenwasserstoffver-bindung konstitutiv exakt aufzuklären, bietet diese Aufgabe jedoch zur Zeit so große Schwierigkeiten, daß sie nur zu einem winzigen Teil hat gelöst werden können: nur die niederen Glieder aus der Gruppe der Erdölkohlenwasserstoffe sind uns, wenn auch sicher nicht lückenlos, bekannt; bei den höheren fehlt uns jede Kenntnis ihres Baues. — Es erscheint aussichts-voll, die im Erdöl vorkommenden Begleiter der Kohlenwasser-stoffe, sauerstoff-, schwefel- und stickstoffhaltige Verbindungen, zum Gegenstand einer genaueren Untersuchung zu machen, weil eine Konstitutionsaufklärung hier voraussichtlich leichter als bei den Kohlenwasserstoffen selber erfolgen muß und

<sup>1)</sup> Vergl. F. Ehrlich, Ztschr. angew. Chem. 40, 1305 [1927]; 42, 599 [1929]; 43, 177, 1072 [1930].

dieses dann — soweit ein genetischer Zusammenhang besteht — auch auf die Kohlenwasserstoffe ein Licht werfen muß. Darüber hinaus ist es durchaus denkbar, daß hier noch nicht bekannte Verbindungstypen sich werden auffinden lassen, deren Kenntnis für die allgemeine Chemie von Wert werden kann. Unter den Schwefelverbindungen hat man in letzter Zeit Mercaptane, Sulfide und Thiophenderivate isoliert, es scheint jedoch, daß sie sich zum großen Teil bei der Destillation des Rohöls bilden, und daß die ursprünglichen, noch unbekannten Muttersubstanzen komplizierter zusammengesetzt sind. Das gleiche gilt für die Stickstoffverbindungen, die nach der Destillation des Öls als Basengemisch zutage treten: in diesem Gemisch sind Chinolin-, hydrierte Chinolinbasen und — neuerdings (durch R. J. Bailey) — basische Stoffe nachgewiesen worden, die ein merkwürdiges, durch Verschmelzen eines Pyridinringes mit einem C-5-Ring bzw. zwei C-5-Ringen hervorgegangenes Skelett enthalten. — Am nächsten scheinen den Erdölkohlenwasserstoffen konstitutiv die saurestoffhaltigen Naphthensäuren zu stehen, die nach Ansicht des Vortragenden sich aus dem Öl bei der alkalischen Wäsche unter Luftzutritt oxydativ bilden. Die genaue Ermittlung ihrer Zusammensetzung läßt sich erst durchführen, nachdem man sie — nach Ersatz von  $\text{CO}_2\text{H}$  durch  $\text{NH}_2$  — in die zugehörigen Amine verwandelt und diese über die Salze gereinigt hat. Es hat sich bei den Versuchen des Vortragenden herausgestellt, daß in allen niederen Fraktionen der Naphthensäuren Fettsäuren  $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$  enthalten sind, dann folgen bis etwa  $n=13$  monocyclische Säuren  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}\text{O}_2$ , und an sie schließen sich meist bis in die höchsten Glieder herauf bicyclische Säuren  $\text{C}_n\text{H}_{2n-4}\text{O}_2$  an. Höhercyclische wurden noch nicht aufgefunden. Die Erforschung ihrer Konstitution hat vor allem ergeben, daß sie zum allergrößten Teil das Carboxyl nicht, wie man bisher annahm, unmittelbar am Ring, sondern am Ende einer kürzeren oder längeren mit dem Ring verbundenen Kette tragen. Von den verschiedenen zu ihrem Abbau angewandten Methoden hat sich am besten die Umwandlung in die Amine, deren Abwandlung über die quartären Hydroxyde zu Olefinen und die Oxydation dieser letzteren bewährt. Man kann so ein Gemisch isomerer Säuren mit n-C-Atomen in ein Gemisch von Säuren mit n-2 und von Ketonen mit n-2 C-Atomen verwandeln und dann eine Trennung bzw. einen weiteren Abbau durchführen. So läßt sich z. B. aus

Erdöl verschiedener Herkunft das Keton  herausarbeiten, welches der Säure  entstammt, die wiederum ihre Entstehung wohl einem Kohlenwasserstoff mit der Gruppe  verdankt. Es erscheint auf diesem

Wege durchaus möglich, das Gebiet der Naphthensäuren zu durchforschen und, von da ausgehend, auch in die Konstitution höherer Erdölkohlenwasserstoffe einzudringen. —

Prof. Dr. E. Waldschmidt-Leitz, Prag: „Über die Spezifität der Proteasen und die Struktur der einfachsten Eiweißkörper.“

Die Unterscheidung der einzelnen proteolytischen Enzyme und ihrer spezifischen Wirkungen beruht auf ihrer Abtrennung aus den natürlichen Enzymgemischen in enzymatisch einheitlicher Form. So sind heute in den Auszügen der Pankreasdrüse beispielsweise sechs verschiedene, am Eiweißabbau beteiligte Enzyme zu erkennen. Ihre präparative Isolierung ist gelungen; sie gründet sich in erster Linie auf die Anwendung der fraktionierten Adsorption bei verschiedener Wasserstoffzahl. Das proteolytische System der Pankreasdrüse und ihres Sekretes besteht danach aus zwei eigentlichen Proteinasen (Trypsin, Protaminase) und aus vier Peptidasen (Carboxy-Polypeptidase, Amino-Polypeptidase, Dipeptidase, Prolinase). Die Wirkung aller dieser Enzyme besteht übereinstimmend in der Aufspaltung von Säureamidbindungen. Die einzelnen

Enzyme unterscheiden sich dagegen nach ihrer Spezifität, den für ihren Angriff erforderlichen strukturellen Voraussetzungen in den Substraten. Diese sind besonders eingehend am Beispiel der Peptidasen ermittelt. So ist für die Spaltbarkeit durch die einzelnen Peptidasen teils die Anzahl, teils die Natur der Aminosäurebausteine in einem Peptide ausschlaggebend.

Die Erfahrungen über proteolytische Spezifität finden Anwendung zur Aufklärung der Eiweißstruktur. So betrifft der Abbau der gereinigten Protamine Clupein und Salmin durch Protaminase, entsprechend der spezifischen Angriffsweise dieses Enzyms, lediglich die Abspaltung von Arginin vom Carboxylende der Protamine; die Menge des abgespaltenen Arginins beträgt ein Fünftel (Clupein), bzw. ein Siebentel (Salmin) des gesamten Arginingehaltes. Während Arginin die Peptidkette dieser Protamine beschließt, wird diese jeweils durch einen Prolinrest eröffnet; es sind also Imino-Protamine. In Übereinstimmung mit der Bestimmung der Sedimentationsgeschwindigkeit nach Svedberg ergibt die enzymatische Analyse für Clupein ein Molekulargewicht von 2021, für Salmin von 2855; am Aufbau der beiden Protaminmoleküle sind 15 (Clupein), bzw. 21 (Salmin) Aminosäurereste beteiligt. Clupein besteht aus 10 Mol. Arginin, 2 Mol. Serin und je 1 Mol. Prolin, Valin und Alanin, Salmin aus 14 Mol. Arginin, 3 Mol. Serin, 3 Mol. Prolin und 1 Mol. Valin. —

Prof. Dr. R. Kuhn, Heidelberg: „Über synthetische und natürliche Polyenfarbstoffe und über die Beziehung der Carotine zum Wachstumsvitamin.“

1. Synthetische Polyene. 1. Diphenylpolyene, Darstellung und Eigenschaften. 2. Polyencarbonsäuren. 3. Cyaninfarbstoffe. II. Natürliche Polyene. 1. Polyencarbonsäuren (Crocetin, Bixin, Azafarin). 2. Kohlenwasserstoffe (Carotin, Lycopin). 3. Xanthophylle (Lutein, Zeaxanthin, Violaxanthin, Fucoxanthin und deren Ester). III. Beziehungen zum Wachstumsvitamin. 1. Zerlegung des Carotins in seine Komponenten. 2. Prüfung der Komponenten im Tierversuch. —

Sitzung am 30. Mai 1931 (etwa 200 Teilnehmer).

Wissenschaftliche Sitzung:

Dr.-Ing. Th. Kleinert u. Dr.-Ing. K. v. Tayenthal, Wien: „Über neuere Versuche zur Trennung von Cellulose und Inkrusten verschiedener Hölzer.“

Die Zerlegung der Holzsubstanz durch Extraktion ist vielfach und eingehend untersucht worden. Besonders die Einwirkung von Wasser, aber auch das Verhalten von organischen Lösungsmitteln, wie Benzol, Alkohol u. a., waren bereits Gegenstand von näheren Untersuchungen. Im Verlaufe von Aufschlußversuchen bei höheren Temperaturen fand der eine von uns (Kl.), daß ein Gemisch von etwa gleichen Teilen Wasser und Alkohol eine besonders weitgehende Zerlegung des Holzes bewirkt, und dabei eine nur wenig verunreinigte Cellulose erhalten werden kann. Die gemeinsam durchgeführten Untersuchungen ergaben, daß bei Temperaturen um  $180^\circ$  die Ligninsubstanzen und die die Cellulose begleitenden Kohlenhydrate zum größten Teile in Lösung gehen, die Cellulose, besonders deren alkaliresistenter Anteil (Alpha-Cellulose), aber nicht wesentlich angegriffen wird. Im Gegensatz dazu löst absoluter Alkohol für sich allein angewendet nur etwas Lignin; reines Wasser bewirkt starke Hydrolyse von Kohlehydraten, vermindert den Alpha-Cellulose-Anteil des Holzurückstandes und löst nur wenig Lignin. Versuche bei konstanten Temperaturen ergaben eine starke Abhängigkeit der Aufschlußwirkung von der Gemischzusammensetzung sowie das Bestehen von Gemischen optimaler Wirkung. (Kurvenbilder von Fichte und Buche). Unvorbehandeltes Buchensägemehl ergibt nach zweistündigem Erhitzen mit 40%igem Äthylalkohol auf  $180^\circ$  einen Celluloserückstand von 52,4%, nach vierstündigem Erhitzen mit 50%igem Äthylalkohol einen solchen von 50,4% (bezogen auf absolut trockenes Holz). Die Cellulose ist schwach gefärbt und enthält Reste von Lignin und Pentosan. Sie ist nur wenig angegriffen und weist Kupferzahlen (Schwalbe-Hägglund) von 1,6 bis 1,9 auf. Der Aufschluß kann durch geringe

<sup>1)</sup> Der Vortrag erscheint demnächst ausführlich in dieser Zeitschrift.



Änderung der H-Ionenkonzentration beeinflusst werden (Diagramm). Es handelt sich anscheinend um für den Aufschluß charakteristische hydrolytische Vorgänge, worauf auch eine unter Umständen zunehmende Zucker- (und Fufurol-) Bildung hinzudeuten scheint. Im Hinblick auf neuere Untersuchungen von Alkohol-Ligninen (Hägglund u. Urban), erschien eine Entscheidung, ob der Alkohol mit dem Lignin chemisch in Reaktion tritt, interessant (Umacetalisierung). Aus den Extrakten auf bekannte Weise abgeschiedenes Lignin wies in Löslichkeit, Alterungserscheinungen und chemischem Verhalten große Ähnlichkeit mit bekannten Alkohol-Ligninen auf. Die Untersuchung eines pentosanfreien Fichtenlignines (aus entharztem Holz) ergab: C 65,77%, H 5,84%, Methoxyl 15,6% (nach Willstätter u. Utzinger), Gesamtalkoxyl als Methoxyl 15,9%. Eine Mikro-Alkoxylbestimmung nach Friedrich (Mikrochem., VII, 1929) ergab weiter ein Verhältnis von Alkoxylsauerstoff zu Alkoxykohlenstoff wie 1:1. Es sind demnach keine Äthoxylgruppen in dem untersuchten Lignin vorhanden. Das Lignin hat offenbar keinen Alkohol aufgenommen, und es scheint, daß die, bei den bisher bekannten Formen der Holzkohlolyse beobachtete Aufnahme von Äthoxylgruppen durch den Säurezusatz und die höhere Alkoholkonzentration bedingt ist. Der Aufschluß selbst wird anscheinend sowohl durch hydrolytische, als auch durch reine Lösevorgänge bewirkt. Schlüsse auf das Bestehen von Bindungen zwischen Lignin und Kohlehydraten im nativen Holz können daraus nicht gezogen werden. Es konnte schließlich die Feststellung gemacht werden, daß nicht nur Sägemehl, sondern auch normales Hackspanmaterial (Aspe, Buche, Fichte, Kiefer) auf die geschilderte Weise aufgeschlossen werden kann, und dabei eine schonende und weitgehende Trennung von Cellulose und Inkrusten erzielt wird. Die erhaltenen Zellstoffe enthielten nur wenig Lignin (1% bis 3%), ließen sich gut bleichen und ergaben hohe  $\alpha$ -Cellulosezahlen (bis 88%) und Kupferzahlen von 1,2 bis 2,9. Die Untersuchungen werden fortgesetzt. —

#### Aussprache:

Kürschner, Brunn; Bucherer, München. — Runkel, Mainz: Einen wie hohen Überdruck übt das Reaktionsgemisch aus? — Vortr.: 18 at. Von den genannten Ausbeuteziffern von 41–47% bezieht sich die niedere Zahl auf Laub-, die höhere auf Nadelhölzer.

K. Kürschner, Brunn: „Aufspaltung der Hölzer in Cellulose und Nitrolignine.“

Anlaßlich der Dresdener Hauptversammlung des V. d. Ch. 1928 wies Vortr. darauf hin, daß die Erforschung der Lignine auf einem toten Punkt angelangt sei, da die nach den verschiedensten Verfahren erzeugten Ausgangskörper Gemische uneinheitlicher Substanzen darstellen. Dadurch seien auch die außerordentlich voneinander abweichenden Ergebnisse der Ligninforschung zu erklären. Nur durch die Darstellung einheitlicher primärer Ligninderivate unmittelbar aus dem gewachsenen Naturstoff, dem Holze, werden übereinstimmende, reproduzierbare Ergebnisse erzielt werden. Die Entwicklung der Ligninforschung hat diesen Voraussagen recht gegeben. Das einzige Verfahren, welches eine quantitative Trennung der beiden Hauptbestandteile des Holzes ermöglicht, ist die Behandlung mit salpetersäurehaltigem Alkohol, welche aus den Hölzern sehr wenig angegriffene Cellulose abzuschneiden gestattet (vgl. K. Kürschner, Technologie und Chemie der Papier- und Zellstofffabrikation 26, Nr. 8/9 [1929]) und den gesamten aromatischen Ligninanteil in ein einheitliches Nitroprodukt umwandelt. Die in sehr zahlreichen Proben nach Knecht-Hibbert vorgenommene Bestimmung ergab vollkommene Übereinstimmung des als  $\text{NO}_2$  ermittelten Stickstoffs mit dem nach Dumas festgestellten, so daß in den Nitroligninen (und mit größter Wahrscheinlichkeit auch in Nitrohuminen) unzweifelhafte Nitrokörper vorliegen. Die auf O. Routalas primären Überlegungen basierenden, in Nitroligninen und Nitrohuminen geforderten „Isonitrosoketone“, hatten der Kritik keineswegs stand. Das Fichtenmitrolignin wurde (in Gemeinschaft mit Ing. Dr. H. Peikert) mittels  $\text{TiCl}_4$  reduziert. Anschließend daran wird eine Charakteristik beider kristallisierbaren Produkte, des Fichtenmitrolignins und des

Reduktionskörpers, gegeben (Molekulargewicht, Einheitlichkeit, Ammonsalze; OH,  $\text{OCH}_3$ ,  $-\text{C}=\text{C}-$  usw.). Das Verhalten dieser Körper ist mit der Coniferinhypothese des Vortr. durchaus in Einklang zu bringen. —

#### Aussprache:

Bucherer, München; Rehorst, Breslau. — Hennecke, Elberfeld: Zeigen die aus den Nitroligninen erhaltenen Reaktionsprodukte erhöhte Säurelöslichkeit? — Vortr.: Es konnte nur ein geringer Unterschied festgestellt werden.

Dr. M. Lüdtko, Bonn: „Über Zwischenprodukte der Cellulosebildung.“

Bei der Herstellung von Zellstoff aus grünem Pflanzenmaterial, z. B. Weizen, beobachtet man neben der auch in ausgereiften Halmen vorkommenden Cellulose, dem Xylan und der Hautsubstanz noch weitere Kohlenhydrate, die in ihren Eigenschaften von den genannten abweichen. — Durch Fraktionierung in Natronlauge, Umfällung in Kupferoxydammoniak und andere Operationen gelang es, diese Stoffe zu isolieren. Sie müssen als die Zwischenprodukte der Cellulose- und Xylanbildung angesprochen werden. Das geht daraus hervor, daß sie am späteren Lagerort dieser Kohlenhydrate zu finden sind, wie diese nur aus einem Zucker aufgebaut und in altem Material nicht oder nur in ganz untergeordnetem Maße vorhanden sind. Für die Zwischenprodukte der Cellulose kommt noch hinzu, daß sie bei der Acetolyse Cellobiose ergeben. — Die Körper, als Intercellosen und Interxylane bezeichnet, unterscheiden sich von den bekannten Endprodukten durch größere Löslichkeit in Laugen, geringeren Drehwert in Kupferoxydammoniak und geringere oder keine Reaktion mit Chlorzinkjod. Die Bruttoformel der Intercellosen stimmt auf  $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$ . — Da in jungem Gewebe diese in der Entwicklung begriffenen Kohlenhydrate neben der Cellulose und dem Xylan im Endzustand vorkommen, so ergibt sich ein allmähliches Werden der Membran auch in stofflicher Beziehung. Ob die Cellulose und ihre Zwischenprodukte (ebenso die Intermediärprodukte der übrigen Kohlenhydrate) eine polymerehomologe Reihe darstellen, also sich nur durch eine kürzere Kette im Sinne neuerer Theorien über polymere Kohlenhydrate voneinander unterscheiden, oder ob die Zwischenglieder in ihrer Molekülgröße bereits den Endprodukten nahestehen und beim Übergang in diese lediglich Konstitutionswandlungen oder Verlagerungen der Glucoseketten erfahren, bedarf noch der Untersuchung. Die Gesamtheit der im Aufbau begriffenen Kohlenhydrate einer Reihe läßt sich in mehrere Stufen aufteilen, die in Löslichkeit und Jodreaktion gewisse Unterschiede aufweisen, wodurch die Möglichkeit gegeben ist, daß biologischer Aufbau und Abbau nicht durch bloße Aneinanderreihung oder Trennung gleichartiger Glucose- bzw. Cellobiosereste vor sich gehen. — Die Zwischensubstanzen haben auch einen anderen kolloidchemischen Habitus als die Endglieder und stellen vom biochemischen Gesichtspunkt aus sehr interessante Stoffe dar, da sie bei der Ernährung von Mensch und Tier eine große Rolle spielen, bei phytopathologischen und bodenkundlichen Fragen und den damit zusammenhängenden enzymatischen Erscheinungen Beachtung verdienen und schließlich zur Klärung von entwicklungsgeschichtlichen und verwandtschaftlichen Beziehungen von hoher Bedeutung sind. — Die Tatsache, daß die Zwischenglieder, sobald sie den festen Zustand erreicht haben, bereits am Lagerort ihrer Endglieder, also in der Sekundärlamelle zu finden sind und hier eine allmähliche Wandlung zu letzteren durchmachen, widerspricht früheren Ansichten über die Bildung der Zellwandkohlenhydrate, wonach z. B. die Cellulose spontan auskristallisieren oder aus dem Plasma ausgeschieden werden sollte. Vielmehr ist eine der Ontogenese parallel laufende Chemogenese zu beobachten und mit ihr eine Ausbildung der Kristallite, Formgebung und Organisation der Substanz. —

#### Aussprache:

Pringsheim, Berlin: Ohne für oder gegen die vorgetragene Anschauung der Cellulosebildung Stellung zu nehmen, sei hier an das folgende erinnert: Eine gewisse Analogie konnte darin gefunden werden, daß das Polysaccharid Inulin von leichter löslichen inulin-ähnlichen Stoffen begleitet



wird, die im gegebenen Falle etwas schärfer charakterisierbar sind: mit zunehmender Löslichkeit und spezifischer Drehung nimmt nämlich, worauf besonders Schlubach hingewiesen hat, ihr Gehalt an Glucose im Vergleich zu dem an Fructose zu. — v. Braun, Frankfurt a. M., macht auf das Diphenylmethan-dimethylhydrazin als empfindliches Reagenz zum Nachweis der Galactose aufmerksam. — Ehrlich, Breslau: Es erscheint durchaus möglich, daß neben der Xylose geringe Mengen Arabinose und neben der Glykose ebenso Galactose sich der Analyse entzogen haben. Wenn noch die Hauptmenge des Pektins sich in der Mittellamelle vorfindet, so ist es durchaus denkbar, daß auch in den Substanzen der Sekundärlamelle, die der Votr. isoliert hat, noch Reste von Pektinstoffen vorhanden sind. Geringe Mengen von Galacturonsäure sind leicht zu übersehen. — Rehorst, Breslau: Der negative Ausfall der Naphtharesorcinreaktion auf Uransäuren bei Anwesenheit von viel Zuckern ist unzuverlässig. Es empfiehlt sich, auf Uransäuren nach Tallens-Lefèvre zu prüfen; Erhitzen mit 12% HCl und Wägen der abgespaltenen  $\text{CO}_2$ -Menge.

Priv.-Doz. Dr. L. Orthner, Leverkusen: „Über den Mechanismus der Formaldehydkondensation.“

Die titrimetrische Verfolgung der Kondensation von Formaldehyd in alkalischem Medium gegen Fehlingsche Lösung in der Kälte und in der Wärme gestattet es, die Kondensation in einem Zeitpunkt zu unterbrechen, in welchem hauptsächlich nur Primärprodukte der Kondensation anwesend sind, während der Formaldehyd zum größten Teil verbraucht ist. Diese Primärprodukte kondensieren sich dann zu den bekannten Stoffen der Zucker mit fünf und sechs Kohlenstoffatomen weiter. Eine analytische Erfassung der Primärprodukte läßt sich durch katalytische Druckhydrierung des Kondensationsgemenges und nachfolgender Trennung des erhaltenen Polyalkoholgemisches bewerkstelligen. Auf diese Weise wurden isoliert in Form der Benzoate bzw. Aceton-Verbindungen Glykol, Glycerin, d,l-Erythrit und l-Erythrit. Es werden daher bei der Kondensation von Formaldehyd außer dem Gemisch von d,l-Fructose, d,l-Sorbose und der bereits bekannten l-Arabinoketose gebildet: d,l-Erythrose, d,l-Threose, d,l-Glycerinaldehyd bzw. Dioxyaceton und Glykolaldehyd. Aus der quantitativen Analyse des Kondensationsgemisches erhält man unter Zugrundelegung des Liebenschen Aldolisierungsgesetzes und Hinzunahme der Forderungen, daß sich nur Kondensationsprodukte mit gerader Kette in bimolekularer Reaktion bilden können, ein Schema für den Kondensationsmechanismus des Formaldehyds: zwei Mol Formaldehyd kondensieren sich zu Glykolaldehyd, der mit Formaldehyd zu Glycerinaldehyd sich weiter kondensiert. Der gebildete Glycerinaldehyd steht mit Dioxyaceton in einem Gleichgewicht, das ganz zugunsten von Dioxyaceton liegt. Im weiteren Verlauf der Kondensation reagieren dann zwei Moleküle Glykolaldehyd unter Bildung von Tetrosen. Pentosen bilden sich aus Glykolaldehyd und Dioxyaceton, während für Hexosenbildung die Kondensation von zwei Molekülen Glycerinaldehyd bzw. Dioxyaceton die Ursache ist. Die anderen noch möglichen Bildungsweisen von Tetrosen, Pentosen und Hexosen aus den aufgefundenen Zwischenprodukten sind viel unwahrscheinlicher als die eben genannten. Ausführliche Veröffentlichung erfolgt demnächst. —

Aussprache:

Bucherer, München; v. Braun, Frankfurt. — Franke, Wien, weist darauf hin, daß die Reduktion des Glykolaldehydes glatt mit Al-Amalgam verläuft, daß also Aussicht besteht, auch die höheren Kondensationsprodukte (Thioxon, Tetracon) auf diesem Wege in Polyalkohole überzuführen. — Brodersen, Dessau. Gegen die Auffassung, daß der von Orthner skizzierte Reaktionsverlauf mit den Assimilationsvorgängen in Parallele zu setzen sind, spricht die Tatsache, daß in der Natur die Aldosen und nicht, wie hiernach zu erwarten steht, die Ketosen in ihrem Vorkommen überwiegen. — Flemming, Ludwigshafen. Die Voraussetzung des Votr., daß auch bei der Kondensation von Formaldehyd im Reagenzglas nur grade Ketten entstehen, kann nicht akzeptiert werden. So bilden sich z. B. bei der Kondensation von 2 Molen  $\text{CH}_2\text{O}$  mit einem Mol Aceton

2 isomere Dimethylolacetone: ein symmetrisches, in dem die beiden Methylolgruppen an den beiden verschiedenen Methylgruppen sitzen, und ein unsymmetrisches Dimethylolaceton, in dem die Methylolgruppen an ein und dieselbe Methylgruppe herantreten. Bei der katalytischen Reduktion dieser unsymmetrischen Form erhält man Methyl-isopropylkaton. Damit wird zugleich eine vorhergehende Frage von v. Braun beantwortet, nämlich, daß unter Umständen nicht die Carboxylgruppe, sondern die Hydroxylgruppe der Reduktion anheim fällt. — Pringsheim, Berlin: Die Wahrscheinlichkeit, daß in dem hier formulierten Mechanismus des Aufbaus der Zucker aus Formaldehyd ein Analogon für die Zuckerbildung im Pflanzenreiche gefunden werden könne, erscheint recht gering. Fast ausgeschlossen wird die vorgebrachte Formulierung durch den Umstand, daß dann immer nur die razemischen Zucker gebildet werden könnten, wie das ja auch den vorgetragenen Formeln entspricht, während in der Natur fast ausschließlich nur eine Zuckerkomponente gebildet wird.

Dr. G. Walter, Wien: „Das Harnstoff-Formaldehyd-Kolloid.“ (Ein Beitrag zur Konstitution der künstlichen Harze.)

Nach kurzem Hinweis auf die Bedeutung für die Kunstharztechnik, Besprechung der Bedingungen, unter denen einerseits nichtharzarartige, andererseits harzarartige Kondensationsprodukte erhalten werden. Angabe der prinzipiell wichtigsten Verfahren zur Harzbildung. — Untersuchung der Vorgänge bei der Kondensation und der Harzkonstitution: Der Verlauf eines vom Votr. angegebenen Kondensationsverfahrens wird quantitativ verfolgt und aus der Größe der Wasser- und Formaldehydabspaltung sowie aus der Bruttozusammensetzung des Harzes auf die Verkettung der Harnstoffreste durch Methylenbrücken geschlossen. Aufzeigung der Möglichkeiten für eine derartige Verkettung; bei Wahl bestimmter Kettentypen läßt sich die Molekulargröße berechnen, doch ist dafür noch kein ganz sicheres Kriterium vorhanden. Bestimmte Befunde sprechen für niedermolekulare Gebilde. Mit den Versuchen am Harnstoff stehen andersartige Versuche am Thioharnstoff im Einklang: Heranziehung der Fähigkeit des letzteren, mit Kupferchlorür Komplexsalze zu bilden, zur Herstellung von kupfer- und chlorhaltigen Thioharnstoff-Formaldehyd-Kondensationsprodukten. Aus dem Kupfergehalt der letzteren werden Schlüsse auf die Molekulargröße gezogen, die ebenfalls zu niedrigen Werten führen. — Das allen HF-Harz-Bildungsverfahren Gemeinsame wird aufgezeigt und die Beziehung zu den nicht harzartigen HF-Kondensationsprodukten hergestellt. Versuch der Einordnung des HF-Kolloids in das System der Kolloide; Vergleich seiner allgemeinen Entstehungsbedingungen und seines allgemeinen Bauplanes mit denen anorganischer Oxydsole. —

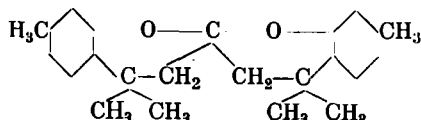
Aussprache:

Pummerer, Erlangen: Wenn sich die Reinheit der Reaktionsprodukte durch Behandlung mit Wasserdampf im Vakuum vergrößern ließe, wobei dann  $\text{CH}_2\text{O}$  und  $\text{HCOOH}$  entfernt werden könnten, wäre vielleicht die Bestimmung der Hydroxylzahl möglich. — Kann-Wien: Formaldehyd hat bei Gegenwart von Amidgruppen eine Tendenz zur Aldolkondensation. Nach eigenen Arbeiten konnten von folgenden Kondensationsprodukten (Phenol mit Formaldehyd,  $\alpha$ -Naphthylamin mit Formaldehyd, Resorcin mit Formaldehyd und Harnstoff mit Formaldehyd) Nitroverbindungen hergestellt werden. Es wird Herstellung und Analyse derjenigen Nitroverbindungen empfohlen, die über die Größe des Atomkomplexes Auskunft geben können. — v. Braun, Frankfurt (Main).

Prof. J. B. Niederl, Universität New York: „Über die Anlagerung von Phenolen an Doppelbindungen.“

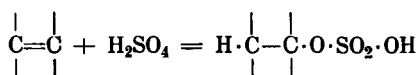
Es werden Kondensationsversuche beschrieben, die die Anlagerung von Phenolen an Doppelbindungen als allgemeine Reaktion erkennen lassen und auch eine erschöpfende Erklärung des Reaktionsverlaufes erlauben. Folgende Systeme wurden untersucht: Ungesättigte Kohlenwasserstoffe und Phenole: Bei Einwirkung konzentrierter Schwefelsäure auf äquimolare Mengen Phenol und Kohlenwasserstoff in der Kälte konnten die entsprechenden Alkyl-Phenyläther in sehr guter

Ausbeute erhalten werden, und nicht die auf Grund bisheriger Literaturangaben erwarteten substituierten Phenole. Die Annahme, daß die von anderen Autoren benutzten Reaktionsbedingungen gleichzeitig eine Umlagerung der in allen Fällen intermediär gebildeten Phenoläther herbeiführen, konnte bewiesen werden. Hierbei wurde die Beobachtung gemacht, daß sich selbst einfache, gesättigte Alkyl-Phenyläther umlagern lassen, und konnten z. B.: Thymol, dessen Homologe und Isomere, ferner eine ganze Reihe neuer substituierten Phenole, von denen einige besondere antiseptische Wirkung besitzen, dargestellt werden. — Ungesättigte Alkohole, Halogenverbindungen und Phenole: Allyl-Alkohol oder Allyl-Chlorid und Phenole bildeten die entsprechenden Isopropenylphenole. — Ungesättigte Aldehyde und Phenole: Acrolein und Crotonaldehyd gaben oxy-phenyl-substituierte Aldehydpolymere. — Ungesättigte Ketone und Phenole: Mesityloxyd bildete Chromanole in Fällen, wo Ortho-Substitution stattgefunden hatte, in den übrigen Fällen die entsprechenden Ketonphenole. Phoron (Aceton) gab im Falle des m- und p-Kresols schön kristallisierte Verbindungen von wahrscheinlich benzoxetolartiger Struktur:

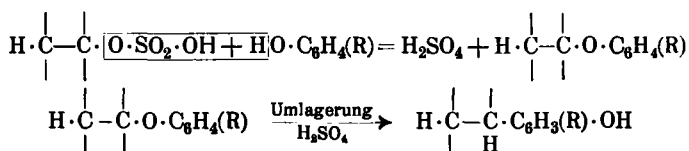


sonst das entsprechende di-oxy-phenyl-substituierte Di-isobutyl-keton. — Ungesättigte Säuren und Phenole: Zimtsäure gibt, wie schon bekannt, Oxy-phenyl-hydrozimtsäuren. — Dreigliedrige Ringsysteme und Phenole: Äthylenoxyd z. B. ergab Vinylphenole. — Folgende Reaktionsgleichung erscheint begründet:

a) Anlagerung der Schwefelsäure an die Doppelbindung unter Bildung von Alkylschwefelsäure:



b) Bildung von Phenoläther (in mehreren Fällen als Zwischenprodukt isoliert) und dessen Umlagerung in Gegenwart der regenerierten Schwefelsäure:



Auf Grund der vorhin angeführten zahlreichen Beispiele kann diese Reaktion als allgemeine gelten. Die diesbezüglichen Arbeiten werden fortgesetzt. —

Prof. Dr. K. Brass, Prag: „Die Änderung des Additionsvermögens von Chinonen durch Einführung von Substituenten.“

Votr. berichtet über eine Untersuchung substituierten Chinone hinsichtlich ihrer Fähigkeit, mit Metallsalzen Molekülverbindungen zu bilden. Dabei wird die Frage gestellt, ob Substituenten wie Halogen,  $\text{NH}_2$ , OH die Verhältnisse der Addenden in den Metallsalzverbindungen derartig substituierten Chinone gegenüber jenen in den Metallsalzverbindungen von unsubstituierten Chinonen zu ändern vermögen. Wenn nur am Carbonylsauerstoff die Affinitätsabsättigung des Metallatoms stattfindet, so werden die genannten Substituenten im allgemeinen ohne Einfluß sein. Wenn aber die Affinitätsabsättigung des Metallatoms durch die Gesamtheit des dem ungesättigten Chinonmoleküls entsprechenden Affinitätsfeldes erfolgt, dann werden Substituenten auf das Verhältnis der Addenden von Einfluß sein. Denn der Gesamt-Sättigungsgrad eines Moleküls wird durch eingeführte Substituenten geändert. — Die Versuche ergaben ein Absinken der Additionsfähigkeit von  $\alpha$ -Naphthochinon, Phenanthrenchinon, Anthrachinon und 3,10-Perylenchinon nach Einführung von Halogen. Die unsubstituierten Chinone vermögen mehr Metallsalz ( $\text{SbCl}_5$ ,  $\text{SnCl}_4$ ,  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{AlCl}_3$ ) zu binden, als die halogenierten. Daß diese verminderte Additionsfähigkeit nicht auf eine Verminderung der Basizität der Chinone zurückgeführt werden kann (K. H. Meyer, Ber. Dtsch. chem. Ges. 41, 2568 [1908]), geht einerseits daraus hervor, daß auch Fälle auf-

gedeckt wurden, die ein Absinken der Additionsfähigkeit halogenierter Chinone gegenüber den unsubstituierten nicht erkennen lassen (z. B.  $\alpha$ - und  $\beta$ -Naphthochinon, bzw. ihre Dihalogenverbindungen nach  $\text{SnCl}_4$  u. a.), und wird andererseits dadurch bewiesen, daß auch bei Aminoanthrachinonen eine Verminderung der Fähigkeit, Metallsalz zu addieren, gegenüber dem unsubstituierten Anthrachinon festgestellt wurde. Weiterhin ergab die Einführung der OH-Gruppe gleichfalls eine Minderung des Additionsvermögens. Beispiel:

Anthrachinon:  $\text{SbCl}_5 = 1:2$ , Dibromanthrachinon:  $\text{SbCl}_5 = 1:1$ , Dibromchinizarin:  $\text{SbCl}_5 = 2:1$ . — Aus der Molekülverbindung (2 Dibromalizarin) .  $\text{SnCl}_4$  gelang die Darstellung einer  $\text{SnCl}_4$ -Verbindung, eines inneren Zinnkomplexsalzes (ähnlich P. Pfeiffer, LIEBIGS Ann. 398, 141 [1913]).

Diese durch die OH-Gruppe bewirkte Verminderung der Additionsfähigkeit ist auf die innerkomplexe Bindung der 1-ständigen OH-Gruppe an die Carbonylsauerstoffe zurückzuführen, wodurch den letzteren und damit dem gesamten Molekül Restvalenz entzogen wird. — Votr. kommt zu dem Schluß, daß Molekülverbindungen der Metallsalze mit halogenierten Chinonen und Aminochinonen so zustande kommen, daß für die Absättigung des Metallatoms das ungesättigte Chinonmolekül als einheitliches Ganzes maßgebend ist. —

Aussprache:

Kränzlein, Höchst; Wolf, Marburg.

Dr. W. Bielenberg, Freiberg i. Sa.: „Eine neue Beziehung zwischen Konstitution und optischem Verhalten.“

Die Abbesche Zahl  $\nu = \frac{n_D - 1}{n_F - n_C}$  ist bei flüssigen organischen Verbindungen, wie schon früher vom Votr. gezeigt wurde, in ihrer Größe von der Konstitution weitgehend abhängig. Für gesättigte KW-Stoffe ist der Wert von konstanter Größe; Doppelbindungen setzen den Wert herab, besonders stark, wenn sie konjugiert stehen. Die aromatischen Kohlenwasserstoffe nehmen eine Sonderstellung ein. Für Alkohole ergeben sich die gleichen Werte wie für die entsprechenden KW-Stoffe. Die Carbonylgruppe bei Aldehyden und Ketonen senkt den  $\nu$ -Wert ebenfalls, wenn auch schwächer als die Äthylengruppe. Konjugationen von Carbonyl- und Äthylengruppe geben dieselben Werte wie Konjugationen der Äthylengruppe. Das Carbonyl der Carbonsäuren macht eine Ausnahme. Amine geben niedrigere  $\nu$ -Werte als die entsprechenden KW-Stoffe, was auf ihren ungesättigten Charakter zurückgeführt wird. Tritt Aminostickstoff an eine Äthylengruppe, so ergeben sich  $\nu$ -Werte wie bei den Konjugationen.  $\nu$  ist demnach unabhängig davon, welche der Elemente C, H, N und O am Aufbau des Moleküls beteiligt sind; sein Wert wird lediglich von Bindungsverhältnissen bestimmt. Dabei ergibt sich, daß ähnlich gebauten Substanzen auch ähnliche  $\nu$ -Werte zukommen. Analoge Verhältnisse gelten für den Quotienten Mol. Refr. Die beobachteten Zusammenhänge sind zweifellos Mol. Disp. gesetzmäßiger Art. Es besteht offenbar eine gesetzmäßige Abhängigkeit des Verhältnisses  $\frac{\text{Refraktion}}{\text{Dispersion}}$  von den Bindungsverhältnissen, was vermutlich auf Verschiedenheiten in der Elektronenanordnung zurückzuführen ist. —

Dr. E. Hertel, Bonn: „Der strukturelle Feinbau organischer Molekülverbindungen.“

Gießt man die Lösungen oder Schmelzen zweier Stoffe zusammen, deren Moleküle irgendwelche Restaffinitätskräfte aufeinander ausüben, so kommt es in dem Flüssigkeitsgemisch zur Bildung von Assoziationen, die mehr oder weniger kurzlebig sind. Ihr Auftreten läßt sich oft an einer Farberscheinung erkennen. Aus Farbeffekten darf man aber nicht auf die Bildung stöchiometrischer Verbindungen (echter Molekülverbindungen) schließen, da man keine Anhaltspunkte für die Zusammensetzung der Assoziationen erhalten kann. Eine strenge Definition des Begriffs Molekülverbindung ist nur für den kristallisierten Aggregatzustand möglich. Eine Molekülverbindung muß ein eigenes, von dem der Komponenten unabhängiges Kristallgitter bilden, in dem jedem Molekülschwer-

punkt bestimmte Koordinaten zugeteilt sind. Daß es zur Bildung einer Molekülverbindung aus einer flüssigen Phase kommt, ist nur möglich, wenn die Assoziation so weit geht, daß Kristallkeime entstehen. Die Assoziation im Kristallkeim muß bereits dem ordnenden Prinzip unterworfen sein, das den Kristallbau der Molekülverbindung beherrscht. Im Reich der kristallisierten Molekülverbindungen treffen wir eine ganze Reihe von verschiedenen Aufbauprinzipien an. Der Aufbau wird zunächst bestimmt durch die Lage der Additionszentren in den Molekülen der Komponenten, sodann durch die Raumbeanspruchung der Moleküle, schließlich durch die van der Waals'schen Kräfte. Wir kennen Gitter, in denen die Komponenten Moleküle nur in einer, solche in denen sie in zwei und solche in denen sie in drei Richtungen miteinander abwechseln. Die röntgenographische Strukturanalyse trikliner, monokliner und rhombischer Molekülverbindungen mit den Molverhältnissen 1:1, 1:2 und 3:4 hat experimentelle Belege hierfür erbracht. Dies wird im einzelnen ausgeführt. —

#### Aussprache:

Walter, Wien. — Wolf, Marburg: Die Definition einer Molekülverbindung durch den Votr. erscheint zu eng gefaßt, denn auch bei dem zumeist mit einem bathochromen Effekt begleiteten, nur in Lösung vorhandenen Additionsverbindungen dürften es doch dieselben Kräfte sein, welche eine Additionsverbindung (keine Assoziation!) bewirken. M. E. bewirkt nur die Art der eingeführten Substanzen (d. h. Verstärkung der die Addition bewirkenden Kräfte), daß die Verbindungspartner Gitterpunkte besetzen, also kristallin erhältlich sind.

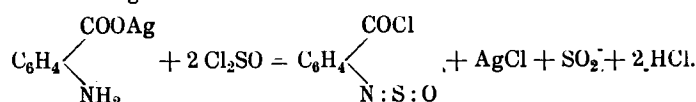
Dr.-Ing. F. Kirchhof, Hamburg: „*Neue Kondensationsprodukte von Kautschukkohlenwasserstoffen.*“

In Anwendung der bekannten Friedel-Crafts'schen Reaktion auf Kautschuk-Tetrachlorkohlenstofflösungen und Benzylchlorid wurden neue hochpolymere Kohlenwasserstoffe dargestellt, in denen die lange Kette der Kautschuk-Kohlenwasserstoffe durch die Wirkung des primär entstehenden Dibenzylchlorids zu hydroaromatischen 6-Ringen kondensiert erscheinen. Diese Auffassung stimmt mit einer Reihe von chemischen und physikalischen Eigenschaften der neuen Körper, vor allem mit ihrer intensiven Ultraviolett-Fluoreszenz überein, die von fast gleicher Farbe und Intensität wie die des morphen Körpers aus Benzylchlorid von der empirischen Formel  $(C_7H_6)_x$  bzw. die des Fluoren ist. Die Elementaranalyse führte bei einigen zu einer empirischen Formel  $(C_{26}H_{26})_x$ , die mit der auf Grund des quantitativen Reaktionsverlaufes sowie der Eigenschaften des Körpers aufgestellten ausgezeichnet übereinstimmt. Von den ehemaligen Kautschukeigenschaften sind in den neuen Kohlenwasserstoffen nur mehr die hohe Molekulargröße sowie eine gewisse Thermoplastizität erhalten geblieben. Die Körper sind in organischen Lösungsmitteln fast unlöslich sowie unschmelzbar und verwandeln sich bei höherer Temperatur (etwa 360°) unter teilweiser Zersetzung in dunkelbraune, anscheinend phenanthrenartige Produkte. Von siedender konz.  $H_2SO_4$  werden sie im Gegensatz zu den ähnlich aussehenden Cyclokauschuken, welche darin verkohlen, nicht angegriffen. Sie verhalten sich auch indifferent gegen Halogene und Sauerstoff. Die Kohlenwasserstoffe, welche ein spez. Gewicht von etwa 1,1 besitzen, dürften sich zufolge der geschilderten Eigenschaften zur Herstellung von Isolations- und säurefestem Material besonders eignen. —

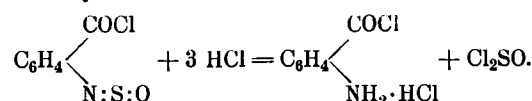
Prof. Dr. L. Anschütz, Brunn: „*Studien an aromatischen Thionylaminen.*“

Die Untersuchungen, die Votr. in Gemeinschaft mit cand. chem. Z. M. Delijski ausgeführt hat, knüpfen an die Beobachtung von Michaelis<sup>1)</sup> an, daß aromatische Thionylamine gegen Wasser um so beständiger sind, „je mehr Methylgruppen der aromatische Rest enthält“. Es lag nahe, diese Feststellung durch das Auftreten von sterischer Hinderung zu erklären. In der Tat erwiesen sich di-o-substituierte Thionylaniline gegen Hydrolyse weitgehend geschützt. Merkwürdiger-

weise gilt nicht das gleiche für die Bildung dieser Verbindungen aus di-o-substituierten Anilinen und Thionylchlorid, wobei sich nur schwache Reaktionshemmungen bemerkbar machen. Auch gelingt es nicht, Anthranilsäuren, die in o-Stellung zur Aminogruppe substituiert sind, durch Thionylchlorid in substituierte Anthranoylchloride überzuführen, wie man Salicylsäuren mit eingeklemmter Phenolgruppe durch Phosphorpentachlorid in Phenol-carbonsäurechloride umzuwandeln vermag. — Letztere Versuche berühren sich mit früheren Bemühungen des Votr., in Gemeinschaft mit H. Boedeker<sup>2)</sup> das Chlorid der Anthranilsäure zu gewinnen. Diese Versuche wurden erneut aufgenommen, und zwar auf freundliche Anregung von Herrn Prof. Meerwein, Marburg, vom o-Thionylamino-benzoylchlorid aus, auf das man Chlorwasserstoff einwirken ließ. Erstere Verbindung hat der Votr. gemeinsam mit H. Boedeker (a. a. O.) bei der Umsetzung von Silber-anthranilat mit Thionylchlorid aufgefunden:



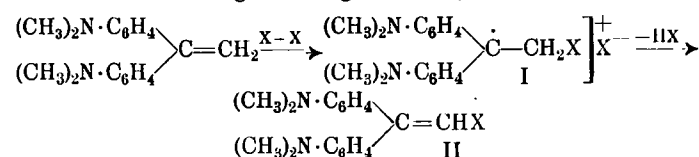
In der Tat wirken o-Thionylamino-benzoylchlorid und Chlorwasserstoff aufeinander ein, wobei jedoch die Reaktion über das beabsichtigte Ziel hinausläuft, indem sich Anthranoylchlorid-chlorhydrat bildet:



Die Umwandlung dieses Salzes in das freie Säurechlorid ist auf verschiedenen Wegen versucht worden, die bisher jedoch nicht zum Ziel geführt haben. — Anthranoylchlorid-chlorhydrat erwies sich der normalen Umsetzung mit primären aliphatischen Alkoholen fähig; dagegen mißlang der Versuch, die neue Verbindung mit Benzol unter dem Einfluß von Aluminiumchlorid nach Friedel-Crafts zu kondensieren. Andererseits wurde aus Anthranoylchlorid-chlorhydrat und Acetylen-di-magnesiumbromid, wenn auch in unbefriedigender Ausbeute, eine gelbe kristallisierte Verbindung erhalten, in der auf Grund der gefundenen Analysenzahlen Di-anthranoyl-acetylen vorliegen dürfte. —

Priv.-Doz. Dr. R. Wizinger, Bonn: „*Der Mechanismus von Substitutionsreaktionen an Äthylenen.* (Das Wesen des aromatischen Charakters).“

Symmetrisch gebaute Olefine können Addenden entweder koordinativ (unmittelbar an die ungesättigten C-Atome) oder ionoid anlagern. Bei unsymmetrischen Olefinen können beide Arten der Addition gleichzeitig auftreten, z. B.:

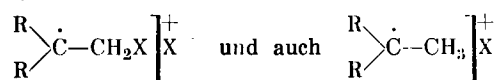


Durch die Positivierung des  $\alpha$ -C-Atoms in derartigen Kationen wird das  $\beta$ -C-Atom negativ induziert und so der Wasserstoff am  $\beta$ -C-Atom beweglich. Bei sehr starker Positivierung sind diese Farbsalze trotzdem beständig, weil, wie allgemein beobachtet, in stark elektro-positiven Ionen eine merkwürdige Stabilisierung des ganzen Komplexes eintritt. Erst durch alkoholisches Kali und ähnliches läßt sich HX abspalten zu II. Bei schwächerer Positivierung macht sich jedoch die Beweglichkeit der Wasserstoffatome geltend. Die ionoiden Additionsprodukte spalten freiwillig HX ab unter Übergang in Substitutionsprodukte, genau wie Benzol und seine Derivate. Derartige Äthylene haben also aromatischen Charakter. Aromatischen Charakter haben demnach Olefine, die koordinativ addieren können, aber auch gleichzeitig schwach entwickelte Fähigkeit zur ionoiden Addition besitzen. Die Bildung des ionoiden Zwischenproduktes ist unerlässlich, weil erst in diesem der Wasserstoff so beweglich wird, daß selbsttätige Abspaltung von HX eintritt. Auf

<sup>1)</sup> LIEBIGS ANN. 274, 181 [1893].

<sup>2)</sup> Ber. Dtsch. chem. Ges. 62, 826 [1929].

Grund dieser Anschauungen hat sich schon eine ganze Reihe Substitutionsreaktionen aufklären lassen (Halogenisierung, Nitrierung, Kuppelung usw.). Daß in Verbindungen



die Wasserstoffatome beweglich sind, ließ sich beweisen durch zahlreiche Kondensationsreaktionen, wodurch viele meist neue Farbstoffklassen leicht zugänglich geworden sind (zum Patent angemeldet). —

#### IV. Fachgruppe für medizinisch-pharmazeutische Chemie.

Vorsitzender: Dr. R. Berendes, Elberfeld.

Sitzung am 28. Mai 1931 (etwa 200 Teilnehmer).

##### Wissenschaftliche Sitzung:

Prof. Dr. H. K. Barrenscheen, Wien: „Die Bedeutung der physiologischen Chemie für die Medizin.“

Seit Liebig's Zeiten ist die physiologische Chemie stets durch die Fortschritte der reinen Chemie befruchtet worden. Nicht nur die Großtaten der organischen Chemie, auch die Ergebnisse der theoretischen und physikalischen Chemie wurden von ihr in der ihnen Problemen entsprechenden Weise genutzt. Vielfach war hier die Einwirkung wechselseitig: Physiologische Chemiker waren es, denen die Kolloidchemie wesentliche Impulse und Anregungen dankt. Auch die modernen Methoden zur Erforschung des Feinbaues der Materie versprechen, auf biologische Probleme angewendet, ein Feld reicher Ernte. — In steter Auswertung der Fortschritte der reinen Chemie auf ihre speziellen Fragestellungen hat sich so die Biochemie zu einem Gebiet entwickelt, dessen vollkommene Beherrschung und Bearbeitung dem einzelnen heute kaum mehr möglich ist, und das in dem Maße, als funktionelle Betrachtungsweise sich neben der reinen Morphologie durchsetzt, immer mehr Beziehung zu allen Fächern der Medizin gewinnt. Eine normale und pathologische Physiologie ohne die durch die physiologische Chemie geschaffenen Grundlagen wäre heute nicht mehr möglich. — Die Eigenart und die oft geringen Mengen des Materials verlangen vom Biochemiker vielfach die Schaffung neuer Methoden. Aus dieser Not des physiologischen Chemikers ist der reinen Chemie die organische Mikroanalyse in den Schoß gefallen. Wie weit methodischer Fortschritt auch Förderung der Erkenntnis bedeutet, wird am Beispiel des Insulins und Parathormons gezeigt. Die moderne Stoffwechselpathologie ist ohne diese methodische Entwicklung undenkbar. — Im einzelnen wird dann auf die neueren Ergebnisse der Hormonforschung und der Vitaminlehre eingegangen, und die große praktische Bedeutung der auf diesem Gebiet errungenen Erfolge betont. Ein Fach, das derartige theoretische und praktische Bedeutung besitzt, kann Anspruch erheben, gleichberechtigt in Lehre und Forschung neben den übrigen Fächern der Medizin seinen Platz zu erhalten. —

Prof. Dr. K. Hausen, Heidelberg: „Probleme der Allergielehre.“

Die ersten Beobachtungen gehen zurück auf Behring: Plötzlicher Tod gegen Diphtherieserum immunisierter Pferde nach Injektion kleinster, an sich nahezu unwirksamer Toxinmengen. Diesem von Behring als Überempfindlichkeit bezeichneten Zustand begegnete in anderem Zusammenhang später Richet. Seine Versuche und vor allem die von Arthus. Otto und anderen zeigten, daß hier eine Gesetzmäßigkeit der Wirkung vorliegt, die in folgendem besteht: Erstinjektion kleinster, an sich ungiftiger Eiweißmengen verändert im Verlaufe von 10–21 Tagen die Reagibilität des Versuchstieres so, daß eine nach dem genannten Zeitraum vorgenommene Zweitinjektion des gleichen Eiweißkörpers tödlichen Schock auslöst. Ein grundsätzlich gleiches Verhalten liegt beim Menschen vor bei der Serumkrankheit. Ihr Studium führte Pirquet im Anschluß an die geschilderten Tierexperimente zum Begriff der Allergie, der ganz allgemein jenen nach Erstberührung mit einem Antigen entstandenen Zustand bezeichnet und daran als charakteristisch besonders hervorhebt die nach Art, Stärke und Zeit veränderte Reagibilität. — Früher waren in der Klinik

Symptome beobachtet worden, die heute als Teilerscheinungen des anaphylaktischen Schocks ihre richtige Erklärung finden, die man aber früher für eine besondere, auf eigentümlicher Säftemischung beruhende Form der Erkrankung gehalten und darum Idiosynkrasie genannt hat. Diese Idiosynkrasie-Symptome gehören ihrer Art nach zum anaphylaktischen Symptomen-Komplex, obwohl sie eine Reihe von Kennzeichen davon unterscheidet. Erst das genauere Studium der Anaphylaxie hat die Grenzen, die gegenüber den klinischen Erkrankungen bestanden, prinzipiell beseitigt.

Die wesentlichsten Ergebnisse des Anaphylaxie-Experimentes sind in Kürze folgende: Die Reaktion ist spezifisch, d. h. zur Auslösung muß genau die gleiche Eiweißsubstanz gewählt werden wie zur Präparierung. Im allgemeinen genügen außerordentlich geringe Eiweißmengen zum Versuch. Wichtigstes Problem war die Frage nach der Natur des Antigens. Während die im anaphylaktischen Grund-Experiment verwendeten Substanzen Eiweißkörper waren, bei denen es überdies auf die Anwesenheit eines bestimmten Dispersitätsgrades ankam, kannte die Klinik schon Überempfindlichkeiten gegen chemische Substanzen von Nicht-Eiweißnatur (Jodoform, Antipyrin usw.). Erst durch die Untersuchungen von Landsteiner im Anschluß an die Entdeckung des Forssmann-Antigens wurde erkannt, daß es Stoffe von Halbantigen-Charakter gibt, Haptene, die aber durch geeignete Präparierung zu echten Antigenen umgestaltet werden können. Haptene sind Substanzen, die zwar im Reagensglas Antikörper binden, nicht aber im Tierversuch Antikörper bilden können. Die Fähigkeit der Immunisierung ist gebunden an die Mischung bzw. chemische Verbindung eines Haptens mit einem Eiweißkörper. Vorstufen der Haptene, Stoffe von chemisch sehr einfacher Konstitution, wie Metanilsäure usw. besitzen an sich nicht einmal die Fähigkeit der Antikörperbindung. Man nennt sie Halb-Haptene. Erst durch Vermischung mit Körpern einer bestimmten Teilchengröße, so z. B. Lipoiden, können sie zu Haptenen verändert werden. Durch Mischung mit Serum können sie sogar Vollantigen-Kraft gewinnen. Von höchstem Interesse ist nun, daß diese Präparierung, die den Halb-Haptenen Vollantigenkraft gewährt, nicht nur im Reagensglase möglich ist, sondern auch bei geeigneter Präparierung im Tiere selbst, wobei es darauf ankommt, daß das Halbhapten nur genügend lange Zeit hat, eine Verbindung mit dem Serum des Tieres im Organismus einzugehen, also bei intrakutaner bzw. subkutaner Einverleibung. Nachdem durch alle diese Versuche über die Natur der Antigene darüber Klarheit gewonnen wurde, daß und unter welchen Umständen auch Körper von sehr einfacher chemischer Konstitution Antigenkraft gewinnen können, wird die Übertragung des anaphylaktischen Modellversuchs auf die mannigfach variierenden Krankheitsbilder der Klinik theoretisch befriedigend. — Die, wie wir jetzt sagen, allergische Reaktion beruht auf der unter dem Einfluß der Erstinjektion bewirkten Entstehung eines Antikörpers, der bei der späteren Injektion dann mit dem Antigen reagiert. Es handelt sich also um eine Antigen-Antikörperreaktion. Der von den Zellen gebildete und ins Blut abgegebene Antikörper muß sich bei jedem allergischen Zustand prinzipiell nachweisen lassen, und an seinen Nachweis ist gewissermaßen die Zuerkennung eines Krankheitsbildes zur Allergie überhaupt gebunden. Der Antikörpernachweis geschieht einmal durch den Prausnitz-Küsterschen Versuch: 1. Übertragung von Serum der Erkrankten in die Haut eines Gesunden gestattet, 12–36 Stunden später an der Inpfstelle beim Gesunden eine positive Cutireaktion nachzuweisen. 2. Im Reagensglas nach dem Prinzip der Hämolysehemmung durch Komplementbindung. — Für viele menschliche Allergien, Überempfindlichkeit gegen Fisch, Hefe, Eiweiß, Milch u. a. ist dieser Nachweis bereits gelungen. — Für die Diagnose und die Zuordnung des Krankheitsbildes zu einem bestimmten Antigen ist man klinisch angewiesen auf die Cutireaktion, eine hyperergische Entzündung der Haut nach intrakutaner Verimpfung von Extrakten der Antigene. — Die Formen der allergischen Reaktion beim Menschen lassen sich einteilen etwa in die Gruppen a) Bronchialschleimhaut-Reaktionen, b) Konjunktival-Nasal-Schleimhaut-Reaktionen, c) Reaktionen der Darmschleimhaut, und d) Reaktionen der Haut. — Mit gewissen Einschränkungen ist die Entstehung dieser Symptomenkomplexe bzw. die Organwahl

abhängig von dem Ort, durch den die Resorption bzw. die Erstberührung mit dem Antigen erfolgte. Nicht unbedingt gilt das für die Haut, die in offenbar ganz erhöhtem Maße eine Reaktionsbereitschaft zum Antigen besitzt (ja vielleicht überhaupt der bevorzugte Bildner der Antikörper ist). — Die Haut ist eigentlich das feinste Reagens auch bei fehlendem Resorptionskontakt mit dem Allergen, worauf ja der Nachweis und die Differenzierung der pathogenen Allergien beim Menschen überhaupt beruht. — Von höchster Bedeutung für das Verständnis der besonderen pathogenetischen Bedingungen sind die Formen der Resorption des Allergens, die Frage nach der Organwahl bzw. die Frage nach der Spezifität der Wirkung. Hierüber sind eine Reihe von Tatsachen bekannt geworden bzw. aus den Beobachtungen der Klinik zu erschließen, die aber in diesem Auszug nicht angeführt werden können. Die Entwicklung der Lehre von den Allergien ist außerordentlich fruchtbar für die Betrachtung der Klinik gewesen und wird es voraussichtlich noch in einem ungeahnten Maße werden; denn sicherlich erkennen wir noch nicht mit Sicherheit die allergische Natur einer ganzen Reihe von Krankheitsbildern, d. h. wir sind noch zurückhaltend, weil uns die Möglichkeit einer sicheren Identifizierung fehlt. Insbesondere gilt dies für die verschiedenen Ablaufsformen der Infektionskrankheiten. —

Priv.-Doz. Dr. M. Gehrke, Berlin: „Über die Wirkungen des männlichen Sexualhormons“<sup>1)</sup>.

Nach kurzer Einleitung über die Geschichte des männlichen Sexualhormons beschreibt Vortr. seine in Gemeinschaft mit W. Schoeller ausgeführten Versuche, dieses Hormon in Analogie zum weiblichen Follikelhormon Progynon aus dem Harn junger Männer zu gewinnen. Nach Schilderung des Darstellungs- und Reinigungsganges werden die im Tierversuch erzielten Wirkungen der Präparate besprochen: Zuerst die Förderung des Kammwachstums bei Kapaunen, welche Wirkung gleichzeitig zur Standardisierung der Präparate benutzt wird. Dann die Wirkung auf die akzessorischen Drüsen des männlichen Genitalapparates, Samenblase und Prostata, wie auf den Penis erwachsener Ratten, die ½ Jahr vor Beginn der durch subcutane Injektionen erfolgenden Behandlung kastriert worden waren. Aber nicht nur der Genitalapparat der behandelten Altkastraten wird regeneriert, sondern auch andere Kastrationsfolgen können behoben werden, z. B. läßt sich histologisch das Verschwinden der Kastrationszellen in der Hypophyse der behandelten Tiere nachweisen. Wurden jugendliche männliche Ratten mit dem Hormon behandelt, so blieb die Entwicklung der Testes hinter der Norm zurück, während die akzessorischen Drüsen schneller wuchsen. Das vorgetragene Versuchsmaterial wird durch Lichtbilder erläutert. Den Schluß bilden theoretische Ausführungen über die Frage nach der Einheitlichkeit des männlichen Sexualhormons, ausgehend von der Vorstellung der Beherrschung der Sexualfunktionen durch die Hypophyse. —

Dr. E. Chargaff, Berlin: „Über die Chemie pathogener Bakterien.“

Die lange Zeit vernachlässigte chemische Erforschung der Tuberkelbazillen und anderer Bakterien ist in den letzten Jahren durch R. J. Anderson, T. B. Johnson und ihre Mitarbeiter wesentlich gefördert worden. Die Tuberkelbazillen sind besonders reich an Fetten und fettähnlichen Verbindungen, denen auch große biologische Bedeutung zukommt. Die zur Trennung dieser Verbindungen ausgearbeitete fraktionierte Extraktion mit verschiedenen Lösungsmitteln hat sich auch bei der Untersuchung der Timotheegras-, Smegma- und Schildkrötenbakterien gut bewährt und läßt sich auch auf nicht säurefeste Mikroorganismen, z. B. Diphtheriebakterien übertragen. Die auf diese Art erhaltenen Lipoidfraktionen sind acet unlösliches Fett, acet unlösliches Phosphatid und chloroformlösliches Wachs. Im Fett und in den anderen Lipoidfraktionen der Menschentuberkelbazillen sind die Fettsäuren bemerkenswerterweise nur zu einem kleinen Teil mit Glycerin verestert. Die Hauptmenge bilden Ester der Fettsäuren mit Polysacchariden. Fast die Hälfte der Fettsäuren des Fettes besteht aus

einer Reihe bisher unbekannter flüssiger, gesättigter höherer Fettsäuren, von denen durch wiederholte Hochvakuumdestillation ihrer Methylester zwei Säuren rein erhalten wurden: Tuberculostearinsäure  $C_{18}H_{36}O_2$ , ein Isomeres der Stearinsäure, und die rechtsdrehende Phthionsäure  $C_{26}H_{52}O_2$ , ein Isomeres der Cerotinsäure. In den Polysacchariden wurde neben Mannose, Galaktose und Inosit auch d-Arabinose nachgewiesen, ein Zucker, der nur äußerst selten in der Natur aufgefunden wurde. — Zur Charakterisierung der Fettfraktionen der nicht pathogenen Smegma- und Schildkrötenbakterien wurde eine neu ausgearbeitete Mikromethode zur Bestimmung der Verseifungs- und Jodzahlen verwendet. Die auf ähnliche Weise untersuchten Diphtheriebakterien enthalten nur 5,0% Lipide, davon 4,0% Fett, 0,7% Phosphatid und 0,3% Wachs. Die chemische Untersuchung und die biologische Auswertung dieser Fraktionen sind in Angriff genommen. — Nach den Versuchen von F. R. Sabin sind das Phosphatid der Menschentuberkelbazillen und die aus den Lipiden gewonnene Phthionsäure biologisch sehr wichtig. Sie rufen im Versuchstier typisches tuberkulöses Gewebe hervor. Es ist also gelungen, diejenigen Substanzen der Tuberkelbazillen, welche die Bildung von Epithelioid- und Riesenzellen hervorrufen, in der Fraktion der gesättigten flüssigen Fettsäuren nachzuweisen. Nach Versuchen von C. A. Doan wirkt das Phosphatid als Antigen, und zwar als Präzipitinogen. Vortr. erörtert die für die Theorie der immunisierenden Wirkung von Lipiden bedeutsame Tatsache, daß die Lipide der Tuberkelbazillen Fettsäuren enthalten, die nicht nur artfremd sind, sondern sich auch durch ihre chemische Struktur von den im Tierkörper und in Pflanzen vorkommenden Verbindungen unterscheiden. Für diese Erscheinung wird die Bezeichnung „Strukturfremdheit“ gebraucht. Um die biologische und serologische Wirksamkeit derartiger strukturfremder Fettsäuren zu prüfen, wurden Säuren mit Seitenketten, und zwar zuerst die  $\alpha$ -Äthylpalmitinsäure  $C_{18}H_{36}O_2$  und die  $\alpha$ -Äthyl-tetrakosansäure  $C_{26}H_{52}O_2$  hergestellt. Diese und ähnlich konstituierte Säuren sollen frei und auch als Glyceride auf ihre Wirkung untersucht werden. —

#### Aussprache:

Rehorst, Breslau, weist darauf hin, daß von amerikanischen Forschern im Polysaccharidanteil der Tuberkelbazillen die Glykuronsäure nachgewiesen ist.

#### V. Fachgruppe für Geschichte der Chemie.

Vorsitzender: Prof. Dr. F. Henrich, Erlangen.

Sitzung am 27. Mai 1931 (etwa 25 Teilnehmer).

#### Geschäftliche Sitzung:

Vorstandswahlen: 1. Vorsitzender: Prof. Dr. J. Ruska, Berlin; 2. Vorsitzender: Dr. G. Bugge, Konstanz.

#### Wissenschaftliche Sitzung:

Prof. Dr. E. Berl, Darmstadt: „Die Darmstädter Erinnerungsstätten an Justus Liebig und August Kekulé.“

An der Hand von Lichtbildern werden die Einrichtungen des Geburtshauses Liebig's und des Kekulé-Zimmers der Technischen Hochschule Darmstadt dargelegt. —

#### Aussprache:

Lockemann, Berlin:

Prof. Dr. G. Lockemann, Berlin: „Zur Geschichte der Phlogistontheorie.“

Sich mit den Einzelheiten der Phlogistontheorie näher zu beschäftigen, hat schon deswegen seinen besonderen Reiz, weil es immer wieder erstaunlich scheint, daß diese Theorie die gesamte Chemie über ein Jahrhundert lang fast unumschränkt beherrschen konnte. In der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts war die Chemie an einem Scheidewege angelangt, wo zwei fast zur gleichen Zeit erschienene Schriften als Wegweiser standen: die „Tractatus duo“ von John Mayow (1668) und die „Physica subterranea“ von Becher (1669). Die Chemie ist den zweiten Weg gegangen, der erst nach vielen Umwegen auf den ersten geraden zurückführte. Dieser zweite, von Becher und Stahl gewiesene Weg der Phlogistontheorie hat seine Vor- und Nach-

<sup>1)</sup> Vgl. z. B. Müller, diese Ztschr. 44, 279 [1931] u. 43, 1073 [1930] und Johnson, ebenda 44, 320 [1931].



läufer, zu deren hartnäckigsten bekanntlich der Sauerstoffentdecker Priestley gehört. Auf den ersten Weg, der unmittelbar auf die Sauerstoffentdeckung hinführen sollte, haben einzelne, unabhängige Forscher schon frühzeitig hingewiesen. Von diesen sind Rey, Mayow, Lomonossow und Bayen als Vorläufer Lavoisiers von Max Speter früher bereits eingehender gewürdigt worden. Es gibt aber noch einige andere verdienstvolle Forscher in dieser Richtung, die bisher weniger oder gar nicht beachtet wurden, wie der Theologe und Arzt Ralph Bathurst, der in seiner Dissertation „Praelectiones tres de respiratione“ (Oxford 1654) eine Atemtheorie gibt, bei der das in der Luft und im Salpeter enthaltene „Pabulum nitrosum“ die entscheidende Rolle spielt. Auch der eifrige Verteidiger der Iatrochemie Thomas Willis entwickelte ähnliche Ansichten. Diesen Sauerstoffvorläufern stehen diejenigen Anhänger der Phlogistontheorie gegenüber, die sich bemühten, die besonders aus den Gewichtsverhältnissen erwachsenden inneren Widersprüche der Theorie durch verschiedene Hypothesen zu überwinden.

Die geschichtlichen Nachforschungen führte Frl. cand. Politzer aus. —

Prof. Dr. J. Ruska, Berlin: „*Methoden und Ergebnisse der chemiegeschichtlichen Forschung seit zehn Jahren.*“

Vortr. unterscheidet die biographische, die stofflich-technische und die problemgeschichtliche Betrachtungsweise als drei grundsätzlich verschiedene Methoden der Chemiegeschichte und belegt sie mit Beispielen aus der neueren Zeit. Jede Methode würde, für sich allein durchgeführt, ein Bild der Entwicklung geben; aber nur für die letzten Jahrhunderte fließen die Quellen so reichlich, daß die chemischen Entdeckungen vollständig erfaßt werden können. Das einzige größere Werk, das alle drei Betrachtungsweisen vereinigt, ist die alte Geschichte der Chemie von Kopp; ein ganz großes Werk zu schaffen, das bis in die neueste Zeit reicht, muß der Zukunft anheimgestellt bleiben. Für Altertum und Mittelalter hat M. Berthelot vor vierzig Jahren durch seine Quellenwerke zwar einen neuen Anstoß gegeben, aber seine Ausgabe der griechischen Alchemisten ist ganz unzulänglich, so daß die Arbeit wieder von vorne angefangen werden muß. Noch weniger befriedigen die arabischen Alchemisten; hier sind aber in den letzten Jahren neue Wege beschritten worden, die zu überraschenden Ergebnissen geführt haben. —

#### Aussprache:

Lockemann, Berlin: Das Werden der naturwissenschaftlichen Probleme behandelt ein neues Buch von Prof. Dr. Fr. Dannemann, das das früher vierbändige Werk „Die Naturwissenschaften in ihrer Entwicklung und in ihrem Zusammenhange“ in einem Bande zusammenfaßt und soeben bei W. Engelmann in Leipzig erschienen ist. — G. Bugge, Konstanz, weist darauf hin, daß trotz schöner Leistungen auf dem Gebiete der Chemiegeschichte diese Wissenschaft noch bei weitem nicht genügende Anerkennung als Lehr- und Forschungsfach an unseren Universitäten und Hochschulen gefunden hat. Solange die Chemiegeschichte nicht eine ähnliche Förderung wie z. B. die Medizingeschichte erfahre, sei ein systematisches Fortschreiten in bezug auf Materialsammlung und -Bearbeitung unmöglich. Man müsse darauf hinwirken, daß die Geschichte der Chemie sich noch mehr als bisher solchen Problemen zuwende, die in näherem Zusammenhang mit der Chemie von heute stehen. In dieser Hinsicht wird empfohlen, die Geschichte der chemischen Technik und Industrie mehr zu pflegen. Auch die Bedeutung der Chemiegeschichte für Fragen des Patentwesens, der Bibliographie, der Bibliotheks- und Museumswissenschaft wird gestreift, ebenso wie der pädagogische Nutzen der geschichtlichen Darstellungsform. Es wird weiterhin vom Diskussionsredner angedeutet, in welcher Weise eine chemiegeschichtliche Schulung im Rahmen einer Spezialausbildung für Chemiestudierende einerseits Mitarbeiter für chemiegeschichtliche Forschungen auf breiterer Grundlage anziehen könnte, andererseits auch die Möglichkeit schaffen würde, derart ausgebildeten Chemikern eine qualifizierte Berufstätigkeit in der Industrie, an Bibliotheken und an anderen Stellen zu sichern. —

#### VI. Fachgruppe für Brennstoff- und Mineralölschemie.

Vorsitzender: Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Fr. Fischer, Mülheim-Ruhr.

Sitzung am 28. Mai 1931 (etwa 180 Teilnehmer).

#### Geschäftliche Sitzung:

Vorstandswahlen (Wiederwahlen): 1. Vorsitzender: Geh. Reg.-Rat F. Fischer, Mülheim-Ruhr; stellvertr. Vorsitzender: Dr. K. Bube, Halle; (Neuwahlen): Beisitzer: Dr. Ed. Kersten, Köpsen, Prof. Dr. P. Rosin, Dresden. — Beitragsfestsetzung RM. 2,—. Sonstiges: Geschäfts- und Kassenbericht, Kassenprüfung.

#### Wissenschaftliche Sitzung\*):

Dr. H. Pichler, Mülheim (Ruhr): „*Über den Einfluß des Druckes auf einige Umsetzungen des Wassergases.*“

1. Erhöhter Druck behindert die Vergasung kohlenstoffhaltiger Substanzen mit Wasserdampf infolge einer Bedeckung der Oberfläche mit inerten Gasen. Wird dieses „Inaktivwerden“ verhindert (erhöhte Temperatur oder Zusatz von Alkali), dann tritt sekundär Bildung von Kohlenwasserstoffen durch Einwirkung des entstehenden Wasserstoffes auf den vorhandenen Kohlenstoff ein.

2. Erhöhter Druck begünstigt bei der katalytischen Hydrierung von Kohlenoxyd das Verbleiben hochmolekularer Produkte am Kontakt. Der Katalysator wird hierdurch viel schneller als dies bei 1 at der Fall ist für weitere Umsetzungen ausgeschaltet. Bei höheren Drucken treten an Stelle der Kohlenwasserstoffe sauerstoffhaltige Produkte.

Verminderter Druck ist für die Bildung von Kohlenwasserstoffen nicht günstig, da bei gleichem Umsatz größere Kontaktmengen notwendig sind.

3. Die Art und die Geschwindigkeit der Spaltung von Methan mit Kohlensäure bzw. Wasserdampf (die für die Herstellung von Kohlenoxyd-Wasserstoffgemischen aus Methan bzw. Kokereigas von Bedeutung ist) wird vom Druck stark beeinflusst. Während das Gleichgewicht  $\text{CH}_4 + \text{CO}_2 \rightleftharpoons 2\text{CO} + 2\text{H}_2$  mit Hilfe eines Nickel-Katalysators bei 1 at Druck und 900° praktisch vollkommen nach der rechten Seite verschoben werden kann, ist dies bei vermindertem Druck bei wesentlich niedrigerer Temperatur zu erreichen. Bei  $\frac{1}{100}$  at z. B. wurde bei 500–600° das gesamte Methan in Kohlenoxyd und Wasserstoff umgewandelt. Bei 400° und  $\frac{1}{300}$  at die Hälfte, bei 300° und  $\frac{1}{300}$  at noch  $\frac{1}{4}$ .

Die Reaktionsgeschwindigkeit wächst proportional der Erniedrigung des Druckes. —

Dr. L. Farkas, Berlin-Dahlem: „*Mechanismus der Verbrennung gasförmiger Stoffe.*“

Die Verbrennung gasförmiger Stoffe erfolgt in Zwischenstufen. Als solche kommen Peroxyde und ungesättigte Verbindungen, sogen. Radikale, in Frage. Nach dem Englerschen Schema verläuft die Oxydation des Natriumdampfes, im übrigen aber scheinen die Peroxyde bei der Verbrennung gasförmiger Stoffe keine große Rolle zu spielen. In den Flammen treten die Spektren von den Radikalen OH, CH, C<sub>2</sub> auf, so daß man ihrer Anwesenheit bei der Verbrennung sicher ist. Außer den genannten Radikalen können die Atome des Wasserstoffs und des Sauerstoffs als Zwischenprodukte auftreten, die alle infolge ihrer großen Reaktionsfähigkeit zu glatt verlaufenden Umsetzungen Anlaß geben. Aus spektroskopischen Daten sind ihre Bildungswärmen genau bekannt, und man kann die thermochemisch möglichen Reaktionen angeben. Für die Verbrennung von H<sub>2</sub> und CO läßt sich ein einfacher Kettenmechanismus der Reaktion angeben, nach der die Ketten über H- und OH-Radikale laufen. Die Untersuchung der langsamen Vereinigung von H<sub>2</sub> und CO mit O<sub>2</sub> zeigt, daß die thermische Reaktion in einer Kette vor sich geht, indem die Kinetik die Merkmale der kettenmäßigen Vereinigung zeigt (Temperaturkoeffizient der Reaktion, Druck- und Wandeinfluß). Die Frage

\*) Die Aussprache wird ausführlich in dem 4. Band des Jahrbuches der Fachgruppe „Von den Kohlen und Mineralölen“, Verlag Chemie, erscheinen.



ob die Träger der Kette energiereiche Moleküle oder Radikale sind, bleibt offen. Durch photochemische Versuche gelang es, H- und O-Atome in ein Gemisch von  $H_2$  und  $O_2$  einerseits und CO und  $O_2$  andererseits einzuführen. Dieselben verursachen eine Kette, deren Länge von der Temperatur des Reaktionsgemisches abhängig ist, und bestätigen die Radikalkettentheorie. Die meßbare Reaktion geht oberhalb  $420^\circ$  in eine Explosion über. Die Explosion hat ihre Ursache in der Kettenverzweigung und Selbsterhitzung des Gases. Die thermische Explosion von  $H_2$ - und CO-Knallgas zeigt bei einer bestimmten Temperatur eine obere und untere Druckgrenze, innerhalb deren Bereich die Explosion erfolgt. Die Explosion unterhalb der oberen Druckgrenze erfolgt durch Zündung an der Wand und bleibt aus beim Kreuzen von zwei Gasstrahlen entsprechender Temperatur. Die Ketten werden an der Wand durch absorbierte Moleküle ausgelöst und hängen von der Vorbehandlung derselben ab. Die Erniedrigung der Zündungstemperatur von Knallgas durch  $NO_2$  läßt sich auch auf die heterogene Kettenauslösung durch adsorbiertes  $NO_2$  zurückführen. Das  $NO_2$  hat außer der kettenauslösenden Wirkung auch einen hemmenden Einfluß auf die Ketten, die sich aus photochemischen Versuchen mit  $NO_2$  übersehen läßt. Die Zündung von verbrennbaren Gemischen an der Wand eines Gefäßes erfolgt oft mit einer zeitlichen Verzögerung. Dieser Zündverzug wurde bei  $H_2S+O_2$ -Gemisch untersucht, wobei es sich ergab, daß während dieser Zeit eine Selbsterhitzung des Gasgemisches vor sich geht. Außer der kettenauslösenden Wirkung bei hoher Temperatur hat die Wand auch einen hemmenden Einfluß auf die Explosion. Die Ketten können nämlich an der Wand abgebrochen werden. Durch zugemischten Staub von MgO wird die prozentuale Grenze, bei der ein  $H_2$ - und  $O_2$ -Gemisch noch explodiert, heraufgesetzt. Die Wirkung der Antiklopfmittel ist eine sehr komplizierte, aber auch hier spielt das Brechen der Ketten eine große Rolle. —

Prof. Dr. K. Bunte, Karlsruhe: „Entzündungsgeschwindigkeit von Gasgemischen und Verbrennungsmechanismus.“

Die Entzündungsgeschwindigkeit von Gasluftgemischen ist eine Funktion von physikalisch-thermodynamischen Einflüssen und der Reaktionsgeschwindigkeit, die von den chemischen Vorgängen bei der Verbrennung beeinflusst ist. Die Entzündungsgeschwindigkeit kann mit sehr großer Genauigkeit im Innenkegel der Bunsenflamme bestimmt werden. Die Reaktionsgeschwindigkeit ist nicht, wie die physikalischen Einflüsse, dem Mischungsverhältnis von Brenngas und Luft proportional. Zunächst wurde bei Gemischen von CO,  $H_2$  und  $CH_4$  die Abhängigkeit der maximalen Entzündungsgeschwindigkeit von der jeweiligen Zusammensetzung der Brenngasmischung festgestellt und dabei nachgewiesen, daß der Verbrennungsverlauf bzw. die Reaktionsgeschwindigkeit wesentlich bestimmend für die Entzündungsgeschwindigkeit sowohl als für die Luftmenge ist, bei der die maximale Entzündungsgeschwindigkeit erreicht wird. Die Entzündungsgeschwindigkeit gibt also ein Mittel, Schlüsse auf den Reaktionsverlauf zu ziehen. Als besonders geeignet für die Untersuchung dieser Einflüsse des Reaktionsvorganges erwies sich die Untersuchung der Mischung von Brenngasen mit Kohlenoxyd. — Die Auffassung, die Haber und Bonhoeffer aus flammenspektroskopischen Untersuchungen abgeleitet haben, daß die Verbrennung von Gasen über Kettenreaktionen führt, bei der atomarer Wasserstoff zur Bildung von OH-Radikalen führt, die zur Abgabe von O an die zu verbrennenden Gase befähigt sind, gibt eine eindeutige Erklärung für die Wirkung von Kohlenwasserstoffen auf die Verbrennungsgeschwindigkeit des Kohlenoxyds. Zusätze von Kohlenwasserstoffen erhöhen die Entzündungsgeschwindigkeit des Kohlenoxyds anfänglich um so stärker, je größer das Molekulargewicht ist. Der Beschleunigung der CO-Verbrennung durch Abspaltung von H-Atomen stellt sich mit steigendem Molekulargewicht als Gegenkomponente eine Verzögerung der Reaktionsgeschwindigkeit durch verzögerte Verbrennung des CnHm-Restes entgegen, die die mit steigendem Molekulargewicht wächst. Sowohl die Reaktionsbeschleunigung bei maximaler Entzündungsgeschwindigkeit als auch die Verschiebung des mit dem theoretischen Luftbedarf nicht zusammenfallenden Maximums der Entzündungsgeschwindigkeit

verlaufen nach Gesetzmäßigkeiten, die weitgehende Schlüsse auf den Verbrennungsmechanismus zulassen. —

Prof. Dr. P. Rosin, Dresden: „Modellversuche zur Verbrennung fester Brennstoffe“ (nach Versuchen von H.-G. Kayser).

Der Verbrennungsvorgang von Kohle besteht aus einer großen Zahl von Einzelvorgängen, über deren zeitliche Neben- und Hintereinanderschaltung noch wenig bekannt ist. Bei derartig komplexen Abläufen wird aber das Tempo durch den Teilprozeß mit der geringsten Geschwindigkeit bestimmt. So wird das Tempo der chemischen Verbrennungsreaktion durch die Geschwindigkeit diktiert, mit der die Reaktionskomponenten Kohle und Sauerstoff in Berührung und Mischung miteinander treten. Diese Mischung vollzieht sich teils durch Diffusion, teils durch Konvektion, ist also ein aerodynamischer Vorgang, für den sich mit einigen Annahmen Modellgesetze ableiten lassen. Hierbei zeigt sich, daß dieser strömungstechnische Teil des Verbrennungsvorgangs sich durch Modellversuche der Auflösung von Salzkörpern in strömendem Wasser quantitativ und auf den Verbrennungsvorgang übertragbar darstellen läßt.

Unter bekannten, einstellbaren Strömungsbedingungen wurde der Reaktionsverlauf für einzelne Körper genau definierter Gestalt und Größe und für aus Stücken gebildete Schüttungen ermittelt. Dieser Reaktionsverlauf (Gewichtsabnahme in Prozent des Anfangsgewichts, als Funktion der Zeit in Prozent der Gesamtreaktionszeit) ist unabhängig von Korngröße der Körper und von Geschwindigkeit und Temperatur des Lösungsmittels, abhängig von Körpergestalt und -lage zur Strömungsrichtung, bei Schüttungen aus verschiedenen großen Körnern abhängig von Korngrößenbereich und -verteilung. Unter sonst gleichen Bedingungen ist die Reaktionszeit etwa umgekehrt proportional der Wurzel aus der Strömungsgeschwindigkeit. Die Körpergestalt ändert sich während der Reaktion für gleiche Ausgangsformen, unabhängig von Körpergröße und Strömung, nach gleichem Gesetz. — Die Darstellung der Reaktion als ein von der Größe der reagierenden Oberfläche bedingter Vorgang gelingt nur für geometrisch wohldefinierte Körper mit genügender Annäherung. Die einzelnen Oberflächenelemente sind je nach ihrer Lage zur Strömung verschieden zu bewerten. Körpergestalt und Strömung stehen in gegenseitiger Abhängigkeit derart, daß die ursprüngliche Gestalt das anfängliche Strömungsfeld um den Körper herum bestimmt. Die Abhängigkeit der Reaktionszeit von der Korngröße wird bestimmt durch die Tatsache, daß die Reaktionsgeschwindigkeit angenähert der Wurzel aus der Oberfläche proportional ist; dadurch wächst die Reaktionszeit stärker als es dem Verhältnis Volumen zu Oberfläche bzw. der Korngröße entspricht. — Die Ergebnisse dieser Modellversuche lassen sich mit überraschender Gültigkeit auf den strömungstechnischen Teil der Verbrennung fester Brennstoffe auf dem Rost übertragen und zeigen, daß die physikalisch-aerodynamischen Bedingungen die Geschwindigkeit der Verbrennung diktieren. —

Prof. Dr.-Ing. E. Terres, Berlin: „Über das Schicksal des Brennstoffschwefels beim Vergasungsvorgang.“

Der in der Regel 1–3% betragende Schwefelgehalt der Brennstoffe liegt zum Teil anorganisch gebunden vor. Er bildet Sulfide der Schwermetalle, insbesondere des Eisens ( $FeS_2$  und  $FeS$ ), zum Teil Sulfate von Ca, Na, Fe und zuweilen Mg. Von dem organisch gebundenen Schwefel nimmt man an, daß er durch Inkohlung eiweißhaltiger Bestandteile entstanden ist. — Bei der Verkokung ist sowohl der organische wie der anorganische Schwefel zum Teil flüchtig, in der Hauptsache als  $H_2S$ . Bezüglich des im Koks verbleibenden Anteiles ergab sich (Versuche mit Mancke und Kovacs), daß er mit der Kokssubstanz eine sehr feste Bindung eingeht. Bei trockenen und nassen Löschversuchen an Koksen und bei Behandlung von Braunkohlenkoksen mit Wasserdampf wurde gefunden, daß die bei tieferen Temperaturen hergestellten Kokse beträchtliche Mengen  $H_2S$  entwickelten, die Hochtemperaturkoke nur insoweit, als ihre Kokssubstanz mit vergaste. Der weitaus größte Teil des Schwefels bleibt bei der Verkokung im Koks, nimmt aber mit steigender Verkokungstemperatur ab, während der Gehalt des Gases an Schwefel anwächst und in

den Teer unverändert 1–3% des Gesamtschwefels eingehen. Im Gas vermehrt sich neben der Hauptmasse des  $\text{H}_2\text{S}$  mit zunehmender Verkokungstemperatur der Anteil an  $\text{CS}_2$ , infolge einer verstärkten Einwirkung von glühendem Kohlenstoff auf primäres  $\text{H}_2\text{S}$ . Durch pyrogene Zersetzung definierter organischer Verbindungen konnte gezeigt werden, daß nur die Gruppen  $=\text{CH}(\text{SH})$  und  $=\text{CH}-\text{S}-\text{CH}=\text{S}$  Schwefelwasserstoff liefern, woraus die Anwesenheit dieser Gruppen in der Kohle gefolgert werden darf. — Die Vergasung der Kohle ist stets begleitet von Entgasungsvorgängen. Der organische Schwefel liefert bei trockener Vergasung  $\text{SO}_2$ , bei nasser primär  $\text{H}_2\text{S}$ . Die Reaktionen des anorganisch gebundenen Schwefels richten sich zum Teil nach den übrigen Bestandteilen der Asche. —  $\text{FeS}_2$  und auch bei höheren Temperaturen  $\text{FeS}$  reagieren mit der organischen Substanz unter Abgabe des Schwefels in feste organische Bindung und Reduktion zu  $\text{FeS}$  bzw.  $\text{Fe}$ . Mit Wasserdampf reagieren (z. T. Versuche mit Ensmann)  $\text{FeS}$  und  $\text{FeS}_2$  je nach der Temperatur unter Bildung von  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  und unter Entwicklung von  $\text{H}_2\text{S}$  und  $\text{H}_2$ . — Die Sulfate der Alkalien und Erdalkalien werden durch organische Substanz,  $\text{C}$ ,  $\text{CO}$  und  $\text{H}_2$  zu sehr reaktionsfähigen Sulfiden reduziert. In Gegenwart von Wasserdampf reagieren diese zwischen  $400^\circ$  und  $800^\circ$  mit  $\text{CO}_2$  unter Bildung von Carbonat, bei höheren Temperaturen mit  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  der Asche unter Bildung von Silicaten, Aluminaten und Ferraten, stets unter Abgabe von  $\text{H}_2\text{S}$ . Wasserdampf allein bildet über  $900^\circ$  aus Erdalkalisulfid, jedoch nicht aus Alkalisulfid, Oxyd und  $\text{H}_2\text{S}$  (Versuche mit Hieke). Nebenreaktionen bewirken eine teilweise Bildung von  $\text{SO}_2$  infolge der thermischen Dissoziation des  $\text{H}_2\text{S}$  in  $\text{H}_2$  und  $\text{S}$  und Oxydation des  $\text{S}$  durch Wasserdampf zu  $\text{SO}_2$  unter  $\text{H}_2\text{S}$ -Bildung. — Mit den sauren Oxyden der Asche erleiden die Alkali- und Erdalkalisulfate eine Umsetzung unter Abgabe von  $\text{SO}_2$  und  $\text{O}_2$  bzw.  $\text{SO}_3$ . Für Alkalisulfate und Gips und deren Gemische mit  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  und  $\text{SiO}_2$  wurden die in dieser Reihe zunehmenden Zersetzungsdrucke gemessen (Versuche mit Hieke und Mohr).  $\text{SO}_2$  wird im nassen Generatorgas nur in geringen Mengen angetroffen, da es durch  $\text{H}_2$  und  $\text{CO}$  leicht reduziert wird zu  $\text{S}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$  bzw.  $\text{COS}$  (Versuche mit Kurt Schultze, Fortkord und Kern).  $\text{S}_2$  wandelt sich mit  $\text{H}_2\text{O}$ -Dampf oder  $\text{CO}_2$  weiter um zu  $\text{H}_2\text{S}$  bzw.  $\text{CS}_2$  unter gleichzeitiger Bildung von  $\text{SO}_2$ , und  $\text{COS}$  kann sich in  $\text{CS}_2$  und  $\text{CO}_2$  umsetzen. —  $\text{CS}_2$  und  $\text{H}_2\text{O}$ -Dampf und  $\text{CS}_2$  und  $\text{H}_2$  bilden Gleichgewichte mit  $\text{H}_2\text{S}$  und  $\text{CO}_2$  bzw.  $\text{H}_2\text{S}$  und  $\text{C}$ . Bei den großen Überschüssen von  $\text{H}_2\text{O}$  und  $\text{H}_2$  ist daher der Gehalt des Generatorgases an  $\text{CS}_2$  gering (Versuche mit Wesemann und Sasse). — Nicht umgesetzte Sulfide der Schlacke oxydieren sich zu Sulfat. — Im Generatorschacht wird gleiche Zusammensetzung des Gases (in bezug auf  $\text{CO}_2$ ) in Zonen angetroffen, welche konzentrisch um einen Kern angeordnet sind. (Versuche mit Schierenbeck). In sämtlichen Zonen ist bei nasser Vergasung der  $\text{H}_2\text{S}$ -Gehalt überwiegend. Spuren  $\text{CS}_2$  finden sich in den  $\text{CO}_2$ -reichen Randschichten, im Kern werden etwa bis 0,3%  $\text{SO}_2$  angetroffen. Bei Vorhandensein von strömungslosen Räumen im Generatorschacht entzieht sich  $\text{S}_2$ -Dampf der weiteren Reaktion durch Kondensation und wird als elementarer Schwefel in der Schlacke gefunden. — Es wurde gezeigt, daß der Brennstoffschwefel trotz der verschiedensten Reaktionen im Generator zu 75–80% bei trockener Vergasung als  $\text{SO}_2$ , bei nasser Vergasung überwiegend als  $\text{H}_2\text{S}$  in das Gas geht, und daß der Rest sich in der Schlacke vornehmlich als Sulfat und Sulfid, in besonderen Fällen elementar vorfindet. —

Prof. Dr.-Ing. E. Galle, Brunn: „*Neue Methoden zur raschen Feststellung des Gehaltes an ungesättigten Verbindungen in Mineralölprodukten.*“

Die ungesättigten Verbindungen in Mineralölprodukten lassen sich aus technischen und wirtschaftlichen Gründen nicht vollständig daraus entfernen. Infolge ihres Gehaltes an zwei- und dreifachen Bindungen sind sie äußerst reaktionsfähige Körper, die sich namentlich unter dem Einfluß des Luftsauerstoffes bei der Verwendung leicht nachteilig verändern. — Zur Charakterisierung ihrer Oxydationsfähigkeit dient u. a. ihr Halogenadditionsvermögen. Die in der Fettanalyse angewandten

Methoden versagen bei diesen Produkten aus verschiedenen Gründen oder aber erfordern zu ihrer Durchführung viel Zeit. — Es gelingt nun unter Verwendung von geeigneten Lösungsmitteln (Äther-Aceton oder Amylalkohol-absoluter Alkohol) und bei Anwendung eines entsprechend großen Halogenüberschusses mit Hilfe der Jodzahlschnellmethode, brauchbare Anhaltspunkte über die Oxydationsfähigkeit von Mineralölprodukten zu gewinnen. — Ebenso gelingt es auch mit Hilfe der modifizierten Chloraminzahlschnellmethode (Pyranon A als Emulgierungsmittel) Werte zu erhalten, die mit den Jodzahlen nach Hübl bzw. den Rhodanzahlen nach Kaufmann gut übereinstimmen. — Durch beide Methoden ist man in der Lage, den Gehalt an ungesättigten Verbindungen in Mineralölprodukten rasch, billig und für technische Zwecke ausreichend genau zu bestimmen.

Vorschrift 1: 0,1 g Mineralöl wird in 10 cm<sup>3</sup> Äther-Aceton (1:2) oder in 2 cm<sup>3</sup> Amylalkohol unter nachheriger Zugabe von 8 cm<sup>3</sup> absolutem Alkohol gelöst, mit 25 cm<sup>3</sup> einer  $\frac{1}{5}$  alkoholischen Jodlösung und 200 cm<sup>3</sup> destillierten Wassers versetzt und nach einer Reaktionsdauer von 5 Minuten das unverbrauchte Jod mit  $\frac{1}{10}$  Thiosulfatlösung zurücktitriert. — Vorschrift 2: 0,1 g Mineralöl wird mit 10 cm<sup>3</sup> Pyranon A und 100 cm<sup>3</sup> destilliertem Wasser geschüttelt, mit 20 cm<sup>3</sup> einer  $\frac{1}{5}$  wässrigen Chloraminlösung und 20 cm<sup>3</sup>  $\frac{1}{2}$  HCl vermischt, 10 Minuten stehengelassen. Nach dieser Zeit werden 10 cm<sup>3</sup> einer 10%igen Jodkalilösung hinzugefügt und das ausgeschiedene Jod mit  $\frac{1}{10}$  Thiosulfatlösung zurücktitriert. —

Prof. Dr. A. Schaarschmidt, Berlin: „*Eine Methode zum Nachweis und zur Abtrennung von Kohlenwasserstoffen mit verzweigten Ketten aus natürlichen oder künstlichen Kohlenwasserstoffgemischen.*“

Olefine und Aromaten lassen sich in Kohlenwasserstoffgemischen leicht bestimmen und abscheiden; in dem verbleibenden Gemisch von gesättigten aliphatischen und alicyclischen Kohlenwasserstoffen kann man nach der schönen Methode von Tizard und Marschall mit Hilfe der Anilinpunktsbestimmung die gesättigten alicyclischen Kohlenwasserstoffe mit ausreichender Genauigkeit bestimmen, wenn auch nicht isolieren. Diese Gemische, die den Hauptanteil der Erdöldestillate bilden, bestehen, wie Prandtstetten richtig sagt, aus einer Unzahl von Verbindungen, deren Erkennung oder Trennung bisher unmöglich war. Diese Frage ist jedoch sehr wichtig für die Aufklärung der Vorgänge bei der Entstehung der Erdöle, bei Crack- und Hydrierprozessen und nicht zuletzt bei der Verbrennung im Motor, ferner auch bei der Verwertung der Kohlenwasserstoffe für Synthesen.

Die Trennung solcher Gemische auf physikalisch-chemischem Wege führt nicht zum Ziele, da, wie wir feststellten, u. a. azeotrope Gemische vorliegen. Die Trennung von uns erhaltenen, allerdings einfacheren Gemische, ist uns dann auch auf einem neu erschlossenen physikalisch-chemischen Wege gelungen, wie in einer demnächst erscheinenden Abhandlung gezeigt werden wird.

Es wurde nun in Metallhalogeniden mit leicht beweglichen Halogenatomen, wie Antimonpentachlorid, ein Mittel gefunden, welches nicht nur den Nachweis, sondern auch die Abtrennung von gesättigten aliphatischen und alicyclischen Kohlenwasserstoffen, die tertiär gebundene C-Atome enthalten, ermöglicht. Es bleiben zurück die n-Kohlenwasserstoffe und die quaternär gebundene C-Atome enthaltenden Kohlenwasserstoffe. Fernerhin kann man u. U. erhalten Cyclopentan und Cyclohexan, wenn es sich um die entsprechenden leichter siedenden Destillate handelt.

Die neue Methode wurde auf entsprechende Gemische aus synthetischen und natürlichen Kohlenwasserstoffen angewandt. Es wurde festgestellt, daß beispielsweise bei etwa 100° siedende Benzinfraktionen zum größten Teile aliphatische und alicyclische Kohlenwasserstoffe mit tertiär gebundenen C-Atomen enthalten. Ebenso enthielt ein von uns untersuchtes flüssiges Paraffin sowie auch ein festes Paraffin im wesentlichen Kohlenwasserstoffe mit tertiär gebundenen C-Atomen. Das Metallchlorid setzt

sich mit den tertiär gebundene C-Atome enthaltenden Kohlenwasserstoffen um zu metallorganischen Komplexen, die im Überschuß der Kohlenwasserstoffe oder der Gemische derselben unlöslich sind und leicht abgetrennt werden können. Sie liefern mit Wasser bzw. Alkohol sehr schöne, charakteristisch grünblau bis violett gefärbte Produkte, vielleicht dreiwertige C-Atome enthaltend.

Die Ausgangsstoffe für diese Arbeiten wurden mit der mir von der Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft gütigst zur Verfügung gestellten Hochdruckapparatur hergestellt. Apparateile aus V4A- und V1M-Stahl, die uns die Firma Krupp-Essen lieferte, haben sich hierbei ausgezeichnet bewährt. —

Sitzung am 29. Mai 1931 (115 Teilnehmer).

Prof. Dr. W. J. Müller u. E. Jandl, Wien (vorgetragen von E. Jandl): „*Abhängigkeit der Reaktionsfähigkeit des Kokes von Garungsdauer und Verkokungstemperatur.*“

Nachdem durch systematische Arbeiten die Methode zur Bestimmung der Reaktionsfähigkeit von Koks nach dem Prinzip von Agde und Schmitt zu beträchtlicher Genauigkeit entwickelt war, wurde das Problem der Änderung der Reaktionsfähigkeit von Koks mit Verkokungstemperatur und Garungsdauer in Angriff genommen. Die Herstellung der Modellkoke geschieht aus dem Kohlegemisch, das im Wiener Gaswerk zur Gaserzeugung benützt wird. Für die Verkokung wurde eine Apparatur benützt, welche eine möglichst genaue Bestimmung und Festhaltung der Verkokungstemperatur erlaubt.

Die Versuche sind noch nicht abgeschlossen. Die besonders interessierenden Versuche bei den Bedingungen, bei denen in Kokereien und Gasanstalten gearbeitet wird, konnten wegen Materialschwierigkeiten noch nicht für alle Garungszeiten durchgeführt werden. Die Resultate der Versuche wurden in Kurven und Tabellen zusammengestellt und lassen sich dahin zusammenfassen, daß bei allen Verkokungstemperaturen bis 1000° die Reaktionsfähigkeit bis zwei Stunden Garungsdauer ansteigt, um dann langsam abzusinken. Die höchste Reaktionsfähigkeit ergab sich bei der Verkokungstemperatur von 900°.

Durch die Versuche ist gezeigt, daß mit Hilfe unseres Verfahrens die Reaktionsfähigkeit mit recht großer Genauigkeit und Reproduzierbarkeit bestimmt werden kann. Der zweite Teil der Aufgabe, diese Reaktionsfähigkeit mit den chemischen und physikalischen Eigenschaften der Modellkoke in Beziehung zu setzen, ist zwar in Angriff genommen, konnte aber bis jetzt noch nicht abgeschlossen werden. —

Dr. W. Melzer, Bremen: „*Die Methodik der Zündpunktsbestimmung des Kokes.*“

Von den laboratoriumstechnischen physikalisch-chemischen Koks Wertprüfungen verdient die Verbrennlichkeit oder Reaktionsfähigkeit bei metallurgischen Schmelzprozessen gesteigerte Beachtung. Eine dem Verbrennlichkeitsbegriff verwandte Größe, der Zündpunkt, kann jedoch den zum größten Teil recht komplizierten Verbrennlichkeitsbestimmungsverfahren vorgezogen werden, da einmal zwischen der Reaktionsfähigkeit und der Entzündlichkeit eine direkte Proportionalität besteht — je höher der Zündpunkt, desto schwerverbrennlicher ist der Koks — und ferner der Zündpunkt einen schnell bestimmaren Maßstab für die C-Modifikation des Kokes darstellt. Dieses letztgenannte Argument ist allerdings nur dann möglich, wenn sämtliche den Zündpunkt beeinflussbaren Faktoren ausgeschaltet werden, was wiederum nur erreicht wird, wenn der Zündpunkt an feinsten Pulverproben ermittelt wird. Diese bewußte Verlegung der Zündpunktsbestimmung in das Gebiet der Feinkörnigkeit erfordert zwar eine von den Buntessen<sup>1)</sup> Vorschlägen abweichende Apparaturenordnung, ermöglicht jedoch ferner die Prüfung größerer Durchschnittsproben, was die Grundbedingung bei betrieblichen Untersuchungen ist. Die Art der Probenahme muß natürlich grundsätzlich unter Einhaltung gewisser Vorsichtsmaßregeln einheitlich sein. — Im Anschluß an die Wiedergabe der genauen Apparaturdurch-

bildung und Arbeitsvorschrift wird über die methodische und experimentelle Fehlergrenze des Verfahrens berichtet. Zum Schluß werden an ausgiebigerem Zahlenmaterial der Einfluß der Feinkörnigkeit, der Einfluß des Ausgarungsgrades und Vergleiche mit verschiedenen anderen Verbrennlichkeitsverfahren erörtert. —

Dr. P. Schufftan, Höllriegelskreuth b. München: „*Benzolgewinnung durch Tiefkühlung.*“

Nach Besprechung der Grundlagen der Benzolgewinnung durch Tiefkühlung werden die prinzipiell möglichen Ausführungsformen kurz behandelt. Es wird auf frühere Vorarbeiten eingegangen, die allerdings nicht zu einer technisch brauchbaren Lösung geführt haben. Zwei Arbeitsweisen der Benzolgewinnung durch Tiefkühlung werden beschrieben, die die Gesellschaft Linde in der letzten Zeit entwickelt hat. Während in vielen Fällen, insbesondere bei einer Weiterzerlegung des Gases zwecks Wasserstoffgewinnung, die erforderliche Kälte durch eine Hilfskältemaschine (Ammoniak) geliefert wird, ist in den Fällen, in denen die Benzolgewinnung Selbstzweck ist, ein Verfahren besonders am Platz, bei dem die Kälteleistung durch Expansion des auf mäßigen Überdruck geförderten Gases unter teilweisem Rückgewinn der Kompressionsenergie erfolgt. — Dieses gut ausgebildete und praktisch bewährte Verfahren wird an Hand von Lichtbildern eingehend beschrieben, wobei auch auf die Betriebskontrolle und die Analyse der ausgebrachten Produkte eingegangen wird. Es können Gase mit dem vollen Naphthalin Gehalt verarbeitet werden (Ansaug-Temp. + 45°), die vorher nur von Ammoniak und Teer befreit worden sind. Die Abscheidung des Naphthalins und des Benzols, die beide in hoher Reinheit gewonnen werden, ist quantitativ, mit unwesentlichen Mehrkosten kann auch eine vollständige Trocknung des Endgases erreicht werden. — Über die Zusammensetzung der erhaltenen Produkte, die in mehreren Fraktionen anfallen, werden ausführliche Mitteilungen gemacht. Die Siedekurve des ausgebrachten Benzols entspricht der eines normengemäßen Motorenbenzols, der Waschverlust des Rohproduktes ist geringer als bei Waschölbenzol. — Wie Laboratoriumsversuche gezeigt haben, kann aus diesem Rohprodukt in einfacher und billiger Weise durch ein Ausfrierverfahren ein hochwertiges Reinbenzol hergestellt werden, das voraussichtlich ohne weitere chemische Behandlung verkäuflich sein wird. Gleichzeitig fällt dabei eine toluolreiche Fraktion an. — Neben der wesentlich höheren Ausbeute an Benzol und Naphthalin und der unmittelbaren Abscheidung dieser Stoffe in konzentrierter Form ist als Vorteil des Tiefkühlverfahrens seine weitgehende Unabhängigkeit von Kühlwasser- und Außentemperatur hervorzuheben. Diese und andere spezielle Vorteile müssen bei Vergleich der Betriebskosten des Verfahrens mit denen anderer Verfahren berücksichtigt werden. Die Betriebskosten des Tiefkühlverfahrens werden in erster Linie durch den Energiepreis bestimmt, denn der Energiebedarf ist verhältnismäßig hoch. Bei einem Strompreis von 1,9 Pf./kWh oder bei Gasmaschinen-Antrieb einem Gaspreis von 0,37 Pf./1000 WE oder bei Dampfmaschinen-Antrieb einem Dampfpreis von 2 RM./t sind die Betriebskosten einschließlich Amortisation und Verzinsung etwa ebenso hoch wie bei dem Waschölverfahren. — Die bisherigen Anlagen wurden mit elektrischem Antrieb ausgeführt, da billiger Strom zur Verfügung stand, oft wird Dampftrieb am vorteilhaftesten sein, in vielen Fällen, z. B. im Kokereibetrieb, wird man sich aber für Gasmaschinenantrieb entscheiden, trotzdem, wie bekannt, dabei die Anlagekosten ziemlich hoch sind. Dabei werden für die Gasmaschine nur etwa 4,5% der verarbeiteten Gasmenge benötigt. Für Gaswerke ist Gasmaschinenantrieb durch aus Abfallkoks erzeugtes Schwachgas zu erwägen, wodurch an Stelle der Erhöhung des Koksanfalles, die sonst durch die Benzolentfernung eintritt, der Koksanfall erniedrigt werden kann. Durch die vollständige Abscheidung des Naphthalins und gegebenenfalls die Trocknung des Abgases werden die Bestandteile aus dem Gas entfernt, die sonst die Hauptstörungen im Verteilungsnetz verursachen. — Im ganzen scheint wegen seiner speziellen Vorteile das Tiefkühlverfahren in vielen Fällen ernstlich in Frage zu kommen, in denen bisher für eine Benzolgewinnung kein großer Anreiz bestand. —

<sup>1)</sup> Gas- u. Wasserfach 65, 37, 592/24.

Dr. H. Kiemstedt, Essen: „Über schädlichen Schwefel in Treibstoffen und über das Verhalten des Schwefels bei der Benzolgewinnung.“

In technischen, insbesondere motorischen Zwecken dienenden Kohlenwasserstoffen muß man unterscheiden zwischen Gesamtschwefel und schädlichem Schwefel. Letzteren bezeichnet man in der Benzolindustrie als a-Schwefel und versteht darunter elementaren Schwefel und Schwefelverbindungen, die sich durch Korrosionsfähigkeit, üblen Geruch oder durch Bildung harziger Stoffe nachteilig auswirken. Bei Besprechung der Eigenschaften des Schwefels und gewisser Verbindungen wird die starke Korrosionswirkung des elementaren Schwefels auf Kupfer besonders betont, wodurch nicht nur Zerstörungen im Kraftstoffsystem des Motors, sondern oftmals auch Betriebsstörungen verursacht werden. Während ein Gesamtschwefelgehalt von etwa 0,3% die motorische Verwendung des Treibstoffs nicht beeinträchtigt, wirkt sich korrodierender Schwefel schon in Mengen von weniger als  $\frac{1}{100}\%$  sehr nachteilig aus. Hinsichtlich der Bildung verpichtender Stoffe bei der Lagerung und der Verwendung sind die von der Raffination herrührenden Säurereste verschiedener Form von Bedeutung. — Für die Herkunft des Schwefels in Benzolen kommt einerseits das Gas (in geringem Maße auch das Teerwaschöl), andererseits für die Raffinate außerdem die Schwefelsäure in Betracht. Es wird über das Verhalten des Schwefels und der wichtigeren S-Verbindungen während der verschiedenen Phasen der Benzolherstellung gesprochen. Der Schwefelwasserstoff erleidet während des Fabrikationsprozesses mehrfach Umwandlungen. Jedes Zusammentreffen mit Sauerstoff verursacht Oxydation zu freiem Schwefel, der wiederum bei jeder Destillation zu Schwefelwasserstoff reduziert werden kann. Die erstmalige Hydrierung des Schwefels bei der Waschölabtreibung ist von besonderer Bedeutung, da dieser Vorgang „asphaltbildend“ wirkt, also zur Ölverdickung beiträgt. — Bei Besprechung des Raffinationsprozesses wird auf die Wichtigkeit der Alkalibehandlung unmittelbar im Anschluß an die Destillation hingewiesen. Saubere Scheidung der Reagenzien und Harze vom Waschgut ist unerlässlich. In diesem Zusammenhang werden einige Verfahren erwähnt, bei denen die Säure im Waschgut selbst regeneriert wird, ferner die bei der Schlußdestillation sich abspielenden Vorgänge erörtert, soweit sie zur Neubildung schädlicher Schwefelverbindungen beitragen können. — Die inländische Benzolindustrie arbeitet nahezu ausschließlich nach den vom Benzol-Verband im Jahre 1926 vorgeschlagenen Methoden. Die Motorenbenzole sind heute frei von schädlichem Schwefel jeder Art. — Bei Besprechung verschiedener Untersuchungsmethoden wird darauf hingewiesen, daß die beiden „Schnellmethoden“, sowohl die Quecksilberschüttelprobe als auch die Kupferprobe, zuweilen versagen können. So kann Quecksilber starke Schwärzung geben bei Abwesenheit von Schwefel und Kupfer völlig blank bleiben, selbst bei höherem Schwefelgehalt. Die Ursachen dieser Erscheinungen werden erörtert und durch Versuche belegt. —

Dr.-Ing. W. Grote, Berlin: „Herstellung klopfester Benzine nach dem Edeleanu-Verfahren.“

Die vor etwa einem Jahr geschilderte Methode<sup>1)</sup> der Verbesserung der Klopfestigkeit von Motorenbenzinstoffen ist weiter entwickelt und nachgeprüft worden. Sie besteht, kurz gesagt, darin, daß man klopfende Benzine durch ein geeignetes Extraktionsverfahren von den gesättigten Anteilen der Fraktion von etwa 160–230° C befreit. Diese sind nämlich ausgesprochen klopfreggend, während der andere Teil der genannten Fraktion, der im wesentlichen aus Aromaten und Ungesättigten besteht, klopfest ist. Ebenso ist der bis 160° C siedende erste Teil des Benzins als klopfest zu bezeichnen. — Bei der Durchführung von Vergleichsversuchen und bei der bereits erfolgten Anwendung im großen hat es sich als wesentlich herausgestellt, durch eine zweckentsprechende Raffination für Entfernung des Schwefels, namentlich aber der besonders instabilen, gumbildenden Bestandteile zu sorgen. Denn diese Stoffe scheiden im Motor sehr schnell, namentlich am Einlaßventil, feste harzartige Massen ab, wodurch Verminderung der Kompression und Unregelmäßigkeiten in der Verbrennung,

sowie starke Streuung der Klopfestigkeitsmessungen eintreten. Außerdem wird bemerkenswerterweise der Klopfwert eines Benzins durch derartige ungesättigte Harzbildner stark herabgesetzt. — Für die Vergleiche veredelten und unveredelten Benzins im Klopfestigkeitsmotor wurde der Einfluß des Verlustes an leichtsiedenden Bestandteilen bei der Extraktionsbehandlung im Laboratorium und der der Raffination folgendermaßen möglichst ausgeschaltet: Das zu prüfende bzw. zu veredelnde Crackbenzin wurde durch Destillation in einen bis 160° und in einen von 160 bis 230° siedenden Teil zerlegt. Der erste Teil wurde einer leichten Behandlung mit 92%iger Schwefelsäure unterworfen, der zweite Teil wurde durch Extraktion mit flüssigem Schwefeldioxyd in Raffinat und Extrakt zerlegt. Das Raffinat wurde nur vom Schwefeldioxyd befreit, der Extrakt dagegen, ebenfalls nach Entfernung des Schwefeldioxyds, mit einigen Prozenten 92%iger Schwefelsäure behandelt. Das unveredelte, aber behandelte Probebenzin wurde dann gewonnen, indem man alle drei Teile im richtigen Verhältnis wiederum mischte. Das veredelte Benzin entstand durch Mischung der behandelten Fraktion bis 160° mit dem behandelten Extrakt aus der oberen Fraktion. — Die Farbe und Stabilität so gewonnener Benzine war in beiden Fällen gut, der Schwefelgehalt innerhalb der vorgeschriebenen Grenzen. Nachstehende Tabelle zeigt das Ergebnis unserer Untersuchungen im Armstrong-Motor:

Benzin	A	B	C	D
Mit SO <sub>2</sub> behandelt, jedoch nicht mit H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> gereinigt und ohne Ausscheidung der gesättigten hochsiedenden Anteile . . . . .	—	—	—	13,0 ± 2
Mit SO <sub>2</sub> behandelt und mit H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> gereinigt, jedoch ohne Ausscheidung der gesättigten hochsiedenden Anteile . . . . .	20,4	16,1	28,8	24,0
Mit SO <sub>2</sub> behandelt und mit H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> gereinigt. Die gesättigten hochsiedenden Anteile sind ausgeschieden . . . . .	44,3	42,0	43,7	44,8

Dr. A. W. Schmidt, Breslau: „Zusammenhang zwischen dem chemischen Aufbau und der Klopfestigkeit von Kraftstoffen.“

Rein chemische Methoden zur Erforschung des Aufbaues der Kraftstoffe führen zu keinem Erfolg. Brauchbarer schien der Weg, chemisch reine Substanzen zu benutzen, die, in bestimmten Mengen den Kraftstoffen zugesetzt, motorisch geprüft werden. Derartige Versuche wurden bei uns im Laboratorium durchgeführt.

1. Aromaten. Die kompressionssteigernde Wirkung der Aromaten wird sehr stark durch das Auftreten von Seitenketten beeinflusst. Die Auswirkung von Seitenketten an sich ist ebenfalls verschieden geartet. Die Reihenfolge ist so, daß zuerst die Methylgruppe kommt, dann die OH-Gruppe und zum Schluß die NH<sub>2</sub>-Gruppe. Kuppelt man die einzelnen Gruppen miteinander, z. B. die OH-Gruppe mit der CH<sub>3</sub>-Gruppe, so kann eine Steigerung der Kompressionsbeständigkeit auftreten. Jedoch ist die Auswirkung nicht so stark, als wenn die Seitengruppen einzeln auftreten. Auch die Zusammenkupplung der Gruppen der Amine und der Methylgruppen gibt durchaus nicht, wie man vielleicht erwarten könnte, eine geradlinig ansteigende Verbesserung des Klopfwertes, vielmehr tritt durch das Hinzutreten einer zweiten Methylgruppe zur Aminogruppe eine Herabminderung des Klopfwertes auf.

Führt man an Stelle der Methylgruppe eine Äthylgruppe ein, so bleibt die klopfsteigernde Wirkung aus.

2. Naphthene. An Beispielen wird bewiesen, daß die klopfsteigernde Wirkung der hydrierten Aromaten gegenüber den nicht hydrierten zurücksteht. Es scheint, daß, nach bisherigen Versuchen, die Auswirkung der einzelnen Seitengruppen nicht in dem Maße kompressionssteigernd wirkt wie bei den Aromaten. Eine Ausnahme scheint die Methylgruppe zu bilden.

3. Paraffine. Unsere Untersuchungen erstreckten sich auf die Hexanreihe. Ähnlich den Versuchen der Amerikaner konnten auch wir einen Zusammenhang des Strukturaufbaus und der Klopfbeständigkeit ermitteln. Die CH<sub>3</sub>-Gruppe ist von

<sup>1)</sup> Edeleanu u. Grote, Brennstoff-Chem. 11, 212 [1930].

ausschlaggebender Wirkung. Je verzweigter das Paraffin ist und je zusammengeballter die  $\text{CH}_3$ -Gruppen sind, um so höher ist die Antiklopfwirkung. Bei normalen Paraffinen fällt der Klopfwert mit steigender Kohlenstoffzahl. Dies wird festgestellt in der Reihe Hexan, Heptan, Oktan.

4. Ungesättigte Verbindungen. Die klopfsteigernde Wirkung der frisch destillierten Verbindungen in der acyclischen Reihe ist am größten. Die Alterungserscheinungen üben einen starken Einfluß auf die ungesättigten Verbindungen aus, und zwar treten sie bei den cyclischen Verbindungen in weit stärkerem Maße in Erscheinung als bei den acyclischen.

5. Da bei den Paraffinen die Strukturänderung sich sehr stark auch in dem Klopfverhalten äußert, so haben wir auch das Verhalten von Alkoholen in dieser Richtung untersucht. Die Antiklopfwirkung der Alkohole ist von vornherein höher als die der Paraffine, aber die Verzweigung der Ketten bei den Alkoholen übt keinen nennenswert steigernden Einfluß auf die Antiklopfwirkung aus.

Die in Absatz 3 und 4 motorisch geprüften Stoffe wurden von dem schlesischen Kohlenforschungs-Institut (Dr. Lang) hergestellt. —

Dr. C. Conrad, Berlin: „Eine neuartige Destillationsmethode für flüssige Brennstoffe.“

Nach kurzer Kritik der bisherigen Destillations-Methoden für flüssige Brennstoffe wird ein neues Verfahren zur Ermittlung der Siedekurve vorgeschlagen, das die ungenaue Messung nach Volum-Prozenten durch Gewichts-Grundlage ersetzt. Außerdem unterscheidet sich der neue Vorschlag von den bisherigen Verfahren dadurch, daß nicht die Zunahme des Destillates, sondern die Gewichtsabnahme des Destillationsgutes gemessen wird. Zu diesem Zweck wird auf dem Waagebalken einer empfindlichen Neigungswaage ein Stativ montiert und an diesem der Destillationskolben befestigt, dessen Beheizung elektrisch erfolgt. Die Zuführung des Stromes geschieht ohne Beeinträchtigung der Wiegegenauigkeit durch Quecksilberkontakte. Die Kondensation der abdestillierenden Dämpfe ist vom Wiegevorgang vollständig unabhängig, da das Ableitungsröhr mit dem Kühler durch einen Flüssigkeitsverschluß verbunden ist, der auf die Wiegegenauigkeit keinen Einfluß ausübt. Zur Messung der Destillationsgeschwindigkeit, die durch Veränderung des Kühlers nicht mehr in der alten ungenauen Weise — bestimmte Anzahl Tropfen Destillat pro Sekunde — möglich war, wird das Gesetz von Graham über die Auströmungsgeschwindigkeiten von Gasen herangezogen. Zu diesem Zweck ist an dem Destillationsaufsatz ein Manometerrohr vorgesehen, an dem in mm Wassersäule der im Destillationskolben herrschende Überdruck abgelesen und somit ein Maß für die Destillationsgeschwindigkeit geschaffen wird. Zur Erzeugung des geringen Überdrucks ist das Ausflußrohr, das zweckmäßig in Düsenform ausgebildet ist, von bestimmtem Querschnitt zu wählen. — Zur Messung selbst werden nach erfolgter Eintarierung der Waage genau 100 g der zu destillierenden Flüssigkeit eingefüllt, der elektrische Strom eingeschaltet und durch Ablesen der Temperaturen bei bestimmten Anteilen übergegangenen Destillates die exakte Siedekurve ermittelt. — Die Vorteile des neuen Verfahrens sind einmal in der apparativen Vereinfachung unter Ausschaltung aller bei den bisherigen Verfahren aufgetretenen Fehlerquellen (Einfluß der Temperatur, Erfassen nicht kondensierbarer Anteile, exakte Bestimmung des Rückstandes usw.) zu sehen. Weiterhin wird für die chemische Beurteilung der Kraftstoffe die Siedekurve in ihrem Wert erhöht, da sie der wahren Zusammensetzung Rechnung trägt. Die Vereinheitlichung der bisherigen Methoden ist dringend geboten und erscheint nach dem beschriebenen Verfahren auf Gewichtsgrundlage am leichtesten durchführbar zu sein. Die vollautomatische Ausstattung der Apparatur mit Gewichts- und Temperaturschreiber ist durchaus möglich und würde bei objektivster Durchführung wertvolle Arbeitskraft ersetzen. —

Dr.-Ing. E. Czako, Frankfurt a. M.: „Über die Teercarburierung des Wassergases.“

Durch die Notwendigkeit, an Stelle des bisher allgemein verwendeten Gasöls andere, meist weniger hochwertige Car-

buriermittel zu verwenden, treten die durch Kohlenstoffabscheidung verursachten Störungen am feuerfesten Gitterwerk der seitherigen dreiteiligen Vergasungs-Apparatur (Gas-erzeuger-Verdampfer-Überhitzer) in erhöhtem Maße auf.

Das „Frankfurter Carburierverfahren“ vermeidet diese Schwierigkeiten auch bei Verwendung von zeitgemäßen Carburiermitteln und sichert der für die Elastizität von Gas-erzeugungsanlagen betrieblich und wirtschaftlich wichtigen Technik der Wassergascarburierung neue Entwicklungsmöglichkeiten.

Die bis 1923 zurückreichenden Vorarbeiten der Frankfurter Gasgesellschaft führten nach den Angaben von Dir. Dipl.-Ing. Schumacher schon 1926 zur betriebsmäßigen Durchbildung der Grundzüge des Verfahrens und der Apparatur. Die Hauptmerkmale sind: der koksgefüllte Doppelschachtgenerator und die Einführung des mit Dampf innigst gemischten, feinst zerstäubten Carburiermittels an der Übergangszone zwischen Unter- und Oberschacht in die heiße Brennstoffschicht<sup>1)</sup>. Der Unterschacht dient zur Blauwassergaserzeugung, der Oberschacht übernimmt die Rolle des in Wegfall gekommenen besonderen Verdampfers und Überhitzers. Das seitherige ortsfeste Steingitterwerk ist im Oberschacht durch ein wanderndes, sich stets erneuerndes Koksgitterwerk ersetzt, dessen Material durch die in der Mittelzone örtlich und zeitlich vereinigte Bildung von Ölgas und Blauwassergas an dem Reaktionsverlauf teilnimmt und denselben katalytisch beschleunigt. Sich abscheidender Kohlenstoff wird z. T. beim Blasen verbrannt, z. T. beim Gasen mit Wasserdampf vergast, also nutzbar gemacht anstatt zu stören. Das Verfahren ist mit den verschiedensten Carburiermitteln (Steinkohlenteere, Teeröle, Braunkohlenschwelteere, Generatoreere, schwere Gasöle usw.) betriebsmäßig erprobt. Das in der Frankfurter Anlage auf den Normheizwert von 4100–4200 kcal/m<sup>3</sup> angereicherte teercarburier Wasser gas wird seit Anfang 1930 dem Stadtgas in größerem Maßstabe zugesetzt. Wegen näheren Einzelheiten der Arbeitsweise, Betriebszahlen, Vorteile und Zusammenhänge betrieblicher und gastechnischer Art sei auf die bereits anderweitig gegebenen Mitteilungen verwiesen<sup>2)</sup>, welche nach bevorstehendem Abschluß der Betriebsversuche mit Steinkohlenteeren demnächst ergänzt werden.

Die vergleichende Betrachtung der analytischen Befunde des angewandten Carburiermittels, des anfallenden (durch elektrische Teerscheidung rückgewonnenen) Wassergastes und des erzeugten carburierten Wassergases läßt auch auf Grund der bisherigen Ergebnisse näheren Einblick gewinnen in die Einzelheiten des Reaktionsverlaufes der Teercarburierung. Der thermische Wirkungsgrad ist außer den Betriebsbedingungen naturgemäß weitgehend abhängig vom chemischen Charakter des Carburiermittels. Die Ergebnisse sind bei Teeren um so günstiger, je mehr deren primärer Charakter gewahrt ist. Die vorzügliche Eignung von Braunkohlenschwelteeren z. B. konnte durch nahezu ganzjährigen Betrieb erwiesen werden. In Bestätigung der Arbeiten von F. Fischer und Mitarbeiter<sup>3)</sup> nimmt dabei die thermische Reduktion der Phenole zu Benzol und Homologen wesentlichen Anteil am Carburierungsvorgang. Im carburierten Wassergas und im Wassergasteer sind die gebildeten Benzol-Kohlenwasserstoffe in gewinnbaren Mengen enthalten, auch bei den zwecks Heizwertanreicherung des Wassergases einzuhaltenden besonderen Betriebsbedingungen, die für die Phenolreduktion keineswegs als optimale anzusehen sind. Bei der durch die einfache apparative Gestaltung bedingten leichten Regelbarkeit der Betriebsbedingungen und beim reaktionskinetisch überraschend günstigen Einfluß des Koksgitterwerkes für Crackvorgänge im Wassergasgenerator kann aber das Frankfurter Carburierverfahren auch für derartige Sonderfälle, wie z. B. Verarbeitung von kreosotreichen Teeren und Ölen, paraffinreichen Anteilen und sonstigen schweren Rückständen der Teer- und Mineralölindustrie ebenfalls noch die Bedeutung erlangen, die es in gastechnischer Hinsicht bei der Lösung der Frage der Teercarburierung des Wassergases, d. h. zur Starkgaserzeugung aus

<sup>1)</sup> D. R. P. 413 741, 479 029, 499 673.

<sup>2)</sup> Vgl. Czako, Ztschr. angew. Chem. 42, 780 [1929]; Steding, Gas- u. Wasserfach 73, 49 [1930].

<sup>3)</sup> Vgl. Brennstoff-Chem. 1, 4, 22 [1920]; 2, 327, 347 [1921]; 3, 289, 307 [1922]; 4, 309 [1923].



Koks und Teer, einerseits für die Entlastung des Koksmarktes, andererseits für die Verwendungsmöglichkeit von einheimischen Carburierungsmitteln, von sonstigen betrieblichen und wirtschaftlichen Vorteilen ganz abgesehen, bereits bewiesen hat. —

### VIII. Fachgruppe für Fettchemie.

Vorsitzender: Prof. Dr. K. H. Bauer, Leipzig.

Sitzung am 27. Mai 1931 (etwa 60 Teilnehmer).

#### Geschäftliche Sitzung:

Vorstandswahlen: Oberreg.-Rat Dr. R. Schmiedel, Stuttgart, als Kassenwart; Dr. H. Stadlinger, Berlin, als Beisitzer und Dr. A. Verhein als stellvertretender Schriftführer wiedergewählt. — Beitragsfestsetzung: RM. 2,— wie bisher.

#### Wissenschaftliche Sitzung:

Dr. A. Eisenstein, Wien: „Entsäuerung von Ölen und Fetten.“

Von allen Entsäuerungsmethoden werden die Neutralisationsverfahren am meisten angewendet, weil sie mit der einfachsten Apparatur (offene Kessel mit Rührwerk) und auch sonst mit geringen Betriebskosten, daher in kleinen wie in großen Betrieben ausgeführt werden können, und weil, sozusagen automatisch, außer den Fettsäuren auch andere Verunreinigungen weitgehend entfernt werden. Ein großer Übelstand dieser Verfahren ist das Mitgehen von neutralem Öl in den Soapstock. Zahlreiche Vorschläge und patentierte Verfahren bemühen sich, ihn auf ein erträgliches Maß herabzudrücken, andere wieder, das neutrale Öl nachträglich aus dem Soapstock zurückzugewinnen. Ganz konnte bisher weder das eine noch das andere gelingen, weil man eine der Ursachen nicht beheben konnte, nämlich die, daß die Seifenteilchen, die sich nach ihrer Entstehung aus dem Öl ausscheiden, von der Flüssigkeit, dem jetzt neutralen Öl, benetzt werden. Diese Flüssigkeitshaut haftet fest an ihnen und wird von ihnen eingeschlossen, wenn sie sich zu größeren Flocken und schließlich zum Soapstock zusammenballen. Obwohl die Flüssigkeitshaut sehr dünn ist, ist die Menge der anhaftenden Flüssigkeit, proportional der Gesamtoberfläche der Seifenteilchen, sehr groß. Eine Überwindung dieser Adhäsion durch mechanische Mittel (Zentrifugieren, Abpressen, Absaugen) ist ausgeschlossen. Es wurde aber ein Weg gefunden, es zu dieser Adhäsion gar nicht kommen zu lassen. Er geht von der Beobachtung aus, daß die adsorbierende Wirkung der bei der Neutralisation entstehenden Seife, wie von Seife überhaupt, sich in besonderem Maße auf Verbindungen mit sauerstoffhaltigen Gruppen einschließlich von Carboxylgruppen erstreckt. Neutralisiert man unter Einhaltung bestimmter Arbeitsbedingungen einen Teil der freien Fettsäure, so werden die entstehenden Seifenteilchen nicht von neutralem Öl, sondern von Fettsäure benetzt, an Stelle der früher erwähnten Neutralölhaut tritt eine Fettsäurehaut, der Soapstock enthält kein neutrales Öl, aber freie Fettsäure. Zu dem Erfolg, ohne Neutralölverlust entsäuern zu können, tritt daher noch die Ersparnis an Neutralisationsmitteln. Eine weitere Steigerung der Wirtschaftlichkeit des Verfahrens kann in Raffinationsanlagen, die mit einer Seifensiederei in Verbindung stehen, erreicht werden. Die Seifenabfälle, die sonst in den Siedekessel zurückgehen, werden vorher im Raffinationskessel zur Entsäuerung von Öl verwendet und transportieren so Fettsäure in die Seifenfabrik. —

#### Aussprache:

Auf Anfrage von Löffl, Berlin, antwortet Votr., daß bei dem Verfahren bis zu 50% freier Säure anwesend sein können.

Dr. A. Eisenstein, Wien: „Herstellung von Linoxyn und Linoleummasse.“

Linoxyn, der charakteristische Bestandteil der Linoleummasse, entsteht aus Leinöl durch Oxydation und Polymerisation. Bei dem Walton'schen Tücherverfahren wiegt die

Oxydation, bei den meisten anderen Linoxynherstellungsvorgängen die Polymerisation bei weitem vor. Das aus Tücherlinoxyn hergestellte Linoleum ist am meisten geschätzt, doch beträgt die Zeit von Fabrikationsbeginn bis zur Möglichkeit der Weiterverarbeitung des Tücherlinoxyns einige Monate. Dies ist die Hauptursache für die Verwendung der Polymerisationsmethoden, die bezeichnenderweise Schnell-oxydationsmethoden genannt werden. Um ein dem Tücherlinoxyn chemisch und physikalisch gleiches Produkt rasch herzustellen, wurde eine möglichst große Ölmenge als möglichst dünner Film auf möglichst großer Oberfläche verteilt, damit Luftsauerstoff auf die ganze Ölmasse gleichzeitig einwirken kann, ohne daß hierbei unerwünschte Polymerisation vor sich geht. Nacheinander wurden harte Fette, wasserlösliche Salze, schließlich zerkleinertes Linoxyn als Träger für den Ölfilm gewählt. Letztere Maßnahme erlaubt, Arbeitstemperatur und damit Reaktionsgeschwindigkeit zu steigern und den Prozeß nahezu kontinuierlich zu gestalten, denn der Ölfilm wird, ganz wie beim Tücherverfahren, sobald er in Linoxyn verwandelt ist, samt seiner Unterlage Träger eines neuen Ölfilms, mit dem Unterschiede, daß die Pausen zwischen den Aufgüssen nicht zwölf Stunden, sondern nur einige Minuten betragen. Der nächste Schritt war, als Träger für den Ölfilm die pulverförmigen Bestandteile der künftigen Linoleummasse (Korkmehl, Holzmehl, Erdfarben) zu nehmen, dem Leinöl das Sikkativ und die Harze beizumischen und so die Bildung des Firnisses, des Linoleumzements und auch der Linoleummasse gleichzeitig und in kürzester Zeit vor sich gehen zu lassen. Die frei werdende Reaktionswärme, die bekanntlich bei allen anderen Methoden die Gefahr einer ungewollten Temperatursteigerung mit sich bringt, wird restlos dazu benützt, die Mischung auf die Reaktionstemperatur zu bringen. So ist ein Verfahren geschaffen worden, daß die Erzeugungsdauer der Linoleummasse von vier bis sechs Monaten auf einige Stunden kürzt (Zinsenersparnis), ein Vorteil, der mit kleinstem Raum-, Apparate-, Kraft-, Wärme- und Manipulationsbedarf verbunden ist. —

#### Aussprache:

Auf Anfrage von Löffl, Berlin, erklärt Votr., daß die Oxydationstrommel ein Rührwerk habe, das aber nur zum Mischen, nicht zum Kneten dient. Man geht bis zu einer Temperatur, bei der noch keine Verfärbung eintritt. — Wilborn, Berlin: Es dürfte empfehlenswert sein, an Stelle des festen Katalysators Mennige, gelöstes Bleilinooleat oder Bleiresinat zu wählen, da man so mit einer geringeren Menge, bezogen auf metallisches Blei, auskommt. — Votr.: Mennige wurde nur als Beispiel für Sikkative genannt. Man kann auch ganz ohne Sikkativ arbeiten, was zwar eine geringe Verlängerung der Operationsdauer zur Folge hat. Rasch wirkende Sikkative, wie Manganverbindungen, vermeidet man, weil deren Wirkung sich im fertigen Linoleum dadurch unangenehm bemerkbar macht und das Linoleum früher altern läßt.

Prof. Dr. K. Täufel, München: „Zur methodologischen Ausgestaltung und Auswertung der Kreis-Reaktion.“

Durch die Aufklärung des Reaktionsmechanismus ist die Kreis-Reaktion, als deren Träger nach den Untersuchungen von W. C. Powick sowie J. Pritzker und R. Jungkuntz der Epihydrinaldehyd anzusehen ist, einer exakten Deutung und Auswertung zugänglich geworden. Die Diskussion der einflußnehmenden Faktoren führt zu dem Ergebnis, daß eine Parallelität zwischen der Intensität dieser Farb Reaktion und dem Grad der Ranzidität nicht oder nur in sehr loser Annäherung bestehen kann, daß also ein Messen des Verderbenseins nur sehr bedingt möglich ist. Die wissenschaftliche und praktische Bedeutung der Kreis-Reaktion dürfte vielmehr in ihrem symptomatischen Werte liegen: Normale Fette zeigen durch den positiven Ausfall der Prüfung den Beginn jener Reaktionsfolge an, die zum Verderben führt, und zwar mit einer außerordentlich großen Empfindlichkeit. An eigens hergestellten Derivaten des wenig beständigen Epihydrinaldehydes, dem Diäthyl- sowie dem Glykol-Acetal, wurde festgestellt, daß die Kreis-Probe mit Phloroglucin (Resorcin und Naphthoresorcin sind weniger scharf) bis herab zu Mengen von etwa 0,5 γ des Aldehydes in 1 cm<sup>3</sup> Volumen noch deutlich anspricht. — Entgegen den Angaben der Literatur, daß der



Epihydrinaldehyd im freien Zustande nicht beständig ist, wurde in Gemeinschaft mit F. K. Russow sowie P. Sadler ermittelt, daß er in saurer und neutraler Lösung beschränkt haltbar ist, in alkalischer Lösung aber sich rasch zersetzt. Läßt man den Dampf dieses flüchtigen Aldehydes gegen einen mit Phloroglucin-Äther und konzentrierter Salzsäure getränkten Wattebausch oder ein ligninfreies Papier strömen, so bildet sich ein roter Anflug des Phloroglucides. Dieses Verhalten wurde zur Grundlage einer neuen Nachweismethode für Epihydrinaldehyd gemacht. Dadurch, daß sich die charakteristische Reaktion auf der Watte bzw. dem Filtrierpapier abspielt, lassen sich die durch die Eigenfarbe des Fettes verursachten Störungen vermeiden. — Die Reaktionsfolge, die bei der Autoxydation der Fette mit ungesättigten Glyceriden zur Bildung des Epihydrinaldehydes führt, der nach W. C. Powick sowie nach eigenen Untersuchungen im wesentlichen in nicht flüchtiger, also gebundener Form vorliegt, ist noch nicht bekannt. Die Aufklärung erscheint in theoretischer Beziehung sehr wünschenswert. Es dürfte sich dabei um Prozesse handeln, die dem biologischen Geschehen des oxydativen Fettabbaues an die Seite gestellt werden können; denn auch im Organismus sind es die ungesättigten Fettsäuren, an denen die Umsetzung angreift. Über die in dieser Richtung im Gange befindlichen Untersuchungen soll später berichtet werden. —

#### Aussprache:

Auf Anfrage von Kaufmann, Jena, antwortet Votr., daß die Empfindlichkeit der „Wattestopfenmethode“ nur wenig kleiner sei, als die des Kreisschen; es läßt sich 1 γ Epihydrinaldehyd erkennen. — Bleyberg, Berlin: Unbeschadet ihrer großen wissenschaftlichen Bedeutung ist die Kreis-Reaktion analytisch unzuverlässig, da sie sowohl bei frischen Fetten mitunter positiv als auch bei ranzigen Fetten gelegentlich negativ ausfällt.

Dr. K. Löffl, Berlin: „Konstruktion und Berechnung von Rührwerken, insbesondere für Fett- und Ölemulsionen.“

Die Bauart von Rührwerken, insbesondere, wie sie zum Mischen heterogener Flüssigkeiten, wie z. B. Fett und Öl mit Wasser, bisher gebaut werden, ist sehr primitiv und meist dem Arbeiten von Hand nachgebildet, wie z. B. die heutigen Krückwerke in den Seifenkesseln deutlich erkennen lassen. Aber auch bei Rührwerken für andere Zwecke ist hinsichtlich der Konstruktion der Rührwerke in bezug auf Form des Gefäßes, Größe und Form der wirksamen Rührfläche (Rührflügel) und der Umlaufzahl der Rührer kein Grundgedanke ausgebildet, der den Zusammenhang der für die Rührwirkung wesentlichen Faktoren irgendwie zum Ausdruck bringen würde.

Wenn man aber Versuche unternimmt, wobei die drei Faktoren Gefäßform, Rührfläche und Rührgeschwindigkeit veränderlich sind, so zeigt sich, daß für jede Flüssigkeit resp. Masse, wie Anschwemmungen und Fällungen, für den optimalen Rühreffekt ganz bestimmte Formen und Maße nötig sind. —

Dr.-Ing. W. Kristen, Maribor: „Übertragung analytischer Erkenntnisse auf die Technik der Seifenherstellung.“

Bei der Bewertung der technischen Seifen wird von den Deutschen Einheitsmethoden der Wzöf 1930 für die angenäherte Ermittlung der Anteile des Fettansatzes an Leimfetten bzw. Kernfetten die Formel

$$\frac{(250 - V.Z.) 100}{250 - 200} = \% \text{ Kernfettsäuren bzw.}$$

$$\frac{(V.Z. - 200) 100}{250 - 200} = \% \text{ Leimfettsäure}$$

angewendet unter Zugrundelegung einer mittleren V. Z. von 250 für Leimfettsäuren und 200 für Kernfettsäuren. Diese Formel stellt eine Modifikation der älteren Berechnungsformel dar, die als mittlere V. Z. der Kernfettsäuren 190 annahm. Infolge von Unstimmigkeiten, die sich bei der Benützung dieser ersten Formel in der Praxis ergaben, wurde eine Überprüfung der Brauchbarkeit der Formel vorgenommen. Die V. Z. der neutralen Leimfette Cocosöl und Palmkernöl liegt nach den Angaben der einschlägigen Literatur zwischen 241—268,

was einer V. Z. der zugehörigen Fettsäuren von 257—283 entspricht. Der Durchschnitt liegt jedoch bei 250—255 für Neutralöle und 260—265 für Fettsäuren, was auch langjährige Beobachtungen des Votr. bestätigen. — Es ergibt sich jedoch die Frage, ob im Verlaufe des Siedeverfahrens die Fettsäuren der Fette im allgemeinen und der Leimfette im besonderen infolge wiederholter Aussalzung und Schleifung nicht eine Änderung erfahren in dem Sinne, daß die Natronsalze der niedermolekularen Fettsäuren im Leimniederschlag bzw. in der Unterlauge zum Teil als nicht aussalzbar verbleiben, so daß die Fettsäuren des fertigen Seifenkerns nicht mehr als identisch mit den Fettsäuren des ursprünglichen Ansatzes anzusehen wären. Diesbezügliche Versuche, die Votr. in Anlehnung an bereits bekannte Untersuchungen vornahm, ergaben, daß tatsächlich eine Verringerung der V. Z. der Fettsäuren aus der angeführten Ursache eintritt, und zwar bei Versuchen mit reinem Cocosöl von 272,2 auf 269,8, bei Talg von 206,0 auf 204,1, bei Olivenöl von 198,4 auf 196, bei gemischtem Ansatz von 223,9 auf 221,2. Auch die Mängel einzelner analytischer Methoden können zum Teil diese Verringerung der V. Z. vortäuschen. — Keinesfalls konnte aber eine Verringerung der V. Z. der Leimfettsäuren in dem Maße beobachtet werden, daß eine Annahme einer mittleren V. Z. von 250 begründet wäre, zumal ja gewisse Seifensorten, die nicht dem Siedeverfahren, also der Aussalzung und Schleifung, unterworfen wurden, z. B. kalterührte und halbwarm hergestellte Seifen, nur etwaige aus der Analyse entspringende Differenzen in der V. Z. aufweisen können. — Es wird daher der Vorschlag gemacht, die Berechnungsformel, sofern sie bei der großen Streuung der Resultate überhaupt als annähernd richtig aufgefaßt werden kann, dahin abzuändern, daß an Stelle der V. Z. 250 eine solche von 260—265 für Leimfettsäuren in das Schema aufgenommen wird. Jedenfalls wäre aber ein ausdrücklicher Hinweis auf die großen Fehlerquellen der Berechnungsformel am Platze. —

#### Aussprache:

Steiner, München; Lederer, Hamburg.

Dr. phil. H. Cassel, Berlin: „Messung und Berechnung der Oberflächenspannung wässriger Lösungen.“

Die Messung der durch schwach-capillaraktive Stoffe bewirkten Erniedrigung der Oberflächenspannung erfordert besonders große Sorgfalt bei der Fernhaltung von Verunreinigungen und erhöhte Präzision der Ablesung. Beiden Ansprüchen genügt in sehr bequemer und zuverlässiger Weise die von der Firma Ströhlein & Co. ausgebildete Apparatur. Mit Hilfe dieses Gerätes wurde die Einwirkung der überhitzten Dämpfe verschiedener schwerlöslicher Substanzen auf die Oberflächenspannung des Wassers von 20° bei verschiedenen Drucken untersucht.

So wurden die Adsorptionsisothermen von Äther und von Chloroform aufgenommen. Die rechnerische Wiedergabe der Kurven gelingt sehr befriedigend mittels einer vereinfachten van der Waalschen Zustandsgleichung für die Adsorptionsschicht von der Form  $P + aP^2 = \frac{RT}{V-b}$ .

Entgegen der herrschenden Ansicht, daß reine Paraffine gar nicht adsorbiert werden, zeigt sich bei Pentan, Hexan, Heptan ein deutlich meßbarer Effekt von einigen dyn/cm. Trägt man die Oberflächenspannung in Abhängigkeit vom Druck entsprechend den üblichen Konzentrations-Diagrammen auf, so ergeben sich ähnliche Kurvenbilder wie bei den höheren Fettsäuren. Die Abweichungen vom (normalen) Kurventyp der niederen Fettsäuren nehmen mit wachsender Länge der CH<sub>2</sub>-Kette zu und deuten auf beträchtliche Attraktionskräfte zwischen den in der Wasseroberfläche adsorbierten Molekülen. Hierdurch wird es verständlich, daß bei den höheren Paraffinen mit ihren sehr niedrigen Dampfdrücken überhaupt keine Erniedrigung der Oberflächenspannung zustande kommt. Die gegenüber den Paraffinen gesteigerte Capillaraktivität der Fettsäuren und Alkohole ist teilweise der gegenseitigen Abstoßung ihrer in der Oberfläche orientierten Dipolmoleküle zuzuschreiben.

Sitzung am 28. Mai 1931 (etwa 66 Teilnehmer).

Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. D. Holde, Berlin: „Über die hochmolekularen, natürlich vorkommenden gesättigten Säuren.“ (Vorgetragen von Dr. W. Bleyberg.)

Hochmolekulare, gesättigte Fettsäuren von normaler Struktur, aber mit unpaariger C-Atomzahl, nämlich die einbasische  $C_{21}H_{42}O_2$  und die zweibasische  $C_{23}H_{44}O_4$  sind in natürlichen Fetten nur im Japanwachs, einem Glyceridfett, gefunden worden<sup>1)</sup>.

Die im Institut des Vortr. von E. Schimmerling fortgesetzten Arbeiten über die Säuren des Insektenwachses führten bei ausgedehnter Hochvakuumfraktionierung und Kristallisation der Säuren, welche nach Abscheidung der normalen Säure  $C_{20}$  in den oberen Fraktionen enthalten waren, zunächst noch nicht zur Abscheidung der darin vermuteten normalen Säure  $C_{23}$ , wohl aber zu einer scheinbaren Säure  $C_{27}$ . Diese würde im Schmelzpunkt (82,5 bis 83°) und Molekulargewicht 408 bis 410 zwar den von Gascard aus Insektenwachs, von Levy und Stockem aus Bienenwachs, von Tropsch und Mitarbeitern aus Montanwachs hergestellten Säuren von der vermeintlichen C-Atomzahl 27 entsprechen. Trotzdem wurde unsere Säure nicht als einheitlich, sondern als schwer trennbares Gemisch der Säuren  $C_{26}$  und  $C_{28}$  angesehen; denn der Schmelzpunkt entsprach fast genau demjenigen eines molekularen Gemisches der synthetischen Säuren  $C_{26}$  und  $C_{28}$ , während die in der Literatur allerdings noch nicht beschriebene n-Heptakosansäure nach extrapolierender Berechnung mindestens bei 86 bis 87° schmelzen müßte.

Eine modifizierte Lithiumfällung ergab auch eine gewisse, aber nicht genügende Zerlegung in Säuren von etwas verschiedenen Schmelzpunkten und etwas höheren und niedrigeren Molekulargewichten, als der einheitlichen Säure  $C_{27}$  entsprochen hätte. Schließlich gelang aber auch die Isolierung der Säure  $C_{28}$  in einer zur Identifizierung mit synthetischer Säure genügenden Reinheit aus einigen dieser Lithiumfraktionen durch abwechselndes Destillieren der Säure im Hochvakuum, Umkristallisieren und erneute Lithiumfällung.

Zur Identifizierung der natürlich vorkommenden Säuren wurden ferner von W. Bleyberg und H. Ulrich nach einem modifizierten und bedeutend in der Ausbeute verbesserten Verfahren der Malonestersynthese im Institut des Vortr. die normalen Säuren  $C_{20}$ ,  $C_{24}$ ,  $C_{26}$ ,  $C_{28}$  und  $C_{30}$ , sowie im Anschluß daran die noch unbekannten Anhydride dieser Säuren, auch dasjenige von  $C_{22}H_{44}O_2$ , rein dargestellt. —

Dr. E. L. Lederer, Hamburg: „Die physikalisch-chemischen Methoden zur Reinheitsbestimmung von Fettsäuren.“

Die möglichen Methoden werden einer kritischen Betrachtung auf ihre Leistungsfähigkeit unterzogen. Im allgemeinen Teil wird eine Einteilung der Verunreinigungen in artfremde und art eigene, diese mit der Unterteilung nicht-homologe und homologe (letztere: nichtisomere oder isomere) gegeben, die sich teilweise mit der Einteilung in nichtadditive und additive Beimengungen deckt. Es werden drei Eigenschaftstypen aufgestellt, je nach der funktionalen Abhängigkeit der betreffenden Kennzahl K von der (prozentualen) Konzentration c der Beimengung; beträgt der Messungsfehler der Methode  $\Delta$  (gemessen in denselben Einheiten, wie die Kennzahl), so ist der Mindestfehler bei der Reinheitserkennung  $F = \Delta / \left( \frac{dK}{dc} \right)_{c=0}$ . Am günstigsten ist eine Methode, wenn sie bei kleinem  $\Delta$  einen großen Gradienten  $\frac{dK}{dc}$  besitzt; deswegen eignen sich hauptsächlich solche, welche auf nichtadditiven Eigenschaften beruhen. — Im speziellen Teil werden die einzelnen Methoden, ihre Zugehörigkeit zu den Eigenschaftstypen und die Genauigkeit besprochen, mit welcher durch sie Angaben über die Reinheit einer Fettsäure gemacht werden können. Additiv oder nahezu additiv sind: Verseifungszahl, Jodzahl, Acetylzahl, Molarrefraktion und -dispersion, spezifische Wärme (die bisherigen lassen sich im voraus theoretisch für reine Substanzen errechnen), Dichte, Löslichkeit, Temperaturausdehnung, Wärmeleitvermögen, Kompressibilität, Schmelz-

Verdampfungs- und Verbrennungswärme, osmotische Konstanten, Oberflächenspannung, optische Drehung, elektrische Leitfähigkeit, Ramaneffekt, röntgenographischen „Elementarkörper“ und U.V.-Durchlässigkeit (soweit es sich bei letzterer nicht um Beimengung bestimmter, leicht erkennbarer Substanzen handelt). Mit diesen Methoden läßt sich die Reinheit im allgemeinen, je nach dem vorliegenden Untersuchungsobjekt, bestenfalls auf 1 bis 5% genau feststellen, wenn von Substanzen von an sich hohem Reinheitsgrad ausgegangen wird. — Nicht-additiv sind: Dampfspannung, Siedepunkt und Schmelzpunkt, von denen für praktische Messungen nur der letzte in Betracht kommt; da er sich bei Wahl einer geeigneten Meßanordnung (dilatometrisch; unterer Schmelzpunkt = Schmelzbeginn) auf 0,1° genau feststellen läßt und der Gradient etwa 0,22° ist, läßt sich die Reinheit bis auf einen Fehler von weniger als 0,5% angeben. Die gleichfalls nichtadditive Viskosität, vor allem ihr Temperaturkoeffizient, muß erst für reine Substanzen exakter untersucht werden. — In Betracht kommen ferner als nicht-additive Eigenschaften die Schutzwirkung, der Erstarrungspunkt und die Viskosität von aus den Fettsäuren hergestellten Seifenlösungen; ihre Genauigkeit erreicht diejenige der Schmelzpunktsbestimmung, die Methoden der Messung sind aber noch nicht genügend ausgearbeitet, um ein endgültiges Urteil zu erlauben, sie werden zur Zeit in der physik.-chem. Abteilung am Institut für Physik.-biol. Lichtforschung in Hamburg auf ihre Eignung geprüft. —

Aussprache:

Orthner, Leverkusen: Zur Trennung bei niedermolekularen Säuren haben sich besonders Hydrazide bewährt.

Dr. F. Halle, Leipzig: „Röntgenographische Identifizierungsmöglichkeiten von Fettsäuren.“

Aus röntgenographischen Arbeiten von Alex Müller, Shearer, Piper, Trillat u. a. wird ein Ausschnitt wiedergegeben, der für die Identifizierung von Fettsäuren in Frage kommt. Das Gerüst der Kristallmoleküle normaler Monocarbonsäuren bildet eine langgestreckte Kette von Kohlenstoffatomen mit dem Durchmesser 1,54 Å, deren Zentren unter dem Tetraederwinkel zickzackmäßig in einer Ebene angeordnet liegen. Sie sind mit ihren polaren Endgruppen paarweise assoziiert. Wie alle langkettigen normalen Polymethylenverbindungen zeigen auch die Fettsäuren, ihre Ester und Seifen und die Fette auf geeigneten Oberflächen bei langsamer Kristallisation eines ausgebreiteten Häutchens der Schmelze oder Lösung oder unter leichtem Pressen des Substanzpulvers eine molekulare Orientierung. Diese beruht auf einer Parallelstellung der in erster Annäherung stäbchenförmigen Kohlenstoffketten in spezifischer Neigung zur Unterlage und einer Übereinanderlagerung solcher Molekülschichten. Die Orientierungstendenz führt in festem Zustand zur Entstehung dünner orientierter Substanzschichten aus parallel gerichteten Kristallitaggregaten. Die Endgruppen der Moleküle bilden eine Schar ausgezeichneter Netzebenen, an denen Röntgenstrahlen nach dem Bragg'schen Gesetz reflektiert werden. Die Netzebenenabstände (= Identitätsperioden) entsprechen den Moleküllängen und lassen sich in einfacher Weise mit geringen Substanzen röntgenspektroskopisch messen. Man benutzt das Drehkristallverfahren bei planen Schichten. Zur Untersuchung der Orientierung auf gekrümmten Oberflächen und auf Flüssigkeitstropfen wurde von Trillat die Methode des tangierend auffallenden Röntgenstrahles bei feststehendem Präparat ausgebildet. Die als  $d_1$  bezeichneten langen Identitätsperioden wachsen regelmäßig linear mit dem Zuwachs um 1 C-Atom beim Aufstieg in der homologen Reihe. Unter Heranziehung mehrerer bekannter Glieder der Reihe ist es daher möglich, die Kohlenstoffatomzahl und damit das Molekulargewicht eines unbekannten Homologen oder die Zugehörigkeit zur normalen Reihe zu bestimmen. Die Methode interessiert den Fettchemiker, besonders für die Analyse der chemisch schwer definierbaren hochmolekularen Fettsäuren und der in gewissen Grenzen durchführbaren Identifizierung von solchen Gemischen. Die erfolgreiche Anwendung ist z. B. von Francis, Piper und Malkin gezeigt worden. Erschwerend für die Deutung der Röntgenspektren sind Polymorphieerscheinungen. Diese treten nicht auf bei den Salzen der Fettsäuren von Leicht- und Schwermetallen. Letztere Seifen entstehen

<sup>1)</sup> Schaal, Ber. Dtsch. chem. Ges. 40, 4784 [1907]. — B. Flaschenträger u. F. Halle, Ztschr. physiol. Chem. 190, 120–140 [1930].

leicht durch Kontaktreaktion zwischen Fettsäure und Metalloberfläche, am günstigsten erweisen sich Blei- und Quecksilbersalze für eine schnelle röntgenographische Identifizierung von Fettsäuren. —

#### Aussprache:

Lederer, Hamburg: Die Identitätsperiodendifferenzen betragen etwa 5 Å, die Meßfehler  $\pm 0,2$ , also im günstigsten Fall der Erkennungsmöglichkeit etwa  $\pm 4\%$ ; gewöhnlich wird man mit einem Gesamtfehler von 20% rechnen müssen. — Bleyberg, Berlin: Zur Unterscheidung einheitlicher Säuren, z. B.  $C_{17}H_{34}O_2$ , von äquimolaren Säuremischungen mit gleichem mittleren Molekulargewicht, z. B.  $C_{16}H_{32}O_2 + C_{18}H_{36}O_2$ , 1:1, ist die röntgenspektrographische Methode nicht geeignet, da die gemessenen Netzebenenabstände stets zwei Moleküllängen einschließen. Hierauf wurde schon von Verkade und Coops jr. gegenüber Trillat hingewiesen. — Orthner, Ludwigshafen.

Dr. F. Wilborn, Berlin: „Kurze Mitteilung über eine neue Säure im Öle von *Couepia grandiflora* Benth.“ (Nach gemeinsamen mit Dr. A. Löwe durchgeführten Versuchen.)

Die Literaturangaben über das sogenannte Oiticicaöl aus Brasilien gehen auseinander, weil mit diesem Namen offenbar Öle verschiedener Pflanzen bezeichnet werden. Aus den Samen der Rosacee *Couepia grandiflora* wurde ein Öl mit dem Brechungsindex  $n_D^{20} = 1,5094$  extrahiert, das sich dem chinesischen Holzöl ähnlich verhält. Es enthält eine hochungesättigte, mit der Eläostearinsäure wahrscheinlich isomere Säure mit folgenden Kennzahlen: Säurezahl 200,3, Schmp. 94°, Brechungsindex  $n_D^{20} = 1,4865$ , Molekulargewicht nach Rast 267. Die Doppelbindungen stehen wahrscheinlich konjugiert. —

#### Aussprache:

Verhein, Harburg.

Prof. Dr. C. Weygand, Leipzig: „Über den Polymorphismus der Triglyceride, insbesondere der natürlichen Fette.“

Nachdem C. Weygand und Mitarbeiter in der Chalkonfamilie eine innere Systematik der zahlreichen vorkommenden polymorphen Modifikationen festgestellt hatten, interessierte die Frage, ob „Polymorphen-Systeme“ derselben oder ähnlicher Art auch bei anderen, von den ungesättigten aromatischen Ketonen grundverschiedenen Verbindungsklassen aufgefunden werden könnten. Nach den im Schrifttum niedergelegten Beobachtungen schien derartiges bei den natürlichen Triglyceriden, wie Tri-Stearin, -Palmitin, -Myristin und -Laurin, bereits angedeutet zu sein. Von allen vier Fetten waren polymorphe Formen bekannt, und K. Loskit<sup>1)</sup> hatte auch schon einmal eine Tabelle der von ihm erhaltenen Formen gegeben. Die dort getroffene Anordnung befriedigte indessen nicht und ließ vermuten, daß erst mit der Auffindung neuer, fehlender Formen eine widerspruchsfreie Systematik aufgestellt werden könne. Vortr. hat mit W. Grüntzig daher die genannten Stoffe von neuem untersucht. Es zeigte sich, daß die vier obigen natürlichen Fette mit gleichlangen, geradzähligen Kohlenstoffketten sämtlich in sieben verschiedenen hoch schmelzenden polymorphen Modifikationen auftreten, die sich zwanglos zu einem System von ganz ähnlicher Periodizität ordnen lassen, wie es Vortr. mit H. Baumgärtel<sup>2)</sup> zuerst für das p-Methylchalkon aufgestellt hat. — Obgleich der Bau der beiden Polymorphensysteme also ungemein ähnlich ist, so finden sich doch in anderer Beziehung erhebliche Unterschiede. Während bei den Chalkonen die kristallographischen, insbesondere die kristalloptischen Eigenschaften der einzelnen Formen erheblich voneinander verschieden sind, ist dies bei den Fetten nicht im gleichen Maße der Fall. Während bei den Chalkonen die jeweils stabilsten Formen verwandter Formenserien nur in seltenen Fällen auch korrespondierende Modifikationen, darstellen, sind alle vier stabilen Fette sicherlich streng korrespondierende Formen, und die vierundzwanzig metastabilen Modifikationen

lassen sich ihrerseits zu sechs Vierer-Gruppen von korrespondierenden Formen zusammenfassen. — Damit ist gezeigt, daß der vom Vortr. entdeckten inneren Polymorphie-Systematik eine allgemeine Bedeutung zukommt. — Auch bei den nicht natürlich vorkommenden Triglyceriden mit ungerader Zahl der Kohlenstoffatome in den Fettsäurekomponenten wurde eine systematische Verteilung der polymorphen Formen aufgefunden, doch fallen beim Trimargarin und den Triglyceriden aus Pentadecyl- bzw. Tridecylsäure die drei stabilsten Formen des Stearinsystems fort, die Zahl der Modifikationen reduziert sich auf je vier. — Der Polymorphismus der natürlichen Fette erschwert in zweierlei Weise die Heranziehung des Schmelzpunkts als Kriterium der Reinheit und zur Identifizierung. Erstens hängt es bei reinem Material von sehr verschiedenen Bedingungen ab, welche der sieben Formen mit sieben verschiedenen auf ein Intervall von etwa 20° verteilten Schmelzpunkten zunächst erscheint. Zweitens aber konnte mehrfach beobachtet werden, daß Spuren von Verunreinigungen, auch wenn sie analytisch nicht mehr nachweisbar sind, zu scheinbaren Schmelzpunktdepressionen Anlaß geben, die sich dadurch erklären, daß die genannten Verunreinigungen das Auftreten der hochschmelzenden, stabilen Formen überhaupt verhindern, wie man bei der Prüfung von Schmelz- und Erstarrungsvorgängen an solchen Proben unter dem Polarisations- (Heiz- und Kühl-) Mikroskop einwandfrei feststellen kann. —

Dr. W. Normann, Chemnitz: „Die katalytische Reduktion der Carboxylgruppe.“

Für die katalytische Reduktion der Carboxylgruppe zur alkoholischen Hydroxylgruppe wurden zunächst Nickel- dann Methanolkatalysatoren herangezogen. Der Verlauf der Versuche führte den Verf. jedoch bald wieder zu einheitlichen Metallen zurück. Es wurde gefunden, daß sich mehr oder weniger alle die Metalle für diese Katalyse eignen, welche auch für die Fetthärtung Anwendung finden, sobald man geeignete Arbeitsbedingungen herausucht. Besonders studiert wurde die Reduktion mit Kupfer als Katalysator. Dieses kann in derselben Form zur Anwendung kommen, wie das Nickel der Fetthärtungskatalysatoren, d. h. auf Kieselgur oder einen andern Träger niedergeschlagen, oder auch als fein verteiltes Carbonat. Man kann das Kupfer vor seiner Anwendung reduzieren oder kann es auch unreduziert anwenden. Als geeignetste Arbeitsbedingungen wurden eine sehr innige Vermischung, eine hohe Temperatur von etwas über 300° und ein Druck von über 100 at gefunden. Bei der Fetthärtung spielt der Druck nur eine quantitative Rolle, indem die Härtungsgeschwindigkeit lediglich proportional der durch den Druck bewirkten Erhöhung der Wasserstoffkonzentration beschleunigt wird. Im vorliegenden Falle spielt der Druck jedoch auch eine qualitative Rolle, indem unterhalb der angegebenen Grenze andere Reaktionen in den Vordergrund treten. — Die Reaktion ist ausführbar sowohl mit veresterten wie auch mit freien Fettsäuren. Mit Vorliebe ist für die Versuche raffiniertes Cocosfett verwandt worden. Es sind Ausbeuten von etwa 97% der Theorie an Alkohol erhalten worden. Auf diese Weise sind eine große Anzahl von natürlichen Fetten sowie von Fettsäuren zu den entsprechenden Alkoholen bzw. Alkoholgemischen reduziert worden. — Der theoretische Verlauf der Reduktion dürfte in der Weise vor sich gehen, daß aus einem Ester durch Wasserstoffaufnahme zuerst ein Halbacetal gebildet wird. Dieses kann unter Wasserabspaltung zu einem Äther weiter reduziert werden, der durch noch weiter fortschreitende Reduktion in den gesuchten Alkohol und einen Kohlenwasserstoff zerlegt wird. Oder aber das Halbacetal kann ohne Wasserabspaltung direkt in zwei Alkohole zerlegt werden. — Es hat bis jetzt an Zeit gefehlt, um die zu erwartenden Zwischenprodukte zu isolieren, doch konnte aus Analysenzahlen und Reaktionen zum Teil mit Sicherheit auf diese geschlossen werden. Es scheint, daß der Vorgang auf allen diesen theoretisch möglichen Wegen verläuft, wobei bald der eine, bald der andere Weg überwiegt, abhängig von Begleitumständen, die im einzelnen noch nicht alle genau bekannt sind. Von Interesse ist das Auftreten von Propylalkohol, der durch teilweisen Abbau des Glycerins entsteht. —

<sup>1)</sup> Ztschr. physikal. Chem. 134, 137 [1928].

<sup>2)</sup> Liebigs Ann. 469, 225 [1929]; 472, 143 [1929].

## Aussprache:

K. H. Bauer, Leipzig. — O. Schmidt, Ludwigs-  
hafen: Bei den Arbeiten über die Reaktion: katalytische  
Hydrierung von Fetten usw. in der Carboxylgruppe, die  
ich vor mehr als fünf Jahren gefunden, zeigte es sich,  
daß die Hydrierung von destillierbaren hochmolekularen  
Fettsäureestern zu den entsprechenden Alkoholen auch  
ohne Druck in der Gasphase glatt verläuft; es kann daher  
der Druck als solcher keine wesentliche Bedingung des  
Gelingens der Reaktion sein. Dem Arbeiten in der Gas-  
phase und in der flüssigen Phase unter den Drücken des  
Methanolverfahrens scheint eine erhebliche Konzentration  
des Wasserstoffs am Katalysator gemeinsam zu sein. —  
Schrauth, Berlin-Dahlem, weist darauf hin, daß das  
Thema auch bei der Deutsche Hydrierwerke A.-G., und zwar  
größentechnisch, seit einigen Jahren bearbeitet wird und daß die  
entsprechenden Patente von dieser bereits im Jahre 1928  
hinterlegt seien. Im Gegensatz zu den Anschauungen des Vor-  
tragenden ist er der Ansicht, daß die Art des Katalysators von  
wesentlichem Einfluß auf die technische Durchführbarkeit des  
Verfahrens ist, weil eine etwa mögliche Herabsetzung von  
Temperatur und Druck wesentlichen Einfluß auf die Apparatur-  
frage haben muß. Zu den Ausführungen des Vorredners be-  
merkt er, daß eine Reduktion der Fettsäure über die Alkohol-  
stufe hinaus zu Kohlenwasserstoffen auch ohne Kohlenstoff-  
verlust durchführbar sei, wobei er jedoch die Möglichkeit einer  
Kohlensäureabspaltung, namentlich bei niedrigeren Drücken,  
nicht in Zweifel ziehen will. Jedenfalls ist das Problem der  
Fett- bzw. Fettsäurereduktion zu den entsprechenden Alkoholen  
größentechnisch durch die Deutsche Hydrierwerke A.-G. (Er-  
zeugung täglich bis zu 500 kg) gelöst worden und diese Er-  
zeugung erlaubt, alle den natürlichen Fettsäuren ent-  
sprechenden Alkohole auch in reiner Form den in Betracht  
kommenden praktischen und wissenschaftlichen Verwendungs-  
gebieten zuzuführen. Bezüglich der Prioritätsfrage weist  
Schrauth darauf hin, daß die Prinzipien des Verfahrens in  
einem älteren französischen Patent der Usines du Rhône be-  
reits vorbeschrieben seien, so daß leider keiner der Vortragenden  
eine Erfinder-Priorität für das behandelte Verfahren in  
Anspruch nehmen könne.

Prof. Dr. W. Schrauth, Berlin: „Die Synthese künst-  
licher Wachse aus hochmolekularen Fettsäuren.“

Im Anschluß an die bekannten Arbeiten von Ad. Grün<sup>1)</sup>  
weist Votr. darauf hin, daß hochschmelzende Wachse  
synthetisch anscheinend nur dann gewonnen werden, wenn  
die mit hochmolekularen Fettsäuren veresterten Alkohole  
primären Charakter besitzen. Während beispielsweise der  
Stearinsäureester des (sekundären) Pentatriakontanols  
( $C_{53}H_{106}O_2$ ) schon bei 57° C (korr.) schmilzt, besitzt der Palmitin-  
säure-Myricylester ( $C_{48}H_{96}O_2$ ) trotz seines niedrigeren Mo-  
lekulargewichtes den weit höheren Schmelzpunkt von 72°<sup>2)</sup>.  
Trotz dieser Erkenntnisse waren der Wachs-synthese aber ge-  
wisse Grenzen gezogen, weil ihr bisher lediglich eine der  
beiden erforderlichen Komponenten, nämlich die hochmole-  
kularen, hochschmelzenden Fettsäuren, zur Verfügung stand,  
hochschmelzende Alkohole bisher aber in wirtschaftlicher Weise  
nicht hergestellt werden konnten. Es überrascht deshalb auch  
nicht, daß die von der I. G. Farbenindustrie A.-G. in  
Verkehr gebrachten Wachse keine synthetischen Produkte,  
sondern aus dem Montanwachs gewonnene Naturstoffe sind. —  
Durch katalytische Hochdruckreduktion hochmolekularer Fett-  
säuren und ihrer Derivate lassen sich jetzt aber auch hoch-  
molekulare Alkohole mit der gleichen Kohlenstoffanzahl her-  
stellen, so daß es möglich ist, durch Veresterung beispielsweise  
der aus hydriertem Rüböl leicht herstellbaren Behensäure mit  
dem aus dieser Säure herstellbaren Dokosylalkohol einen  
Wachsester zu erhalten, der mit bereits 44 Kohlenstoffatomen  
einen Schmelzpunkt von 73° besitzt. Durch Veresterung der  
Montansäure mit dem durch Hochdruck-Reduktion aus dieser  
Säure herstellbaren Montanalkohol erhält man ein Wachs-  
produkt mit dem Schmelzpunkt 85°. — Allerdings sind hoch-  
molekulare Alkohole zur Erzeugung wachsartiger Stoffe nicht

immer erforderlich, da eine Substitution der alkoholischen  
Komponente durch Sauerstoff eine oft wesentliche Verkürzung  
der Kohlenstoffkette ermöglicht. Während die Triglyceride  
höher molekularer Fettsäuren im allgemeinen einen von dem  
der freien Säure nicht wesentlich verschiedenen Schmelzpunkt  
und einen durchaus fettartigen Charakter aufweisen, besitzen  
beispielsweise die Mono- und Diglyceride solcher Fettsäuren  
ein etwa im Bruch durchaus wachsartiges Aussehen und  
Schmelzpunkte, die bis zu 10° über den Schmelzpunkten der  
freien Fettsäuren liegen können (Palmitinsäure 62°, Palmitin-  
säuremonoglycerid 72°, Stearinsäure 69°, Stearinsäuremono-  
glycerid 78°<sup>3)</sup>). Ähnliche Erscheinungen treten auf, wenn man  
Butylenglykol und andere mehrwertige Alkohole, wie  
Pentaerythrit, Sorbit oder Mannit für die hier geschilderte  
Synthese heranzieht. — Ob und inwieweit auch andere  
Substituenten in der Kohlenstoffkette des Wachsesters ähnliche  
Wirkungen auslösen, unterliegt zur Zeit der Prüfung, Votr.  
erinnert aber daran, daß auch eine Chlorierung die gleichen  
Effekte auslösen könne, da hochchlorierten Produkten, wie  
z. B. den Polychlorparaffinen oder dem Tetrachlornaphthalin  
schon ein wachsähnlicher Charakter zukommt. —

Priv.-Doz. Dr. E. Jantzen, Hamburg: „Die Schmelz-  
punkte der reinen Fettsäuren und ihrer Gemische.“

Der wahre Schmelzpunkt und der wahre Erstarrungspunkt  
sind gleich. Der gemessene Schmelzpunkt ist eine Temperatur,  
bei der der Wärmeübergang auf die Kristalle so groß ist, daß  
sich diese in der Beobachtungszeit auflösen. Er liegt höher  
als der wahre. Bei der üblichen Bestimmungsmethode mit  
einem Capillarröhrchen von 1,0–1,5 mm Außendurchmesser  
und einer Erhitzungsgeschwindigkeit von 1°/min findet man  
ihn 1–1,5° zu hoch. Ändert man die Erhitzungsgeschwindig-  
keit bzw. den Außendurchmesser der Capillare, so ändert sich  
das Meßergebnis unter Umständen um mehrere Grade. Dagegen  
hat die Wandstärke der Capillare nur geringen Einfluß. Man  
muß außer dem Schmelzpunkt stets die Erhitzungsgeschwin-  
digkeit und den Außendurchmesser der Capillare angeben. Hat  
man genug Stoff zur Verfügung, so sollte man den Schmelz-  
punkt mit einem in den Stoff eingetauchten Thermometer  
messen, denn dies ist viel genauer. Der gemessene Erstarrungs-  
punkt ist eine Temperatur, bei der die Kristallisationsgeschwin-  
digkeit und die Häufigkeit der Kernbildung so groß sind, daß  
sich genügend Kristalle bilden, um die Wärmeverluste nach  
außen zu decken. Er liegt stets tiefer als der wahre Er-  
starrungspunkt, bei Gemischen oft um mehrere Grade. Er  
weicht in der Regel mehr von der Gleichgewichtstemperatur  
ab als der gemessene Schmelzpunkt. — Die Schmelzdiagramme  
von Fettsäuregemischen haben hohe praktische Bedeutung,  
weil sie über das Vorhandensein von Verbindungen und  
Mischkristallen Auskunft geben, weil sie eine Grundlage für  
die Trennung der Fettsäuren durch Kristallisation bilden und  
weil sie die Zusammensetzung eines Gemisches angeben, wenn  
der Schmelzpunkt bekannt ist. Bei der Kristallisation von  
Fettsäuren bilden sich geschichtete Mischkristalle, die nur sehr  
langsam in das Gleichgewicht mit der Schmelze kommen. Des-  
halb versagt hier die thermische Analyse, deshalb sind die  
bisher aufgenommenen Diagramme für Paare von Fettsäuren  
falsch und lassen nicht klar erkennen, unter welchen Rooze-  
boom-Typ wir sie einzuordnen haben. In eigenen Versuchen  
des Votr. wurden Gemische von Laurinsäure und Myristin-  
säure, die in Dilatometer eingeschmolzen waren, sehr langsam  
im Thermostaten aufgeschmolzen. Die Temperatur wurde nur  
um 0,2°/tag gesteigert. Aus den so erhaltenen Solidus- und  
Liquidus-Kurven ergibt sich: 1. Myristinsäure und Laurinsäure  
bilden eine Verbindung, die aber nicht in reiner Form, sondern  
nur in Mischkristallen mit den Säuren besteht. Die Misch-  
kristallreihe mit Laurinsäure ist unterbrochen und hat bei  
etwa 30 Mol% ein Eutektikum. Die Mischkristallreihe mit  
Myristinsäure ist ununterbrochen. 2. Man kann mit befriedi-  
gender Ausbeute durch fraktioniertes Schmelzen Myristinsäure  
aus Gemischen mit Laurinsäure abscheiden, wenn ihre an-  
fängliche Konzentration mindestens etwa 60% beträgt. Auch  
Laurinsäure kann man rein erhalten, doch muß ihre anfäng-

<sup>1)</sup> Ztschr. angew. Chem. 39, 421 [1926].

<sup>2)</sup> Brodie, Liebigs Ann. 71, 159.

<sup>3)</sup> Vgl. Krafft, Ber. Dtsch. chem. Ges. 36, 4342.

liche Konzentration mindestens etwa 80% sein. Man kann also Fettsäuren in einem ziemlich breiten Konzentrationsbereich trennen. 3. Das äquimolare Gemisch hat entgegen den analogen Versuchen von De Visser, Carlinfanti und Levi-Malvano keinen scharfen Schmelzpunkt, sondern ein Intervall von 3,5°. Es läßt sich also am Schmelzen als Gemisch erkennen. — Die Paare Eikosansäure-Dokosansäure, Dokosansäure-Tetrakosansäure, Eikosansäure-Tetrakosansäure zeigen in den Grundzügen die gleichen Schmelzdiagramme. Das ternäre Gemisch Eikosan-Dokosan-Tetrakosan-Säure hat einen auffallend tiefen eutektischen Punkt bei 67,6. —

Dr. J. Davidsohn und Dipl.-Ing. E. J. Better: „Erfahrungen bei der Bestimmung des Unverseifbaren in Fetten und Seifen.“ (Vorgetragen von E. J. Better.)

Die Bestimmung des Unverseifbaren ist ein zusammengesetzter Vorgang, dessen Verlauf von den Bedingungen abhängig ist, die bei den einzelnen Phasen eingehalten werden. Bei der alkoholischen Verseifung ist besonders darauf zu achten, daß sie vollständig verläuft und daß kein sich intermediär bildender Fettsäureäthylester das Resultat der Bestimmung beeinträchtigt.

Der Verlauf der Extraktion des Unverseifbaren aus den alkoholischen Seifenlösungen ist von dem Grad der Alkalinität des Mediums abhängig. Es konnte gezeigt werden, daß bei einem Alkaliüberschuß von 2 cm<sup>3</sup> n/2 KOH die alkoholische Seifenlösung unverseifbare Substanzen (Schwer-, Leichtmineralöl und Cholesterin) nicht erheblich löst. Ferner konnte festgestellt werden, daß bei Einhaltung dieser Bedingung auch die Aufnahmefähigkeit des Petroläthers gegenüber Seife praktisch gleich Null ist.

Es wird also vorgeschlagen, bei der Bestimmung des Unverseifbaren in Fetten und Seifen bei der Extraktion die Alkalinität der Seifenlösung auf 2 cm<sup>3</sup> n/2 KOH zu halten.

Es werden ferner Betrachtungen über die Verhältnisse angestellt, die für die Frage maßgebend sind, wie oft man die Ausschüttelung mit Petroläther vornehmen muß. —

#### IX. Fachgruppe für Chemie der Körperfarben und Anstrichstoffe.

Vorsitzender: Komm.-Rat Dr. F. Gademann,  
Schweinfurt.

Sitzung am 29. Mai 1931 (80 Teilnehmer).

##### Geschäftliche Sitzung:

Vorstandswahlen: 1. Vorsitzender: Komm.-Rat Dr. Gademann, Schweinfurt (als Nachfolger für 1932/33 Prof. Dr. H. Wagner, Stuttgart); Schriftführer: Dr. B. Scheifele, Heidelberg; Kassenwart: Prof. Dr. H. Wagner, Stuttgart.

##### Wissenschaftliche Sitzung:

Dr. B. Scheifele, Heidelberg: „Zur Diagnose von Anstrichschäden bei Ölanstrichen. — Versagen eines Fahrzeuganstrichs bei Ammoniakwirkung.“

Unter „Anstrichschaden“ ist das vorzeitige Versagen eines Anstrichs unter den jeweils vorliegenden Beanspruchungsbedingungen zu verstehen. Die Erkennung der Ursachen einer vorzeitigen Zerstörung eines Anstrichs hat zur Voraussetzung, daß der Gutachter sowohl mit den Eigenschaften des angewandten Farbmateri als auch mit den Einflüssen der verschiedenen Beanspruchungsarten auf das betreffende Anstrichmaterial vertraut ist und damit in die Lage kommt, den beobachteten Effekt auf seine wahren Ursachen zurückzuführen und Wege anzugeben, auf denen sich die eingetretenen Mängel abstellen lassen. — Als Ursachen für eine vorzeitige Zerstörung insbesondere von Ölanstrichen kommen in Betracht: 1. ungeeignete Beschaffenheit des Farbmateri als, und zwar entweder minderwertige Qualität oder mangelnde Eignung für den gerade vorliegenden Verwendungszweck; 2. fehlerhafte Verarbeitung des Anstrichstoffs, wie Nichtauführen der angelieferten Farbe, nachträgliche unrichtige Verdünnung, übermäßige Sikkativierung, ferner ungenügendes Verstreichen und Aus-

führung des Anstrichs unter widrigen Witterungsverhältnissen; 3. nicht sachgemäße Vorbereitung des Untergrundes, wie unvollständige Entrostung, Streichen über losen Zunder und ölige Stellen und 4. extreme Beanspruchungsbedingungen, z. B. Einwirkung von aggressiven Stoffen, wie Säuren, Alkalien, Salzlösungen, Rauchgasen usw. — Bei der Untersuchung von Anstrichschäden geht man am besten schrittweise derart vor, daß man a) die Vorgeschichte des betreffenden Falles fixiert (Zeitpunkt der Anstrichausführung, Arbeitsbedingungen, inzwischen erfolgte Beanspruchung, getroffene Vereinbarungen zwischen Lieferant und Abnehmer des Anstrichmateri als); b) den Befund an Ort und Stelle aufnimmt (Vermerk der Art und des Umfangs der Schäden, Feststellung des Anstrichaufbaus durch stufenweises Ablösen der Anstrichschichten mittels geeigneter Abbeizmittel, Entnahme von Anstrichfilmen am Objekt, Prüfung des Untergrundes); c) das entnommene Filmmaterial sowie evtl. noch vorhandenen flüssigen Anstrichstoff einer laboratoriumsmäßigen Prüfung unterzieht; d) aus den einzelnen Befunden entsprechende Schlußfolgerungen zieht und e) diese in ein Gesamturteil zusammenfaßt. — Am Beispiel von Anstrichschäden bei Spezialkesselwagen für Transport von flüssigem Ammoniak wird gezeigt, wie eine solche Untersuchung und Urteilsbildung im einzelnen erfolgen kann. Der angezogene Fall bietet insofern noch besonderes Interesse, als der Befund darauf hindeuten scheint, daß sich eine zerstörende Wirkung des gasförmigen Ammoniaks in erster Linie durch Diffusion nach der Anstrichunterlage unter Mitführung von Abbauprodukten aus dem Anstrichfilm und anschließende Umsetzung mit der Eisenunterlage vollziehen dürfte, während die direkte Verseifung des Ölbindemittels wahrscheinlich eine untergeordnete Rolle spielt. So waren die Anstriche auf den Holzteilen der Wagen noch völlig unangegriffen und keineswegs als Folge einer Verseifung etwa weich und klebrig geworden, während die Anstriche der Eisenteile (Untergestell und Kessel) starke Durchrostungen und Zerstörungen aufwiesen. Trifft diese Ansicht zu, daß die schädliche Einwirkung von Ammoniak in der Hauptsache durch Diffusion durch den Anstrich und nachfolgende Reaktion mit der Eisenunterlage zustande kommt, so darf man daraus schließen, daß sich die Ammoniakfestigkeit von Anstrichen auf Eisen nicht allein durch die Wahl geeigneter Pigmente und schwer verseifbarer Bindemittel, sondern z. T. allein durch Erhöhung der Schichtdicke bzw. Erhöhung der Zahl der Anstrichschichten verbessern läßt. —

Dr.-Ing. W. Droste, Leverkusen-Wiesdorf: „Konsistenzmessungen an streichbaren Anstrichfarben.“

Konsistenzmessungen gehören zu den wichtigsten Untersuchungen der Anstrichfarben, denn ohne Berücksichtigung der Konsistenz lassen sich die meisten anstrichtechnischen Probleme nicht einwandfrei lösen. Infolge des Fehlens wissenschaftlich allgemein anerkannter Gesetzmäßigkeiten über die Eigenschaften plastischer Körper hat man sich bei den Anstrichfarben bisher meist damit begnügt, ihre Konsistenz durch Viscositätsmessungen zu bestimmen, die aber die plastischen Eigenschaften der Farben nicht wiedergeben können. Die Maxwell-Binghamschen Beziehungen über das Fließen plastischer Flüssigkeiten wurden mit Hilfe eines Capillarviscosimeters für das Konsistenzgebiet der streichbaren Farben nachgeprüft und dabei gefunden, daß die Gleichung  $\frac{dv}{dr} = \mu (F-f)$  für weiße Anstrichfarben mit genügender Genauigkeit gilt. Durch die Bestimmung des reziproken Beweglichkeitsfaktors  $\frac{1}{\mu}$  und der Fließfestigkeit  $f$  lassen sich die Streicheigenschaften von Anstrichfarben unterschiedlichster Konsistenzen zahlenmäßig erfassen. Um bei wissenschaftlichen Untersuchungen der Anstrichfarben eine Vergleichsgrundlage zu haben, ist es zweckmäßig, Farben bestimmter Fließfestigkeit und reziproker Beweglichkeit festzulegen. Wie die Messungen an aus Weißfarben mit Leinöl hergestellten Anreibungen ergaben, wird man als „streichfähig“ Farben bezeichnen müssen, die zwischen folgenden Grenzwerten liegen: Fließfestigkeit 400 bis 1600 Dyn/cm<sup>2</sup>, reziproke Beweglichkeit 2,0 bis 4,5 cm<sup>-1</sup>g s<sup>-1</sup>. Die Brauchbarkeit der Begriffe



und ihrer zahlenmäßigen Größe für praktische Zwecke wurde an Farben mit verschiedenem Streichmittelgehalt und verschiedener Zusammensetzung des Streichmittels bewiesen. Als praktisches Gebrauchsinstrument wird an Stelle des weniger einfach zu handhabenden Capillarviscosimeters das Gardnersche Mobilometer benutzt, dessen Messungsergebnisse, abgesehen von Umrechnungskonstanten und abgesehen von der geringeren Genauigkeit, mit denen des Capillarviscosimeters praktisch zusammenfallen. —

#### Aussprache:

Zeidler, Berlin: Ob Wirbelbewegungen beim Turboviscosimeter das Meßergebnis nennenswert beeinflussen, ist fraglich, da sich bei Messungen rein viscoser Flüssigkeiten das Produkt  $G \times T = K$ , Fallgewicht  $\times$  Fallzeit, als konstant erwiesen hat. — Die Formulierung von Wolff für die Plastizität von Anstrichfarben wurde unter bewußtem Verzicht auf jede theoretische Voraussetzung, die etwa wie das Bingham'sche Gesetz als gegenwärtig noch unstritten angesehen werden kann, entwickelt. Aus diesem Grunde wurde auch bei der Durchrechnung der Backschen Beispiele die Größe  $\frac{\phi - d}{\omega} = K$  nicht berücksichtigt, weil allein darin schon die Festlegung auf eine gewisse theoretische Voraussetzung gelegen hätte. — Auf das Turboviscosimeter übertragen würde der genannte Ausdruck lauten:

$$(G-d)t = K.$$

Die von Wolff rein empirisch errechnete Formel für das Turboviscosimeter lautet:

$$(G-b)t - aGt^2 = c.$$

Wird  $a = 0$  (erfahrungsgemäß ist  $a$  eine im Verhältnis zu  $b$  und  $c$  meist sehr kleine Größe), dann geht diese Formel in die von Droste begründete Formulierung über. Daher bleibt es vorläufig Geschmackssache, ob man den Faktor  $a$  als Apparatkonstante im Turboviscosimeter ansieht, oder ob die Formulierung

$$(G-d)t = K$$

einen Spezialfall der allgemeinen Formel von Wolff darstellt. — Votr.: Beantwortung im einzelnen soll einer späteren Veröffentlichung vorbehalten bleiben, nachdem Dr. Wolff Gelegenheit gehabt hat, selbst Stellung zu nehmen. — Schmid, Oberhausen: Welche Materialmengen sind für die Messungen im Plastometer und Mobilometer erforderlich, und in welcher Zeit sind die Messungen durchführbar? — Votr.: Für Plastometermessungen ist etwa  $\frac{1}{2}$  l Farbe erforderlich. Bei Präzisionsmessungen, bei denen die Temperatur genau eingehalten werden muß, ist für jede Messung nebst Auswertung etwa eine Stunde erforderlich. Für das Mobilometer braucht man etwa 300 cm<sup>3</sup> Farbe, die Messung läßt sich nach Einstellung auf bestimmte Temperatur in  $\frac{1}{4}$  Stunde durchführen, die Auswertung erfordert wenige Minuten. — Wagner, Stuttgart: Es ist fraglich, ob die Konsistenzmessung unter Anwendung von Druck praktisch brauchbare Werte ergibt, weil die möglicherweise eintretende Thixotropie unberücksichtigt bleibt. — Votr.: Da die bisherigen Untersuchungen sich nur auf ein bestimmtes Anstrichfarbengebiet beschränkten, wurde die Frage der Thixotropie noch nicht berücksichtigt<sup>1)</sup>. Im übrigen dürfte die Thixotropie für die Beurteilung der Verstreichbarkeit von Farben wohl keine ausschlaggebende Rolle spielen, da der Maler seine Farben ebenfalls unter Druckausübung verstreicht, also beim Streichen ähnliche Verhältnisse vorliegen wie im Plastometer oder Mobilometer.

Dr. E. Markowicz<sup>2)</sup>, aus dem chemischen Laboratorium der Firma Dr. F. Wilhelmi A.-G., Taucha: „Fettsaure Aluminiumverbindungen und ihr Einfluß auf die Eigenschaften öligler Bindemittel.“

Neuere Untersuchungen sind außer auf das gefällte palmitinsäure Aluminium auch auf andere fettsaure Aluminiumverbindungen ausgedehnt worden. — Es sind neue Typen der Quellung gefunden worden, so daß heute die Möglichkeit besteht, durch geeignete Auswahl unter den betr. Komponenten die für jeden technischen Einzelfall gewünschten Eigenschaften der

Aluminiumverbindungen in der richtigen Weise auszunutzen. — Diese besonderen Eigenschaften der Aluminiumverbindungen sind: 1. Mattwirkung; 2. starke Quellung und damit verdickende Wirkung; 3. wasserabstoßende Fähigkeiten. An einigen Beispielen werden die verschiedenen Quellungstypen demonstriert.

1. Bei der Mattierung lautet die Aufgabe, eine Mattpastenkomination zu finden, die bei einer möglichst geringen Verminderung des Verlaufs des Lackes einen möglichst großen Matteffekt unter Beibehaltung einer völlig glatten Oberfläche liefert. Die Ursache zu Verdickungserscheinungen und zur Bildung von grieblichen Partikeln liegt nicht nur bei den Mattpasten selbst, sondern auch bei den Bindemitteln für Mattlacke. Hartharz-Holzöl-Standöllacke sind an sich als Mattlackgrundlagen geeignet, dürfen jedoch nicht zuviel Hartharz enthalten, da sie sonst leicht eindicken. Albertole besitzen diesen Fehler nicht, lassen sich jedoch nicht leicht mattieren. — Es werden Beispiele gebracht, welche Lacktypen sich für Mattlacke besonders gut eignen, sowie dafür, daß besonders geschmolzene Aluminiumverbindungen weniger zum Eindicken neigen als gefällte. Am besten erweist sich eine Quellung von geschmolzenem Aluminiumstearat in Sangajol.

2. Wirkung des Zusatzes von fettsauren Aluminiumverbindungen auf das Durchschlagen der öligen Bindemittel. Die Untersuchungen über die Natur der Quellung der Aluminiumsalze erlauben, wichtige Schlüsse zu ziehen. Aluminiumverbindungen, als solche im Bindemittel gelöst, erzielen so gut wie keine Verminderung des Durchschlagens. Ferner ist in all den Fällen, wo die Quellung zu einer pastenartigen Verdickung führt, ebenfalls nur ein geringer Effekt bemerkbar. Die Entstehung eines elastischen, stabilen Gels führt jedoch zu guten Resultaten. Die beste Methode zur Herstellung eines Spargrundfirnisses wird dargelegt. Die wasserabweisenden Eigenschaften der Aluminiumverbindungen teilen sich dem die Aluminiumverbindungen enthaltenden Anstrichfilm mit und machen diesen so wetterbeständiger. —

#### Aussprache:

Dr. Wilborn, Berlin: Beeinflußt der Zusatz der geschmolzenen Produkte die Filmhärte nicht ungünstig? — Vortragender: Verminderung der Filmhärte durch Aluminiumverbindungen ist bei Stearat geringer als bei Palmitat, jedoch bei gefällten Produkten nicht weniger als bei geschmolzenen; sie kann durch Mitverwendung von Albertolen ausgeglichen werden. — Kränzlein, Höchst: Über den Chemismus der technischen Aluminiumfettsalze wurde nichts erwähnt. Wir haben technische Al-Salze untersucht und festgestellt, daß es sich meist um Gemische handelt. Wir haben eine neue Methode gefunden, reine primäre, sekundäre und tertiäre fettsaure Al-Salze darzustellen, auch Al-Salze verschiedener Fettsäurereste, und sind bereit, Proben zur Verfügung zu stellen.

Prof. Dr. H. Wagner, Stuttgart: „Optische und röntgenographische Untersuchungen an Pigmenten.“

Zu den wichtigsten Untersuchungen auf dem Pigmentgebiet gehört u. a. das Studium der Lichtbrechungsverhältnisse. Votr. hat unlängst gezeigt<sup>1)</sup>, wie sich gewisse Beugungserscheinungen für die mikroskopische Analyse von Substratfarben nutzbar machen lassen. Diese Farberscheinungen sind so deutlich, daß sie sich mühelos durch die farbenphotographische Platte festhalten lassen, was Votr. durch einige Aufnahmen belegt. Analoge Erscheinungen treten in noch weit auffallenderem Maß bei gewissen Buntfarben auf. Die auftretenden Färbungen wechseln mit dem Lichtbrechungsverhältnis Pigment : Bindemittel. So ergibt Ultramarin in bestimmten Medien rote, in anderen grüne Interferenzfarben. Diese Erscheinungen stehen in direkter Beziehung zu dem technisch wichtigen sogenannten „Bronzeglanz“. Dieser ist eine Funktion des genannten Lichtbrechungsverhältnisses und der Korngröße. In Dispersion ist er an den Zustand kolloider Löslichkeit gebunden. Man hat es daher in der Hand, bei bestimmten Pigmenten das Auftreten des Bronzeglanzes zu verhindern oder zu verstärken und außerdem die Färbung des Glanzes innerhalb weiter Grenzen zu beeinflussen.

<sup>1)</sup> Bei den im Vortrag behandelten Farben lag keine Thixotropie vor.

<sup>2)</sup> Vgl. die erste Mitteilung Farben-Ztg. 34, 326 [1928].

<sup>1)</sup> Ztschr. angew. Chem. 43, 686 [1930].



So läßt sich z. B. bei Miloriblau ein solcher vom Farbton 30 (Rot) in einen solchen vom Farbton 65 (Blaugrün) verändern, und zwar durch Veränderung der Korngröße, Veränderung des Brechungsindex des Bindemittels oder Veränderung des Brechungsindex des Pigments. Auf diese Weise läßt sich auch der unangenehme Braunstich oder gelbliche Bronzeglanz vieler Toner und anderer Azofarbstoffe vermeiden.

Ein weiteres wichtiges Kapitel ist die Röntgenographie. Bisher liegen nur wenige Beobachtungen vor. Doch haben schon diese gezeigt, daß es tatsächlich orientierungslose Pigmente gibt (z. B. Guignetgrün [Wöhler], Marsgelb [Wagner]). In letzter Zeit hat Votr. begonnen, röntgenographische Strukturanalysen an Chromgelb durchzuführen, die die Forschungen des Votr. über die Lichtechtheit dieses Pigments ergänzen sollen. Im Bereich der technisch brauchbaren Chromgelbe, die alle Bleisulfat, vornehmlich als  $\text{PbSO}_4 \cdot \text{PbCrO}_4$ -Mischkristalle enthalten, läßt sich eine weniger beständige rhombische und eine sehr beständige monokline Form nachweisen, deren charakteristische Gitter bekanntgegeben werden. Man hat es in der Hand, rhombisch oder monoklin zu fällen, doch zeigen die monoklinen Sorten neben Vorteilen auch sehr große Nachteile, so daß deren Entstehung gar nicht immer wünschenswert ist. Die monokline Form zeigt röteren Farbton als die rhombische. So erklärt sich das sogenannte Nachröten, das in der Praxis sehr wenig geschätzt ist und bisher (Bock) lediglich als Kornvergrößerung betrachtet worden war. Die quadratische Modifikation konnte vom Votr. im Bereich der gefällten Chromate nicht festgestellt werden. Chromrot ist allerdings quadratisch, doch wird hierfür eine andere Formel angegeben. Die Röntgenuntersuchung steht noch aus. Innerhalb der Reihe  $\text{PbSO}_4 - x\text{PbSO}_4 \cdot y\text{PbSO}_4 - \text{PbCrO}_4$  konnte eine chemische Verbindung nicht nachgewiesen werden. Typen der verschiedenen Chromate werden in farbigen Mikraufnahmen vorgeführt. —

Dr. W. Dux, Hannover: „Die wäßrigen Bindemittel unter besonderer Berücksichtigung der Stärkeleime.“

Von den heute in der Anstrichtechnik hauptsächlich verwendeten wäßrigen Bindemitteln haben Kalk und Wasserglas eine mehr untergeordnete Bedeutung, während Caseinleime und tierische Leime noch in großem Umfange verwendet werden, wobei regionale Unterschiede in der Beliebtheit besonderer Bindemittel sich ausgebildet haben. In Mittel-Europa verwendet man vorwiegend Pflanzenleime. — Bei den wäßrigen Bindemitteln handelt es sich um zweiphasische kolloidale Systeme. Beim Trocknen geht die Sol-Phase in die Gel-Phase über. Das aus Casein entstandene Gel ist irreversibel, die aus tierischen Leimen sowie die aus alkalischen Pflanzenleimen erhaltenen Filme sind dagegen reversibel, und die nach besonderen Verfahren aus Stärke hergestellten „Malerleime“ nur teilweise reversibel. Das bedingt grundlegende Unterschiede in der Anwendung der verschiedenen Leimfarben. Solche aus tierischem Leim und Casein sind dünnflüssig, viscos, aus Stärkeleim hergestellte dickflüssig und pastös, Unterschiede, welche auf der Änderung der Oberflächenspannung infolge Adsorption beruhen. Letztere kann so groß werden, daß sie zum Gel führt. Die Farbleimgemische werden „länger“ und flüssiger durch chemischen Abbau der Stärke, aber auch leichter löslich. Stärkeleime zerfallen in „Kleister“ und „Pflanzenleime“. Erstere sind kurz und zäh, für Anstrichzwecke nicht geeignet, „Pflanzenleime“ erfüllen ihren Zweck als Farbenbindemittel besser, sind jedoch reversibel und nur schwer verstreichbar. Diese Nachteile werden vermieden beim „Malerleim“, der teilweise irreversibel ist. Die besonderen Eigenschaften des „Malerleimes“ beruhen auf dem Aufschluß der Stärke und auf bestimmten Zusätzen (Porenfüller, Harzseife). Beim Anrühren der Farbe mit Malerleim verdickt sich zunächst infolge Adsorptionswirkung das Farbleimgemisch, nach Umrühren tritt Verflüssigung ein. (Thixotropie). Die „Wischfestigkeit“ ist abhängig von der Korngröße. Farben mit ungleichmäßigem Korn sind leichter zu leimen als solche mit gleichmäßig feinem Korn. Wäßrige Bindemittel bedingen im Gegensatz zu ölhaltigen einen matten Charakter des Aufstriches. — Hoher Wassergehalt und niedriger Preis des „Malerleimes“ führten zur Herstellung von Trockenprodukten. Solche Stärkepulver, die beim Anrühren mit kaltem Wasser zu

einem Leim sich lösen, heißen „Quellstärken“. Ihre Herstellung beruht in der Hauptsache auf der Spaltung des nativen Stärkekorns in Amylose und Amylopektin. Die Technik beschritt hierzu verschiedene Wege: Einwirkung von Hitze, von Alkali und Chemikalien auf Stärke. Die trocknen „Malerleime“ sind ebenso aufgebaut wie die Naßprodukte, sie müssen beim Anrühren zu einem homogenen, schlankflüssigen Leim aufquellen und mit Farben vermischt leicht verstreichbar sein. Selbst nach längerem Stehen darf keine Synärese, die von der Art der Quellung abhängig ist, eintreten. —

Aussprache:

Stadlinger, Berlin.

Dr. E. Stern, Berlin-Charlottenburg: „Neuere Bestrebungen auf dem Gebiete der wässerigen Bindemittel.“

Die bedeutsame Entwicklung, die die Pflanzenbindemittel, besonders in der Form der Trockenbindemittel, genommen haben, löst vor allem die Frage aus, ob mit der erfolgreichen Einführung der Trockenleime der Endpunkt in der Entwicklung erreicht ist. Der Pflanzenleim mit Einschluß des Malerleims ist der Typus der reversiblen Bindemittel, die durch die umkehrbare Sol-Gel-Umwandlung gekennzeichnet sind. Diese Eigenschaft bedingt ihre Vorzüge, aber auch ihre Grenzen in der Verwendung, und es liegt daher die Frage nahe, welche Möglichkeiten bestehen, wässrige Bindemittel zu schaffen, die irreversibel sind. — Die technische Durchführung dieses Gedankens macht heute keine Schwierigkeiten mehr, weil die Erfahrungen in der Herstellung von Emulsionen derart entwickelt sind, daß Fehlschläge unwahrscheinlich oder auf Ausnahmefälle beschränkt sind. Votr. möchte allerdings diese Arbeitsweise im wesentlichen auf die Innenarbeit beschränken, weil für den Außenanstrich die Leinöltechnik sicherer und wohl auch kaum durch eine andere Arbeitsweise zu ersetzen ist. Der Innenarchitekt aber kann ganz andere Oberflächenwirkungen erzielen, als es mit der bisherigen Malerleimtechnik allein möglich war. — In der Reihe der irreversiblen Bindemittel bilden die Bitumenemulsionen eine besondere Gruppe, die sowohl als kolloidchemisches Phänomen wie auch aus praktischen Gründen unsere besondere Aufmerksamkeit beanspruchen. Die Eigenschaften der Bitumenemulsionen werden erörtert, und ihre Anwendung für die Anstrichtechnik wird besprochen. — Die Bedeutung, die man heute den Emulsionen zumißt, wird vielleicht durch nichts so deutlich wie durch den Eintritt des Kautschuks in den Kreis der Stoffe, die in zunehmendem Maße in Form wässriger Dispersionen Verwendung finden, und wenn auch das Hauptgewicht dieser Emulsionen auf kautschuktechnischem Gebiet liegt, so dürfen wir an den Kautschukdispersionen hier nicht vorbeigehen; ja, man kann sogar mit Wahrscheinlichkeit voraussagen, daß, wenn überhaupt die Möglichkeit besteht, den Kautschuk in die Reihe der Anstrichstoffe erfolgreich einzuführen, dies auf dem Wege der Dispersionen geschehen kann. Die Eigenschaften der Kautschukdispersionen werden charakterisiert und ihre voraussichtliche Bedeutung in der Reihe der irreversiblen Bindemittel an Beispielen erläutert. — In einem weiteren Abschnitt wird die Bedeutung der irreversiblen Bindemittel für den Bautenschutz erörtert. Dieses schwierige, aber sehr bedeutungsvolle Anwendungsgebiet der Schutztechnik steht erst im Anfang einer planmäßigen Durchforschung, und die Verhältnisse liegen hier heute noch ähnlich wie vor einer Reihe von Jahren auf dem engeren Anstrichgebiet. — Votr. erörtert die wichtigsten Ursachen für die Zerstörungsvorgänge an Bauwerken und bespricht dann vor allem die Frage der dichtenden Mörtelzusätze und den Oberflächenschutz durch irreversible Emulsionsbindemittel. —

Aussprache:

Wagner, Stuttgart, macht darauf aufmerksam, daß die bisherigen organischen irreversiblen Bindemittel meist zu nahe am Punkt der Phasenumkehr lagen, so daß bei geringen Konzentrationsänderungen Ausflachungen eintraten, die die praktische Verarbeitung beeinträchtigen.

Dr. F. Wilborn, Berlin: „Das moderne Nitrocellulose-Poliervverfahren.“

Das moderne Nitrocelluloseverfahren liefert Polituren, die den nach dem alten Schellackverfahren hergestellten an Glanz

und Widerstand gegen Abreibung mindestens gleichwertig, an Elastizität, Widerstand gegen Wasser und verdünnten Alkohol überlegen sind. Vor allem aber benötigt es eine wesentlich geringere Zeit und ist somit wesentlich billiger. Es hat sich daher für die edelsten Polituren wie für billige Massenartikel eingeführt. Man arbeitet im allgemeinen so, daß man die Poren des vorher eventuell gebeizten Holzes mit einem Öllack und besonderen Pigmenten zureibt, dann den Nitrocelluloselack durch Spritzen oder Streichen aufbringt, die Oberfläche schleift und mit dem sogenannten Verteiler, einem Flüssigkeitsgemisch, das neben Alkohol auch Nitrocelluloselösungsmittel enthält, glättet und schließlich mit Schellacklösung auf Hochglanz auspoliert. Neuerdings geht man dazu über, an Stelle von Verteiler und Schlußpolitur eine Nitrocellulose-Schellack-Lösung zum Auspolieren zu nehmen. Ob man den Nitrospritz- oder -streichlacken den Vorzug geben soll, hängt vor allem von den zu bearbeitenden Gegenständen ab. Hinsichtlich der Zusammensetzung unterscheiden sich die Lacke der verschiedenen Fabriken ziemlich stark. Auch einige andere Ausführungsformen des Nitrocellulose-Poliervfahrens werden beschrieben. —

Ing. F. Munk, Aussig: „Die optische Prüfung von Weißpigmenten. Ein Vorschlag für deren Standardisierung.“ (Referat fehlt.)

Dr. Jul. Fried. Sacher, Düsseldorf: „Über eine neue Entstehungsweise von basischem Bleicarbonat.“

Die gegenwärtig betriebstechnisch angewandten Bleiweißherstellungsverfahren weisen verschiedene Mängel auf. Das in Deutschland hauptsächlich in Verwendung stehende Kammerverfahren benötigt zur Überführung des metallischen Bleies in Bleiweiß mindestens sieben Wochen, wodurch nennenswerte Zinsverluste an Betriebskapital entstehen, verbunden mit einem beträchtlichen Verbrauch an Essigsäure. Dasselbe gilt von dem Klagenfurter und dem holländischen Loogen-Verfahren. Die Fällungsverfahren liefern ein im Vergleich zu Kammerbleiweiß viel zu fein verteiltes Produkt, das zum Anreiben viel Leinöl erfordert und häufig einen größeren Anteil an neutralem Bleicarbonat enthält, das die Deckfähigkeit vermindert. Die elektrolytischen Verfahren haben aus denselben und anderen Gründen<sup>1)</sup> versagt. Die Herstellungsweise nach Leopold Falk, wobei neutrales Bleicarbonat und Bleiglätte in Gegenwart von etwas Wasser und Bleiacetat geknetet werden, erwies sich als zu kostspielig.

Nach der vom Vortragenden erfundenen Herstellungsweise für Bleiweiß wird reine, fein verteilte Bleiglätte in einer geeigneten Apparatur mit Wasser oder wässriger Ammoniaklösung angeteigt und unter ständigem Durcharbeiten der Reaktionsmasse bei gewöhnlicher oder erhöhter Temperatur unter gewöhnlichem oder erhöhtem Drucke Ammoniakgas und Kohlendioxyd zugeführt, wobei nach kurzer Einwirkungsdauer Bleiweiß entsteht. Das Ammoniak als solches bzw. in Form seiner Verbindungen mit Kohlendioxyd wirkt nur als Überträger von Kohlendioxyd und Wasser auf das Bleioxyd und wird immer wieder quantitativ zurückgewonnen und abermals in Form von Gas oder wässriger Lösung der Reaktionsmasse zugeführt, bis die gesamte Glätte in Bleiweiß umgesetzt ist.

Dieses Verfahren, bei dem ausschließlich normales basisches Bleicarbonat  $2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb(OH)}_2$  gebildet wird, hat außer dem raschen Verlaufe den Vorteil, daß das fertige Bleiweiß nicht gewaschen werden muß, weshalb bei der Trocknung desselben im Vergleiche mit allen anderen Bleiweißherstellungsverfahren nur verhältnismäßig sehr geringe Mengen Feuchtigkeit zu verdampfen sind, so daß sich der Kohlenverbrauch für die Trocknung tatsächlich auf ein Minimum beschränkt. Irgendwelche Verunreinigungen durch Ammoniumverbindungen enthält das in dieser Weise erzeugte Bleiweiß niemals. Das Verfahren ist beim Deutschen Reichspatentamt angemeldet. —

<sup>1)</sup> Vgl. J. F. Sacher: „Zur elektrolytischen Herstellung von Bleiweiß“, Chem.-Ztg. 1931, Bd. 55, S. 189; „Über elektrolytische Methoden in der Farbenindustrie“, Farben-Ztg. 1910/11, Bd. 16, Heft Nr. 45.

## X. Fachgruppe für Chemie der Farben- und Textilindustrie.

Vorsitzender: Dir. Dr. W. Keiper, Krefeld.

Sitzung am 27. Mai 1931 (etwa 60 Teilnehmer).

### Geschäftliche Sitzung:

Vorstandswahlen: Vorsitzender: Dir. Dr. W. Keiper, Krefeld; Stellvertreter: Dir. Dr. A. Beil, Frankfurt a. M.; Schriftführer: Dr. K. Götze, Elberfeld; Beisitzer: Prof. Dr. R. Haller, Riehen, Dr. H. Walther, Leverkusen; Kassenswart: Dr.-Ing. H. Gensel, Leverkusen. Gewählt als Kassensprüfer für 1931: Dr. F. Höchtlen, Krefeld, und Prof. Dr. Hugo Kauffmann, Reutlingen. — Beitragsfestsetzung: 2,— RM.

### Wissenschaftliche Sitzung:

Dr. W. Wagner, Färbereischule, Krefeld: „Beiträge zur Kenntnis des Rohseidenfadens.“

Die übliche Einteilung der Seidendrüse von *Bombyx mori* unterscheidet a) die Sekretionsdrüse, nach allgemeiner Anschauung Produktionsstelle der eigentlichen Seidensubstanz = Fibroin, b) die Sammeldrüse = Sammelstelle für das Fibroin und (im Anfangsteil) Produktionsort für den Bast = Sericin, c) den exkretierenden Teil = Ausführungswege mit Drüsenanhängern, deren Funktion noch nicht feststeht. — Die Entstehung des Bastes ist noch ungeklärt. Da spezifische Drüsenzellen im Epithel der Sammeldrüse nicht nachweisbar sind, führt man seine Entstehung auf Oxydations- oder ähnliche Vorgänge zurück. Gegen die Annahme der Bastbildung ausschließlich im Anfangsteil der Sammeldrüse spricht zunächst der gleichmäßig starke Ansatz von Tracheen = Sauerstoffzuführungsorganen an der gesamten Oberfläche der Sammeldrüse. Eigene Versuche (Aufzucht der Spinner in stark sauerstoffangereicherter Luft) ergaben keine erhöhte Bastbildung. Vielleicht liegt hier auch Selbstregulierung durch die Tiere vor. Weitere, noch nicht beendete Untersuchungen machen es sehr wahrscheinlich, daß die von der Sekretionsdrüse produzierte Masse primär weder Fibroin noch Sericin darstellt, sondern eine dritte Substanz, die durch irgendwelche Einflüsse erst nach und nach in Fibroin bzw. Sericin verwandelt wird. Besondere Färbemethoden und Reaktionen lassen die Verschiedenartigkeit der einzelnen Substanzen deutlich erkennen. Auch erfolgt die Bildung des Sericins nicht nur im Anfangsteil der Sammeldrüse (s. o.), sondern von dort aus langsam zunehmend in der ganzen Sammeldrüse. — Für beides spricht zudem das Aussehen frisch präparierter Drüsen. (Einzelteile wechselnd trübe und völlig durchsichtig.) — Von besonderer Bedeutung erscheint die Feststellung, daß im Endteil der Sammeldrüse nicht nur die zwei bekannten Substanzen: Fibroincylinder und Sericinmantel existieren, sondern noch eine dritte, eine Übergangsschicht zwischen diesen beiden nachweisbar ist, die ähnlich anfärbt wie Fibroin, aber noch nicht ganz seine Durchsichtigkeit hat und im Gegensatz zu ihm in sehr verdünntem Alkali leicht löslich ist. — Die langsame Umwandlung einer Masse (s. o.), die zudem in der Sammeldrüse ziemlich dünnflüssig und homogen (ohne Blasen), also gut gemischt ist, macht eine spätere Fibrillärstruktur des Fadens, die auf schlechten Mischungszustand der Masse in der Sammeldrüse begründet ist, sehr unwahrscheinlich. Auch gegen die Annahme einer Kittsubstanz spricht mancherlei (z. B. die spezifische Art des Zerfalles bei Querschnitten erschwerter oder anders behandelter Fibroinfäden.) Dagegen gewinnt die Goldschmidt-Straussche Ansicht, die am entbasteten Seidenfaden eine innere, widerstandsfähige Fibroinschicht und einen Mantel leicht abbaufähiger Substanz (Ann. 480, 263, 1930) annimmt, durch die Auffindung der dritten Übergangsschicht an Wahrscheinlichkeit. — Die Aufspaltung in Fibrillen am entbasteten Seidenfaden kann nach Auffassung des Verfassers auch rein physikalisch durch Spannungsunterschiede innerhalb des Fadens erklärt werden, die bei dem spontanen Übergang von der flüssigen in die feste Form entstehen. Sowohl Kontraktion als auch Expansion kann diese Spannungsunterschiede und damit die Zerfallsmöglichkeit in Fibrillen verursachen. Sie muß oder kann erfolgen, wenn eine Auslösung der Spannung durch Mittel, die die Oberfläche angreifen (Säuren, Alkalien, mechanische Zerstörungen usw.), eintritt.

Beispiele ähnlicher Art sind leicht zu finden. — Solche Fibrillen stehen jedoch mit der Bildung der „Seidenlaus“ in keinerlei ursächlichem Zusammenhang. Hier liegt die Ursache in nicht einwandfreier Funktion der Drüse (Fibrointröpfchen, die im Bast zurückbleiben, beim Austreten der Masse durch den Ausführgangskanal in die Länge gezogen werden und so Sekundärfäden bilden). Auch ein großer Teil der unter „Pelosität“ gefaßten Fehler hat hier in der Drüse bereits seinen Ursprung infolge der spezifischen Art verschiedener Bastsubstanzen. —

Aussprache:

Weltzien, Krefeld: Eine Analogie zu den Beobachtungen des fibrillären Zerfalls des Seidenfadens besteht in den bekannten Beobachtungen über ähnliche Vorgänge bei mechanischer Einwirkung auf in flüssiger Luft gefrorenen, überdehnten Kautschuk bzw. Sehnen oder gestreckte Muskeln; diese Vorgänge bilden allein ebenfalls keinen Beweis für das Vorhandensein einer Kittsubstanz. — Keiper, Krefeld.

Dr. W. Christ, Leverkusen: „Über Neuerscheinungen auf dem Naphthol-AS-Gebiet.“

Während bis vor kurzem in der Naphthol-AS-Farbstoffklasse das Rotgebiet die wichtigste Nuancengruppe darstellte, sind in der letzten Zeit neue Diazo- und Azokomponenten aufgefunden worden, welche den auf der Faser erzeugten Azofarbstoffen eine größere allgemeine Bedeutung zukommen lassen. — Zunächst ist durch einige Blaubasen, wie Variaminblau B, Echtblau BB Base und Echtblau RR Base, die Möglichkeit gegeben worden, echte Blaufärbungen und Drucke herzustellen. Von diesen drei Blaubasen ist Variaminblau B, ein Derivat des Diphenylamins, färberisch außerordentlich interessant. Beim Diazotieren unter gewöhnlichen Bedingungen bildet sich nicht die reine Diazoverbindung, sondern es wird auch Nitrit zum Nitrosieren verbraucht, und zwar tritt eine Nitrosogruppe an das mittelständige Stickstoffatom. Die nitrosierte Diazoverbindung liefert granatrote Färbungen, die jedoch unter Abspaltung der labil im Molekül sitzenden Nitrosogruppe allmählich in die Blaufärbung übergehen. Führt man die Diazotierung in stark salzsaurer Lösung aus, dann erhält man die nitrosofreie Diazoverbindung, welche direkt zu dem blauen Farbstoff kuppelt. Geringe Kupplungsenergie und hohe Alkaliempfindlichkeit dieser Diazoverbindung haben zu neuen Entwicklungsmethoden wie das Sodaentwicklungsverfahren und das Kuppeln bei hohen Temperaturen geführt. In der Druckerei hat die träge Kupplung ein technisch sehr wertvolles Reservierungsverfahren ermöglicht. Es gelingt durch Aufdruck von lackmussauren Verbindungen, z. B. Aluminiumsulfat, auf die Naphthol-AS-Grundierung, die Blaukupplung ganz zu verhindern. Auf diesem Wege können Weiß- und Buntreserven unter Variaminblau hergestellt werden. — Echtblau RR und BB Base verhalten sich färberisch wesentlich einfacher als Variaminblau B. Während dieses infolge der besonderen Entwicklungsmethoden in erster Linie für die Stückfärberei in Frage kommt, lassen Echtblau BB und RR Base eine allgemeine Anwendung zu. Mit Echtblau BB und RR Base chemisch sehr nahe verwandt sind die Echviolett B Base und die Eckkorinth LB Base. Trotz geringer Änderung in der Substitution des Grundmoleküls werden hier sehr große Nuancenunterschiede erzielt. Die Färbungen der ganzen Gruppe zeichnen sich aus durch hervorragende Kochechtheit und teilweise auch durch hohe Lichtechtheit. — Neben diesen Diazokomponenten ist auch eine Reihe neuer Naphthole aufgefunden worden, die, ähnlich wie die Naphthole der AS-Reihe, Arylide von Oxy-carbonsäuren darstellen. Die neuen Körper zeichnen sich durch eine hohe Substantivität aus. Zu erwähnen sind Naphthol AS-LB, das echte Braunfärbungen liefert, Naphthol AS-SG und Naphthol AS-SR, die zur Herstellung echter Schwarzfärbungen dienen, und Naphthol AS-GR, welches Grünfärbungen ermöglicht. Sowohl bei den neuen Schwarz-, als auch bei den Grünfärbungen liegen Monoazofarbstoffe vor. Sie bieten daher in bezug auf Konstitution und Farbe etwas Neues, denn die bisher bekannten schwarzen und grünen Azofarbstoffe sind Dis- oder Polyazokörper. — Auch auf dem Gebiet der Druckerei sind Fortschritte gemacht worden, und zwar ist der alten Rapidfarbentreihe eine Rapidogenfarbstoffgruppe gegenübergestellt worden. Während in den Rapidfarbent die Diazokomponenten als Nitrosamine vorliegen, sind in den Rapidogen-

farben nach einem neuen Verfahren stabilisierte Diazoverbindungen enthalten. Da sich nach diesem Verfahren fast alle wichtigen Diazoverbindungen stabilisieren lassen, können nunmehr die wichtigsten auf dem Wege der Färbung herstellbaren Farbtöne auch durch Aufdruck von Rapidogenfarbstoffen erreicht werden. —

Aussprache:

Halward.

Dr. W. Weltzien, Krefeld: „Vorgänge bei der Einwirkung von Alkalilaugen auf Cellulose.“

Die Einwirkung von Alkalilaugen auf pflanzliche Fasern ist für die verschiedensten technischen Prozesse von grundlegender Bedeutung. Die verhältnismäßig gelindeste Einwirkung stellt die Mercerisation, sofern sie bei gewöhnlicher Temperatur ausgeführt wird, dar. Stärkere Beanspruchungen ergibt die Bäuche unter Druck. Der bis heute noch am wenigsten geklärte Vorgang ist die sogenannte Vorreife der mercerisierten und abgepreßten Alkalicellulose durch längeres Stehenlassen bei verschiedenen Temperaturen. Frühere Arbeiten haben gezeigt, daß der Luftsauerstoff eine unerwartet große Rolle spielt. Sehr umfangreiche Versuche haben jedoch ergeben, daß auch bei strengstem Ausschluß von Sauerstoff, indem man in reinem Stickstoff arbeitet, gewisse Umsetzungen eintreten, die besonders dadurch charakteristisch sind, daß sie nicht, wie dies bei der Sauerstoffeinwirkung der Fall ist, fortdauernd wirken, sondern daß nach einer gewissen Zeit ein Haltepunkt eintritt und eine weitere Behandlung keine Vergrößerung des Umsatzes mehr bewirkt. Wiederholt man die Behandlung an demselben Material mehrfach, so kommt man unter gewissen Vorsichtsmaßnahmen zu einem Punkt, wo überhaupt kein Abbau mehr stattfindet, das zurückbleibende Material also gegen die Behandlung resistent geworden ist. Man hat hieraus den Schluß zu ziehen, daß auch in reiner Cellulose Bestandteile vorhanden sind, die ganz verschieden gegen eine derartige Behandlung reagieren. Sehr charakteristische Ergebnisse erhält man auch bei der Untersuchung von Zellstoffen, die jedoch noch nicht abgeschlossen ist. —

Aussprache:

Werner, Mainz-Mombach, fragt an, ob eine vergleichende Viscositätsbestimmung solcher Cellulose vor und nach der Behandlung, die Vortr. beschrieben hat, durchgeführt worden ist. Es mußte erwartet werden, daß eine Viscositätserniedrigung der Cellulose in Kupferoxydammoniaklösung nicht oder nur in kleinerem Umfange stattfindet, entgegen der Tatsache, nach der bei Behandlung der Cellulose mit 17–20% NaOH in Gegenwart von Luft eine völlige Vernichtung der Viscosität stattfindet, siehe die Arbeiten von Ost<sup>1)</sup>. — v. Lippmann, Wuppertal-Barmen: Von der Hessschen Schule wird neuerdings versucht, für die Viscositätserniedrigung bei fortschreitender Reinigung der Cellulose nicht den Abbau dieser selbst verantwortlich zu machen, sondern das Herauslösen einer Begleitsubstanz, die in erster Linie die Viscosität verursacht. Es wäre interessant, wenn sich eine Beziehung zwischen dieser Substanz und derjenigen herstellen ließe, die nach Weltzien der Einwirkung von Alkalilauge vorzugsweise zum Opfer fällt. — Zakarias, Prag.

Prof. Dr. M. Hessenland und Dr. F. Fromm, Handelshochschule Königsberg, Technologisch-warenkundliches Institut, Königsberg: „Verfahren zur Herstellung von hohlen Kunstfasern.“ (Vorgetragen von Dr. F. Fromm.)

Hohle Kunstfasern lassen sich durch Einblasen oder Erzeugen indifferenten Gase in Spinnmasse herstellen. Die so gewonnenen Fäden haben aber keinen zusammenhängenden Hohlraum, während das Minimum an Wärmedurchlässigkeit und spezifischem Gewicht ein Faden mit durchgehendem Hohlraum besitzen müßte. Die Darstellung solcher Fäden mit durchgehendem Hohlraum verlangte jedoch bisher eine komplizierte Apparatur. Es ist aber möglich, den durchgehend hohlen Faden in einer gewöhnlichen Spinnapparatur herzustellen, indem man den normalen Prozeß umkehrt. Es wird also nicht die Celluloselösung in das Fällbad, sondern die

<sup>1)</sup> Diese Ztschr. 32, 66, 76, 82 [1919].

Fällflüssigkeit aus der Düse in die Celluloselösung gespritzt. Der Faden wird dabei von innen nach außen koaguliert und durch Fixierbäder von außen gefestigt und veredelt. Das zum Patent angemeldete Verfahren läßt sich grundsätzlich auf jede im Naßspinnverfahren hergestellte Kunstseide anwenden. —

Aussprache:

A. Müller, Elberfeld.

Sitzung am 29. Mai 1931 (etwa 100 Teilnehmer).

Dr. H. Bertsch, Chemnitz: „Die chemische Forschung auf dem Gebiete der Textilhilfsmittel.“

Nachdem die Chemie der Textilhilfsmittel jahrelang in völliger Lethargie verharret hatte, erhielt die Forschung auf diesem Gebiete einen starken Anreiz durch die Verwendung von Pyridinbasen als Dispergiemittel bzw. von alkylierten Naphthalinsulfosäuren als Netzmittel. Man mußte daran gehen, die gewöhnlichen Türkischrotöle weitgehend zu verbessern und erreichte dies beispielsweise durch Überführung der Ricinolsäure in Mono- bzw. Dischwefelsäureester. Es war damit der Weg erstmalig beschritten, möglichst chemisch definierte Körper herzustellen. Um eine noch bessere Kalkbeständigkeit zu erlangen, wurde versucht, im Fettmolekül die Carboxylgruppe zu blockieren bzw. sie in andere nicht salzbildende Gruppen zu verwandeln. Mit der Sulfonierung von Fettsäurealkylestern und von Fettsäureamiden erhielt man Körper, die neben guter Beständigkeit stark oberflächenaktive Eigenschaften aufwiesen; da sie jedoch noch zu sehr Ölcharakter zeigten, versuchte man durch Herausrüken der Schwefelsäuregruppe an das Ende des Moleküls neue Verbindungen mit ausgeprägtem Seifencharakter herzustellen. Dies gelang zunächst dadurch, daß man Fettsäure mit niederen aliphatischen Oxy- bzw. Amidosulfonsäuren veresterte, aber auch dadurch, daß man die Carboxylgruppe der Fettsäure zur Carbonylgruppe reduzierte und diese dann mit Schwefelsäure veresterte. Als Repräsentanten dieser Verbindungen, die reinen Seifencharakter aufweisen, kann man beispielsweise betrachten den Ölsäureester der Oxäthylsulfonsäure,  $C_{17}H_{33}CO \cdot O \cdot CH_2 \cdot CH_2 \cdot SO_3H$ , bzw. den Schwefelsäureester des Octadecanols,  $C_{17}H_{35}CH_2 \cdot O \cdot SO_3H$ . Die Alkalisalze beider Klassen von Verbindungen gleichen in ihren physikalischen Eigenschaften den Alkalisalzen der höheren Fettsäuren außerordentlich, haben aber vor diesen den Vorzug, in Wasser leicht lösliche Erdalkali- bzw. Schwermetallsalze zu liefern und in wäßriger Lösung keiner Hydrolyse zu unterliegen. Sie bedeuten also einen großen Fortschritt auf dem Wege zu der idealen Seife. —

Aussprache:

A. Müller, Elberfeld.

Dr. J. Nüßlein, Ludwigshafen: „Beiträge zur Chemie der modernen Waschmittel.“

Obwohl die Seifen in der Textilindustrie und für viele Zwecke des technischen Bedarfs seit Jahrhunderten eine große Rolle spielen, hat sich die Bearbeitung dieses Gebietes im wesentlichen über die Herstellung geeigneter Mischungen nicht hinausbewegt. Einzelne Forscher, besonders McBain, haben den Zustand der Seifenlösungen zum Gegenstand eingehender Untersuchung gemacht und auch wesentlich zur Erkenntnis der Vorgänge in solchen Lösungen beigetragen. Daß die Seifen als Alkalisalze der höheren Fettsäuren für den Gebrauch in der Industrie und im Haushalt erhebliche Mängel haben, ist von jeher bekannt. Die Versuche, diese für den technischen Gebrauch auszuschalten, waren im wesentlichen empirischer Art und führten zu Körpern, die von der Seife in ihrer Konstitution wesentlich verschieden sind. Dazu gehören z. B. die im D. R. P. 336 212 von Willstaetter beschriebenen Hydroverbindungen der Phenyl-naphthyl-methan-o-carbonsäure, ferner die alkylierten aromatischen Sulfosäuren, die Ester der Phosphorsäure mit langen Resten, die aber in mancher Hinsicht der Seife ähnlich waren. Sie zeigen eine starke Verringerung der Oberflächenspannung wässriger Lösungen, Schaumvermögen und Dispergiervermögen usw. Dagegen fehlt diesen Körpern ebenso wie den bekannten Sulfocinaten oder der sulfurierten Ölsäure das typische Waschvermögen der Seife. Durch eingehende Arbeiten der I. G. Farbenindustrie wurde gefunden, daß auch diese Wirkung der Seife erzielt werden

kann, wenn man lange fette Reste, wie sie den natürlichen Fetten zugrunde liegen oder in den höheren Paraffinen vorhanden sind, mit wasserlöslich machenden Gruppen versieht, derart, daß der lange, aliphatische Rest unverändert erhalten wird. Für das Prinzip spielt es dabei keine Rolle, ob man von Alkoholen ausgeht, wie sie z. B. durch Oxydation von Paraffin oder Reduktion von natürlichen Fetten gewonnen werden, wobei man die Alkohole in Schwefelsäure-Ester oder Äther überführt, oder ob man die langen Ketten durch Einführung von Hydroxylgruppen löslich macht oder unter geeigneten Bedingungen direkt sulfuriert. Produkte dieser Art unterscheiden sich lediglich im Grade ihrer Waschwirkung. Ebenso ist die Beschaffenheit des aliphatischen Restes (ungesättigte Bindungen, Substituenten, Verzweigung) nicht von grundsätzlicher Bedeutung, wenn sie auch den wirtschaftlichen Effekt recht stark beeinflussen kann. Es ist nicht einmal nötig, daß die Carboxylgruppe vollständig eliminiert wird, wie das z. B. bei den Alkoholen der Fall ist, auch die Maskierung derselben durch Veresterung oder Überführung in Säure-Amide usw. ist schon ausreichend. Diese neuen seifenähnlichen Stoffe zeichnen sich vor den alten Seifen dadurch aus, daß sie leichter löslich sind, je nach ihrer Konstitution Reaktionen aller Art vertragen, daß sie ferner unbeschränkt härte- und metallsalzbeständig sind, im Waschvermögen gewöhnlicher Seife weit voranstehen und eine Reihe neuer technischer Effekte ermöglichen. —

Aussprache:

Weltzien, Krefeld. — Schrauth, Berlin-Dahlem: Handelsübliche Seifen enthalten neben den Salzen von Fettsäuregemischen auch Elektrolyte, und reine fettsäure Salze ergeben ebenso differente Wirkungen wie die besprochenen Präparate, wenn sie in reiner Form zur Anwendung kommen. Es sind daher besondere Effekte zu erwarten, wenn Alkoholsulfonate oder dergl. im Gemisch untereinander zur Anwendung gebracht werden und wenn z. B. die H-Ionenkonzentration, die Löslichkeit usw. durch weiteren Elektrolytzusatz beeinflusst wird.

Dr.-Ing. J. J. Weiß, Sorau: „Zur Kenntnis der Bleichvorgänge.“

Es wird der Versuch gemacht, die grundsätzlich bedeutungsvollen Vorgänge beim Bleichen mit Hypochloritlösungen von einheitlichen, kinetischen Gesichtspunkten zu beschreiben. — Für die Vorgänge in den Chlorbleichlaugen (bei Abwesenheit des Bleichgutes) hat man insbesondere nach Foerster und früheren Arbeiten des Vortr. anzunehmen: die Chloratbildung durch das zeitbestimmende Zusammentreten von zwei Mol. unterchloriger Säure bzw.  $Cl_2O \cdot H_2O$  mit Hypochlorit-Ion und die Reaktion zwischen zwei Hypochlorit-Ionen über Chlorit. Erstere Reaktion macht sich maßgeblich in saurer, letztere vor allem in alkalischer Lösung bemerkbar. Der Selbstzerfall unter Sauerstoffentbindung, der insbesondere an der Oberfläche etwa vorhandener fester Metallkatalysatoren vor sich geht, kann in diesen Fällen, wie sich aus neueren Messungen ergibt, je nach den Versuchsbedingungen, mit einer zwischen 0 (Sättigung) und 1 liegenden Ordnung stattfinden. — Die Bleichreaktionen selbst bestehen im allgemeinen nicht nur aus Oxydations-, sondern auch aus Chlorierungs-, Hydrolyse- und Lösungsvorgängen. Bei den eigentlichen Oxydationsvorgängen hat man im allgemeinen anzunehmen, daß wohl insbesondere die unterchlorige Säure, aber unter Umständen auch noch Hypochlorit-Ion oxydierend wirkt. Bei der heterogenen Bleichreaktion sind grundsätzlich die Grenzfälle zu unterscheiden, daß entweder die Transportgeschwindigkeit zum (bzw. evtl. vom) eigentlichen „Reaktionsraum“ oder die Geschwindigkeit der Bleich-(Grenzflächen-) Reaktion selbst zeitbestimmend wird. Beide Fälle können beim praktischen Bleichen eine Rolle spielen; dadurch sind gewissermaßen die zwei Stufen bei der Stufenbleiche von Zellstoff charakterisiert. — Im ersteren Fall (die Diffusionsgeschwindigkeit maßgeblich) ergibt sich (für die Oxydation) die molekulare Abhängigkeit von der Hypochloritkonzentration: weiter läßt sich daraus für die erste Stufe eine einfache Beziehung zwischen Stoffdichte, Bleichgeschwindigkeit und Bleichmittelzusatz ableiten. An Versuchen von Hochberger können diese Verhältnisse bestätigt werden. — Für den zweiten Fall, der insbesondere beim Bleichen von Textilien und in der zweiten Stufe der Zellstoffbleiche eine Rolle spielt,

ergibt sich, da die eigentliche Reaktion offenbar in der adsorbierten Phase vor sich geht, daß in der Geschwindigkeitsgleichung die von der „Faser“ aufgenommene unterchlorige Säure bzw.  $\text{Cl}_2\text{O} \cdot \text{H}_2\text{O}$  auftritt, welche hier als Dipolmolekül anscheinend bevorzugt adsorbiert wird und so vor allem auch oxydierend wirkt. — Zur näheren Aufklärung der Kinetik der Oxydation wurden Bleichversuche im homogenen System studiert: es zeigten sich hier erhebliche experimentelle Schwierigkeiten. Immerhin ergaben vorläufige Versuche mit Methylenblau (in gepufferter Lösung) im Wasserstoff-Ionenkonzentrationsintervall von etwa  $1,8 \cdot 10^{-4}$  bis  $1,8 \cdot 10^{-6}$  die Bestätigung der Kinetik, wenn man als zeitbestimmende Reaktion (in diesem H-Intervall) die Oxydation der Methylenblau-Base durch unterchlorige Säure ( $\text{Cl}_2\text{O} \cdot \text{H}_2\text{O}$ ) annimmt. Bleichversuche an anderen Farbstoffen stehen auch grundsätzlich mit der Theorie in Übereinstimmung. — Ähnliche Überlegungen gelten ebenso für die Oxydation der Inkrusten. Für die Oxydation der reinen Cellulose selbst kommt man, unter der wohl zutreffenden Annahme, daß der Angriff dem Quellungsgrad symmetrisch geht und dieser wieder in erster Näherung (in einem bestimmten H-Intervall) den aufgenommenen Hydroxyl-Ionen proportional gesetzt wird, rechnerisch auf die von verschiedenen Autoren experimentell gefundene Wasserstoff-Ionenkonzentration maximalen Faserangriffs. Die Ausführungen werden gestützt durch Versuche von Collins und Williams, Tschilikin und Neale; ebenso kann die Kinetik auch durch Arbeiten von Nußbaum und Clibbens und Ridge hinreichend bestätigt werden. — Kinetische Überlegungen bzgl. der Chlorierung in den Bleichbädern ergeben, daß hier offenbar stets Chlor selbst wirkt; die Bedingungen dafür werden mit steigender Wasserstoff-Chlor- und Hypochlorit-Ionenkonzentration günstiger; in Übereinstimmung mit den experimentellen Ergebnissen von Rys. — Aus den aufgezeigten Zusammenhängen ergeben sich einerseits Hinweise für das praktische Bleichen, andererseits neue Gesichtspunkte für die systematische Bearbeitung dieses Gebietes. —

#### Aussprache:

Kauffmann, Reutlingen.

Dr. K. Werner, Mainz-Mombach: „Vergleichende Viscositätsbestimmungen an Linters und Zellstoffen und Acetylcellulose daraus in Abhängigkeit vom Acetylierungsverlauf.“

Ost<sup>1)</sup> hat eine Methode beschrieben zur Bestimmung der Viscosität von verschieden vorbehandelten Cellulosearten in einer Kupferoxydammoniaklösung. Kürzlich haben Lenze und Rubens<sup>2)</sup> und Heß und Mitarbeiter<sup>3)</sup> von dieser Viscositätsmessung von Cellulose Gebrauch gemacht bei der Prüfung des Einflusses bestimmter Reinigungsreaktionen auf Cellulose oder Cellulosederivate. — Vortr. benutzt die Viscositätsbestimmungsmethode der Cellulose in Kupferoxydammoniaklösung zur Verfolgung der Wirkung der Acetylierungsreaktion auf die Cellulose. Zu diesem Zwecke wurden verschiedene Acetylcellulosequalitäten des Handels nach einer quantitativen Rückverseifung durch etwa 16–18stündige Einwirkung einer etwa 2%igen methylalkoholischen Kalilauge untersucht, wobei durch Blindversuche sofort die Wirkung dieser Behandlung auch auf nichtacetylierte Linters und Zellstoffproben vergleichsweise geprüft wurden. Es konnte sehr schnell festgestellt werden, daß erstaunlicherweise alle diese rückverseiften handelsüblichen Acetylcellulosequalitäten eine außerordentlich niedrige, verglichen miteinander fast gleich große Viscosität in Cuproaminlösung haben, ganz unabhängig von den verschiedenen hohen Viscositäten dieser Acetylcellulosesorten, z. B. in 10%iger Lösung in Aceton oder in 2%iger Lösung in etwa 98%iger Ameisensäure. — Da nicht bekannt war, von welchen Lintersqualitäten diese am offenen Markte gekauften Acetylcellulosequalitäten verschiedener Firmen hergestellt worden waren, wurden in der Viscosität sehr verschiedene Linters und Holz Zellstoffe nach bestimmten Verfahren in einheitlicher Weise sowohl im Laboratorium als in großen Betriebschargen acetyliert und die so gewonnenen Fertigfabrikate und die Zwischenprodukte jeweils nach erfolgter quantitativer Rückverseifung auf ihre Viscosität

in Cuproaminlösung untersucht. Auch hierbei wurden in allen Fällen fast die gleichen sehr niedrigen Viscositätszahlen gefunden, obwohl die Acetate selbst ganz verschieden hohe Viscositäten, z. B. in Acetonlösung, hatten. — Auf Grund dieser Untersuchungsergebnisse darf nach Auffassung des Vortr. die Frage aufgeworfen werden, ob die Viscositätsbestimmungen an Lösungen von Cellulosederivaten, z. B. Acetylcellulose oder Nitrocellulose, in Aceton oder anderen Lösungsmitteln sich zu Schlußfolgerungen über die Größe und den Umfang des sogenannten Abbaues der Cellulosehauptvalenzketten eignen. —

#### Aussprache:

Weltzien, Krefeld. — Kauffmann, Reutlingen. — Zakarias, Prag: Betreffend des löslichen und unlöslichen Teiles der Alkalicellulose besteht eine Ähnlichkeit mit der Stärke. Die Viscositätsmessungen sind in diesem Falle nicht maßgebend, viel interessanter wäre es, die Quellungs-fähigkeit und die Wasserretentionsfähigkeit der Alkalicellulosen zu verfolgen. Beim Nachbeugen wurde festgestellt, daß die Wasserretentionsfähigkeit der nachgebeuchten Baumwollstoffe schon mit 0,2% NaOH-Lösung etwa 10% zunimmt.

Dr. A. Chwala, Wien: „Blanke Emulsionen von Kohlenwasserstoffen.“

Wässrige Emulsionen von Kohlenwasserstoffen sind wichtig für Textil- und Lederindustrie, als Bohrer, zur Holzimprägnierung usw. — Kohlenwasserstoffe lassen sich schwerer emulgieren als andere Stoffe, z. B. fette Öle, wahrscheinlich, weil nur schwach polare Gruppen vorhanden sind. — Die Technik hat bisher an solchen Emulsionen geliefert: a) milchige Emulsionen, b) blanke Mischungen, die beim Verdünnen mit Wasser milchig wurden. Diese blanken, konzentrierten Mischungen waren wasserarm, enthielten größere Mengen von Lösungsvermittlern und stellten in dieser Form eigentlich keine Emulsionen, sondern Lösungen vor. Die Menge von Emulgator plus Lösungsvermittler war gegenüber den zu emulgierenden Kohlenwasserstoffen beträchtlich. Emulsionen von Kohlenwasserstoffen, die beim Verdünnen mit Wasser ganz oder fast ganz blank geblieben sind, hat man auch hergestellt und stellt man noch her, z. B. als Waschmittel verschiedener Art, wo Seife, Türkischrotöl oder alkylierte Naphthalinsulfosäuren den Hauptanteil bilden, der Gehalt an Kohlenwasserstoffen aber nur gering sein darf, wenn sich das Gemisch beim Verdünnen mit Wasser nicht milchig trüben soll. — Es ist gelungen, unter Verwendung eines komplizierten, durch Sulfurierung verschiedener Derivate ungesättigter Fettsäuren entstandenen Emulgators, der chemisch nur teilweise erforscht werden konnte, und unter Verzicht auf jeden Zusatz von Lösungsvermittlern blanken Emulsionen von Kohlenwasserstoffen herzustellen. Die Emulsionen sind im konzentrierten, wasserarmen Zustand blank und stellen, weil keine Lösungsmittel als Lösungsvermittler zugesetzt worden sind, bereits in dieser Form Emulsionen vor. Sie bleiben aber auch nach Verdünnung mit Wasser fast blank. Sie sind eigentlich nicht mehr als Emulsionen zu bezeichnen, sondern als echt kolloide Lösungen. Dabei ist im Gegensatz zu den früher erwähnten Beispielen das Verhältnis zwischen Kohlenwasserstoff und Emulgator ein wirtschaftliches.

Eigenschaften unserer Emulsionen: 1. Blankheit, auch beim Verdünnen mit Wasser. Teilchengröße, mikroskopisches Bild; 2. Emulgieren sich mit Wasser und mit Kohlenwasserstoffen, mit letzteren auch bei Vorhandensein von Wasser, und zwar ohne Lösungsmittel; 3. Beständigkeit gegen Einwirkung capillarer Einflüsse! Tropft man etwas von einer verdünnten, wässrigen Emulsion auf Filtrierpapier oder ein Gewebe, so finden beim Ausbreiten der Emulsion, ebenso nachher beim Eintrocknen, durch die Wirkung der Capillaren verschiedene physikalische und chemische Prozesse statt, die zum Entmischen führen. Etwas Ähnliches findet statt, wenn man Textilfasern mit Schmalzöl, das aus wässrigen Emulsionen von fetten Ölen oder von mineralischen Ölen besteht, behandelt. Auch da findet ein Brechen der Emulsionen auf der Faser statt. Während sich das fette Öl infolge seines Gehaltes an polaren Gruppen leicht wieder emulgiert und damit wieder auswaschen läßt, ist dies beim Mineralöl, wo solche großen Gruppen mehr oder weniger fehlen, viel schwerer; daher das Mißtrauen in der Textil-

<sup>1)</sup> Ost, Ztschr. angew. Chem. 24, 1896 [1911]; 25, 1487 [1912]; 32, 76 ff. [1919].

<sup>2)</sup> Lenze u. Rubens, Kunststoffe 21, 1 u. 57.

<sup>3)</sup> Heß, Trogus u. Mitarb., Berl. Ber. 64, 408.



industrie gegenüber solchen, Mineralöl enthaltenden Kompositionen. Ursache der capillaren Erscheinungen. 4. Ca-, Mg-Beständigkeit. 5. Säure-Beständigkeit. 6. Netz Wirkung.

In unserem Produkt ist zum erstenmal der Versuch gelungen, Mineralöl mit Wasser in echt kolloide Lösung zu bringen. Diese Lösung ist unter normalen Verhältnissen schwer zerstörbar. —

#### Aussprache:

A. Müller, Elberfeld; Nüßlein, Ludwigshafen.

Prof. Dr. H. Kauffmann, Reutlingen: „Über katalytische Faserangriffe.“

Die katalytischen Vorgänge, mit denen es die Textilindustrie zu tun hat, sind nur in wenigen Fällen nützlicher Art. Zumeist sind sie unerwartete und unerwünschte Nebenerscheinungen, die sich als Faserschädigung auswirken, und die daher eine möglichst umfangreiche Aufklärung sowohl ihrer Ursachen als auch ihres Wesens bedürfen. Katalytische Schädigungen äußern sich vor allem in Faserschwächung und werden hauptsächlich durch Licht oder durch Schwermetalle hervorgerufen. So ist bekannt, daß unter gewissen Bedingungen manche auf Baumwolle ausgefärbte Küpenfarbstoffe bei Belichtung die Faser verändern und brüchig machen. Dieser photochemische Vorgang läßt sich als eine Sensibilisierung der Baumwolle auffassen und im Modellversuch mit Uranverbindungen nachahmen. Während Baumwolle für sich allein nur im Ultraviolett lichtempfindlich ist, wird ein Gewebe, in dem Natriumuranat niedergeschlagen ist, schon im sichtbaren Licht schnell morsch und zeigt die Reaktionen auf Oxy- oder Photocellulose. Die katalytischen Schädigungen durch Schwermetalle treten besonders bei Bleichvorgängen in Erscheinung. Untersuchungen, bei denen Baumwollgewebe mit Metallverbindungen getränkt und hernach mit alkalischem Wasserstoffperoxydlösungen behandelt wurden, haben ergeben, daß (wie das Eisen) Kupfer und Kobalt, namentlich auch das Mangan, hochkatalytische Wirksamkeit entfalten können. Die Eisenverbindungen und das Metall selbst wirken aber erst dann, wenn Eisenhydroxyd nachweisbar ist; ihre Wirksamkeit wird durch ein Schwefelammoniumbad, das stark aktives Schwefeleisen erzeugt, angefaßt und verstärkt. Das Schwefeleisen geht in der Bleichflotte sofort in Ferrihydroxyd über, so daß man zunächst den Eindruck hat, daß nur in diesem Hydroxyd der wahre Urheber der Faserschädigung zu erblicken sei. Verfolgung des Einflusses der Hydroxylionenkonzentration legt jedoch die Ansicht nahe, daß der Haupteffect nicht von der Ferriform des Eisens, sondern von der Ferroform ausgeht. Durch das Alkali findet in dem Bleichgut eine durch die Fasersubstanzen veranlaßte und durch die Katalyse sich verstärkende Reduktion des Ferrihydroxyds statt. Die Reduktion wird mit steigendem Alkaligehalt gefördert und parallel damit der Faserangriff begünstigt, und zwar so stark, daß bei übermäßigem Alkaligehalt die Faserzerstörung in wenigen Minuten erfolgt. Der Vorgang spielt sich offenbar so ab, daß das Eisen nicht wie eine Katalase, sondern in seiner Ferroform wie eine Peroxydase wirkt. —

#### Aussprache:

J. Weiß, Sorau. — Stirm, Aachen: Ähnliche Verhältnisse liegen bei H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-Bleiche der Wollstrickwaren vor.

### XI. Fachgruppe für Photochemie und Photographie.

Vorsitzender: Prof. Dr. J. Eggert, Leipzig.

Sitzung am 28. Mai 1931 (etwa 80 Teilnehmer).

#### Geschäftliche Sitzung:

Wiederwahl der Beisitzer Prof. Dr. K. Schaum, Gießen, und Dr. K. Kieser, Beuel, und des Schriftführers Dr. W. Urban, Berlin.

#### Wissenschaftliche Sitzung:

Dr. H. Beutler, Berlin-Dahlem: „Die Elementarprozesse der Chemilumineszenz.“

Als Chemilumineszenz sind von Reaktionen verursachte Leuchterscheinungen zu bezeichnen, die in gewissen Spektralbereichen — vornehmlich im Sichtbaren — eine größere

Strahlungsintensität emittieren als ein schwarzer Körper derjenigen Temperatur, die durch die Reaktion erzeugt wird. Es stellt sich also kein Gleichgewicht der Temperatur und der dazugehörigen Strahlungsverteilung ein; vor der energetischen Absättigung aller Freiheitsgrade aller Moleküle des Reaktionsraumes (nach Maßgabe des Temperaturgleichgewichtes) wird die Reaktionsenergie an strahlungsfähige Atome bzw. Moleküle übertragen und emittiert. — Zu dieser Aussage der klassischen Physik vermag die Quantentheorie eine Erweiterung zu geben. Die Bandentheorie ergibt, daß besondere, spektral kontinuierliche Ausstrahlungen als Folge einer Bildung von Molekülen aus den Atomen (im Gasraum) auftreten. Der spektroskopische Nachweis einer bei diesen spezifischen Wellenlängen die Nachbargebiete übertreffenden Emission läßt diese als Chemilumineszenz bezeichnen. Diese Aussage bleibt gültig, wenn in dem betrachteten Spektralgebiet die Schwarze-Körper-Strahlung an Intensität nicht erreicht wird.

Die zur Lichtemission führenden Reaktionen werden nach dem zugrunde liegenden Elementarprozeß gruppiert:

1.  $A + B \rightarrow AB + h\nu$ . Die Reaktion von zwei Atomen zu einem Molekül läuft ab, indem während des Stoßvorgangs die Bildungswärme des Moleküls als Licht emittiert wird. Die Lichtenergie hat also in der chemischen Energie ihren direkten Ursprung: Chemilumineszenz. Beispiele: Bildung von Cl<sub>2</sub> aus 2Cl, Br<sub>2</sub>, J<sub>2</sub>, Hg<sub>2</sub> entsprechend; NaBr, KBr, NaJ ... aus K bzw. Na + Br bzw. J. Der Elementarprozeß ist selten, nur jeder etwa 10<sup>-5</sup>te Stoß ist erfolgreich.

2.  $A + B + C \rightarrow AB + C^* \rightarrow C + h\nu$ . Die Reaktion von zwei Atomen zu einem Molekül läuft ab, indem im Dreierstoß ein drittes Teilchen C anwesend ist, das einen Teil der Reaktionswärme unter Anregung (eines seiner Elektronen) aufnimmt;  $C \rightarrow C^*$ . Diese Anregungsenergie wird nach Ablauf der natürlichen Lebensdauer des Terms emittiert. Beispiele: Bildung von H<sub>2</sub> und N<sub>2</sub> aus den Atomen unter Lichtemission zugefügter Metaldämpfe. Der Prozeß kann bei jedem Dreierstoß eintreten.

3.  $A + BC \rightarrow AB^* + C \rightarrow A^* + AB \rightarrow A + h\nu$ . Eine Austauschreaktion führt zu energiereichen „naszenten“ Molekülen AB\*, die in einem folgenden Stoß einen der Reaktionspartner anregen ( $A \rightarrow A^*$ ). Es folgt die für  $A^* \rightarrow A$  spezifische Emission. Beispiele: Na + HgCl  $\rightarrow$  NaCl\* + Hg; NaCl\* + Na  $\rightarrow$  Na\* + NaCl; Na\*  $\rightarrow$  Na + D-Linie; entsprechend für K bzw. HgBr, HgJ. Ein nur wenig komplizierterer Vorgang liegt den übrigen hochverdünnten Flammen zugrunde.

4.  $A^* + A^* \rightarrow A^{**} \rightarrow A''' + h\nu$ . Im Stoß zweier angeregter (naszenter) Teilchen aufeinander kann die gesamte Energie auf eins der beiden übergehen. Die Emission kann so auf den doppelten Wert der Energie der Elementarreaktion ansteigen. Auch der Einbau von thermischer Energie (vgl. anti-Stokes'sche Strahlung) geschieht durch solchen Summationsprozeß. Beispiel: Hg\* + Hg\*  $\rightarrow$  Hg\*\* + Hg; Hg\*\*  $\rightarrow$  Hg + hν.

5.  $A^* + BC \rightarrow AB + C^*$ . Die Zerlegung von Molekülen durch angeregte Atome kann ein Reaktionsprodukt im Anregungszustand erzeugen, das seine spezifische Strahlung aussendet. Dieser Prozeß ist die Kombination eines photochemischen mit einem chemilumineszenten Vorgang. Beispiel: Hg\* + NaJ  $\rightarrow$  HgJ + Na\*; Na\*  $\rightarrow$  Na + D-Linie.

Die Lichtausbeute der Chemilumineszenz wird definiert als der Prozentsatz der wirksamen Elementarprozesse, die zur Emission von Lichtquanten führen. Zu ihrer Bestimmung ist die Analyse der Reaktionsfolge, die Messung des chemischen Umsatzes und die Bestimmung der emittierten Lichtmenge (meistens nach spektraler Analyse) erforderlich. —

#### Aussprache:

Eggert, Leipzig; Vortr.; Schreiber, Berlin.

Dr. K. Przibram, Wien: „Über die Lumineszenz strahlungsverfärbter Salze.“

Nach einem Hinweis auf die zweifache Beziehung zwischen Lumineszenz und Chemie (Erzeugung und Erregung von Zentren) wird das Wesen der Verfärbung von Salzen durch Strahlung erörtert und bemerkt, daß wenigstens ein Teil der Radiothermolumineszenz als Chemilumineszenz anzusprechen ist. Völlig trifft dies nicht zu, da die Zentren auch schon



durch die Strahlung erregt sind. Diese zwei Anteile der Thermoluminescenz sind schon von A. Frum, Göttingen, qualitativ getrennt worden; neuerdings haben F. Urbach und G. Schwarz dasselbe durch Messungen mit der Photozelle zeigen können, wobei sich noch herausstellte, daß die Luminescenzentren des Steinsalzes gleich nach der Ra-Be-strahlung voll erregt sind. Bei langsamem Anheizen erweist sich auch das Entfärbungsleuchten des Steinsalzes als von Zentren verschiedener Stabilität herrührend, in Übereinstimmung mit den Erfahrungen über Verfärbung. Mit diesen stimmt auch die Abhängigkeit der Thermoluminescenz-Lichtsumme von der thermischen und mechanischen Behandlung der Kristalle überein. Aus der Schmelze erstarrte Kristalle geben bei gleicher Bestrahlungsdosis weit größere Lichtsummen als natürliche Steinsalzkristalle, deren Lichtsumme auch durch Tempern wesentlich erhöht werden kann. Pressen vor der Bestrahlung läßt den ersten Thermoluminescenzbuckel (Aus- heizung der Erregung) des Steinsalzes unverändert, erhöht hin- gegen den zweiten (Entfärbungsleuchten) bedeutend. Pressen nach der Bestrahlung bringt den ersten Buckel zum Ver- schwinden (Triboluminescenz) und erhöht ebenfalls den zweiten. Während die Göttinger Untersuchungen die Annahme von Schwermetallzentren im Steinsalz nahelegen, möchte Votr. doch die Möglichkeit offen lassen, daß es sich hier um wesentlich andere Zentren handelt, vielleicht solche aus dem Grundmaterial selbst, da das Verhalten gegen Druck ein ver- schiedenes zu sein scheint. Typische Schwermetallzentren, wie nach Versuchen von Miß Wick ein Calciumsulfat-Mangan- Phosphor, und die Seltene-Erde-Banden mancher Fluorite zeigen beim Pressen auch vor der Bestrahlung Druckzerstörung, die Zentren des Steinsalzes, nach den bisherigen Versuchen, nicht. Gewisse englische Fluorite zeigen nach Ra-Bestrahlung eine rote Fluorescenz bei Belichtung mit sichtbarem und ultra- violett Licht (Demonstration). Diese hängt nicht mit den seltenen Erden, sondern mit einer Beimengung eines anderen Schwermetalls zusammen. Die Intensität der Seltene-Erde-Banden eines synthetischen  $\text{CaF}_2$  mit Samariumzusatz wird durch die Ra-Bestrahlung sogar verringert. Die Wirkung der Belichtung könnte zum Teil auch als Chemiluminescenz aufgefaßt werden, da durch das Licht Entfärbung bewirkt und demgemäß Energie frei wird, die ähnlich wie bei der Thermoluminescenz auf die Luminescenzentren übertragen werden könnte. Schließlich wird auf die natürliche Thermoluminescenz mancher Mineralien (blaues Steinsalz, Fluorit) hingewiesen, bei der, wie bei den entsprechenden Verfärbungen, nur die stabilsten Zentren sich bemerkbar machen (Prinzip der natürlichen Auslese des Stabilsben). —

#### Aussprache:

Beutler, Berlin; Kautsky, Heidelberg; Kirsch.

Dr. H. Kautsky, Heidelberg: „*Luminescenz an Grenz- flächen.*“

Die Synthese einer Chemiluminescenz polar adsorbierter, fluoreszierender Farbstoffe wird besprochen und in Beziehung zur Bioluminescenz gesetzt. Die Farbstoffchemiluminescenz kommt dadurch zustande, daß die Oberfläche einer permutoiden Siliciumverbindung (teilweise oxydiertes Siloxen), auf der die Farbstoffmoleküle gebunden sind, mit starken Oxydationsmitteln oxydiert wird. Die dabei frei werdende Energie wird auf die Farbstoffmoleküle übertragen und erregt diese zu heller Emission, die der durch Lichtenergie hervorgerufenen Fluores- cenz völlig gleicht. —

Die Untersuchungen erstrecken sich weiter auf das Ver- halten fluoreszierender, adsorbierter Farb- stoffe, besonders in Hinsicht auf die bio- logische Bedeutung solcher Systeme. Von besonderer Wichtigkeit ist die Sauberkeit der Versuchsbedingungen. Erst wenn die Farbstoffadsorbate völlig von Wasser und Sauerstoff befreit sind, läßt sich die Wirkung dieser und anderer Faktoren auf die belichteten, festgelegten Farbstoffmoleküle beobachten. Solche Adsorbate (Silicagel, Aluminiumhydroxyd) zeigen im Gegensatz zu Farbstofflösungen eine unerwartet lange Lebens- dauer der Anregungszustände der adsorbierten, belichteten Farbstoffmoleküle. Sie phosphorescieren sekundenlang glänzend hell nach kurzer Belichtung. An diesen sauberen Adsorbaten

war es auch möglich, einen direkten Einfluß von molekularem Sauerstoff auf die Emission der Farbstoffe festzustellen. Die Fluorescenz wird bei größeren Sauerstoffdrücken weitgehend ausgelöscht, die Phosphorescenz ist gegen Sauerstoff so außer- ordentlich empfindlich, daß sie durch Spuren dieses Gases völlig getilgt wird. Dieser Sauerstoffeffekt ist beim Chlorophyll wie auch bei einigen anderen Farbstoffen schon in Lösung fest- zustellen. Er ist die Grundlage für die photodynamischen Er- scheinungen und ist entweder so zu erklären, daß Farbstoff- peroxyde gebildet werden oder, wie es die bisherigen Versuche viel wahrscheinlicher machen, daß durch Energieübertragung vom angeregten Farbstoffmolekül auf den Sauerstoff eine be- sondere Art aktiver, diffusionsfähiger Sauerstoffmoleküle entsteht. —

Die Versuche mit den Farbstoffadsorbaten wurden auch auf Adsorbentien organischer Natur, wie Cellu- lose (Papier, Cellophan, Baumwolle) und Eiweiß (Gelatine, Seide usw.) ausgedehnt. Sie adsorbieren aus wäßriger Lösung Farbstoffe. Nach Abwaschen und Trocknen zeigen diese Ad- sorbate eine prachtvolle, langdauernde Phosphorescenz, die aber merkwürdigerweise gegenüber Sauerstoff ganz unempfindlich ist. Diese reversiblen Gele haben wäßrigen Farbstofflösungen gegenüber eine Oberfläche, die im trockenen Zustand für Gase wie Sauerstoff nicht mehr vorhanden ist. Die Farbstoffmole- küle sind geschützt. Diese Beobachtung führte zu Adsorptions- versuchen an frisch gefällter Kieselsäure und Aluminium- hydroxyd. Künstliches Altern der Adsorbate verändert sie so, daß ihre Phosphorescenz ebenfalls unempfindlich gegen Sauer- stoff wird. Hier wirken die fluoreszierenden Farbstoffe ge- wissermaßen als Indikatoren für die morphologische Unter- suchung hochmolekularer Naturstoffe und der Änderungen des Baues reversibler und nicht reversibler Gele. —

#### Aussprache:

Tramm; Schreiber, Berlin; Kauffmann.

Dr. H. Schreiber, Berlin: „*Über Strahlungserschei- nungen an biologischen Objekten.*“

Die an biologischen Objekten beobachteten Strahlungen kann man je nach ihren Wellenlängen einteilen in die Er- scheinungen der Bioluminescenz und die Erscheinungen der mitogenetischen Strahlung. — Die Bioluminescenz ge- hört zu den schon seit frühesten Zeiten bekannten Vorgängen kalten Leuchtens in der Natur. Wenn die Ursache der Licht- entwicklung zwar auch hier in zum Teil schon erforschten chemischen Umsätzen zu suchen ist, ist doch die Mitwirkung des Lebens sehr wesentlich. Die physikalischen Eigenschaften des emittierten Lichtes sind bekannt. Bemerkenswert ist vor allem der hohe Nutzeffekt der Lichterzeugung, der bisher bei künstlichen Lichtquellen auch nicht annähernd erreicht werden konnte. Die chemischen Vorgänge beim biologischen Leuchten wurden vor allem durch die Arbeiten von Harvey sehr weit- gehend geklärt. Bioluminescenz ist ein in der Natur ziemlich weit verbreitetes Phänomen. Man kann biologisch die leuch- tenden Organismen in zwei Gruppen klassifizieren, je nachdem sich die chemischen Reaktionen innerhalb oder außerhalb der lebenden Zelle abspielen. (Extracelluläres und intracelluläres Leuchten.) — Die heute noch sehr umstrittenen Erscheinungen der mitogenetischen Strahlung, die die zweite Gruppe der biologischen Strahlungen bildet, fußen auf Ent- deckungen des russischen Histologen Gurwitsch aus dem Jahre 1924. Sie soll, wie schon der Name andeutet, einen wesentlichen Faktor bei der Kernteilung einer lebenden Zelle bilden. Die auf Grund theoretischer Erwägungen angestellten Versuche Gurwitschs lieferten einen Beweis für die Existenz dieser Strahlen. Auch alle folgenden russischen Ver- suche entsprachen immer den Erwartungen. Die Tatsache, daß in der mitogenetischen Strahlung, deren Wellenlängengebiet im Ultraviolett liegt, ein universeller für Kern- und Zell- teilung verantwortlicher Faktor gefunden zu sein schien, regte besonders auch im Zusammenhang mit dem Carcinomproblem zu vielen Nachprüfungen des von Gurwitsch gefundenen Effektes an. Überblickt man die bisher vorliegenden Ver- suchsergebnisse — über die ein kritischer Überblick gegeben wird —, so muß man feststellen, daß zwar von einer ganzen Reihe von Forschern die Ergebnisse Gurwitschs im

großen und ganzen bestätigt werden konnten, daß aber von vielen anderen Autoren derart schwerwiegende Einwände gegen die angewandten Methoden erhoben wurden bzw. andere negative Resultate des versuchten Existenznachweises mitgeteilt wurden, daß die Existenz der mitogenetischen Strahlen durchaus noch nicht als gesichert angesehen werden darf. Völlig abzulehnen ist es aber, wenn, wie es bisweilen geschieht, schon heute die mitogenetischen Strahlen für medizinische Zwecke (z. B. Carcinomdiagnose) heranzuziehen versucht werden. —

Aussprache:

Przibram, Wien.

## XII. Fachgruppe für Unterrichtsfragen und Wirtschaftschemie.

Vorsitzender: Prof. Dr. E. Berl, Darmstadt.

Sitzung am 28. Mai 1931 (127 Teilnehmer).

### Geschäftliche Sitzung:

Vorstandswahlen: Vorsitzender für 1932: Prof. Dr. W. Hückel, Greifswald.

### Wissenschaftliche Sitzung:

Prof. Dr. E. Berl, Darmstadt: „Über den Unterricht in analytischer Chemie.“

Vortr. weist neuerdings auf die außerordentliche Wichtigkeit der analytischen Chemie hin. Die analytische Chemie bildet ein wertvolles Mittel zur Einführung in den chemischen Unterricht. Zudem ist sie von außerordentlich großer Wichtigkeit für den Aufbau des weiteren Studiums. Es wird vorgeschlagen, von dem bisherigen Studiengang abzugehen und mit quantitativer Analyse zu beginnen, und zwischen den einzelnen quantitativen Untersuchungen qualitative Analysen auszuführen. Die Wichtigkeit der titrimetrischen und besonders der potentiometrischen Analysen wird unterstrichen und auch auf die anderen neuen Fortschritte, die optische Analyse u. dgl. m., verwiesen. Die nicht genügende Einschätzung der Arbeit des Analytikers in der Technik wird dargelegt und auf das Unrichtige einer solchen Anschauung verwiesen. —

Prof. Dr. C. Schöpf, Darmstadt: „Über den Unterricht in organischer Chemie.“

Die Vermehrung des Tatsachenmaterials und der Zuwachs an Methoden in den einzelnen Disziplinen der Chemie sowie die Notwendigkeit, dem Organiker eine eingehende Ausbildung in physikalischer Chemie und Biochemie zu geben, hat zu einer immer zunehmenden Verlängerung der Studienzeit geführt. Da eine weitere Verlängerung nicht mehr tragbar erscheint, ist es an der Zeit, das bisherige Unterrichtsverfahren auf Entbehrliches zu prüfen. — Es scheint durchaus möglich, die bisher meist übliche Ausbildung des Organikers in quantitativer Analyse weitgehend einzuschränken. Auch von den üblichen Präparaten wird manches wegfallen können, besonders dann, wenn man jeweils zwei Studierende, die lose zusammen arbeiten, verschiedene Präparate ausführen läßt. Selbstverständlich ist ferner ein möglichst weitgehendes Bereitstellen von Normallösungen u. dgl. — Hand in Hand mit der Verkürzung des organisch-chemischen Praktikums müßte eine intensivere Gestaltung des Unterrichts eintreten, die durch passende Auswahl der Präparate, möglichst quantitativen Arbeiten, insbesondere auch bei Literaturpräparaten, zu erreichen ist. Letztere wird man zweckmäßig, wenn irgend möglich, so wählen, daß sie für die Arbeiten der Doktoranden Verwendung finden können. Sie stehen unter Leitung des Assistenten und des Doktoranden, der ihre Schwierigkeiten jeweils genau kennt, und werden erfahrungsgemäß von dem Studierenden mit besonderer Sorgfalt ausgeführt. Auf die Bedeutung kurzer Spezialpraktika (in Enzymchemie z. B.) und des Kolloquiums für den Unterricht in organischer Chemie wird hingewiesen. — Bei dem Studierenden, der sich als Physikochemiker oder Anorganiker spezialisieren will, erscheint eine sehr weitgehende Verkürzung des organisch-chemischen Praktikums, besonders bei Literaturpräparaten und

in der quantitativen Analyse, möglich. Dagegen dürfte die qualitative organische Analyse, die mit den Gruppeneigenschaften organischer Verbindungen vertraut macht, auch für den Nichtorganiker von besonderem Wert sein. — Ganz anders wird sich der Unterricht des Lehramtskandidaten zu gestalten haben. Er soll instand gesetzt werden, seine Schüler mit den für das tägliche Leben und die Großindustrie wichtigen organisch-chemischen Verbindungen und Reaktionen bekanntzumachen. Ein Praktikum in Demonstrationsversuchen dürfte für ihn die geeignetste Ausbildung sein. — Das Wichtigste im Unterricht wird aber nach wie vor die Persönlichkeit des Lehrers und seine Fähigkeit sein, für das von ihm vertretene Fach Begeisterung zu wecken. —

Dr. F. Quincke, o. Prof. f. techn. Chemie, Hannover: „Die Behandlung von Fabrikatwerten und Fabrikalkulationen in der technologischen Vorlesung.“

Der Vortrag behandelt die Notwendigkeit der grundlegenden Jahresvorlesung über allgemeine chemische Technologie, deren Ergänzung durch Vorlesungen über die Sondergebiete überall anerkannt wird, während die allgemeine Vorlesung neben der Entwicklung der Hauptverfahren (in Brennstoffdestillation, Baustoffen, Metallurgie, anorganischer und organischer Großindustrie, Verarbeitung der organischen Naturprodukte) durch eingeschaltete übersichtliche Betrachtungen den heutigen Bedürfnissen des Technikers mehr entsprechen sollte. Neben einem Überblick über die hauptsächlichsten Apparate sind die wirtschaftlichen Zusammenhänge, die Warenkunde, die Wertverhältnisse und die Grundlagen der Selbstkosten zu schildern. Lichtbilder geben die Dispositionen für einige Apparategruppen, für die Entwicklung der Weltproduktion und der deutschen Ausfuhr, dann die Marktpreise der wesentlichen Produkte, die mineralischen Lagerstätten, die Textilstoffe und endlich die Gruppierung und Zusammenziehung der Fabrikationskosten. —

Prof. Dr. E. Abel, Institut für physikalische Chemie an der Technischen Hochschule in Wien, Wien: „Über den physikalisch-chemischen Unterricht an Hochschulen.“

Es wird die Stellung der physikalischen Chemie einerseits im Gesamtgebiete der chemischen und physikalischen Wissenschaften, andererseits im Rahmen des Hochschulunterrichtes erörtert. Die Gruppe der systematischen Fächer, Mathematik, Physik, physikalische Chemie, soll dem Lehrplane nicht an mehr oder minder verstreuten Stellen eingefügt werden, sie soll vielmehr die rein chemischen und technologischen Fächer, die natürlich immer den Kern des chemischen Unterrichts bilden werden, während der ganzen Studienzeit in ununterbrochener und sinnvoll zugeordneter Folge begleiten. —

Prof. Dr. R. Kuhn, Heidelberg: „Physiologische Chemie.“

An den deutschen Universitäten kann der Studierende der Chemie, wenn er der Biochemie zuneigt, durch Kolloquien, vielfach auch durch Spezialvorlesungen, die von Privatdozenten gehalten werden, Kenntnisse erwerben. Im organischen Praktikum wird, wie die letzte Auflage des bekannten Buches von L. Gattermann-H. Wieland zeigt, der Biochemie zunehmende Bedeutung eingeräumt. Die an chemischen Instituten ausgeführten Doktorarbeiten sind häufig physiologisch-chemischer Art. Eine weitergehende Berücksichtigung der biochemischen Richtung im Unterricht darf unter keinen Umständen auf Kosten der organisch-präparativen und der physikalisch-chemischen Ausbildung erfolgen, die der angehende Biochemiker in vollem Maße braucht. Es besteht aber die Möglichkeit, durch Abhaltung eines biochemischen Praktikums, wie es z. B. an der Universität München besteht und das der Studierende etwa an Stelle eines Färbereipraktikums belegen kann, weitergehenden Wünschen Rechnung zu tragen. Es liegt in der Hand der Institutsdirektoren, durch Heranbildung und Unterstützung geeigneter Assistenten und Dozenten den Gedanken des biochemischen Praktikums zu fördern. — Es besteht auch vereinzelt für den Studierenden der Chemie bereits die Möglichkeit, als zweites Nebenfach im Doktorexamen Physiologie, also ein Fach der medizinischen Fakultät, zu wählen, z. B. in München. Ein Student, der seine Doktorarbeit auf biochemischem Gebiet ausführt und später in der Industrie oder selbständig diese Richtung beibehalten will, kann davon mehr

Nutzen haben, als wenn er für das Dokorexamen neben Physik etwa Mathematik oder Kristallographie wählt. Die Erfahrungen, die der Medizin von seiten der Chemie zufließen, lassen heute den Wunsch berechtigt erscheinen, daß die Trennung von philosophischer und medizinischer Fakultät nicht schematisch gehandhabt werde. Wenn die medizinischen Fakultäten dem Chemiker die Möglichkeit geben, Vorlesungen über Physiologie und physiologische Praktika zu besuchen und dieses Fach auch für die Doktorprüfung zu wählen, so kann dies der medizinischen Forschung nur zunutze kommen. Vielleicht wären an Stelle der Physiologie in besonderen Fällen auch Pharmakologie, Serologie u. a. als zweites Nebenfach für den Chemiker im Dokorexamen geeignet. —

Dr.-Ing. O. Fuchs, Konstanz: „Probleme der chemischen Zeitschriftenliteratur.“

Unser Zeitschriften- und Referatenwesen ist belastet durch die historische Entwicklung, die in vielen Fällen zur Folge hatte, daß der ursprüngliche Zweck und Charakter von Zeitschriften völlig verloren gegangen ist; während das Referatenwesen noch zu sehr im Sinne der Registrierung neuer Stoffe unter besonderer Berücksichtigung der organischen Chemie orientiert ist. Die angewandte und die physikalische Chemie werden noch nicht in gleichartiger Weise bearbeitet und registriert. — Das Prinzip, jede neue Verbindung anzuführen, ist zu primitiv und als allein herrschendes gefährlich. Es ist eine systematische, derjenigen auf organischem Gebiet gleichwertige Weiterentwicklung der Registriertechnik auf den bisher stiefmütterlich behandelten Gebieten anzustreben, und zwar möglichst gleich in internationaler Zusammenarbeit. — Das Referatenorgan ist heutzutage für jeden Chemiker unentbehrlich, einerlei an welcher Stelle er arbeitet, und steht insofern an grundsätzlicher Bedeutung noch über jeder Fach- und Vereinszeitschrift. Die dem Chemischen Zentralblatt gebührende Verbreitung wird beeinträchtigt durch die erwähnten Mängel der Berichterstattung und durch den hohen Preis. Der erste Punkt erforderte vermehrte Heranziehung ausgesprochener Fachreferenten und Mitarbeit aller interessierten Fachgruppen; der zweite Werbung in allen an einem deutschsprachigen Referatenorgan überhaupt interessierten Kreisen. Die Unterstützung durch alle deutschen, irgendwie chemisch interessierten Vereinigungen wäre anzustreben und Ähnliches auch im Ausland anzubahnen, soweit dieses auf deutschsprachige Literatur eingestellt ist. — Eine internationale Regelung des Referatenwesens, vor allem in bezug auf Referier- und Registriertechnik, wäre zu versuchen. In England hat man jetzt den sehr beachtenswerten Vorschlag kombinierter Fünfjahresregister für mehrere Referatenorgane zusammen gemacht. Im übrigen müssen alle Kräfte im eignen Hause zusammengefaßt werden, wenn wir z. B. gegenüber der glänzenden Entwicklung ähnlicher literarischer Unternehmungen in den Vereinigten Staaten auch nur einigermaßen Schritt halten wollen. — Was die Geldmittel anlangt, so kann uns fortschreitende internationale Zusammenarbeit wahrscheinlich nur indirekt Erleichterung bringen, insofern als voraussichtlich alsdann Beilstein und Gmelin aus internationalen Mitteln gespeist werden. Wenn damit das Band zwischen Chemischem Zentralblatt und Beilstein-Unternehmen gelockert wird, so kann dies in Anbetracht der bisher zu weitgehenden Rücksichtnahme auf die organische Chemie für die künftige Entwicklung des Zentralblatts recht nützlich sein. — Bezüglich der Rationalisierung des Zeitschriftenwesens überhaupt muß größtenteils auf den Aufsatz von O. Fuchs und G. Bugge in Chemikerzeitung 1931, Heft 13, Seite 125, verwiesen werden. Die internationale Zusammenarbeit könnte zum vermehrten Aufkommen gemischtsprachiger Zeitschriften führen. Auch gemischtsprachige Referatenblätter sind denkbar und würden eine künftige Gefahr für das Zentralblatt darstellen, wenn sie sich gewisser von diesem bisher vernachlässigter Einzelgebiete annehmen würden. —

#### Aussprache:

Roth, Braunschweig: Die anorganischen und physikalisch-chemischen Referate im Chem. Zentralbl., namentlich aus wenig zugänglichen Zeitschriften, sind zu kurz. Die organischen Referate aus gut zugänglichen Zeitschriften könnten gekürzt werden, evtl. auch Grenzgebiete nach der Physiologie hin

weniger ausführlich behandelt werden. Internationalisieren alter Unternehmungen ist äußerst schwierig, z. T. unmöglich. — Pflücke, Berlin, begrüßt die Anregungen des Vortragenden. Die meisten Forderungen sind bereits vom Vorstand der Deutschen Chemischen Gesellschaft durch beraten und, wenn irgend durchführbar, von der Reaktion des Chemischen Zentralblattes berücksichtigt worden. Bei den einzelnen Gebieten, insbesondere auf dem der physikalischen Chemie, sind tunlichst nur Spezialisten beschäftigt worden. Die Einschränkung der Anführung der organischen Verbindungen in den Referaten organisch-chemischer Arbeiten wäre bedenklich, da nach dem Aufgehen der Literaturregister für organische Chemie in den Generalregistern des Chemischen Zentralblattes die Auffindung einer neuen organischen Verbindung der letzten 10 Jahre unmöglich gemacht würde. Referate aus wenig zugänglichen Zeitschriften, besonders der Grenzgebiete, sollen noch mehr wie bisher ausführlicher gehalten werden. Ein Referat soll vor allem dem Leser auf den behandelten Gegenstand schnell hinweisen, die Photokopie ist rasch und billig von der Deutschen Chemischen Gesellschaft zu beziehen. Da das Chemische Zentralblatt nicht nur Berichterstattungsorgan ist, sondern vor allem Registrierorgan, muß die Berichterstattung vollständig sein. Die Übernahme von Autoreferaten und Zusammenfassungen ist nicht opportun. Die internationale Regelung des Referatenwesens wird in der Union internationale de chimie, in welcher Deutschland durch den Verband deutscher chemischer Vereine vertreten ist, in einem Ausschuß für „Unification des extraits“ beraten. Das von Czapek, Walsrode, vorgeschlagene Verfahren, nach welchem dem eigentlichen Referenten technisch geübte Hilfsreferenten beigegeben werden, die zunächst Vorreferate anfertigen, ist nicht zweckmäßig, weil die Berichterstattung zu sehr verzögert würde. — von Lippmann, Wuppertal-Barmen: Doppelveröffentlichungen in jeder Form sollten unbedingt verhindert werden, die Zentralblattreferate sollten tunlichst kritisch sein. Andere Fachblätter sollten tunlichst bewogen werden, auf das Referieren zu verzichten, evtl. gegen Rabatt auf den Zentralblattbezug durch ihren Leserkreis. Die Autoren sollten angehalten werden, Zusammenfassungen zu liefern, die als Grundlage zum Referieren dienen könnten. — Pflücke, Berlin und Beutler, Berlin, erwidern, daß durch Umfang und Art des Referierens schon eine gewisse Kritik geübt würde. — Pflücke, Berlin: Verhandlungen betreffs Übernahme von Zentralblatt-Referaten haben bisher noch nicht zu den gewünschten Erfolgen geführt. Pflücke fordert auf, alle Anregungen direkt der Redaktion des Chemischen Zentralblattes zuzuleiten. — Hüttig, Prag: Es fehlt eine Körperschaft, die befugt wäre, in diesen Fragen Beschlüsse zu fassen, weshalb vorgeschlagen wird, diese Fachgruppe zu einer solchen Körperschaft auszubauen. Zunächst wäre das Einvernehmen mit den drei großen deutschen chemischen Gesellschaften zu pflegen. — Degener, Berlin, schlägt vor, den Inhalt des Vortrages in einer kleinen Kommission zu beraten (auch unter Berücksichtigung des Aufsatzes Fuchs und Bugge in der Chemiker-Zeitung). Manchen Wünschen des Vorl. stehen ernste wirtschaftliche, sprachliche und nationale Bedenken entgegen. Das Ergebnis der Beratungen wäre zu gegebener Zeit vorzulegen.

Sitzung am 30. Mai 1931.

Dr. F. J. Weiß, Wien: „Wirtschaftschemie.“

Die chemische Produktion, das heißt die Schaffung wirtschaftlicher Werte im Wege stofflicher Güterumwandlung, stellt eine Synthese von Technik und Ökonomik dar und beruht auf der zweckmäßigen Verbindung der kausalen Naturgesetzlichkeit mit dem sogenannten wirtschaftlichen Prinzip. Gegenstand der Wirtschaftschemie als Wissenschaft ist es nun, die Art und Weise dieser Verbindung zu untersuchen. Die Wirtschaftschemie bildet somit ein Grenzgebiet zwischen Natur- und Geisteswissenschaften, und zwar zwischen Chemie bzw. chemischer Technologie und Volks- und Betriebswirtschaftslehre im besonderen. Die genaue Abgrenzung sowie die Aufdeckung der innigen Wechselbeziehungen zwischen der Wirtschaftschemie und den genannten Disziplinen wird uns den Ort anzeigen, an welchem sich die Wirtschaftschemie kraft ihrer logischen Struktur im System der Wissenschaften befindet. Die Wirtschaftschemie zerfällt in einen allgemeinen und einen beson-

deren Teil, letzterer wieder in einen wirtschaftsbeschreibenden und einen wirtschaftspolitischen Teil. Die allgemeine Wirtschaftschemie zeigt uns, wie allen chemischen Reaktionen eine gewisse wirtschaftliche Zielstrebigkeit innewohnt, welche sowohl Bedingung als auch Maß ihrer effektiven Realisierung darstellt. Richtung und Größe dieser Zielstrebigkeit kann aus den den chemischen und energetischen Reaktionsgleichungen zugeordneten Wertgleichungen abgeleitet werden, die sich unter Zugrundelegung der natürlichen Vorgänge aus den ökonomischen Tatbeständen (Nachfrage, Angebot, Marktpreis der in die Reaktionen eintretenden und der aus ihnen hervorgehenden Güter, Arbeitslöhne usw.) ergeben. Die besondere Wirtschaftschemie zeigt uns in ihrem beschreibenden Teil, wie die Produktionsmittel (Naturkräfte, Kapital, Arbeit) zur Güterhervorbringung im Wege der stofflichen Güterumwandlung herangezogen werden, wie das organisatorische Gefüge der chemischen Industrie Ausdruck der Leistungszusammenhänge der einzelnen chemischen Produktionszweige ist und welche Rolle der chemischen Produktion im Rahmen der gesamten volkswirtschaftlichen Produktion zukommt, in ihrem praktischen Teil, welches die zweckmäßigste, das heißt größtmögliche privatwirtschaftliche Rentabilität und volkswirtschaftliche Produktivität gewährleistende Art der Leistungsgliederung der chemischen Güterhervorbringung ist und durch welche wirtschaftspolitischen Maßnahmen diese herbeigeführt werden kann. —

Priv.-Doz. Dr.-Ing. A. Sulfrian, Aachen: „*Nomographische Darstellung von Äquivalenzverhältnissen.*“

Vortr. weist einleitend darauf hin, daß die Bearbeitung und Förderung von Normungsbestrebungen auf chemisch-technischem Gebiete der Wirtschaftschemie zufällt. Durch Vereinfachung und Klarstellung der bisher üblichen Verhältnisse ergeben sich für das Anwendungsbereich der Normung Vorteile. In diesem Sinne ist Vortr. bemüht, die derzeitigen Normungsbestrebungen auf dem Gebiete der Dampfkesselspeisewasserpfege richtunggebend zu beeinflussen. — Das als Lichtbild vorgeführte Nomogramm dient diesem Zweck und stellt in Form einer Strahlentafel die in der Speisewasserpfege vorkommenden Äquivalenzwerte chemischer Individuen graphisch dar. An Hand der Tafel erläutert Vortr. die Vorteile der Einführung einer auf die chemische Äquivalenz bezugnehmenden wissenschaftlich begründeten und international anerkannten Maßzahl. Er hat für dieselbe den Ausdruck Millinorm beibehalten, weil, wie er nachweist, das Synonym Millival nicht eindeutig ist. Es leitet sich nur von dem Wort „Äquivalent“ her, welches jedoch gemäß der Erläuterung nicht den klaren Begriff des chemischen Äquivalentes in sich trägt, sondern von Äquivalenten willkürlicher Urgröße (z. B. „Grad“-Äquivalenten) abgeleitet sein kann. — Weiterhin zeigt Vortr., welche Vereinfachungen sich bei den in der Wasserchemie bevorzugten maßanalytischen Bestimmungen ergeben, wie aus diesen Werten der Gehalt in Milligramm/Liter der betreffenden Substanz abgelesen werden kann, ferner, wie man auf Grund der den einzelnen Reaktionen zugehörigen Gleichungen die für die Wasserreinigung notwendigen bzw. dabei anfallenden Stoffmengen ermittelt. Durch die Einführung des Millinorms als Maßzahl ist es auch möglich, ein artfremdes Maß (Angaben für Organisches bzw. Oxydierbares als  $\text{KMnO}_4$ -Wert!) auszumergen. Desgleichen erläutert Vortr., daß die Millinorme die Aufstellung einer Analysenbilanz zulassen. Dabei können die einzelnen Posten als Anionen und Kationen wie auch als Basen und Säurereste eingesetzt werden. Die Zahlenwerte, in Millinorm ausgedrückt, sind nämlich in beiden Fällen die gleichen, was bisher vielfach übersehen wurde. —

Dr. R. Koetschau, Hamburg: „*Wirtschaftschemie und Universität.*“

Die Fachgruppe für „Unterrichtsfragen und Wirtschaftschemie“ umgrenzt nach ihrer Bezeichnung eine doppelte Aufgabe, deren innerer Zusammenhang zu betonen ist. Die wirtschaftschemische Wissenschaft hat in letzter Zeit methodische Fortschritte gemacht, die allmählich didaktische Bedeutung gewinnen. Der Geltungsanspruch der Wirtschaftschemie als akademische Disziplin wird in den wichtigsten Kulturländern zunehmend stärker und sollte in Deutschland um so

weniger unterschätzt werden, als es sich hier um Probleme handelt, welche der Idee der Universität ganz besonders entsprechen. — Die Kritik der vom Vortr. im Jahre 1929 veröffentlichten Grundlegung der Theoretischen Wirtschaftschemie war im In- und Ausland durchaus zustimmend; abweichende Auffassungen betreffen Nebenfragen, während das logische Fundament feststeht. Die neue Grenzgebietswissenschaft berücksichtigt nicht nur die bereits im Wesen der chemischen Reaktionsgleichung begründete spezifische Rationalisierung; vielmehr wird der selbständige Wissenschaftscharakter durch das soziologische Element im wirtschaftschemischen Begriffssystem mitbedingt, dessen Terminologie durch mathematische Denkmittel unterstützt wird. — Die Wirtschaftschemie bedeutet die gegebene Ergänzung und Belebung der an den deutschen Universitäten leider ganz ungleichmäßig entwickelten chemischen Technologie. Die zeitgemäße Bedeutung der Wirtschaftschemie für Forschung und Unterricht erstreckt sich natürlich auch auf die verschiedenen Hochschulen, wo ihre Einführung durch die z. T. vorbildlich gepflegte chemische Technologie begünstigt werden dürfte. Wirtschaftschemie soll im allgemeinsten Sinne auf alle Stoffumwandlungen der Technik bezogen werden. Das Thema „Wirtschaftschemie und Universität“ weist auf das praktische Ziel, in weiten Kreisen der akademischen Hörer methodisches Verständnis für die tiefgreifenden Wechselbeziehungen zwischen Wirtschaft und chemischer Technik zu wecken, und nicht zuletzt die Studierenden der Chemie, von denen der unentbehrliche künftige chemisch-technische Fortschritt wesentlich abhängen wird, vollkommener auszubilden. —

### XIII. Fachgruppe für gewerblichen Rechtsschutz.

Vorsitzender: Dr. E. Fertig, Köln-Mülheim.

Sitzung am 27. Mai 1931 (55 Teilnehmer).

#### Geschäftliche Sitzung:

Wiederwahl des bisherigen Vorstandes.

#### Wissenschaftliche Sitzung:

Dr. A. Blum, Rechtsanwalt, Berlin: „*Der Schutz des Betriebsgeheimnisses als gesetzgeberisches Problem.*“

Einleitend wies Vortr. darauf hin, daß die Rechtsprechung den Begriff des Betriebsgeheimnisses viel zu weit auslege und Dinge schütze, die diese Bezeichnung in Wahrheit nicht verdienen. Aber dieser Schutz richte sich gar nicht so sehr gegen die gefährliche Werkspionage als vielmehr in falscher Richtung gegen die eigenen Angestellten. Um die Reformbestrebungen, die im einzelnen genannt werden, zutreffend beurteilen zu können und gleichzeitig in der Lage zu sein, den richtigen Weg zu einer erfolgreichen Bekämpfung der Werkspionage zu finden, müsse man vorerst feststellen, welche Betriebsgeheimnisse wirklich schutzwürdig seien und in welcher Richtung der Schutz ausgebaut werden müsse. Im ersten Hauptteile wird dann des näheren dargelegt, daß entgegen der heutigen, viel zu weiten Auslegung des Geschäftsgeheimnisses, die an Beispielen verdeutlicht wird, ein wirkliches Schutzbedürfnis nur für Fabrikationsgeheimnisse, Geheimverfahren u. dgl. anzuerkennen sei. Diese Dinge müßten aber auch wirklich geheim sein. Die historische Entwicklung und das Verhältnis von Patent und Geheimnisschutz vervollständigen dieses Bild. Der zweite Teil des Vortrages beschäftigt sich mit der Richtung des Schutzes. Es wird dargelegt, daß die treibende Kraft der Industriespionage der Auftraggeber, der Konkurrent sei, und daß Schutzvorschriften in erster Linie sich gegen ihn richten müßten. Die bestehenden Gesetzesbestimmungen trügen aber diesem Erfordernis keine Rechnung; sie gingen von der irrigen Vorstellung aus, als ob das Betriebsgeheimnis ähnlich wie ein Patent geschützt werden müsse; statt der Abwehrfunktion des Schutzes gegen die Werkspionage habe dem Gesetzgeber eine Ausschließlichkeitsfunktion vorschwebt, und auch die Gerichte seien weithin in diesem Irrtum befangen. Im dritten und letzten Teil nimmt Vortr. schließlich zu den verschiedenen Reformbestrebungen Stellung. Er weist nach, daß auch sie die Fehler der gegenwärtigen gesetzlichen Regelung nicht vermeiden. Von einer solchen Reform sei aber eine wirksame Bekämpfung der Industriespionage

nicht zu erhoffen. Dagegen sei eine Reihe der Vorschläge sozial- und wirtschaftspolitisch untragbar und brächte die Vorschläge zur Verbesserung des Geheimnisschutzes in den Verdacht sozialreaktionärer Bestrebungen. Man müsse vielmehr im Gegensatz zum geltenden Recht den Kreis der zu schützenden Betriebsgeheimnisse möglichst einschränken, man müsse, wie im einzelnen ausgeführt wird, das Gesetz so ausgestalten, daß der typische Industriespion und seine Hintermänner empfindlich getroffen würden. Gegenüber ausländischer Spionage gebe es nur ein Mittel: internationale Verträge aller Kulturstaaen zur Bekämpfung der Werkspionage, getragen von dem ehrlichen Willen, mit dieser Art des Konkurrenzkampfes endgültig zu brechen. —

#### Aussprache:

**Spiess, Frankfurt:** Die chemische Industrie ist nach dem Kriege infolge der Entwicklung, die die ausländische Industrie genommen hat, in einem derartigen Maße von Geheimnisverrat, insbesondere zugunsten ausländischer Staaten, bedroht, daß eine Änderung der gänzlich unzureichenden Bestimmungen des jetzigen Wettbewerbsgesetzes notwendig ist. Die Forderungen erstrecken sich, abgesehen von der Erhöhung des Strafrahmens, auf die Möglichkeit, durch Unterfeststellen des Versuchs, in Fällen, in denen bestimmte Anzeichen für einen beabsichtigten Verrat vorliegen, die Verratshandlungen durch Beauftragte aufzudecken und den Verräter in einem weit früheren Stadium, als dies bisher möglich ist, zu fassen. Daneben wird von der Industrie gefordert, daß auch der Verrat deutscher Geheimnisse im Ausland unter Strafe zu stellen sei, und daß den vertraglich ausbedungenen Verpflichtungen zur Unterlassung des Verrats von Geheimnissen nach Ablauf des Dienstverhältnisses strafrechtlicher Schutz gewährt wird. Endlich auch die Forderung, daß bei den Prozeßverfahren der Verfolgung der Spionage weitest gehend die Öffentlichkeit ausgeschlossen wird. Die der deutschen chemischen Industrie drohenden Gefahren sind solche, die Unternehmen und Angestellte gleichmäßig bedrohen, so daß also eine enge Interessenverknüpfung gegeben ist. — **Köbner, Heidelberg:** Es wird betont, daß die Forderungen der Industrie nicht etwa diktiert sind von sozialreaktionären Tendenzen, denn die Folgen des Geheimnisverrats treffen nicht nur den Unternehmer, sondern auch die in dem Unternehmen angestellten Kollegen des Verräters. Ferner: die häufigsten Fälle des Geheimnisverrats gehen nicht von Leuten aus, welche an dem betr. Verfahren schöpferisch beteiligt sind, sondern von solchen, die ohne eigene geistige Leistung in betr. des Verfahrens sind. Es handelt sich also in der Regel nicht darum, jemanden in der Verwertung seines geistigen Eigentums zu hindern. — **Gerichten, Frankfurt (Main),** hält die Fälle, in denen ein Verrat von Betriebsgeheimnissen vorgekommen sei, nicht für so nennenswert, als daß die Schaffung besonders scharfer gesetzlicher Bestimmungen gerechtfertigt sei. Man müsse sich auch darüber klar sein, daß man trotz aller Maßnahmen niemals in der Lage sein werde, die Spionage ganz auszuschalten. Es bestehe aber die große Gefahr, daß, wenn die beabsichtigte gesetzliche Regelung eintrete, der anständige Angestellte sich unter dem Druck derartiger Bestimmungen immer bedroht fühlen werde. Der Hehler sollte mehr bestraft werden als der Dieb. Die beste Vorbeugung gegen die Werkspionage bestehe in einer genügenden Entlohnung der Angestellten. In diesem Zusammenhange sei es aber auch wesentlich, daß man erneut der Überfüllung der akademischen Berufe durch geeignete Maßnahmen entgegentrete. — **Dauziger, Berlin:** Aus den Erörterungen der Vortragenden ist die Lehre zu ziehen, daß die Rechtsprechung in der Annahme eines Betriebsgeheimnisses vorsichtig sein soll, eine Einschränkung auf Schutz chemischer Verfahren im Gesetz ist nicht empfehlenswert. Das wichtigste Ergebnis der Diskussion scheint mir die einhellige Ansicht der Vortragenden und aller Diskussionsredner, daß ein Angestellter nach Ablauf seiner Dienstzeit und einer etwa vereinbarten Karenzzeit in der Verwertung dessen, was er aus seinem Gedächtnis aus seiner früheren Dienstzeit weiß, frei ist. — **Warschauer, Berlin,** hält es für wünschenswert, wenigstens in großen Zügen die Grenzen für den Begriff des Betriebsgeheimnisses zu ziehen. Eine eindeutige Definition sei selbstverständlich ebenso wenig möglich wie beispielsweise mit Bezug auf den Begriff der „patentfähigen Erfindung“. Immerhin

gäbe es aber gerade in der chemischen Industrie, insbesondere auf dem Gebiete der pharmazeutischen und kosmetischen Präparate, ferner der Nahrungsmittel, zweifellos Fälle, von denen man ohne weiteres davon ausgehen müsse, daß für sie der Schutz des Betriebsgeheimnisses nicht in Betracht kommen könne. Man könne also den Begriff wenigstens von der negativen Seite behandeln. Gemeint seien Präparate, die durch Zusammenmischen auf rein mechanischem Wege hergestellt seien, und bei denen die Einzelbestandteile keine Wechselwirkung hervorrufen. Wenn die Zusammensetzung eines derartigen Präparates ohne weiteres durch Analyse feststellbar sei, dann könne von einem Betriebsgeheimnis nicht mehr die Rede sein. Es müsse hier vielmehr sinngemäß die gleiche Auffassung gelten, die im Patentrecht bei Legierungen bezüglich der Offenkundigkeit der Vorbenutzung schon längst anerkannten Rechtsens sei. — **Vortr.:** Nach der amtlichen Statistik hat die Betriebsspionage gegenüber der Vorkriegszeit nicht zugenommen. Aber gerade, wenn man sich erfolgreich gegen Werkspionage schützen wolle, muß man die Fehler der Vergangenheit vermeiden und darf z. B. die Bestimmung des Geheimnisbegriffs nicht vertrauensvoll den Gerichten überlassen, die eben versagt haben. Wenn die Zusammenfassung der chemischen Industrie in Deutschland die entlassenen Angestellten zwingt, ins Ausland zu gehen, dann gehe es nicht an, sie auch noch als Landesverräter zu brandmarken. Alle abgelehnten Forderungen, auf die man übrigens nie freiwillig verzichtet hat, sind eben auch weder notwendig noch zweckmäßig, wenn man wirklich die Industriespionage bekämpfen will.

Sitzung am 28. Mai 1931 (70 Teilnehmer).

**Ing. Dr. techn. L. Tavs:** „Der Patentanspruch chemischer Erfindungen.“

Die chemische Erfindung, die ihrer Natur nach abstrakter ist als die anderer technischer Gebiete, bereitet der Formulierung meist erhebliche Schwierigkeiten. Überwiegend als Verfahrensanspruch eingekleidet, wird die sog. Hartische Formulierung chemischer Erfindungen fast immer für Anmelder und Prüfung befriedigende Ergebnisse zutage fördern. Ein kleiner Teil von Erfindungen, z. B. Kombinationserfindungen mit durchaus bekannten Elementen, bei deren Formulierung Schwierigkeiten auftreten, kann nicht als hinreichender Grund zur Ablehnung des Strebens nach einer klaren Formulierung angesehen werden. Dieses Streben nach Klarheit muß nach wie vor Ziel der Prüfung sein. —

**Dr. P. Abel, Rechtsanwalt, Wien:** „Wissenschaftliches Eigentum.“

Der Begriff des Eigentums war durch lange Zeit auf die Herrschaft des Menschen über (bewegliche oder unbewegliche) körperliche Sachen, Sachgüter, beschränkt. Erst im Laufe der letzten hundert Jahre wurde auch ein ausschließliches Recht, eine Art Eigentumsrecht, des Menschen an geistigen Schöpfungen, an Geistesgütern anerkannt, und zwar nicht an der geistigen Schöpfung als solchen, sondern an der geformten Geistesschöpfung (Urheberrecht und Erfinderrecht). Dieses Recht ist im Gegensatz zu dem Eigentumsrecht an Sachgütern nach den meisten Rechtsordnungen zeitlich begrenzt, es entsteht teils durch die Schöpfung des Werkes (Urheberrecht), teils durch die Anmeldung bei einer öffentlichen Stelle und die darauffolgende Erteilung des Schutzrechtes (Patentrecht). Ideen, Lehrsätze, Prinzipien, Methoden, Entdeckungen als solche sind nicht geschützt. Das kann zu Unbilligkeiten führen. Es hieße allerdings den menschlichen Fortschritt hemmen, wollte man jede Idee mit einem Schutzwall umgeben. Eine andere Frage aber ist, ob man nicht auf einem Teilgebiet, dem der wissenschaftlichen Entdeckungen, Wandel schaffen kann. Der Gedanke des Schutzes des wissenschaftlichen Eigentums wurde von Lucien Klotz (Paris) im Jahre 1921 angeregt und wurde von der Confédération des travailleurs intellectuels aufgegriffen (Entwurf Barthélemy). Der Völkerbund begann sich dann mit dieser Frage zu befassen. Ruffini (Trient) arbeitete den Entwurf einer zwischenstaatlichen Vereinbarung über den Schutz des wissenschaftlichen Eigentums aus. Ihm folgte eine Reihe anderer



Vorschläge. Die Vorschläge beruhen teils auf einer kollektivistischen Regelung (Entwurf Gariel, Besteuerung der einzelnen Industriezweige behufs Entlohnung der Urheber der in diesen Industriezweigen benutzten wissenschaftlichen Entdeckungen), teils wollen sie individualistische Ansprüche der Entdecker gegen die Urheber von auf der Entdeckung beruhenden Erfindungen (Vorschlag Erman) oder gegen die Unternehmer schaffen, welche die Entdeckung verwerten. Letzteren Standpunkt vertritt neben Ruffini u. a. insbesondere der vom Sekretariat des Völkerbundes Ende des Jahres 1930 den Regierungen gesandte Entwurf eines internationalen Übereinkommens zum Schutz des wissenschaftlichen Eigentums. Dieser Entwurf gibt dem Urheber einer zur materiellen Nutzbarmachung führenden Entdeckung, die unzweideutig veröffentlicht und auf die der Schutz bei einer internationalen Stelle beansprucht wurde, durch dreißig Jahre, von der Hinterlegung an gerechnet, Anspruch auf eine angemessene Entschädigung gegenüber jedem Unternehmer, der die Entdeckung benutzt. Der Entdecker erhält also anders als der Patentinhaber kein Monopolrecht, sondern nur ein Recht auf Entschädigung. Bei der Vielheit von Entdeckungen, die in den meisten Produktionsmitteln verkörpert sind, einerseits, bei der Vielheit von Urhebern, auf welche eine und dieselbe Entdeckung zurückzuführen ist, andererseits, ist zu befürchten, daß sich die Industrie, wenn der Entwurf Gesetz wird, einer ganz unübersehbaren und im voraus nicht zu berechnenden Belastung ausgesetzt sehen wird, so daß jede Kalkulation unmöglich gemacht wird. Überdies aber wird diese Regelung eine Entwertung der Patente zur Folge haben, weil kein Patentinhaber vor der Inanspruchnahme durch die Urheber von Entdeckungen, die in der Erfindung benutzt sind, gesichert sein wird. Auch sonst besteht eine ganze Menge Bedenken gegen die Bestimmungen des Entwurfes im einzelnen. Die Forderung nach Schaffung eines Rechtes an der wissenschaftlichen Entdeckung erscheint ein Ideal, das aber, wie so viele Ideale, nicht verwirklicht werden kann. Wenigstens sind die bisher aufgezeigten Wege zu einer Verwirklichung nicht geeignet. —

Spiess, Frankfurt a. M.: Bereits bei der Regelung des Patentrechts hat man es für notwendig erachtet, eine Überspannung im Sinne einer zu weitgehenden Behinderung der Industrie zu vermeiden. Der vorliegende Entwurf eines internationalen Abkommens, betreffend das wissenschaftliche Eigentum, sei weit darüber hinaus mit großen Gefahren verbunden, die, ganz abgesehen von der gar nicht zu übersehenden Belastung der Industrie, insbesondere auch in den Schwierigkeiten einer Abgrenzung eines derartigen Schutzes bestehen; die Schaffung eines solchen Schutzes sei daher abzulehnen. — Monath, Wien.

Dr. A. Mestern, Chemiker u. Patentanwalt, Berlin: „Wichtige neue Aufgaben für den gewerblichen Rechtsschutz auf chemischem Gebiete.“

Ein neues Patentgesetz steht bevor. Der Entwurf eines Gesetzes zur Abänderung der Gesetze über gewerblichen Rechtsschutz, der vom Reichsminister der Justiz dem Reichstag am 25. April 1929 vorgelegt wurde, ist zwar nicht zur Annahme gekommen. Er ist nach einer ersten Lesung im Plenum des Reichstages dem Rechtsausschuß überwiesen worden und bei Auflösung des Reichstages im Jahre 1930 unerledigt geblieben. Es steht aber zu erwarten, daß ein neuer Entwurf, der sich vermutlich inhaltlich in denselben Bahnen bewegt, wie der nicht zur Erledigung gekommene, dem Reichstag wiederum vorgelegt werden wird. — Aufgabe des Vereins deutscher Chemiker bzw. der Gruppe „Gewerblicher Rechtsschutz“ muß es sein, den neuen Entwurf so zu beeinflussen, daß den berechtigten Interessen der Chemiker Rechnung getragen wird, wie dies von anderen wissenschaftlichen und Fachvereinigungen, z. B. dem V. D. I., dem Verein deutscher Maschinenbau-Anstalten und anderen Kreisen geschieht, die, außerordentlich rührig, ihre Wünsche bei den maßgebenden Stellen dauernd zur Geltung bringen. — Die hier zu leistende Arbeit ist eine doppelte. Einmal werden die Bestimmungen des neuen Entwurfes daraufhin zu prüfen sein, ob und in welchem Um-

fange die Gesetzentwürfe den berechtigten Wünschen der an chemischen Patenten interessierten Kreise Rechnung tragen, und was im Interesse dieser Kreise geändert bzw. abgelehnt werden muß. Überdies wären Vorschläge zu machen für Bestimmungen, die bisher weder in den bestehenden Gesetzen, noch in den zu erlassenden enthalten sind, für die Chemiker aber von Bedeutung, zum Teil sogar geradezu lebenswichtig sind. — Sich mit solchen gesetzlichen Bestimmungen im Rahmen der Gesetzgebung auf dem Gebiet des gewerblichen Rechtsschutzes zu befassen, die von allgemeinem Interesse, nicht aber ausschließlich für die Chemiker von Wichtigkeit sind, fällt nicht unter den hier umschriebenen Aufgabenkreis. Nicht zu erörtern sind also z. B. die im Anschluß an die Gesetzentwürfe ventilierten Fragen, ob nur der Erfinder berechtigt sein soll, anzumelden, oder, wie bisher in Deutschland, jeder Berechtigte; wie es mit der Angestelltererfindung steht und dergl. mehr. — Dagegen erscheint es von Wichtigkeit, in möglichst großem Umfange Fragen zu erörtern, die ausschließlich im Zusammenhang mit gewerblichen Schutzrechten auf dem Gebiete der Chemie auftreten, und die hierbei sich ergebenden Wünsche den maßgebenden Instanzen zwecks Berücksichtigung zur Kenntnis zu bringen. — Hierzu gehören z. B. die Fragen: Soll ein chemischer Stoffschutz angestrebt werden? Sollen rein analytische Verfahren dem Patentschutz zugänglich sein? Soll eine neue, rein medizinische oder therapeutische Wirkung, keine technische, patentbegründend sein? Wie steht es mit biologischen Verfahren, mit Heilverfahren für Tiere und dergl. mehr? — Schließlich sieht auch der Entwurf vom 25. April 1929 eine Verordnung über das Reichspatentamt selbst vor. Es liegt im Interesse der chemischen Kreise, auch hierzu Stellung zu nehmen. Es ist z. B. erwünscht, daß in allen Fällen, bei denen Spruchkammern des Patentamtes, insbesondere Beschwerdeabteilungen, Nichtigkeitsabteilungen, über Angelegenheiten chemischer Natur entscheiden, nicht nur die Berichterstatter Chemiker sind, sondern daß auch in derartigen Verhandlungen ein Chemiker den Vorsitz führt. —

#### Aussprache:

Landenberger, Berlin: Die Vorschrift eines bestimmten Verfahrens ist überholt, es soll nur auf Erreichung des neuen technischen Effektes geprüft werden. Alle Verfahren sind zu schützen, die wertvolle Ergebnisse liefern. Auf die Eigenart des Effektes kommt es nicht an. Deshalb muß z. B. ein therapeutischer Effekt genau so wie ein coloristischer gewertet werden. — Kassler, Wien: Nach der österreichischen Praxis werden auch einfache Verfahren, z. B. auch Mischungsverfahren, geschützt, vorausgesetzt, daß das Ergebnis wertvoll ist. Der therapeutische Effekt wird dem technischen Effekt für die Frage der Patentwürdigkeit vollkommen gleichgestellt, aber besonders streng geprüft. — Mai, Berlin: Durch die Unklarheit gewisser Bestimmungen des Patentgesetzes entstehen große Schwierigkeiten, wo der Wortlaut des Patentgesetzes nicht vollständig mit den Motiven übereinstimmt. — Warschauer, Berlin, bemerkt mit Bezug auf einen in der Diskussion gemachten Hinweis, daß der Standpunkt, es müsse bei der Anerkennung der Patentfähigkeit von Arzneimitteln auf die Freiheit der Rezeptur Rücksicht genommen werden, nicht mehr gerechtfertigt sei. Die Rezeptur spiele unter den heutigen Verhältnissen, wo größtenteils Markenartikel verordnet werden, nicht mehr die Rolle wie früher. Im übrigen sei aber bei der Beurteilung der Patentfähigkeit von Arzneimitteln auch ihre im Patentgesetz vorgesehene Gleichstellung mit Nahrungs- und Genußmitteln zu beachten, und es sei von diesem Gesichtspunkte aus nicht einzusehen, weshalb das Patentamt bei der Beurteilung von Erfindungen auf dem Gebiete der Nahrungs- und Genußmittel wesentlich toleranter sei als auf demjenigen der Arzneimittel. — Doermer, Opladen: Bei der Frage, inwieweit die Rezeptur bei der Beurteilung der Patentfähigkeit berücksichtigt werden müßte, sollten auch die Apotheker gehört werden.

Dr. L. Brann, Patentanwalt, Berlin: „Physikalische Chemie und Patentrecht.“

Schon einmal, im Jahre 1912, ist das Thema „Physikalische Chemie und Patentrecht“ in einem Vortrag von Victor Samter auf der Bunsen-Tagung in Heidelberg behandelt worden. Die dort gegebene Disposition des Stoffes ermöglicht



eine Besprechung aller wichtigen hierunter fallenden Probleme und liegt auch meinen Ausführungen zugrunde.

Für die Frage, ob die Ausnahmebestimmung, daß auf chemischem Wege hergestellte Stoffe nicht patentfähig sind, sondern nur bestimmte Herstellungsverfahren, eng oder weit ausgelegt werden sollen, ist bedeutungsvoll, ob man sich der Kohlerschen Ansicht anschließt, daß chemisch hergestellte Stoffe deswegen nicht patentfähig sind, weil sie entweder tatsächlich oder zumindest potentiell in der Natur vorhanden sind, oder ob man die Anschauung vertritt, es handele sich bei der Ausnahmebestimmung um eine reine Zweckmäßigkeit. Mit Samter wird angenommen, daß der zweite Standpunkt der richtige ist; hieraus wird aber die Folgerung gezogen, daß eigentlich eine enge Auslegung der Ausnahmebestimmungen gegeben wäre. Demgemäß müßten Erfindungen, die sich auf neue Energieformen beziehen, als solche patentfähig sein und nicht nur die Verfahren zur Herstellung oder die Anwendung der neuen Energieformen. Diese Konsequenz ist aber so bedenklich, daß vielleicht doch die weitere Auslegung der Ausnahmebestimmungen richtig ist. Eine Rechtsprechung über diese Frage liegt, soweit sich aus der Literatur feststellen ließ, bisher nicht vor.

Im Gegensatz zu Samter wird aber die Ansicht vertreten, daß neue kolloidale Systeme, wenn sie den Bestimmungen des Patentgesetzes über Neuheit und Erfindungshöhe genügen, als solche dem Patentschutz zugänglich sind.

Eingehend wird zu der Frage Stellung genommen, inwieweit physikalisch-chemische Forschungsergebnisse patentfähig sind.

Sie sind es dann nicht, wenn es sich um die Aufstellung allgemeiner Lehr- und Grundsätze handelt, und sie sind es ebenfalls nicht, wenn es sich um den Ausbau und die Vertiefung bekannter technischer Maßnahmen handelt, die hierzu aber notwendigen Leistungen als im fachmännischen Können liegend zu erachten sind. Dagegen kann sehr wohl eine Erfindung in der physikalisch-chemischen Beherrschung eines bekannten Vorgangs liegen, auch wenn es nicht möglich ist, eine einfache Formulierung hierfür zu finden, sondern z. B. eine Kurvenschar notwendig ist, um diese Ergebnisse wiederzugeben. Dies wird ausführlich dargelegt an Hand einer Entscheidung der Beschwerdeabteilung II vom 23. April 1930, die eine wertvolle Ergänzung der früheren Entscheidungen in Sachen des Pupin- und des Isham-Patentes ist. —

#### Aussprache:

Landenberger, Berlin, erhebt ausdrücklich dagegen Widerspruch, daß in der wissenschaftlichen Erklärung irgendeines an sich bekannten Vorganges eine patentfähige Erfindung gesehen werden könne.

#### XIV. Fachgruppe für Wasserchemie<sup>1)</sup>.

Vorsitzender: Prof. Dr. J. Tillmans, Frankfurt a. M.

Sitzung am 27. Mai 1931 (46 Teilnehmer).

##### Geschäftliche Sitzung:

Beitragsfestsetzung RM. 5,—. Sonstiges: Bericht des Schriftführers und des Schatzmeisters. Entlastung des Vorstandes.

##### Wissenschaftliche Sitzung:

Prof. Dr. G. Nachtigall (Hygienisches Staatsinstitut Hamburg): „Salzgehalt und Härte des Hamburger Leitungswassers.“

An Lichtbildern wurde die chemische Beschaffenheit des Elbwassers bei Hamburg und deren Beziehungen zur Wasserführung der Elbe und zur Beschaffenheit des Hamburger Leitungswassers erörtert. Infolge der Ableitung salzhaltiger Abwässer in das Flußgebiet der Elbe, insbesondere in die Saale und deren Nebenflüsse, weist der Gehalt an Calcium-, Magnesium- und Sulfat-, namentlich aber an Chlor-Ionen im Elbwasser bei Hamburg seit Jahrzehnten zeitweise recht hohe Werte, mit starken Schwankungen auf. Diese verlaufen den Schwankungen der Pegelstände entgegengesetzt, weil es den

meisten Betrieben große Schwierigkeiten macht, bei der Ableitung ihrer Abwässer auf die Wasserführung der Vorfluter entsprechend Rücksicht zu nehmen. Daß Überschreitungen der behördlich festgesetzten Höchstgrenzen in den letzten Jahren geringer und weniger häufig festzustellen waren, ist u. a. sicherlich auch der Tätigkeit der vor einigen Jahren geschaffenen amtlichen Flußüberwachungsstellen und deren enger Zusammenarbeit mit den Abwasserproduzenten zu verdanken. Inwieweit sich die Versalzung der Elbe im Hamburger Leitungswasser geltend macht, wurde außerdem an einem plastischen Modell veranschaulicht, welches die täglichen Änderungen des Gehaltes an Chlor-Ionen von 1893 bis zur Gegenwart darstellt. —

Dr. T. Folp m e r s, Rotterdam: „Nitrifikationsvorgänge in Schnellfiltern.“

Der Bau und die Füllung der Paterson-Schnellfilterversuchsanlage wird beschrieben. Man braucht zur Füllung kein ausgesiebtes Material zu verwenden, man bringt vielmehr eine Tragschicht ein, füllt das Filter mit Kies von verschiedener Korngröße und spült es verschiedene Male mit Druckluft und Druckwasser, wobei der zu feine Sand entfernt wird. — Der Nitrifikationsvorgang wurde auf verschiedenen Schichthöhen quantitativ verfolgt. Zur Oxydation des  $\text{NH}_4$  aus Ammonsalzen und Albuminoiden und von  $\text{NO}_2'$  zu  $\text{NO}_3'$  wird Sauerstoff verbraucht und  $\text{CO}_2$  freigesetzt, während Bicarbonat-Ion verschwindet.

Die Wasserstoffionenkonzentration  $C_{\text{H}} = K \cdot \frac{C_{\text{CO}_2}}{C_{\text{H}_2\text{CO}_3}}$  muß zunehmen, deshalb muß der Wasserstoffexponent abnehmen. Nur ein kleiner Teil des verbrauchten Sauerstoffs dient zur Oxydation der organischen Stoffe. Den Schnellfiltern müssen noch langsame Sandfilter nachgeschaltet werden, welche dann aber viel schneller (etwa mit 25–35 cm/h) filtrieren können und doch ein bakteriologisch und biologisch einwandfreies Ergebnis liefern, wenigstens in den Monaten April bis November. Die Nitrifikation findet noch schnell statt bei 5–6°, ja sogar bei  $\pm 2^\circ$ . Das Spülen des Filters hat keinen bemerkbaren Einfluß auf den biologischen Vorgang, da die ganze Filtermasse in Anspruch genommen wird, nicht allein die obere Filterschicht. —

Sitzung am 28. Mai 1931 (92 Teilnehmer).

Dr. F. Egger, Direktor des Chem. Untersuchungsamts der Stadt Breslau, Breslau: „Kleine Beiträge zur Kenntnis der eisen- und manganhaltigen sowie der aggressiven Wässer.“

Durch benachbarte Bauarbeiten ging in einem Falle das lange Jahre in leicht ausscheidbarer Form vorliegende Eisen des Grundwassers in organische Bindung über. Nach Lage der Verhältnisse erschien die Enteisung mittels natürlichen schwarzen (Mangan-) Sandes am geeignetsten und gelang auch restlos. Die Selbsterstellung von künstlichem schwarzem Sand kann nicht empfohlen werden. Im Zusammenhang mit an anderem Ort gesammelten Erfahrungen ergibt sich, daß man sich in Gegenden mit eisenhaltigem Grundwasser hüten muß, in der Nähe der Brunnen Veränderungen im Erdboden vorzunehmen, da hierdurch leicht der Eisengehalt des Wassers ungünstig beeinflusst wird. Wässer, die nicht nur eisenhaltig, sondern auch aggressiv sind, erfordern besonders sorgfältige Behandlung. In zwei Fällen konnten zunächst von anderer Seite verfehlt angeordnete Enteisungs- und Entsäuerungsanlagen durch geeignete Maßnahmen in einfachster Weise brauchbar gemacht werden. Geschlossene Enteisungsanlagen erscheinen bei aggressiven und eisenhaltigen Wässern vielfach bedenklich. Ein an sich nicht aggressives, sehr carbonatreiches Wasser hat in Warmwasserleitungen starke Anfressungen verursacht, die auf Kohlensäure, die sich aus den Bicarbonaten in der Hitze abgespalten hatte, zurückgeführt werden mußten. Sauerstoff schied als Korrosionserreger im vorliegenden Falle aus. —

W. Austen, Breslau: „Interessante Beobachtungen bei einem eisenhaltigen Grundwasser mit hohem Keimgehalt.“ (Verlesen durch Dr. F. Egger, Breslau.)

Ein Grundwasser aus Brunnen, die sich in der Nähe von Rieselfeldern befinden, enthielt viel Eisen und aggressive Kohlensäure, jedoch keinen Sauerstoff. In den Rohren der Brunnen, die längere Zeit unbenutzt gestanden hatten, wurden

<sup>1)</sup> Alle Vorträge und Diskussionen werden ausführlich im Jahrbuch „Vom Wasser“, Bd. V, das im Spätherbst dieses Jahres im Verlag Chemie G. m. b. H. erscheint, enthalten sein.

an den Wandungen schwarze Niederschläge und dort, wo Holzteile des Gestänges in den Brunnen hineinragten, am Holz teilweise noch rostbraune Ablagerungen beobachtet. Zunächst wurde angenommen, daß hier durch naszierenden Wasserstoff die im Wasser vorhandenen Sulfate zu Sulfiden reduziert worden waren, so daß sich Eisensulfid ausschied. Durch einen Versuch wurde indes erwiesen, daß diese Ansicht unhaltbar und daß es in hohem Maße wahrscheinlich sei, daß die Reduktionserscheinungen durch bakterielle Wirkungen verursacht sind. Soweit der Niederschlag nicht aus Sulfiden, sondern aus Rost bestand, ist dieser auf die Oxydation der Sulfide zu Sulfaten bei späterem Luftzutritt und Zerfall der Sulfate in Oxyde unter Säureabspaltung zurückzuführen. —

Prof. Dr. G. Nachtigall (Hygienisches Staatsinstitut Hamburg): „Über die Entmanganung von Moorwasser.“

Ein viel Ferro-, Mangan-, Ammonium- und Hydrocarbonat-Ionen enthaltendes saures Moorwasser ließ sich in einer Versuchsanlage durch Belüftung und mehrmalige Filterung unter Kalkwasserzusatz in an sich bekannter Weise von allen störenden Stoffen befreien. — Der Kalkwasserzusatz ist erforderlich, um eine übermäßige Säurebildung im Entmanganungsfilter zu verhindern und die Entmanganungswirkung aufrechtzuerhalten. Das Kalkwasser darf aber erst nach möglichst weitgehender Beseitigung des Eisens zugesetzt werden, weil das Eisenhydroxyd sich sonst in so fein verteilter Form abscheidet, daß es auch von gut eingearbeiteten Filtern nur unvollkommen zurückgehalten wird. Trotz ständigen Kalkwasserzusatzes ließ die Entmanganungswirkung allmählich nach und zwar infolge starker Sauerstoffzehrung im Filterkörper, die sich bis zum völligen Sauerstoffverbrauch steigerte. Damit ging eine erhebliche Zunahme der Oxydation des Ammonium-Ions einher. Je stärker der Zufluß zum Entmanganungsfilter zwecks Vermehrung der Sauerstoffzufuhr zum Filter belüftet wurde, desto größer wurden Sauerstoffverbrauch und Nitrifikation im Filterkörper auf Kosten der Entmanganungswirkung. Durch Kulturversuche konnten nitrifizierende Bakterien zum Nachweis und zur Vermehrung gebracht werden. Die Wirksamkeit des Entmanganungsfilters konnte durch Behandlung des Filterkieses mit Kaliumpermanganatlösung, die in der bekannten Weise regenerierend und gleichzeitig sterilisierend wirkte, regelmäßig für eine ausreichend lange Zeit wiederhergestellt werden. Das Ammonium-Ion ließe sich u. U. durch ein nachgeschaltetes „biologisches“ Schnellfilter zu Nitrat oxydieren, was aber in hygienischer Hinsicht überflüssig erscheint. —

Dr. T. Folp mers, Rotterdam: „Neue Erfahrungen bei der Entkeimung des Trinkwassers mit Chlor und Chlorverbindungen.“

Im städtischen Wasserwerk in Rotterdam sind automatische Wallace-Tiernan-Chlorungsapparate im Betrieb, deren Arbeitsweise kurz beschrieben wird. Die Ansicht, daß nur das Restchlor entkeimend wirke, ist falsch. Die höchste Desinfektionskraft entwickelt die verwendete Chlorklösung, wenn diese unmittelbar in der Pumpe dem Wasser zugefügt wird (System Bunau-Varilla). Die Wahrscheinlichkeit, daß die Bakterien im Wasser von unveränderten Chlormolekülen getroffen werden, wird damit so groß wie möglich gemacht, auch die Differenz der Reaktionsgeschwindigkeit der Chlormoleküle mit den Bakterien einerseits und mit den Molekülen der organische Stoffe andererseits spielt eine Rolle. Unter Umständen kann eine Chlormenge, die niedriger ist als die durch das Chlorbindungsvermögen angezeigte zur Entkeimung des Wassers ausreichen. Chloramin,  $\text{NH}_2\text{Cl}$ , weist ein kleineres Desinfektionsvermögen als Chlorgas und Hypochlorite auf, wenn man die zur Entkeimung nötige Zeit in Erwägung zieht. In besonderen Fällen ist es indes sehr vorteilhaft, da man das Chloraminmolekül nicht so schnell in die Nähe der abzutötenden Bakterien zu bringen braucht.

Von einer Anzahl für Wasserleitungen wichtiger Mikroorganismen wurde die Anfangskonzentration an Chlor in Milligramm/Liter in destilliertem Wasser ( $\text{pH} = 6,0$ ) ermittelt, um totale Abtötung in 30 s bis 1 min bei  $10^\circ$  zu erzielen. Bakterienklümpchen sind dabei möglichst zu vermeiden, bei

Sporenbildnern Kulturen ohne Sporen zu verwenden. Für grampositive Bakterien ist mehr Chlor erforderlich als für gramnegative. Bakterienkulturen sind für solche Versuche ungeeignet, man verwende Bakterienaufschwemmungen in destilliertem Wasser. Die Abtötungsgeschwindigkeit einiger Bakterienarten wurde ermittelt. Wenn man Bakt. coli in destilliertem Wasser ( $\text{NH}_3$  frei) mit 0,04, 0,05 und 0,06 mg  $\text{Cl}_2/\text{l}$  behandelt, so erhält man Abtötungskurven, wenn man die Zeitintervalle auf die X-Achse und die Logarithmen der Anzahl noch lebender Bakterien auf die Y-Achse einträgt. Es ergeben sich keine geraden Linien wie im Fall einer monomolekularen Reaktion, sondern krumme, die im Habitus mit den mathematisch gefundenen von Otto Rahn übereinstimmen. —

Dr. M. Jaenicke, Frankfurt a. M.: „Die Untersuchung und Bewertung von aktiven Kohlen im Hinblick auf ihre Verwendung zur Wasserreinigung.“

Bei der Verwendung von aktiven Kohlen zur Reinigung von Wasser sind grundsätzlich zwei verschiedene Aufgaben zu lösen; einerseits Adsorption von lästigen Geschmack-, Geruch- und Farbstoffen, andererseits Entchlorung von überchlortem Wasser. Dieser Unterteilung, die jedoch in der Praxis nicht immer scharf vorhanden ist, müssen sich auch die Untersuchungsmethoden anpassen. Genaue Untersuchungsmethoden hierzu liegen bisher nicht bzw. nur unvollständig vor. Alle bekannten Untersuchungsmethoden arbeiten bei so hohen Konzentrationen, wie solche in der Wasserreinigung nie vorkommen. Mitteilung über Bestimmung der Adsorptionsleistung von aktiven Kohlen an Phenollösungen geringer Konzentration (etwa 1 mg/l) und über Bestimmung der Halbwertslänge der aktiven Kohlen mit  $\text{Cl}_2$ -haltigem Wasser. Für Bewertung der aktiven Kohlen ist weiterhin wichtig: Schüttgewicht, Siebanalyse (Kornzusammensetzung), Wasserwiderstand (Druckverlust), Härte, Reaktivierungsfähigkeit. Für diese Bestimmungen werden geeignete Verfahren angeführt und nach ihnen gewonnene Ergebnisse betreffend die Wirksamkeit verschiedener Aktiv-Kohlen (chemisch- und gasaktivierte Kohlen) untereinander und mit denen von weniger aktiven bzw. nicht-aktiven Materialien (Koks, Spodium, Holzkohle usw.) verglichen. —

Dr. A. Splittgerber, Dessau/Anh.: „Mitteilungen über praktische Erfahrungen mit der Phosphatbehandlung von Kesselspeisewasser und Kesselwasser.“

Aus vereinzelt, in den Fachzeitschriften bisher bekanntgegebenen Berichten über die Betriebsergebnisse mit der Phosphatbehandlung von Kesselwasser und aus den Akten der Vereinigung der Großkesselbesitzer läßt sich ein im allgemeinen befriedigendes Ergebnis des Phosphatzusatzes zum Kesselwasser ableiten. Während dabei eine Verwendung des Phosphats zur ausschließlichen Enthärtung des Kesselspeisewassers aus wirtschaftlichen und betrieblichen Gründen nicht empfohlen werden kann, wird Natriumphosphat mit sehr günstigem Erfolge als Kesselsteinverhütungsmittel im Dauerbetrieb benutzt. Zur Verhütung von Schäumen und Spucken der Kessel muß dabei vor dem Zusatz des Phosphats die Härte des Wassers in einem besonderen Enthärtungsprozeß soweit wie irgend möglich herabgesetzt werden. Mit steigendem Betriebsdruck steigt auch der notwendige Phosphatüberschuß. Wo genügend Phosphat zugesetzt worden war (bei Mitteldruckkesseln etwa 20 bis 30 mg Kesselwasser), da ist das Ziel „steinfreie Kessel“ stets erreicht worden; ungünstige Ergebnisse, also Bildung von Stein trotz Phosphatanwendung, konnten ausgeschaltet werden, sobald mehr Phosphat zugesetzt wurde. Befürchtungen, daß die Phosphatanwendung auf das Kesselblech ungünstig wirken könnte, sind unbegründet, da die an und für sich in ganz minimalem Grade eintretende angreifende Wirkung des Phosphats (wie übrigens praktisch jedes Chemikals) in einer Größenordnung liegt, daß eine Berechnung auf ein Jahr nur eine Abtragung von vier Hundertstel Millimeter ausmachen würde.

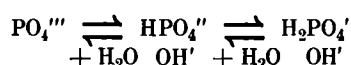
Abgesehen von dem regelmäßigen Zusatz von Phosphat zum gereinigten Kesselspeisewasser bzw. Kesselwasser, kann man auch die Phosphatzugabe für kurze Zeit einrichten, um vorhandenen Kesselstein rascher und leichter von den Wandungen abzutrennen. Solche Behandlung hat sich insbesondere in den

Schiffskesseln großer Reedereibetriebe bewährt, während in stationären Kesseln die Ergebnisse ab und zu nicht voll befriedigt haben. Bei Schiffskesseln pflegt man bei der Rückkehr von Reisen einige Tage vor der Ankunft im Heimathafen den Kesseln Phosphat zuzusetzen, wobei sich bei Öffnung der Kessel zur Reinigung in den meisten Fällen zeigte, daß der Kesselstein größtenteils abgesprungen oder so weit gelockert war, daß die Reinigungszeiten ganz wesentlich verkürzt werden konnten. Auf jeden Fall muß dabei aber sofort nach Beginn dieser Sonderbehandlung die Beanspruchung der Kessel auf höchstens Halblast heruntersetzt werden.

Die im Auftrage der Vereinigung der Großkesselbesitzer an der Technischen Hochschule Stuttgart von Prof. Sauer durchgeführten wissenschaftlichen Untersuchungen stimmen mit den Ergebnissen der Praxis durchaus überein. — Als vollständiger Ersatz des Sulfats zur Verhütung der Kesselblechbrüchigkeit scheint das Phosphat nicht geeignet zu sein. — Bei Verbrauch größerer Mengen von Phosphat empfiehlt sich die Selbstherstellung aus Phosphorsäure und Ätznatron oder Soda. Wahrt man dabei unbedingt alkalische Reaktion, so macht diese Selbstherstellung nach den Erfahrungen der Großbetriebe keine Schwierigkeiten. — Zur raschen Erkennung der Phosphatmenge im Kesselwasser eignet sich ein colorimetrisches Verfahren, das sich die durch Phosphat hervorgerufene Blaufärbung einer Sulfo-Molybdänlösung bei Gegenwart von Zinn nutzbar macht. —

Dr. Dipl.-Ing. P. Köp p e l, Budenheim: „Über die Kessel-speisewasserenthärtung mit Phosphaten.“

Die bisher üblichen Enthärtungsverfahren kann man als „Carbonatverfahren“ bezeichnen, da das Hauptreaktionsprodukt schwer lösliches Calciumcarbonat ist. Sie erfordern genaue Chemikalienzugaben gemäß der Rohwasserzusammensetzung. Um niedrige Resthärten zu erreichen, sind hierbei meist große Chemikalienüberschüsse notwendig, die sich unter Umständen im Kesselbetrieb sehr störend auswirken. Bei geringeren Überschüssen verbleibt größere Resthärte, so daß sich im Kessel gegebenenfalls Schlamm bzw. Stein ausscheidet. — Bei Enthärtung mit Phosphaten werden die Kalk- und Magnesiumsalze als Phosphate gefällt, wobei nur ein Chemikal notwendig ist, auch sind etwaige Fehldosierungen infolge veränderter Rohwasserzusammensetzung ohne Schaden, da sie sich im Kessel ausgleichen können. Da die Phosphatniederschläge im Gegensatz zu den kristallinen Carbonaten kolloidal und grobflockig sind (Kristallisieren oder Anbrennen auf heißer Unterlage wurde nie beobachtet), so erscheint Kesselsteinbildung ausgeschlossen. Das in den Kessel gelangende überschüssige Phosphat kann sogar alten Stein lösen. Das Städt. Elektrizitäts-werk Frankfurt a. M. hat bei Anwendung von Trinatriumphosphat zunächst günstige Ergebnisse erzielt. Nach einiger Zeit zeigte sich jedoch, daß das Reinwasser trotz genügendem Phosphatüberschuß größere Resthärten enthielt, obwohl Rohwasserzusammensetzung und Chemikaliendosierung sich nicht wesentlich geändert hatten. Zur Klärung der Verhältnisse wurde, da die üblichen analytischen Verfahren sich in diesem Falle wenig geeignet erwiesen, ein einfaches Titrationsverfahren eingeführt, das mit für den Kesselbetrieb genügender Genauigkeit Phosphate neben Carbonaten, Bicarbonaten, Hydroxyden von Erdalkalien und Alkalien zu bestimmen gestattet. Es beruht auf dem verschiedenen Verhalten der drei Anionen der Phosphorsäure gegenüber Phenolphthalein und Methylorange. Mittels dieser Titrationsmethode konnten die wahrscheinlichen Vorgänge bei der Enthärtungsreaktion aufgeklärt werden. Da die  $\text{PO}_4'''$ - und  $\text{HPO}_4''$ -Ionen leicht hydrolysiert sind, so stehen in wässriger Lösung die drei Ionen der Phosphorsäure miteinander im Gleichgewicht.



Die Existenz der einzelnen Ionen ist von der OH-Ionenkonzentration der Lösung abhängig. Da nur die sekundären und tertiären Erdalkalisalze schwer löslich sind, so muß man bei der Phosphatenthärtung für ausreichende Alkalität sorgen, um die Bildung dieser Salze zu begünstigen. — Das Phosphatenthärtungsverfahren erweist sich bei richtiger Anwendung nur wenig teurer als das Kalksodaverfahren, die Mehrkosten werden aber durch die großen Vorteile bei weitem ausgeglichen. —

Dr. J. Smit, Amsterdam: „Einleitende Versuche über die Selbstreinigung verschmutzter Gewässer.“

Wo in der Natur eine Selbstreinigung verschmutzten Wassers stattfindet (in Flüssen, Seen, Teichen, beim Eintritt von Oberflächenwasser in die Grundwasserzone), beobachtet man das Verschwinden von Bakterien aller Art. Die bakteriologische Wasseruntersuchung befaßt sich mit der Zahl und den Arten der übriggebliebenen Bakterien. In letztgenannter Hinsicht sind fast nur das B. coli, die Streptokokken und das B. enteritidis sporogenes maßgebend, und die Erforschung des Selbstreinigungsvorganges soll also zuerst die Frage zu lösen versuchen, wie obengenannte Bakterienarten, welche immer in großer Zahl in verschmutztem Wasser zugegen sind, daraus verschwinden. Ohne Zweifel sind bei diesem äußerst komplizierten Vorgang verschiedene Faktoren im Spiel: Sedimentierung, normales Absterben der Bakterien, Beeinflussung der Lebenskraft verschiedener Bakterien untereinander, Bakteriophagwirkung, Protozoenwirkung. Die vorliegende Untersuchung befaßt sich mit der Frage, wie die obengenannten Bakterienarten sich verhalten, wenn sie in sterilem Wasser verschiedener Herkunft aufgeschwemmt werden und demnach nur chemischen und keinen biologischen Kräften ausgesetzt sind. Es wird der Einfluß verschiedener Faktoren (Temperatur, Zusammensetzung des Wassers usw.) auf die Überlebensdauer von normalen und abnormalen Colibakterien und Fäkalstreptokokken näher erörtert und gezeigt, daß nur die chemische Zusammensetzung des Wassers dafür maßgebend ist. —

Dr. G. Ebeling, Landesanstalt für Binnenfischerei, Friedrichshagen b. Berlin: „Einfluß der Abwasserchlorung auf Fischgewässer.“

Ein wichtiges Aufgabengebiet des Fischereichemikers bildet das genaue Studium der natürlichen Oberflächenwässer als Lebensraum für die Tier- und Pflanzenwelt im Wasser. Veränderungen im Chemosismus des Wassers, seien solche künstlicher oder natürlicher Art, können nachträgliche Wirkungen auf die Fauna und Flora des Wassers bis zur Vernichtung alles Lebenden ausüben. — In diesem Zusammenhang erscheint die Prüfung der Frage notwendig, welche Wirkungen freies Chlor, wie es in den verschiedensten Formen in der Wasser- und Abwasserreinigung immer mehr zur Anwendung gelangt, in den Flüssen, in die die Abwässer usw. abgeleitet werden, auslösen kann. Es wird die Wirkung freien Chlors auf die Tierwelt des Wassers besprochen, wobei die starke Abhängigkeit der Chlorwirkung von der Temperatur des Wassers festgestellt wird. Da bei niedrigen Temperaturen das Chlorverbindungsvermögen des Wassers abnimmt, so ist in der Kälte die Schädlichkeit des eingeleiteten freien Chlors in den Flüssen größer als bei wärmeren Temperaturen. Die Einwirkung des freien Chlors auf verschiedene Fische, wie Forellen, Schleie, Hechte, Karpfen, Aale usw., sowie auf die niedere Tierwelt und die Wirkungsweise werden im einzelnen besprochen. — Für die Praxis ergibt sich die Forderung, daß freies aktives Chlor auf größeren Wasserstrecken besonders während der kalten Jahreszeit in Mengen von etwa 0,1 mg/l nicht mehr nachweisbar sein soll. Aus mehreren vom Verf. ausgeführten örtlichen Untersuchungen (Wasserwerk, Badeanstalt, Kunstseidenfabrik, Papierfabrik und Zuckerfabrik) ergibt sich, daß freies Chlor im Vorfluter im allgemeinen sehr schnell verschwindet. — Große Bedeutung kommt der Chloranwendung zu bei der Bekämpfung der Verpflanzung der Gewässer. In diesem Sinne hat die Fischerei großes Interesse an der Chlorung von Wässern und Abwässern. —

Sitzung am 29. Mai 1931 (42 Teilnehmer).

Priv.-Doz. Dr.-Ing. A. Sulfrian, Aachen: „Beurteilung von Dampfkesselschäden und -betriebsperioden durch optische Prüfung der Ablagerungen.“

Nach Besprechung des Wesens der Ablagerungen in Dampfkesseln wird die Möglichkeit nachgewiesen, die Entstehung, das Wachstum, die Umlagerungen usw. der verschiedenen Ablagerungen in den Kesseln gleichsam von der entgegengesetzten Seite her zu verfolgen, als es bisher bei der wissenschaftlichen Untersuchung dieses Gegenstandes der Fall war. — Die Ablagerungen werden zunächst rein optisch untersucht.

Diese grundlegende Untersuchung wird durch differenzierende Entfärbungsverfahren abgeändert und erweitert. Das Verfahren erscheint berufen, für die Beurteilung von Betriebsperioden bzw. Dampfkesselschäden bedeutsam zu werden. — An Beispielen wurde die Notwendigkeit erläutert, die Ablagerungen im ganzen Kessel systematisch zu untersuchen. Der Vortragende wies auf die Unvollkommenheit der chemischen Analyse zu diesem Zweck hin und erläuterte das Vorgebrachte durch Lichtbilder. —

Dr. H. Haendeler, Chemnitz: „Über zwei Fälle von Korrosionsschäden an Wasserrohrkesseln und deren Bekämpfung.“

In einem neuen Wasserrohrkessel von 35 atü Dampfspannung traten Korrosionen in den Trommeln und Rohren auf. Die an sich geeigneten Wasseraufbereitungsanlagen (Vorenthärtung, Verdampfung und Entgasung) wirkten sich aber erst voll nach Einführung strenger Speisewasserüberwachung und Alkalizusatz zum Kesselinhalt aus. — An einem Viertrommelsteilrohrkessel von 20 atü zeigten sich im vierten Betriebsjahre in der hinteren Untertrommel gefährliche Anrostungen, deren Ursache in mangelnder Umlüftung ihres Wasserinhalts und dem Sauerstoffgehalt des Speisewassers zu suchen war. — Unter Benutzung der vorhandenen Enthärtungs- und Entsalzungsanlage wurde der Wasserinhalt dieser Trommel zum stetigen Umlauf gebracht und dadurch den Anrostungen Einhalt geboten. —

Dr. G. Ebeling, Landesanstalt für Binnenfischerei, Friedrichshagen b. Berlin: „Neuere Ergebnisse bei der fischereilich-chemischen Untersuchung und Beurteilung von Zellstofffabrikabwässern.“

Bei Fischereischädigungen durch Zellstofffabrikabwässer trat besonders im Winter Fischsterben auf, trotzdem die chemische Wasseruntersuchung eine wesentliche Verschlechterung des Wassers nicht ergab. Versuche zeigten, daß Natronzellstofffabrikabwässer unter Umständen giftig auf Fische wirkten. Besonders die in solchen Abwässern enthaltenen Harzstoffe sind physiologisch wirksam. Das alkalilösliche Harz der Kiefer (*Pinus silvestris*), das mit abgeleiteten Waschwässern teilweise auch in die Flüsse gelangt, enthält Harzsäuren, z. B.  $\alpha$ - und  $\beta$ -Silvinsäure, ätherisches Öl und Resene. Vom Rohharz genügen etwa 5 mg/l, das ist eine Verdünnung 1 : 200 000 mit Wasser, um manche Fischarten nach einer Einwirkungszeit von mehreren Stunden zu töten. Niedrig — unter 100° — schmelzende Harzsäuren verursachen anfänglich bei Fischen Bewegungsstörungen und führen danach schließlich den Tod herbei. Es genügen hierbei ebenfalls Konzentrationen von 1 : 200 000, um kleinere und auch größere Fische nach einiger Zeit zu töten. Die niedere Tierwelt wird ebenfalls durch die Harzsäuren beeinflusst, allerdings ist sie widerstandsfähiger. Es sind Konzentrationen von etwa 20 mg/l Harze aufwärts erforderlich, um z. B. bei Chironomiden, Gammariden und Isopoden charakteristische Bewegungsstörungen, Lähmungserscheinungen und Tod herbeizuführen. Fische, die mit Natronzellstofffabrikabwässern längere Zeit in Berührung sind, können einen harzigen Geschmack annehmen, der sie ungenießbar macht. Das ist nicht auf die Harzsäuren zurückzuführen, sondern auf Stoffe, die beim Erhitzen der Harze entstehen und dem Wasser einen eigentümlich holzharzigen Geruch verleihen. Das ätherische Öl der Kieferharze wirkt auch in einer Menge von etwa 5–10 mg/l schädlich auf Fische. — Der analytische Nachweis der Harzsäuren kann dadurch empfindlicher gemacht werden, daß man das Wasser mit Salzsäure ansäuert, um die Harzsäuren in Freiheit zu setzen, wonach man sie ausäthert. Im Ätherrückstand prüft man dann qualitativ auf Harzsäuren. In manchen Fällen wird es erforderlich, den physiologischen Versuch, nämlich die Wirkung des Wassers auf Fische, mit zur Kennzeichnung heranzuziehen. Nennenswerte Sauerstoffzehrung wird durch die im Wasser gelösten Harzsäuren nicht hervorgerufen und der pH-Wert des Wassers nur wenig erniedrigt. In Lösung bewirken die Harzsäuren Schäumung des betreffenden Wassers. Hierauf ist zum Teil das Schaumtreiben unterhalb der Ableitung von Natronzellstofffabrikabwässern mit zurückzuführen.

Die Ligninreaktion im Wasser ist ebenfalls bezeichnend für Verunreinigung durch Zellstoffabwässer. Freie schweflige Säure in Abwässern von Sulfitzellstofffabriken ist fischereilich nicht sehr bedenklich, wenn genügend Verdünnungswasser mit ausreichendem Säurebindungsvermögen verfügbar ist. —

Dr. R. van der Leeden, Neumünster: „Klärvorrichtungen mit Durchflußregelung.“ (Vorgetragen von Dr.-Ing. Fischer.)

Vortragender hat in Anlehnung an die bekannten „Richtlinien“ des preuß. Min. f. Volkswohlfahrt Vorrichtungen geschaffen, welche die periodische Abführung von häuslichem oder gewerblichem Abwasser aus mechanisch arbeitenden Klärbecken (Faulkammern) ermöglichen. Die Vorteile dieser Neuierung bestehen in der weitgehenden Abscheidung der suspendierten Stoffe und des Sinkschlammes, sowie in der Möglichkeit, stark verunreinigte Wässer mehrfach (stufenweise) auch bei ganz ungleichmäßigen Zuflüssen in verhältnismäßig flachen Behältern zu klären, ferner darin, daß man Chemikalien (Chlor) in einfacher Weise mittels eines besonderen Dosierapparates im Verhältnis zu den das Klärbecken passierenden Abwassermengen selbsttätig einführen kann, womit einerseits manche sonst unwirtschaftliche Anlage überhaupt erst für den praktischen Betrieb brauchbar wird, andererseits eine unliebsame Anreicherung von schädlichen Zusätzen, z. B. eine Schädigung der Fische im Vorfluter durch Zutritt eines zu großen Chlorüberschusses, verhütet werden kann. —

F. Mieder, Baudirektor, Leipzig: „Dreijährige Erfahrungen aus dem Betriebe des Leipziger Klärbeckens.“

Das „Leipziger Klärbecken“ befindet sich nunmehr seit drei Jahren in ununterbrochenem Betriebe; demnach läßt sich schon die Brauchbarkeit dieser Anlage beurteilen.

Der Maßstab für die Güte einer Absetzanlage ist die Absetzwirkung, d. i. das Mengenverhältnis der im Ablauf enthaltenen, nach gewisser Durchflußdauer abgesetzten zu den im Rohwasser enthaltenen Sinkstoffen. Hiernach wurde die Absetzwirkung in den alten Klärbecken mit derjenigen der neuen Anlage verglichen. In der ersten Betriebszeit war die Klärwirkung nicht immer zufriedenstellend. Die Gründe hierfür lagen aber nicht in dem Verfahren, nach dem der Schlamm beseitigt wurde, sondern an der anfangs unzulänglichen Verteilung des Abwassers auf den Beckenquerschnitt. Veränderungen an den Leitblechen der Eintrittskanäle, Anordnung von Beruhigungsrechen und größeren Leitwänden am Beckenanfang verbesserten die Gleichmäßigkeit des Durchflusses wesentlich. Die Absetzwirkung beträgt auch bei sehr starker Belastung jetzt etwa 96% gegen etwa 90% bei der gleichen Durchflußzeit in den alten Klärbecken. Der Grund hierfür liegt hauptsächlich darin, daß die Absetzwirkung der alten Becken mit zunehmender Schlammansammlung und Verringerung des Klärraumes zwischen den Reinigungszeiten abnimmt. Je geringer die Durchflußzeit, um so größer wird der Unterschied zugunsten der neuen Becken. — Die Frage der Beseitigung des Sink- und Schwimmschlammes kann als durchaus zufriedenstellend gelöst betrachtet werden. Der Wassergehalt des gewonnenen Sinkschlammes schwankt in der neuen Anlage in geringem Maße; der Mittelwert beträgt 90%. Der Schlamm, der aus den alten Becken nach Ablassen des Wasserinhaltes gewonnen wird, hat trotz 10- bis 14tägigen Lagerens keinen größeren Gehalt an Feststoffen. Die Menge der nach dem Beckenende hin zusammengeschobenen Schwimmstoffe ist je nach dem Anfall von Öl und Fett aus Industrieanlagen und dem Schlachthofe mit 1 bis 2 m<sup>3</sup> verschieden. Von großem Wert war die Ermittlung der Betriebskosten für die Schlammabfuhr nach dem alten und dem neuen Verfahren. Die Beseitigung des Schlammes aus den alten Klärbecken (Entleeren der Räume, Abschieben der Rückstände von Hand und Abpumpen) verursacht über 50% mehr Kosten als die wesentlich bessere und hygienisch einwandfreie maschinelle Ausräumung unter Wasser. Die Abschreibung und Verzinsung der Maschineneinrichtung ist dabei mit berücksichtigt. — Störungen im Betriebe der Schlammabräumevorrichtung sind während der drei Jahre überhaupt nicht vorgekommen. Auch ist ein Verschleiß der maschinellen Anlage an keinem Teile beobachtet worden. —

F. Mieder, Baudirektor, und Dr. K. Vichl, Leipzig:  
*„Neue Ergebnisse aus der Versuchsanlage der Stadt Leipzig für Abwasserreinigung mit belebtem Schlamm.“*

Das Abwasser der Stadt Leipzig ist von ziemlich hoher Konzentration und meist wegen der zahlreichen Hausklärgruben, die noch vorhanden sind, und des langen Aufenthaltes im Kanalnetz angefault. Infolgedessen muß bei der biologischen Reinigung mit einer wesentlich längeren Belüftungszeit und einem größeren Luftverbrauch gerechnet werden, als bei anderen Anlagen, die in günstigerer Lage sich befinden. Der Vorfluter hat nur eine geringe Wasserführung, kann jedoch immer noch ohne Schaden einen kleinen Teil der Reinigungsarbeit übernehmen. Es wurde bei den Leipziger Versuchen angestrebt, für den Reinheitsgrad des Ablaufes gewisse Grenzwerte einzuhalten, bei denen nach den gemachten Erfahrungen keine schädlichen Einflüsse auf den Vorfluter zu befürchten sind. Die Versuchsanlagen bestanden zuerst nur aus zwei Hurd-Becken, von denen das eine außerdem ein Rührwerk enthielt. Durch dieses konnte aber nur unwesentlich an Luft gespart werden, so daß sich für das Leipziger Abwasser der Betrieb eines Rührwerkes neben Preßluft unwirtschaftlich erwies. Der Wirtschaftlichkeitsgrad eines solchen in Verbindung mit Preßluft wird um so schlechter sein, je dicker das Abwasser ist. Die Belastungsmöglichkeiten für die Anlagen waren großen Schwankungen unterworfen, die zum Teil auf Industrieabwässer zurückgeführt werden müssen, was einmal auch mit Sicherheit nachgewiesen werden konnte. Durch kurze Vorbelüftung des Abwassers in einem Tauchkörper, der für hohe Konzentrationen und schädliche Bestandteile des Abwassers wesentlich unempfindlicher ist als die Behandlung mit belebtem Schlamm, wurde ein gleichmäßigeres Arbeiten und eine Herabsetzung der Gesamtbelüftungsdauer von 9 auf 8 Stunden erreicht. An Luft wurden insgesamt 8 Teile auf 1 Teil Abwasser gebraucht. Diese zweistufige Reinigung hat sich bisher für Leipzig als die günstigste Anordnung ergeben. — In einer zweiten Versuchsanlage wurde die Schlammregeneration erprobt, doch konnte durch diese Maßnahme die Gesamtaufenthaltszeit nicht verkürzt werden. Die Belüftung erfolgte hier durch ein quer zur Strömungsrichtung angeordnetes Paddelwerk. Dieses wälzte zwar sehr gut um, doch brachte es nicht genug Luft in das Wasser, so daß noch Preßluft (Luft : Wasser 2 : 1) zugesetzt werden mußte. Auf diese Weise wurde zwar eine günstige Wirkung erzielt, aber der hohe Kraftbedarf des Paddels ließ eine bessere Wirtschaftlichkeit dieser Anordnung zunächst nicht erkennen. — Da sich der belebte Schlamm zeitweise schlecht absetzt, sind Versuche im Gange, zu ermitteln, wie man das Schlamm-Wasser-Gemisch am besten durch die Nachklärbecken leitet. Durch vorübergehende Zugabe von Eisenchlorid, in einem anderen Falle auch durch Säure, konnte die Absetzgeschwindigkeit, wenn sie unzureichend war, vergrößert werden. Eine starke Verpilzung des Schlammes wurde in einem Falle durch Kupfersulfat (1 mg/l) innerhalb zwei Wochen beseitigt. Quantitative Bestimmungen der Protozoen im belebten Schlamm haben ergeben, daß dessen Wirksamkeit nicht in einfacher Form vom Protozoengehalt abhängig ist. — Die angestellten Versuche können schon jetzt als Unterlagen für die Anordnung und Größenbemessung einer neuen biologischen Hauptkläranlage dienen, wenn auch eine unmittelbare Übertragung der Ergebnisse auf den späteren Großbetrieb natürlich nicht möglich ist. —

Dr. H. Bach, Emschergenossenschaft, Essen: *„Wie untersucht man Kläranlagen für Abwässer?“*

Die Prüfung der Wirksamkeit von Kläranlagen für städtische und gewerbliche Abwässer gehört zu denjenigen Gebieten angewandter chemisch-technischer Untersuchungsmethodik, die ohne längere und intensive Fühlungnahme mit der Betriebspraxis richtig zu bearbeiten nicht möglich ist. Aus diesem Grunde können nur wenige Sachverständige, die sowohl den erforderlichen Einblick in die Betriebsverhältnisse einer Kläranlage haben und zugleich über das chemisch-technische Untersuchungsrüstzeug verfügen, auf Grund jahrelanger Übung alle in der Abwasserreinigung spielenden Faktoren im Einzelfalle richtig erfassen und auf Grund der Untersuchungsergebnisse ein zutreffendes Urteil über die Leistungsfähigkeit, Betriebssicherheit, örtliche Angemessenheit der zu begut-

achtenden Kläreinrichtungen gewinnen. — Bei der Beurteilung einer Abwasserkläranlage kann es sich darum handeln, die Leistungsfähigkeit dieser als Konstruktion an sich zu prüfen, was meist nur mehr oder weniger theoretischen Wert haben wird. Wichtiger ist es, die Angemessenheit der Kläreinrichtungen unter örtlichen Gesichtspunkten, in erster Linie hinsichtlich der Einwirkung auf bzw. Reinhaltung der Vorflut zu untersuchen. Gerade in diesem Punkte lassen Gutachten vielfach zu wünschen übrig. — In der Regel wird ein zutreffendes Urteil durch eine einmalige Besichtigung und Untersuchung der Kläranlage nicht zu gewinnen sein. Wiederholte Prüfungen in verschiedenen Jahreszeiten sind nötig, um sich über alles das klar zu werden, was zur Begutachtung eines Klärverfahrens und seiner örtlichen Brauchbarkeit unumgänglich nötig ist. Die Untersuchung einer mechanischen Absetzanlage unmittelbar nach ihrer Inbetriebnahme hat keinen Sinn, weil jedes durch Schlammablagerungen noch nicht beanspruchte Klärbecken zunächst befriedigend wirkt. Umgekehrt kann eine „biologische“ Kläranlage erst nach längerer Einarbeitungszeit ihre volle Leistungsfähigkeit entfalten. In jedem Falle kann daher die Besichtigung einer neuen Anlage, von der Feststellung grober Fehler abgesehen, nur den Zweck haben, sich über die angewandten Einrichtungen und die örtlichen Verhältnisse zu unterrichten; Untersuchung und Begutachtung sind erst dann am Platze, wenn einige Monate Betriebszeit vergangen sind. —

#### XV. Fachgruppe für Landwirtschaftschemie.

Vorsitzender: Dir. Dr. P. Schlösser, Breslau.

Sitzung am 27. Mai 1931 (13 Teilnehmer).

##### Wissenschaftliche Sitzung:

Priv.-Doz. Dr. K. Scharrer, Weihenstephan-München:  
*„Versuche über die Bedeutung der Saponine für die Schweinemast.“*

Während intravenös eingeführtes Saponin relativ sehr giftig ist, zeigen orale Gaben eine sehr geringe Toxizität. Von den meisten Saponinen vertragen die Tiere, ohne Vergiftungserscheinungen zu zeigen, oral das Hundertfache und darüber von jener Menge, die, intravenös verabreicht, tödlich sein würde. Damit wird die von Kobert gefundene Tatsache verständlich, daß manche seit jeher als Futter- und Nahrungsmittel gebräuchliche Pflanzen Saponine aufweisen. Kobert vertritt die Annahme, daß die Saponine der Nahrungs- und Futtermittel auf Speicheldrüsen, Mundschleimhaut, Magen- und Darm anregend wirken. Nach Kofler geht die Bedeutung der Saponine weiter als die der Gewürze, indem nach diesem Forscher wichtige Salze und Nahrungsstoffe unter dem Einfluß der Saponine leichter resorbiert werden. Die relative Unschädlichkeit der Saponine sowie deren Eigenschaft, die Darmresorption zu erhöhen, veranlaßten Kofler, Saponine bei der Schweinezucht zur besseren Futterausnutzung zu verwenden. Die von ihm angeregten Fütterungsversuche, bei denen die halbe Anzahl der Tiere ein von Saponinen freies Futter erhielt, während die andere Gruppe Saponine zum Grundfutter bekam, zeigten durchweg, daß in der Gruppe mit Saponin eine bedeutend raschere Gewichtszunahme der Tiere zu verzeichnen war als bei der Gruppe ohne Saponin. — Den eigenen Versuchen, welche im Verein mit Schropp im Jahre 1930 durchgeführt worden waren, lag die Fragestellung zugrunde, welchen Einfluß eine durch längere Zeit verabreichte Beifütterung kleiner Saponinmengen auf den Gesundheitszustand der Tiere und auf ihr Körpergewicht ausübt. Der Versuch umfaßte acht Tiere des veredelten Landschweines, welche aus dem Tierbestand des Staatsgutes Weihenstephan unter möglichster Berücksichtigung gleicher Gewichtsverhältnisse ausgesucht wurden und ein Alter von 4½ Monaten hatten. Das Grundfutter bestand aus gedämpften Kartoffeln, Buttermilch, Gersten-, Hafer- und Roggenschrot, Fisch- und Fleischmehl sowie Futterkalk. Das Versuchsfutter bestand aus diesem Grundfutter und einer Beigabe von 0,25 g Saponin je Tier und Tag. Als Saponinpräparat wurde das „Saponinum purum album Merck“ verwendet, das einen Aschengehalt von 2,79% hatte und vollkommen in Wasser löslich war. Zwischen den Tieren beider Gruppen waren während der gesamten Dauer des Versuchs



keinerlei Unterschiede im Gesundheitszustand festzustellen. Die mit Saponin gefütterten Tiere nahmen wesentlich mehr Trinkwasser auf als die Kontrolltiere. Ein nachteiliger Einfluß auf den Gesundheitszustand der Tiere durch die Saponinbeigabe konnte nicht beobachtet werden. Jedoch wurden die tägliche Gewichtszunahme und der Kraftfutterverbrauch je Kilogramm erzeugten Lebendgewichtes durch die Saponinbeigabe ungünstig beeinflusst. Die Durchschnittsgewichte der Tiere der Gruppe mit Saponin zur Kontrollgruppe verhielten sich wie 89,41 : 100. Der Kraftfutterverbrauch je Kilogramm erzeugten Lebendgewichtes war in der Kontrollgruppe 1,863 kg, in der Gruppe mit Saponinen 2,083 kg. Unseres Erachtens wäre es aber verfrüht, wegen dieser bei uns gefundenen negativen Ergebnisse den Vorschlag Koflers, Saponin in der Schweinezucht beizufüttern, ohne weiteres verwerfen zu wollen. Vor endgültiger Stellungnahme zu diesen Fragen halten wir weitere Versuche mit verschiedenen Mengen von Saponinen für unbedingt nötig. —

Aussprache:

Kaserer, Wien.

Sitzung am 28. Mai 1931 (28 Teilnehmer).

Dr. A. Uhl, Wien: „Über zwei neue einfache Apparate zur elektrometrischen Bestimmung der Wasserstoffionenkonzentration.“

1. Beschreibung und Demonstration des in den „Fortschr. d. Landwirtschaft.“ 3, 973 [1928], publizierten, inzwischen aber grundlegend abgeänderten transportablen Apparates zur Messung der Wasserstoffionenkonzentration mit geteiltem Gefälldrath und Telefon als Nullinstrument. Der Apparat wird jetzt mit einer „Meßzelle“ und einer „Kontrollzelle“ dauernd verbunden. Durch Druck auf einen Kontrollknopf kann man bei jeder Stellung der Walze die Konstanz der Batterie prüfen bzw. die Hilfsspannung neu einregulieren.

2. Beschreibung eines neuen, noch nicht publizierten Apparates zur serienweisen pH-Messung für Vorlesungs- und Laboratoriumszwecke. Nicht transportabel. Poggendorfsche Schaltung mit beweglichem, über Rollen laufendem, mit Zeigern verbundenem Gefälldrath; die Zeiger geben den pH-Wert auf einer noch in 6 bis 10 m Entfernung frei ablesbaren Skala an. Nullinstrument: Capillarelektrometer mit Projektion. Automatische Spül- und Stützvorrichtung für die Elektroden; von mir abgeänderte dreifache Biilmann-Veibel-Zelle mit geringem Widerstand. —

Aussprache:

V. Deurs, Kopenhagen, macht auf einen für denselben Zweck von I. A. v. Deurs und T. und N. J. Jensen konstruierten Apparat aufmerksam, dessen Beschreibung dem Vortr. und Schriftführer ausgehändigt wird.

Ing. R. Dietz, Wien: „Die Neubauer-Methode in Österreich.“

Die hauptsächlichsten Anbauggebiete von Österreich unterscheiden sich nicht nur durch die klimatischen Verhältnisse, sondern auch durch die Art der Böden wesentlich von jenen anderer Gegenden, z. B. von denen Norddeutschlands, weshalb auch nicht alle Bodenuntersuchungsmethoden, die in dem einen Gebiet sicherlich gute Resultate liefern, wahllos in einem anderen angewendet werden können. Bei den oft sehr kalkreichen und schweren Bodenarten, die in Österreich meist zur Untersuchung eingesendet werden, hat sich das Keimpflanzenverfahren von Neubauer am besten bewährt. Von der Landwirtschaftlich-chemischen Bundesversuchsanstalt in Wien wurden bis jetzt etwa 8000 Neubauer-Untersuchungen durchgeführt. Nur 8% der geprüften Böden enthielten mehr als 8 mg Phosphorsäure ( $P_2O_5$ ) und rund 30% derselben einen höheren Gehalt als 24 mg Kali. In dem Bestreben, die verhältnismäßig lange Wachstumszeit der Keimpflanzen bei der Neubauer-Methode wenigstens teilweise abzukürzen, wurden Keimpflanzen versuchsweise während der Nacht beleuchtet. Es zeigte sich, daß dieselben schon nach 12tägigem Wachstum die gleiche Menge an Phosphorsäure und Kali aufgenommen hatten wie jene Keimpflanzen, die im zerstreuten

Tageslicht 17 Tage lang wachsen gelassen wurden. — Als Beleuchtungskörper diente eine elektrische Birne mit 500 Watt für 220 Volt Gleichstrom, deren untere Spitze 80 cm von der Holzplatte, auf der die Neubauer-Schalen, von einem Glaskasten bedeckt, ruhten, entfernt war. Auf letzterem war eine Glaswanne aufgesetzt, in welcher eine 3 cm hohe Wasserschicht die strahlende Wärme der elektrischen Lampe abhalten sollte. — Bei Neubauer-Versuchen auf gewissen Böden zeigten die Keimpflanzen ein auffallend geringes Wachstum. Eine genauere Untersuchung dieser Bodenproben ergab einen zu hohen Natriumgehalt als Ursache dieser Erscheinung. Um nun das Natrium rasch bestimmen zu können, wurde eine Methode ausgearbeitet, bei welcher nach vorheriger Abscheidung der Kieselsäure (allenfalls auch des Aluminiums und der organischen Substanz) im wässrigen Bodenauszug dieses Element mittels eines Reagens, das aus einer Mischung von Uranylacetat, Nickelacetat und Eisenchlorid in essigsaurer Lösung besteht, ausgefällt wird. — Für die Zwecke der praktischen Bodenuntersuchung reicht es aus, den mit diesem Reagens entstehenden Natriumniederschlag in besonderen graduierten Zentrifugenröhren auszuschleudern und die Höhe des Niederschlages abzulesen. Sehr vorteilhaft ist es, nach dem ersten Zentrifugieren etwas Quecksilber zuzusetzen und nochmals bei geringer Tourenzahl zu zentrifugieren, da hierdurch das Ablesen wesentlich erleichtert wird. —

Ing. Dr. techn. J. Krenn, Wien: „Die elektrische Leitfähigkeit der Milch, ihr Wesen und ihre Anwendung.“

Vortr. hat versucht, die elektrische Leitfähigkeit der Milch, d. h. deren Widerstand gegen den Durchgang des elektrischen Stromes, der praktischen Milchuntersuchung und Beurteilung dienstbar zu machen. Die Messung erfolgt in der üblichen Weise mit Hilfe einer Meßbrücke bei 18°. — Die Werte für die elektrische Leitfähigkeit der Milch bewegen sich in verhältnismäßig weiten Grenzen, bei 18° von ungefähr 36 bis über 70.  $10^{-4}$  reziproke Ohm. Gelegentlich beobachtete Werte bis über 100.  $10^{-4}$  kommen nur Sekreten zu, die auf Grund ihrer Veränderung nicht mehr als Milch bezeichnet werden können. Es zeigte sich, daß zwischen der Größe der Leitfähigkeit und der Normalität der Milchbildung ein Zusammenhang besteht, derart, daß aus dem gefundenen Wert auf eine normale bzw. anormale Sekretion, d. h. also auf eine Eutererkrankung geschlossen werden kann. Der Wert, von welchem an von einer gestörten Sekretion gesprochen werden kann, wurde für Höhenrinder mit 46.  $10^{-4}$  gefunden. Für Niederungsrinder liegt der entsprechende Wert höher und wird von Danhofer und Moser mit ungefähr 53.  $10^{-4}$  angegeben. — In der Messung der elektrischen Leitfähigkeit besitzt man ein Mittel, um rasch und sicher eine Eutererkrankung zu erkennen; diese Methode ist allen anderen bisher bekannten Schnellmethoden an Genauigkeit überlegen. Um eine möglichst große Sicherheit zu erlangen, genügt es nicht, die Messung im Gesamtgemelke einer Kuh vorzunehmen, sondern in den einzelnen Vierteltsgemelken. — Weiter zeigte sich, daß die Größe der elektrischen Leitfähigkeit nicht allein von der in der Milch herrschenden Gesamtionenkonzentration, sondern indirekt überhaupt von der Gesamtzusammensetzung der Milch abhängig ist. Betrachtet man vollkommen normale Milchproben, also solche mit Leitfähigkeitswerten unter 46.  $10^{-4}$ , so findet man, daß bei sonstiger normaler Zusammensetzung, d. h. bei den üblichen Werten für spezifisches Gewicht, fettfreie Trockenmasse und Refraktion, die zugehörigen Leitfähigkeitswerte zwischen 40 bis 46.  $10^{-4}$  liegen. Die Werte unter 40.  $10^{-4}$  kommen Milch mit über der Norm liegenden Werten für spezifisches Gewicht, fettfreie Trockenmasse und Refraktion zu. Unverfälschte Milch, die in den vorher erwähnten Werten das Bild einer veränderten Milch zeigt, hat Leitfähigkeitswerte von über 46.  $10^{-4}$ , entsprechend der Tatsache, daß es sich in solchen Fällen eben um Gemelke euterkranker Kühe handelt. Aus dieser Beobachtung heraus kann die Messung der elektrischen Leitfähigkeit auch beim Nachweis von Milchwässerungen neben den anderen gebräuchlichen Methoden wertvolle Dienste leisten, indem bei niederem spez. Gewicht, niederer fettfreier Trockenmasse und Refraktion eine Leitfähigkeit von unter 46 oder sogar von unter 40.  $10^{-4}$  für einen erfolgten Wasserzusatz, eine solche von über 46.  $10^{-4}$  für eine anormale Sekretion spricht. —



Prof. Dr.-Ing. V. Reich, Klosterneuburg: „Die technischen und wirtschaftlichen Verhältnisse der Spiritusindustrie Österreichs.“

Bei Beurteilung dieser Frage ist vor allem der Stand dieser Industrie beim Umsturz zu beachten. — Im alten Österreich wurden auf dem heutigen Staatsgebiete 1912/13 133 605 hl abs. hergestellt, hiervon in landwirtschaftlichen Brennereien 11 168 hl. — Im Jahre 1918/19 bestanden im heutigen Staate zehn gewerbliche Brennereien mit einer Erzeugung von 27 670 hl und sechs landwirtschaftliche mit 1038 hl, Gesamt-erzeugung daher 28 708 hl. — Der Stand 1928/29 beträgt zehn gewerbliche, Erzeugung 213 172 hl, und 50 landwirtschaftliche, Erzeugung 57 551 hl, insgesamt 270 723 hl. Von letzteren waren 24 Genossenschaften. — Die Einfuhr ist null; die Ausfuhr schwankt, 1928 20 766 hl, 1929 9979 hl, und ging in die Schweiz, Freihäfen Deutschlands und Triest. — Die landwirtschaftlichen Brennereien verwenden überwiegend Kartoffeln mit einem Durchschnittsstärkegehalt im Jahre 1929/30 von 16,5%; im Wiener Becken (Schotterboden) 15 bis 16%, im Waldviertel 17%. Die Hektarerträge schwanken von 150 bis 250 dz. In erster Linie wird die Sorte Parnassia, dann Wohltmann Roth-Caragis und Deodara angebaut. — Außerdem gelangte noch Mais, 58 827 dz, und Roggen, 3000 dz, zur Verarbeitung. Die Verzuckerung wird ausschließlich mit Gerstenlangmalz vorgenommen. Verbrauch 2 kg Gerste je 100 kg Kartoffeln mit 18% Stärke, 6 bis 8 kg je 100 kg Roggen und 8 bis 9 kg je 100 kg Mais. Die Malzführung dauert 14 Tage. Die Abmaischtemperatur 60°. — Die gewerblichen Brennereien verwenden ausschließlich Melasse. Man rechnet 355 kg Melasse je 1 hl Spiritus. Die Melasseimport betrug 1929 745 346 dz. — Von Kulturhefen gelangt hauptsächlich Rasse M, sodann Rasse XII des Instituts für Gärungsgewerbe, Berlin, zur Anwendung. — Bei Kartoffeln mit nur 10 bis 12% Stärke werden auch Hefenährstoffe, Sufforin und Colnovis, mit Erfolg angewendet, 1 kg je 650 bis 680 kg Hefemaische. Je 100 l Hefemaische werden zur Säuerung 150 bis 170 g Schwefelsäure von 66° Bé, sowie 100 cm<sup>3</sup> 40%iger Formaldehyd zugesetzt. Die Hefemaische wird meist mit 10% der Hauptmaische angenommen. Die durchschnittliche Eigensäure der Maische beträgt 0,2 Grad, durch Zusatz der Hefemaische gesteigert auf 0,5 Grad. Durch natürliche Infektion steigt bei der Angärung der Säuregrad auf 0,6 bis 0,7 Grad an. Nachdem zur Bildung von 0,1 Säuregrad 340 cm<sup>3</sup> abs. Alkohol erforderlich sind, so werden die neueren Brennereien zur Infektionsminderung mit geschlossenen Gärbottichen ausgestattet. — Die verwendeten maschinellen Anlagen sind durchweg heimischer Erzeugung.

In den Weinbaugebieten werden die Trester ebenfalls vielfach auf Branntwein verarbeitet. — Das Einmachen erfolgt meist in betonierten, oben mit Holzdeckeln versehenen Gruben. Reinhefe gelangt hier seltener zur Anwendung. Zum Brennen haben sich fahrbare Brennapparate bestens bewährt. —

Dr.-Ing. Robert A. Herzner, Priv.-Doz., Wien: „Über die Bestimmung des Nährstoffgehaltes der Böden mittels der Gleichstromelektrolyse.“ (Ein Vergleich der Neubauer-Methode mit dem Amalgamverfahren.)

Zu den bisherigen vier Reihen von Verfahren zur Bestimmung des Düngerbedarfes bzw. des Nährstoffvorrates der Böden: 1. Chemische Verfahren; 2. Biologische Verfahren; 3. Untersuchungen der Pflanzen; 4. Vegetationsversuche (Gefäß- und Feldversuche), kam in jüngster Zeit eine fünfte hinzu, die mit Hilfe des elektrischen Stromes an Stelle von chemischen Reagenzien arbeitet. Zu ihr zählten bisher die Elektro-Dialyse und die Elektro-Ultrafiltration. Diese beiden erfassen mit Hilfe des elektrischen Stromes jene pflanzenphysiologisch bedeutungsvollen Nährstoffe eines Bodens, die für die gesamte Vegetationsdauer einer Pflanze von Wichtigkeit sind, und die weder mit dem Nährstoffgesamtgehalt noch mit seinem oder einem wasserlöslichen Anteil des betreffenden Bodens identisch sind. Außer diesem besonders bemerkenswerten Vorteil gegenüber den meisten anderen Verfahren ist es hierbei auch günstig, daß ihre Ergebnisse ohne jedwede konventionelle Vorschrift, ohne Anwendung von chemischen Reagenzien und in viel kürzerer Zeit zu finden sind. — Der allerdings hierbei auftretende Nachteil, die Anschaffung einer kostspieligen Apparatur, kann durch ein neues

elektrisches Verfahren, das ich Amalgamverfahren nenne, behoben werden. Es ist für Serienuntersuchungen besonders geeignet, weil seine Durchführung nur etwas Platindraht und Proberöhrchen erfordert. Der Zeitaufwand ist auf eine einzige Einwaage und die nur mehrere Minuten dauernde colorimetrische Phosphorsäure- und Kalibestimmung beschränkt. Während erstere nach der Methode von v. Wrangell am besten durchzuführen ist, war für die Kalibestimmung die Ausarbeitung eines neuen Verfahrens notwendig. — Das Prinzip des Amalgamverfahrens beruht in Übereinstimmung mit dem der Elektro-Dialyse und dem der Elektro-Ultrafiltration darauf, daß der elektrische Strom zur Verstärkung der durch bloße Dialyse nur schleppend vor sich gehenden Austauschreaktionen des Bodens angewendet wird. Die jeweils sich ergebenden dissoziierten Anteile des augenblicklichen Gleichgewichtszustandes müssen möglichst rasch entfernt werden. Dies geschieht bei der Elektro-Dialyse durch wiederholten Wasserwechsel, bei der Elektro-Ultrafiltration durch fortlaufende Filtration und bei dem Amalgamverfahren durch Bindung der sich abscheidenden Basen mittels der Quecksilberkathode, die ein Amalgam entstehen läßt, das sich durch darüber geschichtete Säure fortlaufend zersetzt; gleichzeitig wird das mit der Anode in direkter Berührung stehende Bodensol in dem Ausmaß saurer, als sich die Basen an der Kathode abscheiden; hierbei ergibt sich soviel Phosphorsäure, als ursprünglich schon wasserlöslich vorhanden war, vermehrt um den ursprünglich an Basen gebundenen Anteil. — Im weiteren Verlauf des Vortrages werden die Ergebnisse der Phosphor- und Kalibestimmungen von fünfzig österreichischen Böden verglichen mit den Versuchsergebnissen der gleichen Böden nach der Methode Neubauer, wobei sich im allgemeinen ein sym-bater Verlauf ergab. — Mit der Anwendung des Amalgamverfahrens zur Bestimmung der pflanzenphysiologisch bedeutungsvollen Nährstoffe ist sein Wirkungsbereich noch nicht erschöpft. Es erweist sich auch als geeignet zur Ermittlung jener Düngermenge, die ein Boden überhaupt adsorptiv binden kann; ist es doch bekannt, daß man aus dem Nährstoffgehalt eines Bodens nicht ohne weiteres auf seinen optimalen Düngerbedarf schließen kann, weil dieser u. a. von der Adsorptionskraft des Bodens und von der aus der Pflanzenphysiologie genau bekannten plasmolytisch wirksamen Konzentration der einzelnen Düngerarten abhängt. Zu diesem Zwecke braucht man nur die Titration der gesamten abgeschiedenen Basen, wie auch des hierdurch sauer gewordenen Bodensols durchzuführen, wobei sich die Werte S und T nach Hissink ergeben. — Außerdem ist es durch zeitliche Beschränkung des Amalgamverfahrens möglich, dem Boden jeweils gewünschte pH-Stufen zu geben, wobei man bei gleichzeitiger Kenntnis des entsprechenden Basengehaltes Einblick in das Pufferungsvermögen des betreffenden Bodens gewinnt. —

#### Aussprache:

Dietz, Korneuburg: Der Begriff „Wasserlösliche P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>“ ist ein sehr dehnbarer Begriff, weil ja die jeweils erhaltenen Mengen von dem Verhältnis Boden:Wasser abhängen. — Uhl, Wien; Szilvingi, Wien.

Sitzung am 30. Mai 1931 (30 Teilnehmer).

#### Geschäftliche Sitzung:

Verschiebung der Vorstandswahlen bis 1933.

#### Wissenschaftliche Sitzung:

Priv.-Doz. Dr. L. Wolf und Dr. U. Bogs, Berlin: „Über den Abbau des Tones im Erdboden.“ (Vorgetragen von Dr. L. Wolf.)

Wenn man Kaliumchlorid auf den Boden einwirken läßt, so wird je nach der Bodenart das Kaliumion gegen Alkali- oder Erdalkali- bzw. gegen Aluminiumionen ausgetauscht. Die Alkaliionen werden von den Zeolithen (Aluminatsilicaten) gegen Kaliumionen abgegeben, die Erdalkalitionen können entweder vom Austausch aus den Zeolithen stammen oder aus dem Calcium- bzw. Magnesiumcarbonat. Die Löslichkeit dieser Salze wird nämlich, wie bekannt, bei Gegenwart von Kaliumchlorid erhöht. Schließlich können Calciumionen auch durch die Einwirkung des Aluminiumchlorids auf Calciumcarbonat in Lösung gehen. Dieses Aluminiumchlorid stammt entweder aus

den Zeolithen — Trénel und Wunschik<sup>1)</sup> zeigten, daß Kaliumionen gegen Aluminiumionen dann abgetauscht werden, wenn die Zeolithe weitgehend entbast sind —, oder es stammt aus dem Ton. Wie wir zeigen konnten<sup>2)</sup>, reagiert Ton glatt mit Kaliumchlorid, Natriumchlorid und Ammoniumchlorid. Bei dieser Reaktion werden die betreffenden Alkaliionen aufgenommen, Aluminiumionen dagegen abgegeben. Es handelt sich hier um keine Austauschreaktion. Sie kann nicht rückgängig gemacht werden. Der Ton wird durch die Einwirkung der Alkalisalze abgebaut, ein Vorgang, der von Bedeutung für die Landwirtschaft zu sein scheint. —

#### Aussprache:

Mengele, Wiesbaden: In der Tabelle des Vortr., welche die Extraktion von  $\text{Al}_2\text{O}_3$  mit KCl in Abwesenheit und Gegenwart von  $\text{CaCO}_3$  zeigte, war bei den Versuchen, welche in Gegenwart  $\text{CaCO}_3$  durchgeführt wurden, kein In-Lösung-Gehen von  $\text{Al}_2\text{O}_3$  zu beobachten. Auf die Praxis übertragen, würde das bedeuten, daß in  $\text{CaCO}_3$ -haltigen Böden kein Verlust an Tonsubstanz eintritt. — Griesbach, Wolfen: Der experimentelle Befund des Vortr. kann nach meiner Ansicht nur unter speziellen Bedingungen, die von den im Ackerboden normalerweise vorhandenen stark abweichen und insbesondere bei schon sehr weitgehend entbasten Tönen zutreffen, da durch die Arbeiten von Wiegner, Vogeler u. a. das Vorliegen von Austauschvorgängen bei Tönen durchaus sichergestellt ist. Auch die vom Vortr. erhaltenen Abbaukonstanten sprechen für das Vorliegen von wahren Gleichgewichten, d. h. also reversiblen Reaktionen, die zumindestens bei den Versuchen vom Vortr. mit stark verdünnten Säuren und Salzlösungen durchaus wahrscheinlich sind. Es würde daher interessieren, ob versucht worden ist, ob und unter welchen Bedingungen Aluminium zurückgetauscht wird. — Vortr.: Reine Tone enthalten keine Basen, da sie der Normalformel  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  entsprechen. Die vorgenommenen Abbauprobe mit HCl und KCl haben eindeutig erwiesen, daß es sich um eine Zerstörung des Tones handelt und nicht um Austauschreaktionen. — Tramm, Oberhausen: Nach den gezeigten Kurven gelingt es bei neutralen bzw. alk. Tönen, über das als  $\text{CaCO}_3$  im Ton enthaltene Calcium das gesamte analytisch nachweisbare Calcium gegen KCl bzw. HCl auszutauschen. Es geht aus der Kurve nicht hervor, wie weit dieser Vorgang reversibel ist. Falls es gelingt, das Calcium durch Austausch mit neutralen Kalksalzen bzw. mit Calciumcarbonat wieder in die Tonsubstanz hineinzubekommen, so ist die Anschauung des Vortr., daß pro 121 kg  $\text{K}_2\text{O}$  bzw. pro 33 kg N 100 kg Tonsubstanz zerstört und daher dem Boden wieder zuzuführen sind, für einen gesunden Boden sicher nicht ohne weiteres anwendbar. Lediglich für Böden, die keinen austauschfähigen Kalk enthalten, käme infolge des irreversiblen Aluminiumaustausches, der in solchen Böden an Stelle des reversiblen Calciumaustausches tritt, eine Zufuhr von kalkaustauschendem Ton in Frage.

Dr. Fr. Heinrich, Priv.-Doz., Dortmund: „Ein neuer Mischdünger auf Thomasschlackengrundlage.“

Die älteren Verfahren zur chemischen Verarbeitung der Thomasschlacke bestanden einerseits, besonders in der Anfangszeit des Thomasverfahrens, in einer völligen Auflösung der Schlacken und Ausfällung der Phosphorsäure als sogen. Präzipitat, andererseits in einer bloßen Absättigung des freien Kalks, um die Thomasschlacke mit anderen, insbesondere ammoniakhaltigen Düngesalzen mischbar zu machen. Planmäßige, in der chemischen Versuchsanstalt der Hoesch-Köln-Neu Essen A.-G. durchgeführte Studien über das Verhalten der Thomasschlacke beim Behandeln mit Säuren, insbesondere mit Salpetersäure, haben nun ergeben, daß je nach der angewandten Säuremenge drei Arten der Einwirkung unterscheidbar sind: a) eine Neutralisation, wobei der sogen. freie Kalk neutralisiert wird, b) eine Umlagerung, wobei die andern basischen Bestandteile der Schlacke so weit umgelagert werden, daß der nach Schneiderhöhn als Löslichkeitsträger anzusehende Silicocarnotit freigelegt und damit voll wirksam wird, c) eine Auflösung, wobei auch die phosphorsauren Salze in

Lösung gehen. Wenn man nun nicht etwa in so großer Verdünnung arbeitet, daß eine Extraktion gewisser Schlackenanteile erfolgt, sondern im Gegenteil nach der Behandlung wieder in feste Form, sei es durch bloßes Erstarrenlassen oder durch Eindampfen u. dgl., überführt, so sind an den Reaktionsprodukten folgende bemerkenswerte Änderungen der Eigenschaften feststellbar: 1. Die Löslichkeit der Phosphorsäure in Citronensäurelösung wird bei der Neutralisation des freien Kalks kaum nennenswert verändert, steigt aber im Umlagerungsbereich bis zu einem Punkt vollständiger Löslichkeit, um dann wieder abzusinken. 2. Die Löslichkeit der Phosphorsäure in Ammonicitratlösung steigt stark. 3. Auch die Wasserlöslichkeit der Phosphorsäure nimmt zu. 4. Die Kieselsäure erreicht im Punkt maximaler Citronensäurelöslichkeit der Phosphorsäure ihrerseits die Fähigkeit, in maximaler Menge in Wasser kolloid in Lösung zu gehen. 5. Auch der Eisengehalt der Reaktionsmasse erreicht im gleichen Punkt eine gewisse Wasserlöslichkeit.

Auf diese Weise konnte mit einem ganz bestimmten Salpetersäurezusatz ein Stickstoff-Phosphorsäure-Mischdünger hergestellt werden, dessen Phosphorsäure vollständig citronensäurelöslich, größtenteils citratlöslich und zum Teil auch wasserlöslich ist, während der Stickstoff als Salpeterstickstoff in leicht aufnehmbarer Form vorliegt.

Die technische Herstellung kann dabei ebensowohl mit verdünnter Säure als auch durch direkte Vermahlung der Schlacke in konzentrierter Salpetersäure erfolgen.

Vegetationsversuche haben die Brauchbarkeit des neuen Mischdüngers bereits erwiesen. Auch haben Versuche die völlige Wasserlöslichkeit der Phosphorsäure des neuen Produkts im Sinne Wilhelmjs ergeben, wobei die Lösungsgeschwindigkeit bei dem neuen Produkt noch eine wesentlich größere war als bei den mitvergleichenen Thomasmehlen. —

#### Aussprache:

Siegler, Stettin: Es scheint schwierig, durch Behandlung von Thomasmehl mit Salpetersäure einen gut streufähigen Dünger preiswert zu erhalten, außerdem macht bei der derzeitigen hohen Preisdifferenz zwischen Nitrat-N und Ammoniak-N die Anwendung von Nitrat-N allein in „Thomassalpeter“ diesen für die meisten Kulturen zu teuer. — Reubke, Bitterfeld: Durch die vorgeschlagene Behandlung wird der  $\text{P}_2\text{O}_5$ -Gehalt von etwa 18% auf die Hälfte herabgesetzt, ohne daß die Assimilierbarkeit der Phosphorsäure wesentlich verbessert wird; die ohnehin schon bedeutende Frachtkosten für den Versand von Thomasmehl steigen also auch auf das Doppelte; es wird bezweifelt, ob der ebenfalls geringe N-Gehalt von 9% eine ausreichende Kompensation darstellt. — Eckstein, Berlin.

Dr. G. Pfützer, Limburgerhof: „Beitrag zur Frage der Nährstoffaufnahme durch die Pflanze bei gesteigerten Nährstoffgaben (unter besonderer Berücksichtigung des Stickstoffs).“

An geeignet erscheinendem Material von Vegetationsversuchen der Versuchsstation Limburgerhof wurde die Art des Kurvenverlaufs der Nährstoffaufnahme bei gesteigerten N-Gaben an Hand reifer Pflanzen (hauptsächlich Gramineen) verfolgt. Beim Vergleich der Nährstoffaufnahme-Kurve mit der Ertrags-Kurve bei gesteigerten Gaben leicht löslicher Nährstoffe zeigt sich eine weitgehende Unabhängigkeit der Aufnahme von der Trockensubstanzerzeugung (Gesamtmasse). Während bei der Differenzierung einer Nährstoffgabe die Produktionskurve nach anfänglich nur flach gekrümmtem, fast geradlinigem Verlauf bei höheren Gaben stärker abbiegt, steigt die Aufnahmekurve meist nahezu geradlinig weiter an. Die hierdurch bedingte, nicht mit vollem Recht als Luxusaufnahme bezeichnete Nährstoffspeicherung, die keine Vermehrung der Trockensubstanz bringt, sondern sich in Erhöhung des Prozentgehaltes der Substanz an dem betreffenden Nährstoff auswirkt, ist ebenso wie das auf nährstoffarmem Boden zu beobachtende anfängliche Fallen des Prozentgehaltes (bei differenzierten Nährstoffgaben) auch unter praktischen Verhältnissen von Bedeutung: Bis zu einem gewissen Grade kann der Gehalt der Pflanze an einem Nährstoff (Stickstoff-Eiweiß) entweder durch besondere Steigerung der Gaben erhöht oder durch normale bzw. relativ niedrige Gaben unter möglichst günstiger

<sup>1)</sup> Ztschr. Pflanzenernähr. Düngung 17, 257 [1930].

<sup>2)</sup> Ztschr. angew. Chem. 43, 922 [1930].

Stellung der übrigen Wachstumsfaktoren (übrige Nährstoffe, Wasser, physikalische Faktoren) tiefer gehalten werden. Durch Ausnützung des Vorseilens der Nährstoffaufnahme vor der Trockensubstanzerzeugung muß man noch weiter mit N angereichertes Material (frühe Ernte, z. B. bei Gras) erzielen können. — Feststellung der Erntemenge und Analyse der Ernte erfolgte nur bei oberirdischer Substanz. In den wenigen Versuchen, wo auch die Wurzeln bestimmt und analysiert wurden, hat ihre Berücksichtigung keinen Einfluß auf die Art des Kurvenverlaufs der Aufnahme (und der Trockensubstanz) gezeigt. — Der schwach gekrümmte, nahezu geradlinige Verlauf der Aufnahmekurve wurde in der Hauptsache bei N-Gaben verfolgt. Die Nährstoffaufnahme bei Steigerungen leicht löslicher Kali- und Phosphorsäureverbindungen scheint wesentlich von der N-Aufnahme nicht verschieden (wenigstens was die Gesamtaufnahme bei oberirdischer Substanz betrifft). Die bei einer Nährstoffsteigerung oft gegensinnig gekrümmten Aufnahmekurven des Kornes und Strohes ergeben bei Addition der zugehörigen Einzelwerte flachere Kurven. — Die außerordentlich starke Abhängigkeit der Nährstoffaufnahme von der Höhe der Nährstoffgaben bzw. des Nährstoffgehaltes des Bodens zeigt, daß bei Aufstellung der sogenannten Entzugszahlen die Bedingungen angegeben werden müssen, unter denen sie erhalten wurden (Düngung, Boden, Sorte). —

Reg.-Rat Dr. L. Seidler, Berlin: „*Hat die biologisch-dynamische Düngungs- und Wirtschaftsweise für den Landwirt Wert?*“

Vortr. gibt einleitend eine kurze Übersicht über die agrikulturchemische Lehre von Justus von Liebig. Das Wesen dieser Lehre besteht hauptsächlich darin, daß die dem Boden durch die Ernteprodukte entzogenen Nährstoffe wieder, und zwar in leichtlöslicher Form, ersetzt werden müssen, wobei gleichzeitig auf eine gute physikalische Beschaffenheit des Bodens entsprechende Rücksicht zu nehmen ist. Demgegenüber verlangt die anthroposophische Lehre den Ersatz von „Stoffen und Kräften“. Eine Erklärung über das Wesen dieser „Kräfte“ bleibt allerdings diese neue Lehre schuldig. — Der bisherigen Düngungs- und Wirtschaftsweise machen die Anthroposophen sodann namentlich folgende Fehler, ohne dafür allerdings den geringsten wissenschaftlichen Beweis zu erbringen, zum Vorwurf: 1. Die heutige landwirtschaftliche Produktion erstrebe nur die Erzeugung großer Mengen ohne Rücksicht auf deren Qualität; 2. die Handelsdüngemittel versauern die Böden; 3. durch die chemischen Schädlingsbekämpfungsmittel wird eine ungünstige Wirkung auf Boden, Mensch und Tier ausgeübt. — Für die Durchführung der biologisch-dynamischen Düngungs- und Wirtschaftsweise werden dagegen folgende Forderungen aufgestellt: 1. Vollständige Aufgabe der mineralischen Düngung, einschließlich Kalkung; 2. Verwendung von Kompost, namentlich Kuhmist und Stalldung, deren Wirkung durch Zusatz von Präparaten mit geheimnisvollen Strahlungskräften erhöht wird; 3. Vermeidung aller chemischen Schädlingsbekämpfungsmittel; 4. Beachtung der Mondstellung bei der Aussaat. — Vortr. weist zunächst die von den Anthroposophen der agrikulturchemischen Düngungsweise gemachten Vorwürfe zurück, um dann auf deren sogenannte „neue Lehre“ einzugehen. Hierbei kommt er zu dem Schluß, daß es sich mehr um eine „Irrlehre“ handelt und daß jeder Landwirt in seinem eigensten Interesse davor gewarnt werden muß, ihr zu folgen. —

Aussprache:

Pfützer, Ludwigshafen: Durch richtige Wahl der Düngung wird die Qualität nicht nur nicht ungünstig gegenüber dem nicht gedüngten Material verändert, sondern kann entschieden verbessert werden. Es werden die diesbezüglichen Arbeiten der landwirtschaftlichen Abteilung der I. G. erwähnt und die Zusammenarbeit mit außenstehenden neutralen Stellen. Ein Verderben der Konserven wird häufiger bei Düngung des Gemüses mit Fäkalien, also bei „natürlicher“ Düngung beobachtet (infolge Infektion der Ernte mit schwer abtötbaren Sporen). — Prausnitz, Jena: Hinweis auf größere Güter, die mit Erfolg biologisch-dynamisch gearbeitet haben. Es wurde auf die Wirkung kleiner Substanzsporen hingewiesen, die biologisch nachweisbar sind (Emich), oder die Katalysen auswirken (Feigl). Eine Arbeit von Spillmann zeigt, daß erhebliche Phosphorsäuremengen vom Boden aufgenommen

werden, ehe die Pflanze darauf anspricht; kolloidchemisch dürfte der Boden verändert werden. Die Qualitätsverbesserung biologischer Kartoffeln wurde aus eigener Erfahrung betont. — Halla, Wien: Der vom Herrn Verhandlungsleiter verlesene Brief eines Düngemittel-Propagandisten kann wohl nicht Grundlage einer weiteren wissenschaftlichen Diskussion bilden. Bei den ganz verschiedenen Ausgangspunkten, von denen her auf naturwissenschaftlicher und anthroposophischer Seite gesprochen wird, ist es nicht möglich zu einer einer fruchtbaren Auseinandersetzung zu kommen, es sei denn, daß man sich auf naturwissenschaftlicher Seite bemüht, sich wenigstens versuchsweise auf den anthroposophischen Standpunkt zu stellen. Bis dahin kann aber einzig allein der Erfolg entscheiden. Wenn die biologisch-dynamische Düngungsmethode als Bewegung Boden gewinnt, so ist dies das beste Zeichen, daß bei der heute üblichen Düngungsmethode eben nicht alles zum besten bestellt ist. — Solt, Magyaróvár (Ungarn): Gegen die Lehren der anthroposophischen Bewirtschaftung können wir keine Stellung nehmen, da wir sie nicht verstehen. Jedoch müssen wir uns mit aller Energie dagegen verwahren, daß die Verwendung der künstlichen Düngemittel schädlich ist, da die seit einem Jahrhundert gesammelte wissenschaftliche und praktische Erfahrungen das Gegenteil bewiesen haben. In den heutigen kritischen Zeiten der Landwirtschaft bedeutet diese Propaganda eine sehr große Gefahr, da die Landwirte aus finanziellen Gründen ohnehin geneigt sind, die Verwendung der künstlichen Düngemittel zu unterlassen. Daher halte ich eine energische Verwahrung für geboten, wenn das angängig ist, in Form einer Resolution. — Tramm, Oberhausen: Es wird der Vorschlag gemacht, einwandfreies Zahlenmaterial gegen die biologisch-dynamische Methode zu schaffen. Für kleine Betriebe dürfte eine gewisse Ertragssteigerung durch intensiveres Interesse der Landwirte und bessere Bodenbearbeitung mit Einführung der biologisch-dynamischen Methode zustande kommen, die aber nicht das geringste mit der Methode zu tun hat, sondern lediglich eine Folge der gleichzeitig eintretenden höheren Aufmerksamkeit der Landwirte gegenüber ihrem Betrieb sind. — Vortr.: betont in einem kurzen Schlußwort noch einmal, daß die Anthroposophen den Beweis für die Richtigkeit ihrer neuen Lehre vollständig schuldig geblieben sind. Solange ist ihre Lehre unbedingt abzulehnen.

#### XVI. Fachgruppe für gerichtliche, soziale und Lebensmittelchemie.

Vorsitzender: Prof. Dr. G. Popp, Frankfurt a. M.

Sitzung am 28. Mai 1931 (60 Teilnehmer).

##### Geschäftliche Sitzung:

Vorstandswahlen: Wiederwahl des 1. Vorsitzenden Prof. Dr. G. Popp, Frankfurt a. M.; des Schriftführers Dr. R. Schmiedel, Stuttgart, und Dr. M. Klassert, Viersen. — Sonstiges: Jahresbericht des Vorsitzenden.

##### Wissenschaftliche Sitzung:

Prof. Dr. St. Jellinek, Wien: „*Spurenkunde der Elektrizität.*“

Die nach Einwirkung atmosphärischer und technischer Elektrizität auf organischer und anorganischer Materie zurückgebliebenen Veränderungen und Schädigungen lassen sich in zwei große Hauptgruppen einteilen: in „vulgäre“ und „spezifische“ Elektrizitätsspuren.

In die Kategorie der vulgären Elektrizitätsspuren gehören jene, bei denen die thermische und chemische Wirkung der elektrischen Energie im Vordergrund stehen und welche als Brandwirkungen, Schmelzungen, Verglasungen und anderen die Struktur des Stoffes bis zur Unkenntlichkeit beeinflussenden Wirkungen mehr oder weniger bekannt sind.

Zu den spezifischen Elektrizitätsspuren sind nur jene zu rechnen, deren Formgebung und Beschaffenheit eine solche ist, daß für ihren Entstehungsvorgang nur eine rein mechanische bzw. dynamische Aktion der elektrischen Energie in Betracht zu kommen vermag, und bei denen jeder Anhaltspunkt, jede Andeutung einer thermischen

oder chemischen Komponente fehlt. Sie stellen nicht bloß einen rein energetischen Effekt dar, sondern sind auch noch durch eine ganz bestimmte Morphologie charakterisiert; diese Spuren sind durch die Prägnanz ihrer geometrischen Formen ausgezeichnet, als deren drei Grundtypen streng zu unterscheiden sind: die Gerade, der Kreis und die Spirale bzw. Schraubenlinie. Die darauf beruhende Einteilung läßt sich erweitern, wenn die Spuren nicht einzeln, sondern gehäuft auftreten und dabei eine besondere Gruppierung zu erkennen geben, welche Gesetze der Rhythmik (Periodik) oder der Symmetrie verraten.

Es gelingt auch auf experimentellem Wege, spezifische Elektrizitätsspuren zu erzeugen, welche sich bezüglich ihrer morphologischen Charakteristik in voller Übereinstimmung befinden mit denen aus Natur und Technik.

Manche Elektrizitätsspuren in Natur und Technik sind durch Färbungen ausgezeichnet; wenn es auch gelingt, auf experimentellem Wege „gefärbte“ Elektrizitätsspuren auf menschlichem resp. tierischem Gewebe zu erzeugen, so besteht doch ein Unterschied zwischen dem gefärbten Naturprodukt und dem Laboratoriumsergebnis.

Experimentelle Untersuchungsergebnisse an Leichen zwecks Unterscheidung der Polarität an den vom Strom getroffenen und veränderten Stellen, welche zu einem positiven Ergebnis führten. —

#### Aussprache:

Sieber, Stuttgart: Ist das Auftreten von Metallfärbungen auf der lebenden und toten Haut auch ohne Kontakt mit den Polen, speziell dem positiven Pol, beobachtet worden? Einer der demonstrierten Fälle läßt doch annehmen, daß bei Blitz und im Experiment bei überspringendem Strom Metallteilchen wohl in atomarer Form mit dem Strom transportiert werden.

— Vortr.: Ohne Kontakt kommen bei Starkstromverletzungen Metallfärbungen — nach meinen bisherigen Erfahrungen wenigstens — nicht vor. Über die letzten Polaritätsprüfungen habe ich noch nichts publiziert; es besteht aber eine von mir verfaßte Broschüre „Spurenkunde der Elektrizität“ im Verlag von F. Deuticke, Wien-Leipzig 1928.

Gewerbemedizinalrat Dr. med. H. Gerbis, Berlin: „Über gewerbliche Gifte.“

Die Häufigkeit gewerblicher Vergiftungen ist unbekannt, da chronische Schädigungen nur schwer zu erkennen sind, die Kenntnis der Symptome unter den Ärzten noch nicht hinreichend verbreitet ist und die Quellen von Giftwirkungen vielfach unbeachtet bleiben. Einzelbeobachtungen begründen lediglich einen Verdacht, nur die Mehrheit gleichartiger Erkrankungen kann beweisend sein. Bis zur Veröffentlichung von einschlägigen Beobachtungen ist oft ein weiter Weg, Erfahrungen werden viel zuwenig bekannt. Die toxischen Eigenschaften der gebrauchten Chemikalien, der Verunreinigungen, der Nebenreaktionen sind nicht ohne weiteres voraussehbar, das Interesse für die technische Verwendbarkeit überwiegt. Praktisch ist immer noch der betroffene Mensch der Indikator einer schädlichen Wirkung, dessen Reaktionen auf die gleiche Schädlichkeit sind aber nach Konstitution und Disposition ungemein verschieden, so daß sogar gegensätzliche Symptome auftreten können. — Hinsichtlich des Mechanismus der Giftwirkungen deckt die fortschreitende Wissenschaft immer neue Probleme auf, Beeinflussung der Kolloide, der Gewebselektrizität, der Hormone und Katalysatorenwirkung, Capillarstörungen, Herabsetzung oder Erhöhung der nervalen Reizschwelle mit den Folgen der Gewöhnung oder der Überempfindlichkeit, Umstimmungen im Zellchemismus, die zu verändertem Wachstum (Geschwulstbildung) oder zu fortschreitender Funktionsminderung führen, auch über die Einwirkungsdauer hinaus. — Die wesentlichste Eintrittspforte der gewerblichen Gifte ist die Einatemluft, alle Verhütungsmaßnahmen haben hierauf Rücksicht zu nehmen; die Aufnahme durch die Haut ist ebenfalls wichtig, zumal sich gasförmige Gifte stark in der Kleidung anreichern können. Kleiderwechsel und Hautpflege sind unerlässlich. — Die zunehmende Anwendung chemischer Verfahren in allen Industriezweigen zwingt den Chemiker, nicht nur technisch-chemisch, sondern auch toxikologisch zu denken,

Gefahrenmöglichkeiten für Herstellung wie besonders auch für Weiterverwendung seiner Produkte vorzusehen und zu verhüten. Das Streben nach Verbilligung durch Verwendung unreiner Materialien darf nicht die gesundheitliche Gefährdung der Verbraucher in Kauf nehmen. Die Forderung nach einem Signierungszwange für chemische Produkte, die außerhalb der chemischen Industrie Verwendung finden, ist eine berechtigte Abwehr seitens der Allgemeinheit. — Eine Reihe von Beispielen aus der Praxis wird zur Erläuterung gegeben. Die Verantwortung des Chemikers in rechtlicher und sittlicher Beziehung ist ungeheuer groß. Dringend erforderlich ist laufende Veröffentlichung kurzer Mitteilungen über chemische Unfälle und Erkrankungen. —

Prof. Dr. med. E. Brezina, Sekt.-Rat im Bundesmin. f. soz. Verw., Wien: „Über die Methoden der Bekämpfung gewerblicher Vergiftungen.“

Die gewerblichen Vergiftungen sind heute infolge der immer größer werdenden Mannigfaltigkeit der in der Industrie verwendeten und erzeugten Stoffe im Zunehmen. Die Wirkung von Stoffgemischen ist nicht vorzusehen. Eintrittswege der gewerblichen Gifte sind die Atmungsorgane, weniger die Verdauungsorgane, ferner die Haut. — Die Schutzmaßnahmen gegen die Einatmung von Giften sind heute dieselben wie früher: Freihalten der Atmungsluft von Staub und Giftgasen durch Ummanteln der Maschinen, Absaugvorrichtungen und Atemschutzgeräte; von letzteren sind die einfacher konstruierten wenig wirksam.

Die Haut als gefährdetes Organ und als Eintrittspforte für Gifte kann sehr oft durch Gummihandschuhe geschützt werden.

Der modernste Weg des Arbeiterschutzes ist die periodische ärztliche Untersuchung der Arbeiterschaft gefährlicher Betriebe. Sie wurde zuerst in den Blei verwendenden Industrien eingeführt, ist aber besonders wichtig überall, wo Blutgifte, wie Benzol und seine Homologen, verwendet werden, es sind dies besonders heimtückisch wirkende Gifte, ferner in den Betrieben, die Petroleum und seine Nebenprodukte, dann Produkte des Steinkohlenteers erzeugen und verwenden, endlich auch Anilin. Durch periodische ärztliche Untersuchung, evtl. rechtzeitige Ausscheidung von Arbeitern aus den für sie gefährlichen Betrieben lassen sich viele Menschen vor Krankheit und Arbeitsunfähigkeit schützen und viele Menschenleben erhalten. —

#### Sitzung am 29. Mai 1931 (80 Teilnehmer).

Dir. Dr. O. Mezger, Stuttgart: „Neuere Tintenuntersuchungen.“

Vortr. berichtet über ausgedehnte Arbeiten, welche er im letzten Jahre zusammen mit Herrn Dr. Rall und Dr. Heess durchgeführt hat. Während man seither die Tintenreaktionen in der Regel in der Weise ausführte, daß man die Reagenzien auf die zu untersuchenden Schriftzüge mit einer Kapillare oder besser einer Glasfeder tropfenweise auftrug, fixieren nunmehr die Genannten den in einem Schriftzug nachzuweisenden Stoff im Papier als unlösliche Verbindung unter gleichzeitiger Zerstörung der Tintenfarbstoffe, ähnlich wie seinerzeit schon Dennstedt beim Eisennachweis vorgegangen war. Der Vorteil gegenüber anderen Methoden besteht darin, daß die in einem Schriftzug enthaltenen Substanzen bei diesem Verfahren nicht unnötig verdünnt werden, und es wurde so erreicht, daß die Empfindlichkeit der Reaktionen sogar die der entsprechenden Mikroreaktionen zum Teil weit übertrifft. Ausgearbeitet wurde ein Chlorid-, Sulfat-, Chrom- und Tanninnachweis. Vortr. schildert dann auch eingehend die durch die abnormen Mengenverhältnisse zwischen Reagens und nachzuweisendem Stoff sowie die Absorption der Zellulose bedingten Einflüsse. Weiterhin hat aber der Chloridnachweis zu einer Altersbestimmung der Tintenschrift geführt, welche auf der osmotischen Wanderung des Chlorids als Salzsäure in der von der Zellulose adsorbierten Wasserschicht beruht. Je älter eine Tintenschrift ist, desto mehr verbreitert sich das Chlorid an der Stelle eines Schriftzuges und kann hier mittels der Chloridreaktion in Form metallischen Silbers sichtbar gemacht werden. Sehr eingehende Untersuchungen wurden darüber vorgenommen, ob und in welcher Weise

Tintenart, Strichdicke, Papiersorte und Feuchtigkeit auf die Wanderung des Chlorids von Einfluß sind. Zum Schluß gab Votr. noch einen Einblick in die wechselseitigen Beziehungen zwischen Chlorid, freier Säure und Sulfat beim Altern einer Tintenschrift und gab die zeitlichen Bedingungen an, unter denen bei einer radierten Schrift Aussicht auf Hervorbringung derselben mittels Chlorid- und Sulfatreaktion besteht. —

#### Aussprache:

Mohr, Beuthen. — G. Popp, Frankfurt: Die Feststellungen der Methoden des Votr. sollten nur als eines der möglichen Indizien herangezogen werden und andere, wie z. B. die Beschaffenheit des Papiers, Brüche, Auffaserung, Vergilbung, Fingerspuren usw., nicht vernachlässigt werden. Auch die evtl. Einwirkung von Luftkohlenensäure und Luftfeuchtigkeit bzw. meteorologische Einflüsse, wie z. B. bei meiner Untersuchung des Ossendowskischen Reise-Tagebuches, müssen beachtet werden. — Sieber, Stuttgart: Ist die Zuverlässigkeit der neuen Methoden schon auf Grund praktischer Erfahrungen erprobt, oder stellen die vorgeführten Reaktionen nur Studien mit ad hoc hergestellten Untersuchungsobjekten dar? — Mezger, Stuttgart: Es handelt sich vorläufig um Studien, die zur Nachprüfung und zur Sammlung von Erfahrungen anregen sollen.

Dir. Dr. O. Mezger, Stuttgart: „Über den heutigen Stand der schießtechnischen Untersuchungen.“

Die stetige Zunahme von Schußverbrechen zwingt geradezu, die Methoden der gerichtlichen Schußuntersuchung immer weiter zu vervollkommen. So ist es vor allem notwendig, das Interesse den „Systemmerkmalen“ zuzuwenden, d. h. denjenigen Spuren, welche auf Hülsen und Geschossen anzutreffen sind, die aus Waffen desselben Fabrikates und Modelles verfeuert wurden. Votr. hat dieses Gebiet, soweit es die gebräuchlichsten Pistolenskaliber anbetrifft, in den letzten Jahren zusammen mit Dr. W. Heess und mit Unterstützung der Kriminaltechnischen Anstalt des Polizeipräsidenten Stuttgart eingehend bearbeitet und die Ergebnisse in einem „Pistolensystemat“ niedergelegt. Der Zweck dieser Untersuchungen war ein dreifacher: Einmal sollte es an Hand der Systemmerkmale möglich sein, aus einer am Tatort gefundenen Hülse bzw. einem Geschoss das zur Verfeuerung benutzte Pistolensystem zu ermitteln. Ferner sollte durch diese planmäßige Systemuntersuchung einmal mit Sicherheit entschieden werden, welche Spuren als Systemmerkmale und welche als individuelle Spuren zu bewerten sind. Gerade hier ist man zu recht wertvollen Erkenntnissen gelangt, sowohl was Hülsen als auch Geschosse anbetrifft. Schließlich hat aber das Studium der Systemmerkmale notwendigerweise zu einer Klassifizierung der Systemspuren geführt, und damit ist zugleich die Grundlage geschaffen worden für einen in geeigneter Weise zu organisierenden Schußwaffen-Erkennungsdienst, durch welchen eine Registrierung verfeuerter Munition und von Schußwaffen vorgenommen werden soll, welche bei Verbrechen und sonstigen verdächtigen Personen vorgefunden werden. Aus einer solchen Einrichtung erhofft der Votr., daß es in manchen Fällen künftig möglich sein wird, den Zusammenhang zweier zu verschiedenen Zeiten und zu verschiedenen Orten begangener Schußverbrechen bzw., wenn einem Verbrecher eine Waffe abgenommen wurde, etwaige von ihm begangene Mordtaten aufzuklären. —

#### Aussprache:

G. Popp, Frankfurt: Trotz der überwiegend technisch-kriminalistischen Untersuchungen sind auch hier rein chemische Methoden gelegentlich heranzuziehen. Am Einschlag des Geschosses kann durch mikrochemische Methoden Spur und Art von Gewehröresten, das Material des Geschosses und die Flugbahnlänge beurteilt werden.

Dr. H. Stoltzenberg, Hamburg: „Der Passivgedanke in der Maskentechnik.“

Nach Ansicht des Votr. war man bisher bestrebt, der Gasmaske den Kriegsmaskencharakter zu erhalten, das Gesicht unkenntlich zu machen, ja, sogar dem Träger ein furcht-

erregendes Aussehen zu verleihen. Demgegenüber betont die durchsichtige Vollblickmaske den „Passivgedanken“ oder Friedensgedanken und stellt damit ein besonders geeignetes Schutzgerät der Heimat dar. Die Maske besteht aus einem durchsichtigen Maskenkörper, der aus dem elastischen, halbstarrten Material Cellon hergestellt ist und sich in seiner Form dem Gesicht anpaßt, so daß ein unnützer Totraum vermieden wird und dem Träger ein ungehindertes Gesichtsfeld nach vorn und nach den Seiten gewährt. Besondere Vorteile: besserer Sitz, geringeres Gewicht, Fehlen von Klarscheiben, Bedienbarkeit mit nur einer Hand, sofortige Erkennbarkeit von Fehlern, leichte Reparierbarkeit, große Billigkeit, Möglichkeit der Herstellbarkeit in kurzer Zeit.

Als Spezialform entstand die sogenannte Schmetterlingsmaske, bei der der Maskenkörper durch einen schmiegsamen Lederstreifen von der Mitte der Stirn bis zum Einsatz unterteilt wurde und die nunmehr leicht in der Längsachse zusammengeklappt und in die Tasche gesteckt werden kann. Von anderer Seite wurde statt der ursprünglichen kleinen Einsätze die Anbringung von Schlauch mit Filterbox und Tasche gewünscht. So entstand die „Vollblichheeresmaske“.

Schließlich wurde statt der Klarsichtsalbe, die bei den ersten Formen fein auf die Maskeninnenfläche verrieben, ein Beschlagen verhindert, der Einatmungsstrom selbst zum Abtrocknen des durch den feuchten Ausatmungsstrom beschlagenen Maskenkörpers benutzt. Auf diese Weise wurde eine Vollblich-Deflektormaske mit Ventilmundstück ausgebildet, die sich besonders für den Schwerarbeiter, zur Tropenmaske und Sommermaske eignet. —

Dr. H. Stoltzenberg, Hamburg: „Bunte Nebel.“

Bunte Nebel sind das jüngste Kind von Farbentechnik und Pyrotechnik. In den Jahren 1917 und 1918 wurden in den Laboratorien verschiedentlich Versuche gemacht, Farbwolken zu erzeugen, um Geschosseinschläge zu identifizieren, aber der Erfolg war doch recht kümmerlich. Meist wurden diese Farbnebel gebildet aus gefärbten anorganischen Salzen, die bei der Explosion reagierten oder zerstäubt wurden. Erst gegen Ende des Weltkrieges wurde 1918 im Kaiser Wilhelm-Institut von Dr. Schumann ein Gerät entwickelt, das große Nebelwolken organischer Farbstoffe zu entwickeln gestattete. Dies Gerät bestand aus einem Blechtopf, auf dessen Boden eine große gepreßte Patrone aus Ammoniumnitrat und Kohle gelegt wurde. Dieser Preßkörper entwickelte bei der Entzündung eine sehr heiße Gaswolke — etwa 1000° —, die aus Wasserdampf, Stickstoff und Kohlenoxyd bestand. Über dieser Patrone befand sich ein Rost, auf dem die zu verdampfenden Farbstoffe lagen. Die Chemische Fabrik Dr. H. Stoltzenberg entwickelte diese Methodik und den Anwendungsbereich. Die Farbstoffe wurden, um ihr Herabtropfen zu verhindern, in poröses Material, z. B. Bims Kies, eingesogen; es wurden sublimationsfördernde und den Farbnebel streckende Substanzen zugesetzt, um der an sich immerhin kleinen Wolke eine größere Ausdehnung zu geben, und versucht, den Farbstoff durch einen leicht verdampfenden Hilfsstoff schneller zu vergasen, z. B. Naphthalin, Hexachloräthan usw. Zum Schutze der meist hitzeempfindlichen Farbstoffe wurde unter die Farbstoffschicht zunächst eine Schicht unverbrennlichen Materials, z. B. Bims Kies, gelegt und darauf eine Schicht eines unempfindlichen sublimierenden Stoffes, z. B. Salmiak. Diese „Schutöpfe“ waren immerhin kompliziert in der Manipulation, weil zwei Sätze notwendig waren, sie waren schwer und voluminös und wurden bei der Verbrennung der Ammonitratpatrone sehr heiß, zumeist rotglühend. Sie waren daher nicht ganz ungefährlich im Gebrauch.

Ein wesentlicher Fortschritt wurde erzielt, als es gelang, den Schwelatz, der Hitze und Gas entwickelte, mit den Farbstoffen direkt zu mischen. Dies konnte nur gelingen einerseits durch die Herabsetzung der Verbrennungstemperatur, die von etwa 1000° bei dem „Schutopf“ herabgedrückt wurde auf knapp 300° bei der „Schwelkerze C. F. S.“, andererseits durch Temperaturregulatoren und Dämpfungstoffe, die eine Überhitzung und Verkohlung der Farbstoffe verhinderten. Schließlich war die Auswahl von typischen, für den Zweck des Verschwelens geeigneten Farbstoffen nötig, die einerseits genügend hitzebeständig waren, andernteils leicht verdampflich bzw. sublimierbar, und schließlich schöne Farbeffekte im Kondensat oder



Sublimat an der Luft gaben. Auch dieser Kerze wurden verschiedene Sublimationsförderer zugesetzt, die durch rasches Verdampfen den kostbaren Farbstoff schnell dem Schwebelbstoff entziehen. Natürlich mußte die Gestalt der Schwebelkerze diesen Bedingungen Rechnung tragen. Die Farbstoffpartikelchen mußten nach der Verdampfung schnell den Weg ins Freie finden können. So entstanden die Konstruktionsformen der lang gestreckten Kerze, der flachen Platte und des Hohlzylinders. So ist ein Gerät entstanden, das ungeahnt schöne Farbeffekte dem Auge vorführt, Effekte, die ihre Nutzenanwendung nicht nur bei Militärs als Signal- und Orientierungsgerät finden, sondern auch bei Feuerwehrrübungen und als Tagesfeuerwerk völlig ungefährlicher Art einen Markt gefunden haben. Der Farbstoffchemiker wird vor die neue Aufgabe gestellt, Farben herzustellen, die nicht mehr beständig, lichtecht, waschecht zu sein brauchen, sondern hitzebeständig bei großer Farbenpracht im Sublimat; sie müssen möglichst angenehm duften und unschädlich sein. —

Vorfürhungen im Hof des Chemischen Institutes: Der Schutopf und verschiedene C. F. S.-Schwebelkerzen werden in allen Nuancen des Spektrums vorgeführt, sowie auch Angleichfarben zu Camouflagezwecken in Wiesengrün, Kornfeldgelb, Seebau. —

## PERSONAL- UND HOCHSCHULNACHRICHTEN

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

Ernannt wurden: Geh. Rat Prof. Dr. F. Haber, Berlin, zum Ehrenmitglied der Chemical Society und der Society of Chemical Industry, London. — Dr. E. Ungerer, Priv.-Doz. für Agrikulturchemie an der Universität Breslau, zum nicht-beamteten a. o. Prof.

Dipl.-Ing. P. Kolbach, wissenschaftlicher Mitarbeiter in der chemisch-technologischen Abteilung der Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei, Berlin, erhielt aus der Ignaz-Nacher-Stiftung zur Förderung der Brauwissenschaft und Technik einen Nacher-Preis in Höhe von 3700 RM. in Anerkennung seiner bedeutungsvollen Arbeiten auf dem Gebiete der Chemie des Brauwesens.

## NEUE BÜCHER

(Zu beziehen, soweit im Buchhandel erschienen, durch  
Verlag Chemie, G. m. b. H., Berlin W 10, Corneliustr. 3.)

**Explosifs, Poudres, Gaz de combat.** Von Paul Pascal, Librairie scientifique Hermann & Co., Paris 1930. 320 Seiten. Preis brosch. Fr. 60,—.

Wie schon die Einbeziehung der Kampfgase in den Stoffkreis zeigt, handelt es sich hier um ein Buch, in dem die Explosivstoffe im wesentlichen unter militärtechnischen Gesichtspunkten behandelt werden. Allgemeine theoretische Betrachtungen über den explosiven Reaktionsverlauf, Beschreibungen der Herstellungsverfahren von Explosivstoffen und von ihren Anwendungen ergeben in wohl abgewogener Ausführlichkeit in diesem Rahmen ein abgerundetes Bild.

Der theoretische Teil ist der schwächste. Daß R. Beckers Name nicht genannt wird, verwundert nicht mehr, wenn man feststellt, daß von den Franzosen Hugoniot und Joguet der erstere gar nicht vorkommt, und die große Leistung des letzteren (Theorie der Gasexplosionen) auch nicht in ihrer ganzen Tragweite erkennbar wird.

Der fabrikatorische Teil erfreut durch die gute Lesbarkeit der Darstellung. Wie wohl sehr viele technologische Lehrbücher in aller Welt bringt er nicht immer den neuesten Stand der Dinge. So hat die Geschichte der Glycerinnitrierung allerdings von den kleinen Chargen Alfred Nobels zu den großen geführt (1,2 to), von denen der Autor schreibt, aber

ganz neuerdings nitriert man Glycerin doch schon in kontinuierlichem Prozeß. (Schmidt).

Am interessantesten in dem Buch sind die Werturteile, die in oder zwischen den Zeilen stehen. Von den besonderen Eigenschaften der Nitroglycerinpulver ist nur sehr kurz die Rede, und in dem Lande der hochentwickelten Nitrocelluloseindustrie finden sie auch nur eine ganz beschränkte Verwendung. Aber doch schießen alle schweren Schiffsgeschütze Englands damit. Nach der französischen Stadt Cheddès haben die Chloratsprengstoffe ihren ursprünglichen Namen (Cheddite), aber der Autor hat nur 2½ Seiten für sie übrig. Hat man militärisch in Frankreich damit so wenig anfangen können? Dem französischen Panklastit  $\text{CS}_2 + \text{N}_2\text{O}_4$ , das zur Füllung von Fliegerbomben diente, haben die ehemaligen Gegner schon während des Krieges eine besondere Untersuchung gewidmet (im früheren Militärversuchsammt), und sie haben es noch etwas wirksamer gefunden, als die Darstellung des Autors erkennen läßt (Seite 193).

Auf die Bemerkung des Autors, daß es ein überlegenes Verdienst der französischen Industrie bedeute, die Herstellung von Gaskampfmitteln improvisierend aufgenommen zu haben (S. 9), möchte man erwidern, daß auch auf deutscher Seite der Gaskrieg nicht von langer Hand vorbereitet war, sondern aus der Not des Augenblicks heraus entstand.

Günther, Berlin. [BB. 399.]

**Tables Annuelles de constantes et données numériques de chimie, de physique, de biologie et de technologie.** Table des matières des volumes I à V. Jahrgänge 1910—1922. Gauthier-Villars et Cie., Paris. Preis Frs. 375,—, RM. 62,—.

Das Generalregister der ersten Serie der Tables Annuelles bedeutet eine wesentliche Ergänzung dieses wichtigen Werkes, indem die zweckmäßige Anordnung des Stoffes die Orientierung in den ersten fünf Bänden sehr erleichtert und so dem Benutzer viel Mühe spart. Das Register besteht aus drei Teilen. 1. Das „analytische“ Verzeichnis, das in vier Sprachen die Sachregister der Bände I bis V enthält, in der Reihenfolge der Kapitel (also nicht alphabetisch) geordnet. 2. Das alphabetische Verzeichnis (französisch): a) Namen von Pflanzen, Tieren und Mineralien, b) biologische, chemische und gewerbliche Substanzen, die keine bestimmten Formeln haben, c) die Trivialnamen der Stoffe mit den zugehörigen Bruttoformeln, d) Verschiedenes (z. B. Antenne, Kabel). In allen Fällen, wo es nützlich schien, sind alphabetische deutsche, englische und italienische Übersetzungen angeführt, die auf das entsprechende französische Wort hinweisen. 3. Das Verzeichnis der Bruttoformeln sämtlicher in den Bänden I bis V vorkommender Stoffe.

Die Tatsache, daß das Generalregister die Ansprüche der deutschen Benutzer auch in sprachlicher Hinsicht berücksichtigt, wird sicher zur Verbreitung der Tables Annuelles in Deutschland beitragen.

T. Erdely-Grúz. [BB. 10.]

**Tables Annuelles de constantes et données numériques de chimie, de physique, de biologie et de technologie.** Vol. VII. Années 1925/26. Gauthier-Villars et Cie., Paris 1930. Preis Frs. 470,—, RM. 78,—.

Jeder Band enthält eine vollständige, nicht kritische Zusammenstellung der in dem betreffenden Jahre veröffentlichten chemischen, physikalischen, biologischen und technologischen Konstanten und sonstigen Zahlenangaben. Im vorliegenden, die Literatur der Jahre 1925/26 berücksichtigenden Band sind die Einleitung und die allgemeinen Bemerkungen auf Deutsch, Französisch, Englisch, Italienisch wiedergegeben, alle Erklärungen englisch und französisch. Ein vorzügliches Register ermöglicht ein schnelles Auffinden der gesuchten Zahlen. Für den Chemiker bedeuten die Tables Annuelles gewissermaßen eine Ergänzung des Chemischen Zentralblattes, indem die in diesem zerstreut zitierten Daten in jenen systematisch zusammengestellt sind. — Das Comité International, in welchem jetzt auch Deutschland vertreten ist, will in diesem Jahre zwei weitere Bände (VIII: 1927/28, IX: 1929) veröffentlichen und dadurch die durch den Krieg verursachte Verzögerung vollkommen nachholen.

T. Erdely-Grúz. [BB. 11.]