

# Zeitschrift für angewandte Chemie.

1888. Heft 12.

## Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für angewandte Chemie

in Hannover am 21. bis 24. Mai.

Zur gegenseitigen Begrüssung hatten sich am zweiten Festtag Abend in dem schönen Saale des Continentalhotels zahlreiche Mitglieder eingefunden, welche bis in später Stunde zusammenblieben.

Am Dienstag, den 22. Mai, Morgens 8 $\frac{1}{2}$  Uhr, wurde vom Vorsitzenden, Director Dr. Schmitt, die geschäftliche Sitzung eröffnet. Die Gesellschaft zählt 251 Mitglieder. Der Vermögensbestand betrug am 15. Mai 1888 2755 M. 95 Pf., die Unterstützungskasse (bei der Stuttgarter Lebensversicherungs- und Ersparnissbank) 1220 M. 31 Pf.<sup>1)</sup>.

Es werden sodann die Satzungen in folgender Fassung angenommen:

Satzungen der Deutschen Gesellschaft für angewandte Chemie.

### Satz 1.

Der Zweck der Gesellschaft ist die Förderung der angewandten Chemie:

- a) durch Mittheilung wissenschaftlicher Fortschritte und praktischer Erfahrungen auf dem Gebiete der angewandten Chemie in der Vereinszeitschrift;
- b) durch Verhandlungen in ihren Versammlungen;
- c) durch Stellung von Preisaufgaben und Anordnung von Versuchen zur Entscheidung wichtiger, das Gebiet der angewandten Chemie berührenden Fragen.

### Satz 2.

Anmeldungen zur Aufnahme als Mitglied sind bei dem Vorstande (Schriftführer) schriftlich einzubringen und müssen von einem Mitgliede der Gesellschaft unterstützt sein. Die Anmeldung wird in der „Zeitschrift“ veröffentlicht. Erfolgt innerhalb der nächsten 2 Wochen kein Widerspruch eines Mitgliedes gegen die Aufnahme, so ist dieselbe genehmigt, andernfalls entscheidet der Gesamtvorstand.

### Satz 3.

Die Zeitschrift der Gesellschaft (Zeitschrift für angewandte Chemie) wird den Mitgliedern regelmässig kostenfrei zugesandt.

<sup>1)</sup> Sämmtliche Mitglieder erhalten eine ausführliche Darlegung des Haushaltsplanes der Gesellschaft.

### Satz 4.

Der jährliche Beitrag beträgt 20 M. und ist im Laufe der ersten zwei Monate jedes Jahres an den Schatzmeister portofrei einzusenden. Derselbe ist gehalten, nach Ablauf dieser Zeit die Beiträge durch Postnachnahme zu erheben.

### Satz 5.

Die Mitgliederschaft erlischt:

- a) durch schriftliche, an den Vorstand zu richtende Austrittserklärung;
- b) wenn auf zweimalige Mahnung des Schatzmeisters die Einzahlung des fälligen Jahresbeitrages nicht erfolgt;
- c) erachtet der engere Vorstand aus anderen Gründen das Verbleiben eines Mitgliedes in der Gesellschaft den Zwecken derselben für zuwiderlaufend, so hat er die Ausschlussung dieses Mitgliedes beim Gesamtvorstande zu beantragen. Beschliesst derselbe die Ausschlussung mit  $\frac{2}{3}$  Mehrheit, so steht dem Ausgeschlossenen noch frei, Berufung an die nächste Hauptversammlung einzulegen.

### Satz 6.

Der Vorstand besteht aus:

dem Vorsitzenden,  
dessen Stellvertreter,  
dem Schriftführer,  
dessen Stellvertreter,  
dem Schatzmeister

als engeren Vorstand, welche in der jährlichen Hauptversammlung schriftlich gewählt werden. Der Vorsitzende ist als solcher für das nächste Jahr nicht wieder wählbar, wird aber Mitglied des Vorstandsrathes.

Dieser engere Vorstand wird von einem Vorstandsrath, bestehend aus 9 Mitgliedern, unterstützt; jährlich werden 5 bez. 4 derselben neu gewählt.

### Satz 7.

Der Vorstand ist der Gesellschaft für seine Geschäftsführung (welche noch besonders festzustellen ist) verantwortlich und kann gegen jede Anordnung desselben Berufung an die Hauptversammlung ergriffen werden.

### Satz 8.

Der Gesamtvorstand hat das Recht, in wichtigen Fällen Sitzungen abzuhalten; für den Besuch solcher Sitzungen werden den Theilnehmern an derselben Reisekosten (Eisenbahn II. Klasse) und 15 M. Tagegeld aus der Kasse der Gesellschaft vergütet.

### Satz 9.

Bei den Abstimmungen in den Versammlungen ist eine Stellvertretung möglich, und zwar in der

Weise, dass jedes Mitglied seine Stimme einem andern Mitglied durch schriftliche Vollmacht übertragen kann, jedoch darf ein Mitglied nicht mehr als zwei Stimmen abgeben.

#### Satz 10.

Alljährlich findet eine ordentliche Hauptversammlung statt, welche spätestens 6 Wochen vorher in der Zeitschrift f. ang. Chemie angekündigt wird. Anträge seitens der Mitglieder sind spätestens 4 Wochen vor der Versammlung dem Vorstände schriftlich einzureichen.

#### Satz 11.

Regelmässige Gegenstände der Tagesordnung, welche spätestens 4 Wochen vor der Versammlung vom Vorstände veröffentlicht werden soll, sind:

- a) Jahresbericht des Vorsitzenden;
- b) Vorlegung der letztjährigen Abrechnung und des neuen Voranschlags durch den Schatzmeister;
- c) Wahl des Gesamtvorstandes;
- d) Bestimmungen der Zeit und des Ortes der nächsten ordentlichen Hauptversammlung;
- e) Vorträge;
- f) Gesellige Unterhaltung zur persönlichen Annäherung der Mitglieder.

#### Satz 12.

Auf Beschluss des engeren Vorstandes kann, auf Antrag von mindestens 50 Mitgliedern muss eine ausserordentliche Versammlung berufen werden.

#### Satz 13.

Die Beschlüsse der Hauptversammlung, welche — sofern nichts besonders bemerkt — mit einfacher Mehrheit gefasst werden, sind für alle Mitglieder bindend und vom Vorstände so schnell als möglich auszuführen.

#### Satz 14.

Eine Satzungsänderung kann erfolgen, wenn sie von 30 Mitgliedern mindestens 2 Monate vor der Hauptversammlung oder einer ausserordentlichen Versammlung beim Vorstände beantragt wird und durch Beschluss einer der genannten Versammlungen mit  $\frac{3}{4}$  Mehrheit gutgeheissen wird.

#### Satz 15.

Die Auflösung der Gesellschaft kann nur dann erfolgen, wenn eine Hauptversammlung dieselbe durch  $\frac{3}{4}$  Mehrheit beantragt, und in einer alsdann ausschliesslich zu diesem Zweck 4 Wochen vorher einberufenen, aus mindestens  $\frac{2}{3}$  der ordentlichen Mitglieder bestehenden ausserordentlichen Versammlung die Auflösung mit  $\frac{3}{4}$  Mehrheit beschlossen wird.

Die nun folgende **Vorstandswahl** ergab:  
 Prof. Dr. v. Marx, Stuttgart, Vorsitzender.  
 Prof. Dr. G. Lunge, Zürich, d. Stellvertreter.  
 Dr. Ferd. Fischer, Hannover, Schriftführer.  
 Dr. H. Vogel, Memmingen, d. Stellvertreter.  
 C. Meineke, Wiesbaden, Schatzmeister.

#### Für den Vorstandsraith:

Dr. F. Elsner, Leipzig-Schönefeld.  
 Dr. F. Filsinger, Dresden.  
 Prof. Dr. E. Geissler, Dresden.  
 Dr. P. W. Hofmann, Ludwigshafen.  
 Dr. Klinger, Stuttgart.  
 Prof. Dr. König, Münster.  
 Prof. Dr. Rüdorff, Berlin.  
 Dr. Schenkel, Braunschweig.  
 Dr. Schmitt, Wiesbaden.

Um 10 Uhr wurde die öffentliche Sitzung vom Vorsitzenden eröffnet.

Herr Senator Dr. Liebrecht begrüsst die Versammlung Namens des von Hannover abwesenden Herrn Stadtdirectors bez. des Magistrates der Königl. Residenzstadt Hannover. Er hebt hervor, dass die Stadt Hannover einen hohen Werth auf die Fortentwicklung der angewandten Chemie legt und ruft der Gesellschaft ein herzlich Willkommen zu.

Der Vorsitzende theilt mit, dass der Herr Staatssekretär des Innern v. Bötticher und der Herr Minister der geistlichen, Unterrichts- und Medicinalangelegenheiten v. Gossler, sowie der Herr Oberpräsident v. Leipziger und der Herr Polizeidirector v. Brandt ihr lebhaftes Bedauern ausgedrückt haben, an den Verhandlungen nicht Theil nehmen zu können; ebenso sei der Rector der Technischen Hochschule Herr Prof. Dolezalek dienstlich verhindert, doch habe die Versammlung ein anderes Mitglied der Technischen Hochschule, Herrn Geh. Reg.-Rath Dr. Rühlmann, zu begrüssen. Herr Geh. Rath Rühlmann dankt als Senior des Lehrercollegiums der Technischen Hochschule für das Willkommen. Herr Generalsekretär Peters überbringt Grüsse des Vereins deutscher Ingenieure.

Als erster Gegenstand der Tagesordnung folgt der Vortrag vom Prof. Dr. G. Lunge (Zürich):

#### Ueber den passendsten Studiengang an den chemischen Abtheilungen der technischen Hochschulen.

In den letzten Nummern der Vereinszeitschrift sind eine Anzahl von Stimmen über die passendste Vorbereitung für die Ausübung der angewandten Chemie wiedergegeben worden, von denen die Vorschläge der Specialcommission des Vereins zur Wahrung der Interessen der chemischen Industrie Deutschlands<sup>1)</sup> naturgemäss die

<sup>1)</sup> S. 218 d. Z., ausführlich in Chem. Ind. 1888 S. 73.

grösste Beachtung verdienen. Um mein Referat nicht zu weit auszudehnen, glaube ich bei der geehrten Versammlung Bekanntschaft mit den betreffenden Meinungsäusserungen von Zulkowsky<sup>2)</sup>, Hilger (S. 218 u. 249 d. Z.) und der früheren des Referenten selbst (S. 280 d. Z.), wie auch mit den beachtenswerthen Ausführungen eines Anonymus D. (vgl. S. 369 d. Z.) voraussetzen zu dürfen, und gehe sofort zu meiner heutigen Aufgabe über.

Ich möchte mir also erlauben, meine Ansichten über die Art des Studienganges für technische Chemiker etwas näher zu entwickeln, schicke aber sofort voraus, erstens, dass ich durchaus nur in meinem eigenen Namen spreche, nicht etwa (wie Sie übrigens aus meinem Referate deutlich ersehen würden) als offizieller Vertreter des Polytechnikums, dem anzugehören ich die Ehre habe; zweitens, dass auch nach meiner Anschauung selbstverständlich keine technische Hochschule die ihr einmal innewohnende und oft durch specielle örtliche Verhältnisse veranlasste Eigenart plötzlich und fundamental ändern wird und kann, selbst wenn ihre Lehrer und die dirigirenden Behörden zu der Erkenntniss gekommen wären, dass man die Sache anders und besser machen könnte. Andererseits aber wäre es recht schlimm, wenn wir uns nicht durch gegenseitige Aussprache darüber aufklären dürften, in welcher Richtung wir eine Verbesserung der gegenwärtigen Einrichtungen anstreben sollen, und wenn wir von vornherein Bestrebungen derart als aussichtslos und Erörterungen darüber als zeitvergeudend ansehen wollten, blos weil wir uns sagen müssen, dass wir von heut auf morgen wohl das Gewünschte noch nicht erreichen werden.

Zum Glück für meine eigenen Wünsche und Hoffnungen in dieser Richtung bin ich zu der Ansicht gekommen, dass der an den deutschsprachigen technischen Hochschulen verfolgte Weg im Grossen und Ganzen der richtige ist, und dass es sich nur darum handeln kann, gewisse Verbesserungen, allerdings zum Theil recht erheblicher Art, in Einzelheiten zu machen.

Das Gebäude muss mit dem Fundament anfangen, und das ist hier natürlich die Schulbildung vor dem Eintritt in die Hochschule. Zu diesem Punkte muss ich meine Überzeugung nachdrücklichst dahin aussprechen, dass ich ganz im Allgemeinen die von den Realschulen gegebene Art der Vorbildung derjenigen der humanistischen

Gymnasien für alle Studirenden naturwissenschaftlicher oder technischer Fächer (zu welchen natürlich auch die Medicin gehört) unbedingt vorziehe. Es wäre ja sehr schön, wenn wir in Schlaraffenland lebten und uns die gebratenen Tauben in den Mund flögen; es wäre sehr schön, wenn kein Mensch im Schweisse seines Angesichtes zu arbeiten brauchte, und Jeder in seiner Kutsche spazieren fahren könnte. Es wäre ebenso sehr schön, wenn Jedermann das Griechische, die herrlichste aller Sprachen, so gründlich erlernen könnte, dass er mit Erfolg und Genuss die Alten im Original zu lesen vermag, selbstredend mit mindestens ebensoviel Latein, aber wenn er dabei es auch erreichen könnte, die für sein ganzes späteres Leben unendlich wichtigeren neueren Sprachen zu beherrschen, und zu gleicher Zeit auch sein Auge, seine Hand und seinen Geist in Beobachtung der Naturerscheinungen zu üben, sich genügende Fertigkeit im Zeichnen anzueignen, um davon praktischen Gebrauch machen zu können, und, last not least, die mathematische Schulung seines Kopfes nicht zu versäumen — alles Dinge, welche die meisten Menschen sich schon in ihren Schuljahren anzueignen beginnen müssen, wenn sie überhaupt etwas darin erreichen wollen. Bei der blossen Aufzählung aller dieser Dinge vergeht Einem schon der Athem, und man wird mir kaum widersprechen, wenn ich behaupte, dass es sehr wenigen gegönnt ist, alles Obige in ihrer Schulbildung zu vereinigen, selbst angenommen, dass ihre Befähigung weit über das Durchschnittsmass hinausginge und dass ihnen keine zeitliche Grenze für die Beendigung des Schulganges gesteckt zu werden brauchte. Da aber diese Bedingungen von vornherein meist nicht erfüllt sind, so werden unsere Söhne stets nur Eines oder das Andere erwählen müssen — classische oder modern-reale Bildung, wobei ich sehr entschieden dagegen protestire, dass man das Wort „reale“ hier als Gegensatz zu „ideal“ auffasse. Idealen Gehalt kann man in jeden Lehrstoff hineinragen, kann aber auch das gerade Gegentheil davon gerade bei der Behandlung der „humanistischen“ oder „classischen“ Fächer nur zu oft gewahren.

Wenn wir also in dem uns heut vorliegenden Falle vor eine Wahl gestellt sind, so scheint es mir unnöthig, es noch specieller begründen zu sollen, dass diese Wahl nur auf die Realschulbildung fallen kann. Diese ist als die unbedingt richtigere Vorbildung für die technischen Hochschulen festzuhalten, und ist meine erste Forderung die, dass der Beginn des polytechni-

<sup>2)</sup> S. 279 d. Z.; ausführl. Ber. österr. G. 1887 S. 223.

schen Unterrichts auf der Stufe der Maturität eines Realgymnasiums oder einer Oberrealschule fassen soll. Bei Erfüllung dieser Forderung wird unschätzbare Zeit an den Elementen aller Naturwissenschaften und am Zeichnen erspart; namentlich aber wird dann nicht allein mit einem erheblich grösseren Capital von Mathematik begonnen, sondern kann man auch annehmen, dass der Schüler mathematisch zu denken gelernt habe und später wirkliche Anwendung davon machen könne, was bei sehr wenig Gymnasial-Abiturienten zutrifft. Endlich kann dann der Lehrer später im technologischen Unterricht beliebig auf französische und englische Quellen verweisen.

Ich will nun mit meinem Vorschlage nicht sagen, dass man überhaupt Niemanden am Polytechnikum zulassen solle, der nicht die Maturitätsprüfung eines Realgymnasiums oder einer Oberrealschule bestanden hat, wohl aber, dass man jeden Anderen einer ernstlichen Eintrittsprüfung unterwerfen solle, welche den Besitz gleichwerthiger Kenntnisse constatirt. Diese können ja auch von einem Gymnasiasten durch Privatunterricht (wenn auch nur selten ganz ausreichend!) erworben werden, und für Ausländer ist eine solche Prüfung überhaupt gar nicht zu umgehen. Auch wird man wohl ausser den eigentlichen, immatrikulirten Studirenden noch ungeprüften „Zuhörern“ den Besuch einzelner Kurse gestatten; aber es wäre dafür zu sorgen, dass dies nicht in eine Umgehung der Immatriculations-Prüfung ausartet, dass also die „Zuhörer“ namentlich zu den praktischen Übungen nur nach erfolgtem Befähigungsnachweis zugelassen werden; an den Diplom-Prüfungen können sie selbstredend nicht Theil nehmen.

Meine zweite Forderung ist, dass für den Lehrkurs des technischen Chemikers ein bestimmtes Programm aufgestellt werde, welches in allen wichtigeren Theilen in den ersten Jahren obligatorisch ist. Dies schliesst auch die Reihenfolge der Kurse ein, welche bei ganz freier Wahl von den Studirenden oft sehr unzweckmässig ausgesucht wird. Diese Vorschrift involvirt im Allgemeinen, dass die Kurse der späteren Jahre nicht in den früheren vorweggenommen werden dürfen. Einzelne Ausnahmen von der Regel des Obligatoriums wird der Fachschul-Vorstand nach Anhörung der Gründe dafür immer gestatten dürfen.

Was ich hier verlange, wird in dieser Versammlung kaum auf grossen Widerstand stossen, denn thatsächlich besteht ja auch bei den Juristen und Medicinern eine solche

Reihenfolge der Kurse, von der man nicht wesentlich abweichen kann und werden wohl wenige Studirende der Chemie sich dagegen sträuben. Mehr Widerspruch werde ich vielleicht erfahren, wenn ich meine feste Überzeugung ausspreche, dass das an den deutschen Hochschulen unter dem Namen der Studienfreiheit bestehende Fehlen jeder Controle der Studien von grossem Übel ist, und dass die in Zürich eingeführten Repetitorien, Semestercensuren und Jahrespromotionen gerade für technische Hochschulen durchaus zu billigen sind, wenn man sie auch nicht in allen Einzelheiten anderwärts zu copiren braucht. Nach meiner und meiner Collegen Erfahrung fühlen die guten Schüler diesen „Schulzwang“ überhaupt gar nicht als etwas Lästiges oder gar Degradirendes; fragen Sie nur in Zürich, ob ein dortiger Universitätsstudent sich als über einem Polytechniker stehend geben darf oder gibt! Bei den ganz schlechten Schülern nützt die Studiencontrole allerdings nichts; aber diese werden gerade durch die in Verbindung damit stehenden Nicht-Promotionen und Disciplinarmassregeln ausgemerzt, und ihre Eltern können uns dafür recht dankbar sein, dass der Unfug nicht ohne ihr Wissen immer weiter geht. Das Mittelgut endlich wird durch die Repetitorien an seine Pflicht erinnert und wird in recht vielen Fällen auf den richtigen Pfad der Arbeit zurückgerufen. Bei alledem können unsere Polytechniker, welche freilich nicht faulenzten dürfen, ihr Leben noch recht sehr geniessen, und thun dies auch nach Kräften. Man braucht wahrlich kein Duckmäuser zu sein, wenn man auch die heilige Pflicht des „Frühschoppens“ nicht anerkennt und überhaupt die Studienjahre nicht als wesentlich dem Vergnügen (zuweilen von recht sonderbarer Art, videlicet „Schmisse“) gewidmet ansieht. Wer dies thut, für den ist allerdings mein heutiges Referat von vornherein nicht berechnet.

Ein technischer Chemiker muss auch wirthschaftliche Betrachtungen anstellen können, und gehört das gerade zu denjenigen Dingen, die man bei seiner Ausbildung am entschiedensten betonen muss. Denken wir daher einmal einen Augenblick darüber nach, was die akademische Freiheit in dem heut geltenden Umfange der deutschen Nation kostet. Gewiss denkt kein Mensch daran, an den deutschen Hochschulen aller Art denjenigen Theil der akademischen Freiheit, welcher sich auf Lehrfreiheit bezieht, auch nur im Mindesten antasten zu wollen. Ebensowenig wird man der studirenden Jugend ein ihrer Reife entsprechendes

Mass von Lernfreiheit verkümmern wollen. Wohl aber dürfen wir nicht vergessen, dass die immer noch als Grundrecht aller deutschen Hochschulen, auch der technischen, betrachtete absolute Lernfreiheit und Abwesenheit jeder wirksamen Studiencontrole der deutschen Nation ein enormes Capital kostet, indem ein Theil der akademischen Jugend, wenn auch eben nur ein Theil derselben, sich dadurch verleiten lässt, statt des Studirens das „Bummeln“ zu betreiben, und schliesslich die Hochschule ohne die Aneignung gründlicher Berufskenntnisse zu verlassen. Das bedeutet nicht nur die Verschleuderung einer Unsumme von Geld, oft genug mühsam mit persönlichen Entbehrungen und auf Kosten anderer Kinder sammengesparte Groschen eines Vaters, sondern sie bedeutet leider für einen Theil gerade der edelsten Elemente der Nation eine Vergeudung ihrer besten Jugendjahre und ihrer Gesundheit, und, was vielleicht noch schlimmer ist, die Aneignung laxer Anschauungen über die Pflichten des Lebens und über das, was ein „studirter Mann“ an „Erholungen“ in Form des Kneipenlebens, Scatspielens u. s. w. zu einem menschenwürdigen Dasein bedarf. Sollten diese Verlustposten wirklich durch den vermeintlichen Gewinn an „idealem Schwung“, den die akademische Freiheit zeitigte, aufgewogen werden? Dieser ideale Schwung ist leider grösstentheils nur in begeisterten Commersreden, aber recht wenig im Thun der akademischen Jugend, und erst recht nicht im späteren Berufsleben des Bürokraten, Arztes oder Technikers zu gewahren. Nie hat man über allzu materielle Auffassung des Lebens gerade in studirten Kreisen mehr geklagt als gerade jetzt; und was Gottseidank an idealem Schwung in der deutschen Nation vorhanden ist, daran participiren ganz sicher die Stände, denen die akademische Freiheit nicht zu Theil wurde, nicht weniger als die hierin begünstigten.

Übrigens wird bei der Discussion dieser Frage wohl gewöhnlich übersehen, dass die philologischen, historischen, juristischen und anderen Seminarien wie auch die Kliniken der Universitäten um kein Haar weniger „schülermässig“ sind, als die so vielfach perhorrescirten „Repetitorien“ des Züricher Polytechnikums; und doch wird gerade die Weiterbildung solcher Seminare an den Universitäten allseitig als äusserst erstrebenswerth hingestellt! Warum sollen gerade die technischen Hochschulen die akademische Freiheit als völlige Abwesenheit aller wirk samen Studiencontrole auffassen?

Wir kommen nun zu dem Studienpro-

gramm selbst. Hier wollen wir einen Augenblick die schöne Idee der grossen Männer, welche vor 60 Jahren die Pariser Ecole Centrale des Arts et Manufactures gründeten, ins Auge fassen, aber nur, um sie als verfehlt, jedenfalls für uns, zu erklären. Diese Männer wollten Techniker ausbilden, welche nicht einseitig die Ingenieurwissenschaften, den Maschinenbau und die chemische Industrie verständen, die vielmehr bei den vielfachen Wechselbeziehungen unter diesen Fächern ihnen allen gerecht werden könnten, obwohl ja späterhin Jeder ein bestimmtes derselben als eigentlichen Lebensberuf ergreifen muss. Dann wird aber auch der Wasserbauingenieur die chemische Seite der Wasserversorgung, der Maschinenbauer die Lehre von den Brennstoffen, dem Kesselstein u. s. w., der chemische Fabrikant die Construction seiner Apparate nicht als Laie oder roher Empiriker, sondern mit gründlicher Sachkenntniss an die Hand nehmen. Zu diesem Zwecke ist die Ausbildung in der Ecole centrale eine vollständig gemeinsame. Alle Schüler derselben machen dieselben Vorlesungen und Übungen graphischer wie experimenteller Art gleichförmig mit; nur späterhin tritt eine gewisse Gliederung dahin ein, dass dem zukünftigen Ingenieur Projecte für Strassen-, Wasser- oder Eisenbahnbau, dem zukünftigen Chemiker solche für Sodafabriken u. dgl. m. zur Ausarbeitung gegeben werden. Dies erleichtert natürlich den Übergang von einem Fache in das andere, und kommen solche Übergänge thatsächlich bei 60 Procent der Schüler vor. (Dies ist also der diametrale Gegensatz zu Zulkowsky's Project der Auflösung selbst der chemischen Abtheilung in mehrere ganz getrennte Fachschulen!) Unleugbar hat diese Art des Studiums in manchen Fällen schöne Resultate der Vereinigung mehrerer Wissensgebiete gezeitigt; aber nach meinen Informationen kommen die „Chemiker“ aus der Ecole centrale mit herzlich wenig Chemie heraus, was man schon nach dem „Programme des cours“ sehr gut versteht, dessen Forderungen überdem bei der geringen für die Chemie gegebenen Zeit kaum gründlich durchgeführt werden können. Dieses System, welches übrigens mit dem strengsten Lernzwange und wöchentlichen Prüfungen verbunden ist, wird wohl Niemand in Deutschland einzuführen versuchen.

Meine dritte Forderung ist vielmehr die, dass der technische Chemiker eine eben so gründliche Ausbildung in der reinen Chemie erhalten soll, wie die Studirenden der Chemie an den Universitäten. Der hierfür durch die Erfahrung

von Generationen festgestellte Studiengang soll also auch an den Polytechniken beibehalten werden, wie das ja wohl in den deutschsprachigen derselben auch jetzt allenthalben der Fall ist. Überall wird man mit der anorganischen Experimentalchemie anfangen, welche wohl stets in einem Semester mit sechs Wochenstunden beendet wird; die organische Chemie wird man besser auf mehr als ein Semester vertheilen (in Zürich sind es drei Semester, nämlich das zweite mit 6 Wochenstunden, das dritte und vierte mit je zwei Wochenstunden). Analytische Chemie wird gleich von Anfang an besonders vorgetragen und in zwei Semestern beendet. Da die Studierenden schon chemische Vorkenntnisse mitbringen, so können und sollen sie gleich von vornherein auch im Laboratorium arbeiten und, wie gewöhnlich, zuerst die qualitative und quantitative Analyse erlernen. Um dies gründlich zu erreichen und wirkliche Sicherheit im Analysiren zu erlangen, ist für die bei dem gewöhnlichen Gange vorkommenden Methoden, einschliesslich der volumetrischen, allermindestens ein Zeitraum von drei Semestern, oder besser, mit Einrechnung der organischen Elementaranalyse, Dampfdichtebestimmung u. dgl. von vier Semestern obligatorisch anzusetzen, in der Voraussetzung, dass täglich mindestens vier Stunden für das Laboratorium übrig bleiben.

Ein grosser Vortheil gegenüber vielen Universitäten ist es, abgesehen von der besseren Vorbereitung der Polytechniker, dass man an den technischen Hochschulen nicht jedes Semester von vorn anfangen muss, sondern sich auf ganze Jahreskurse einrichtet, was nicht nur weniger Lehrkräfte erfordert, sondern auch weit rationellere Anordnung des ganzen Lehrstoffes zulässt. Man wird daher mit Bestimmtheit annehmen können, dass ein Polytechniker, der einigermaßen seine Schuldigkeit thut, nach zwei Jahren die Vorlesungen über das Gesamtgebiet der theoretischen und analytischen Chemie durchgemacht hat, und in der Bewältigung dieses Gebietes mindestens ebenso weit gekommen ist, als es der Mehrzahl der Universitäts-Studenten bei ihrer häufig weniger entsprechenden Vorbildung und weniger systematischen Ausnützung der Zeit in derselben Periode gelingen wird. Auch in den praktischen Arbeiten wird der Polytechniker sicher ebenso weit sein. Wo, wie das in Zürich und vielleicht an einigen anderen Orten der Fall ist, die analytischen Semester im Laboratorium nicht alle hinter einander folgen, also am Ende des zweiten Jahres das Practicum in der Analyse noch nicht ganz absolvirt ist, da wird doch auf anderem

Felde, nämlich in der Darstellung von Präparaten, Gleichwerthiges erreicht sein.

Neben der Chemie müssen die beiden ersten Studienjahre aber selbstredend noch viel Anderes bringen. Ohne Widerrede wird man hier in erste Linie die Physik setzen; wo auch höhere Mathematik getrieben werden soll, muss auch diese hier ihren Platz finden. Ich glaube wirklich, dass die in Zürich getroffene Anordnung dafür die beste ist. Hier beginnt man im Wintersemester mit höherer Mathematik und erst im Sommersemester mit der Physik, welche dementsprechend schon auf der ersteren fussen kann; die Physik wird im dritten Semester beendet, worauf im vierten noch physikalische Übungen folgen können, die übrigens auch noch später genommen werden dürfen. Da eine Kenntniss der elementaren Physik schon für den Eintritt gefordert wird, so kann man in der für die Chemiker speciell gelesenen Physik ganze Capitel auslassen und um so mehr Zeit auf die für diese Klasse von Hörern wichtigeren Capitel verwenden.

Von den beschreibenden Naturwissenschaften wird ebenfalls ein Theil jedenfalls schon in die beiden ersten Jahre gelegt, ein anderer wohl für später reservirt werden. Da es weniger wichtig ist, wie man dies im Einzelnen ordnen will, so übergehe ich diesen Punkt.

Soweit wären wir wohl fast ganz parallel mit dem gewöhnlichen Universitätsgange fortgeschritten; aber hier kommt nun meine vierte Forderung: Es müssen vom dritten Semester ab auch technische Fächer getrieben werden. Früher anzufangen, hat nach meiner Ansicht keinen Zweck; der Studirende hat im ersten Jahre genug damit zu thun, den rein wissenschaftlichen Stoff aufzunehmen und zu verdauen; zu frühe Einführung in das Technische würde seine Aufmerksamkeit zerstreuen, und würde, wegen seiner ungenügenden Reife, ihm wenig nützen. Vom dritten Semester ab aber sollten die mechanischen Hilfsfächer des technischen Chemikers beginnen: Maschinenlehre, mechanische Technologie, Bauconstructionslehre, alle begleitet von Zeichenübungen, die allmählich vom blossen Copiren zu Constructionsübungen einfacherer Art übergehen sollten. Diese Kurse und Übungen sollten aber im zweiten Jahre nicht ihr Ende nehmen, sondern in einem späteren Semester wieder aufgenommen werden, dessen Wahl dem Studirenden dann nach meinem Plane freisteht. Dabei sollen die Lehrer dieser Fächer in steter Fühlung mit dem Lehrer der chemischen Technologie bleiben,

so dass die mechanischen Hilfsfächer als praktische Ergänzung zu der letzteren behandelt werden. Gerade weil die chemische Technologie hier jedenfalls noch nicht abschliesst, sollen auch die Zeichen- bez. Constructionsübungen später noch einmal einsetzen.

Die für das mechanische Zeichnen unentbehrlichen Elemente der darstellenden Geometrie (mit entsprechenden praktischen Übungen) müssen entweder schon für den Eintritt in die Hochschule gefordert oder während des ersten Jahres nachgeholt werden.

Ob nun die eigentliche chemische Technologie schon im zweiten oder erst im dritten Jahreskurse beginnen soll, wird den speciellen Umständen jeder Hochschule überlassen bleiben müssen. Das erstere ist unvermeidlich bei dem dreijährigen Kurse, wie er jetzt in Zürich besteht, den ich aber als nicht ausreichend für die vollständige Ausbildung eines technischen Chemikers ansehen muss und dessen Verlängerung um mindestens ein Semester auch mein grosser Wunsch ist. Factisch bleiben auch mehr als die Hälfte unserer Schüler, namentlich gerade viele der diplomirten, noch ein Jahr länger, aber allerdings unter noch zu erwähnenden, nicht ganz normalen Umständen, die es sehr wünschenswerth machen, dass von Seiten der Hochschule aus von vornherein gleich wenigstens ein, wenn nicht zwei Semester dem Lehrplane zugefügt würden. Wo also von vornherein das Studium auf vier Jahre vertheilt ist, da wird man mit den technisch-chemischen Fächern erst im dritten Jahre zu beginnen brauchen, und will ich deshalb meine Ansichten über diesen Punkt nachher im Zusammenhange anführen.

Wir wären nun am Ende des zweiten Jahres angekommen, und sollte hier jedenfalls ein Abschnitt gemacht werden, wie dies nicht nur in Zürich, mit seinen Jahrespromotionen, sondern auch an den österreichischen Polytechniken, mit ihrer ersten Staatsprüfung, geschieht. Meine fünfte Forderung ist diese: Der Übergang von dem zweiten in den dritten Jahreskurs ist nur nach Bestehen einer Prüfung zu gestatten. Diese Prüfung soll sich erstrecken auf allgemeine, anorganische, organische und analytische Chemie, Physik, Maschinenlehre und Mathematik; auch sollen die in den ersten beiden Jahren vorgetragenen anderweitigen Fächer, wie beschreibende Naturwissenschaften, Bauconstructionslehre u. dgl., wenn überhaupt, jetzt in die Prüfung aufgenommen werden, um den Candi-

daten bei der Schlussprüfung nicht zu sehr zu belasten; doch würde ich dies nicht auf chemische Technologie ausdehnen. Empfehlenswerth ist es, dem Candidaten unter den beschreibenden Naturwissenschaften, die ja für uns doch nur Nebenfächer sind, eine Auswahl für diese Prüfung zu gestatten. Unbedingt aber sind bei der Entscheidung auch die praktischen Fortschritte des Candidaten in den Laboratoriumsarbeiten und im Zeichnen mit zu berücksichtigen.

Im engen Zusammenhange mit der eben gestellten steht meine sechste Forderung: Nach bestandnem Übergangsexamen, also vom dritten Jahreskurse ab, soll der Studirende freie Auswahl unter den Fächern haben. Diese in den späteren Semestern eintretende Studienfreiheit hat sich in Zürich durchaus bewährt, und rede ich ihr mit voller Überzeugung das Wort, weil von hier ab die immer noch vorhandenen Übelstände durch die Vortheile mehr als aufgewogen werden. Wer schon zwei Jahre und zwar mit solchem Erfolge studirt hat, dass er die Übergangsprüfung bestehen konnte, wer also die grundlegenden Vorlesungen und Übungen hinter sich hat, dem kann man nunmehr genügende Reife und Umsicht für die weitere Auswahl seiner Studienfächer zutrauen, für die ihm ja das Programm noch immer rathend zur Seite steht. Für Diejenigen, welche sich später der Diplomprüfung unterziehen wollen, werden freilich in ihrem eigensten Interesse, wie auch zur sichereren Information des Lehrers, Repetitorien selbst auf dieser Stufe einzurichten sein.

Wir kommen nun zu dem Lehrplane für die letzten Studienjahre, und da lautet meine siebente Forderung: Vom dritten Jahre ab gelten als Hauptfächer die angewandte Chemie in ihren Verzweigungen, im Laboratorium präparative Arbeiten und technische Analysen, oder bei früherem Beginn der ersten auch noch allgemeine Analyse; selbstständige Arbeiten dürfen erst im vierten Jahre begonnen werden. Der Kurs in angewandter Chemie kann verschiedene Richtungen einschlagen. Die erste, welche von den meisten Polytechnikern verfolgt wird, und die ich deshalb auch als Hauptsache behandle, ist die industrielle, so dass also die chemische Fabriks-Industrie ausführlich vorgetragen wird, während hygienisch-chemische und andere Fächer nur facultativ sind. Bei einer zweiten Richtung könnte die Vorbereitung für den Beruf eines öffentlichen Chemikers, bei einer dritten diejenige für den Beruf eines Lehrers an Ge-

werbeschulen u. dgl. in den Vordergrund gestellt werden; endlich aber könnte auch weitere Ausbildung in theoretisch-forschender Richtung erstrebt werden. In den drei letzten Fällen brauchte dann das Studium der eigentlichen chemischen Technologie viel geringeren Raum als in dem ersten einzunehmen.

Bei dem Unterrichte in chemischer Technologie selbst muss man sich dafür entscheiden, ob man einen zusammenhängenden Kurs für das Gesamtgebiet oder Specialkurse über einzelne Theile desselben geben will. Im ersteren Falle muss man für die chemische Technologie, einschliesslich der auf dem Grenzgebiete stehenden Lehre von den Brennmaterialien und der Metallurgie, nicht unter sechs Wochenstunden durch zwei Jahre hindurch ansetzen. Da man in diesem Falle nothwendigerweise gewisse allgemeine Capitel zuerst durchnehmen muss, so kommt der Lernende erst spät zur speciellen Technologie und wird des von mir so lebhaft erwünschten steten Contactes mit den Zeichenübungen grossentheils entbehren müssen. Ich ziehe schon deshalb den anderen Weg, nämlich die Theilung des Stoffes in einzelne Capitel, vor, was ausserdem das Gute hat, dass dann mehrere Lehrkräfte neben einander wirken können (wie dies aus mehrfachen Gründen bei jeder grösseren Hochschule der Fall sein sollte), und dass der Lernende dann nicht gezwungen ist, auch in diesem Theile seiner Studienzeit Alles und Jedes, was im Programme steht, mitzumachen. In der That wäre sonst die von mir erwünschte Möglichkeit der Ausbildung nach einer oder der anderen Specialrichtung beinahe illusorisch.

Nach diesem System der Theilung des Stoffes würden also parallel nebeneinander eine Anzahl von technologisch-chemischen Kursen einhergehen, welche selbstredend nicht bei allen Hochschulen gleichförmig eingerichtet zu sein brauchen. Einige derselben sind allgemeiner und grundlegender Natur; diese sollten von jedem Studirenden besucht werden und können deshalb auch ganz gut, wenn die übrige Organisation des Lehrplans es wünschenswerth macht, schon in das zweite obligatorische Jahr gelegt werden. Zu diesen grundlegenden Fächern möchte ich rechnen: die chemisch-physikalische Technologie der Brennstoffe<sup>3)</sup> und Heizung, der ein Abriss der Lehre von der Lüftung sich naturgemäss anschliesst; die Technologie des Wassers und diejenige der anorganischen Grossindustrie (Kochsalz, Kali-

salze, Schwefelsäure, Soda, Chlor, Ammoniak). Dies sind gerade auch diejenigen Fächer, welche sich am naturgemässesten mit constructiven Übungen verbinden lassen. Auf diese sollten dann eine Anzahl von facultativen Kursen folgen, etwa über Metallurgie (an den meisten Polytechniken natürlich nur encyclopädisch), Baumaterialien, Sprengstoffe, Glasfabrikation, Keramik, Nahrungsgewerbe, Papierfabrikation, Beleuchtungs-Industrie, Theerdestillation, Farbstoffe, Bleicherei, Färberei und Zeugdruck, Fette, Seifen, Gerberei, Düngerfabrikation und andere mehr. Welche Industrien man zu einer Serie zusammenfassen, welche man ausführlicher behandeln, welche man mehr dem Zufall überlassen will, dass sich ein Specialist dafür habilitirt — alles das wird jede Hochschule nach ihren besonderen Personal- und Sach-Verhältnissen entscheiden. Jedenfalls aber sollten neben diesen Specialkursen zwei Kurse allgemeiner Natur gehen, nämlich ein solcher über technische Analyse (einschliesslich der Gasanalyse), in Verbindung mit Laboratoriumsübungen, und ein solcher über die Ausführung von technisch-chemischen Processen und Apparaten im Allgemeinen, wie über Filtration, Condensation und Absorption von Dämpfen und Gasen, Lösung, Auslaugung, Eindampfung, Calciniren, Schmelzen, Destilliren, Krystallisiren, Electrolyse und so fort. Für diesen Kurs muss nicht nur eine Sammlung von guten, constructiv ausgeführten Zeichnungen bestehen, sondern um ihn fruchtbringend zu gestalten, muss er mit eigenen Zeichenübungen der Hörer in directer Verbindung stehen.

Weitere Kurse sollten eingerichtet sein über allgemeine und Gewerbs-Hygiene, forensische Analyse, Volkswirtschaft, Grundzüge der Rechtslehre, Rechnungswesen für kaufmännischen und Fabriks-Betrieb, Photographie; auch liesse sich hier Civilbau und Maschinenkunde noch weiter fortsetzen, und gewiss habe ich noch so Manches ausgelassen, das ein Anderer für wünschenswerth erachtet.

Eine Überlastung und Zersplitterung des Studirenden wird trotz dieser Fülle des Stoffes doch nicht so leicht vorkommen, da ja vom dritten Jahre ab freie Wahl der Kurse stattfinden soll. Es liegt auf der Hand, dass kein Studirender alle Kurse besuchen kann, und dass manche Vorlesungen nur wenig besucht, ja hin und wieder gar nicht zu Stande kommen werden; aber die Hauptsache ist, dass die Studirenden doch inmerhin eine ganze Anzahl von Industrien und deren technische Bedingungen kennen

<sup>3)</sup> Vgl. auch S. 278 d. Z. D. Red.



lernen, und dass der Lehrplan genügend elastisch ist, um sich dem Bedürfniss des Einzelnen, sowie den oft schnell auftauchenden Veränderungen der Zeitbedingungen anzupassen. Ich muss ausdrücklich bemerken, dass nach meiner Meinung jeder Studirende den grösseren Theil der oben erwähnten Einzelindustrien verfolgen soll, um nicht später bei der Bewerbung um eine Anstellung an zu enge Kreise gebunden zu sein; bei Vertheilung über fünf bis sechs Semester geht dies sogar leicht an.

Die Behandlung des Stoffes in diesen Specialkursen denke ich mir so, dass der Studirende zwar stets gründlich und fachmässig belehrt wird, aber ohne dass der Lehrer in Receptenkram oder in zu breite Ausführung rein gewerblicher und nur auf wenige Specialfälle passender Verhältnisse verfällt. Der Lernende soll vor Allem das Wesen der Operationen verstehen, er soll begreifen, warum man im Grossen so und nicht anders verfährt, wo aber noch Lücken und Schattenseiten der Processe bestehen, wie man im Einzelfalle die gestellten Aufgaben durch technische Mittel löst, und so fort. Durch Hinweis auf verwandte Fälle in anderen Industrien soll der Hörer gewöhnt werden, sich einen weiteren Gesichtskreis zu gewinnen und nicht immer am Hergebrachten kleben zu bleiben. Der Unterricht muss unterstützt werden durch ausgiebigste Verweisung und Erläuterung von Rohstoffen, Zwischenproducten und Fabrikaten, durch Vorführung der wichtigsten Erkennungsreactionen (soweit dies nicht in die technische Analyse gehört), vor Allem aber durch eine Menge von Tabellen und Zeichnungen. Letztere sollten für den Zweck der chemischen Technologie nicht zu viele Einzelheiten enthalten, sondern mehr schematischer Natur sein, schon damit der Hörer sie möglichst nachskizziren kann, und weil sie meist viel mehr nützen, wenn sie die Grundzüge in einfachen Strichen zeigen, als wenn der Beschauer durch viele rein constructive Details von der Hauptsache abgezogen wird. Schöne (oder auch unschöne) Bilder, wie sie manche der publicirten Wandtafeln zeigen, und wie sie für andere Unterrichtsanstalten gewiss gute Dienste leisten, nützen freilich bei uns nicht viel; wir brauchen einfache geometrische Aufrisse und Durchschnitte nach allen Richtungen. Für den in Aussicht genommenen allgemeinen Kurs über Operationen und Apparate wird man wohl besser andere Tafeln, nämlich genau ausgeführte Constructionszeichnungen benutzen. Modelle können für ganz einfache Apparate zuweilen zweck-

mässig verwendet werden; von den grossen und theuren Modellen halte ich aber gar nichts, denn man kann sie doch nur für einen sehr kleinen Theil der vorkommenden Fälle besitzen, sie kommen meist in Unordnung, sie verführen eher als Zeichnungen zur fortgesetzten Vorführung veralteter Constructions und der Schüler kann aus ihnen in den meisten Fällen nicht einmal so viel, als aus den zu mehr Nachdenken zwingenden Zeichnungen lernen. Wo eine so prachtvolle Modellsammlung wie am Pariser Conservatoire des arts et métiers, oder an der Bergakademie in Freiberg einmal vorhanden ist, wird sie ja viel Nutzen stiften können; aber die chemischen Abtheilungen der Polytechniken können die grossen, zu ähnlichen Sammlungen erforderlichen Räumlichkeiten und Geldmittel besser anwenden.

Auch die experimentelle Illustration wird sich bei den technisch-chemischen Vorlesungen (immer abgesehen von dem analytischen Theile) in sehr engen Grenzen halten dürfen. Wirklich neue Reactionen, die der Schüler nicht schon in der allgemeinen Chemie gehört und gesehen hat, kommen ja hier nur ausnahmsweise vor, und selbst bei diesen darf man auf dieser Stufe dem Schüler zumuthen, sie aus der Beschreibung und der Vorweisung der Zeichnungen und Producte vollständig zu erfassen. Die bedeutende zur Vorbereitung und Anstellung von grösseren Experimenten erforderliche Zeit kann der Technolog wohl besser verwenden. Übrigens wird hier wohl sehr viel der Individualität des Lehrers überlassen bleiben können.

Was nun die praktischen Übungen der beiden letzten Jahre betrifft, so sollten diese von dreierlei Art sein: Darstellung von Präparaten im Laboratorium, technisch-chemische Analysen und Constructionsübungen, eventuell auch Übungen im Entwerfen von Fabriksanlagen. Bei der Darstellung von Präparaten sollen natürlich alle wichtigeren Operationen eingeübt und der Praktikant dahin gebracht werden, dass er auch complicirtere Apparate zusammenstellen und handhaben kann. Er soll schliesslich so weit kommen, dass ihm die Darstellung aller nicht aussergewöhnlich schwer zugänglicher Stoffe, welche in der Literatur und in Patentbeschreibungen vorkommen, mit nicht zu ungünstigem, quantitativem Resultat gelingt und soll dabei alle Stadien rechnungsmässig verfolgen. Zuweilen, aber nur ausnahmsweise, kann man hieran analytische Übungen anknüpfen; unter Umständen gehört ja eine Analyse mit zur Durchführung eines Präparats; im Allgemeinen habe ich

aber eine Zusammenkoppelung von analytischen und präparativen Arbeiten keineswegs erspriesslich gefunden und ziehe es vor, wenn diese beiden Klassen von Arbeit zeitlich ganz getrennt werden, also der Praktikant entweder nur die eine oder die andere zu gleicher Zeit vornimmt. Dagegen scheint es mir ganz zweckmässig, wie dies in Zürich geschieht, dass die analytischen Semester nicht alle hintereinander genommen, sondern durch zwei präparative Semester, also im zweiten Jahreskurse, unterbrochen werden und die Analyse im dritten Jahre wieder aufgenommen wird; dies beugt der sonst leicht entstehenden Angewöhnung des „Schmierens“ vor. Die technische Analyse wird ohnehin erst in diesem zweiten Stadium an die Reihe kommen.

Ich verlange von den Praktikanten eines Polytechnikums weit mehr Übung in präparativen Arbeiten, als dies an den meisten Universitäts-Laboratorien erfordert wird, und ich verschmähe dabei keineswegs die Anlehnung an technisch wichtige Vorgänge. Wohl aber bin ich gegen die Nachahmung chemischer Gewerbe im Miniatur-Styl, wie Sodaschmelzen, Bleichen, Färben, Seifensieden, Gerben u. dgl. m., ausser bei solchen Leuten, die schon früher in solchen Gewerben thätig waren, die nach Beendigung ihres Studiums wieder in dasselbe übertreten wollen, und die nur einzelne Punkte im Laboratorium näher studiren und ausarbeiten wollen. Unter dieser „Nachahmung chemischer Gewerbe“ verstehe ich natürlich nicht die Darstellung von Farbstoffen und analogen Substanzen, welche im Grossen nach denselben Methoden wie im Laboratorium geschieht, auch nicht das Probefärben, das nur eine Art der technischen Analyse ist, und ähnliche Fälle.

Ein gewisser Theil der Praktikanten wird immer specielle Lust und Befähigung (beides geht übrigens nicht immer Hand in Hand) zu rein wissenschaftlichen Arbeiten haben. Diese nehmen naturgemäss für ihre spätere Laufbahn meist Stellungen in Aussicht, welche ihren Fähigkeiten entsprechen, wie diejenigen in den Forschungslaboratorien der Farbenfabriken, oder sie wollen sich auch wohl den Übertritt in die akademische Laufbahn offen halten. Für solche Leute muss an den Polytechniken ganz dieselbe Gelegenheit zu selbständigen Arbeiten gegeben sein, wie an den Universitäten. Aber nach meiner entschiedenen Ansicht sollte es am Polytechnikum nicht gestattet sein (Ausnahmen in ganz speciellen Umständen vorbehalten), Arbeiten der Art vor Ablauf des dritten Jahreskurses vorzunehmen. Von einem Praktikan-

ten, der nicht sechs Semester Laboratoriumsarbeiten hinter sich hat, von denen mindestens drei dem gewöhnlichen Kurse der Analyse und ein viertes der technischen Analyse gewidmet sind, und der doch die Hälfte seiner Zeit seinen zahlreichen Collegien widmen muss, wird man nicht jene Sicherheit im genauen und einigermaßen schnellen chemischen Arbeiten erwarten können, die der Fabrikant später von ihm verlangt; eine Übung, welche doch durchaus anderer Art ist, als die bei der Verfolgung einer gewissen Reaction zur Aufsuchung neuer Verbindungen zu gewinnende, die ja auf anderem Felde als dem des technischen Chemikers hochwichtig ist. Im dritten Laboratoriumsjahre sollten überhaupt alle Chemiker noch zusammengehen; im vierten würde dann der Eine eben eine Forschungsarbeit beginnen, der Andere würde sich vielleicht mehr mit analytisch-hygienischen Arbeiten beschäftigen, der Dritte würde eine Untersuchung technisch-chemischer Art unternehmen, der Vierte aber würde das Laboratorium mit dem Zeichnungssaal vertauschen und sich in jener constructiven Richtung auszubilden suchen, von deren Wichtigkeit ich am Eingange ausführlich gesprochen habe. Das letztere wäre das beste für diejenigen, welche sich der chemischen Grossindustrie widmen wollen.

Wir kommen nun zum Abschluss des Studiums durch die Diplomprüfung. Bei dieser werden einige Hauptfächer allgemein gefordert werden müssen, neben denselben aber wird die Auswahl unter einer Reihe von anderen Fächern, je nach der Specialrichtung des Candidaten, gestattet sein. Als von Allen zu verlangende Hauptfächer stelle ich hin:

1. Allgemeine Chemie (in der man kürzer, aber intensiver als beim Übergangsexamen prüfen soll),

2. analytische Chemie, einschliesslich technischer Analyse,

3. von der technischen Chemie die Brennstoffe und Heizung und die chemische Grossindustrie,

4. praktische Ausführung einer Reihe von Analysen und schwierigeren Präparaten. Als Fächer, unter denen der Candidat nur eine gewisse Anzahl auszuwählen braucht, bezeichne ich anderweitige Theile der chemischen Technologie nach beliebiger Zusammenstellung, Metallurgie, Elektrotechnik, Maschinenlehre, mechanische Technologie, Civilbau, Hygiene (mit Bacteriologie), Mineralogie und Geologie, Volkswirtschaft und vielleicht noch andere Gegenstände. Ferner sollte ausser den Analysen und Präparaten eine weitere praktische Arbeit geliefert werden, zu der in der

Regel das vierte Jahr verwendet würde, nämlich entweder eine solche genau im Stile einer Universitäts-Dissertation, oder eine technisch-chemische Untersuchung schwierigerer Art, oder auch eine schwierigere, Selbstständigkeit bezeugende, graphisch-constructive Arbeit aus dem Gebiete der chemischen Industrie — alles nach Wahl des Candidaten, aber unter Aufsicht der Lehrer, die auch in der Regel die specielle Aufgabe zu stellen hätten.

Wer eine solche Prüfung bestanden hat, der wird nach aller menschlichen Berechnung sicher mindestens ebenso viel wissen und dabei doch weit mehr praktisch leisten können, als der durchschnittliche Universitäts-Doctor der Chemie, und dem sollte, als meine letzte Forderung, auch das Polytechnikum den Doctortitel ertheilen, der nun einmal in der Welt eine grosse Anzahl von zum Theil gar nicht eingebildeten Vortheilen gewährt und der einem vollständig wissenschaftlich durchgebildeten Manne wahrlich doch nicht darum vorenthalten werden sollte, weil er daneben auch etwas Praktisches zu leisten gelernt hat! Nach allen den Opfern von Zeit, Geld und Geistesarbeit, die er gebracht hat und die wahrlich hinter denen keines Universitätsstudenten zurückstehen, hat er nach meiner Ansicht das Recht, gleich diesem am Abschluss seiner Studien und nach Ablegung des Beweises von deren Erfolge, einen Titel zu erhalten, der dies schon äusserlich Jedem anzeigt, und zwar eben den einzigen hier denkbaren Titel, welcher dem Namen stets anhängt. Das Wort „staatsgeprüfter Chemiker“ oder irgend etwas der Art wird nie dieselbe sociale und direct werthbare Geltung wie der Beiname eines Doctors haben, und unser Bestreben sollte unter allen Umständen dahin gehen, gerade diesen allgemein verständlichen Titel unseren Standes- und Fachgenossen zu sichern, ohne dass sie, wie bisher, gezwungen werden, nach dem Abgange von der technischen Hochschule noch bei einer der wenigen Universitäten, die sich grossmüthig dazu hergeben, darum nachzusuchen. Wie viel Werth die technischen Chemiker selbst auf den Doctortitel legen, wird dadurch erwiesen, dass in Zürich in den letzten 10 Jahren weit über 100 derselben nach abgeleistetem Diplomexamen noch ein Jahr oder selbst mehr darauf verwendet haben, um eine Promotionsarbeit zu machen, und manche derselben nach mehrjähriger Praxis noch einmal nur zu diesem Zwecke wieder an die Hochschule zurückgekommen sind.

Ich weiss recht wohl, dass manche gerade der ersten chemischen Fabrikanten erklären, es liege ihnen nichts an dem Doctortitel für

ihre Chemiker; sie zögen das Diplom einer technischen Hochschule bei weitem vor. Aber erstens sind doch nicht alle Fabrikanten dieser Meinung, und zweitens ist dies nicht der einzige Standpunkt, den man hier zu berücksichtigen hat, sondern es muss betont werden, dass, wie ich eben an dem Beispiel der 100 Züricher diplomirten Chemiker gezeigt habe, die jungen Leute selbst in dem Doctortitel einen äusseren Stempel ihrer Hochschulbildung suchen, ohne welchen sie sich stets stillschweigend ihren betitelten Collegen gegenüber zurückgesetzt fühlen, und der für ihre ganze sociale Stellung einen unleugbaren Werth hat. Das wäre nun sofort in zufriedenstellender Weise gelöst, wenn das Diplom der technischen Hochschule zum Titel eines Doctors der Chemie berechnete. In diesem Falle liesse sich auch das letzte, vierte, Studienjahr, wie oben ausgeführt, in viel zweckmässigerer Weise in der Art ausnützen, dass während dieser Zeit die Specialisirung nach wissenschaftlicher, analytisch-hygienischer und technischer Richtung erfolgte, statt dass jetzt alle gezwungen werden, auch invita Minerva durch dasselbe enge Thor in den von ihnen nun einmal heiss ersehnten Hafen des Doctorats einzulaufen. Manche Universitäten eröffnen diesen Hafen ja auch ohne oder nur gegen eine schriftliche Dissertation, und man kann mich wahrlich nicht anklagen, dass mein obiger Vorschlag einen räuberischen Einbruch in ein bisher sorgfältig gehütetes Heiligthum reinen wissenschaftlichen Forschens vorstelle, den die Universitäten als einen Frevel an der Würde des hochheiligen Doctorates energisch zurückweisen müssten. Ist es doch der reinsten Zufall, der unter dem jetzt sehr wenig passenden Namen „Universität“ eine gewisse Anzahl von gelehrten, zum Theil aber dabei auch ganz technischen Berufsarten zusammengruppirt hat, während andere, ganz ebenso wissenschaftlich-technische Zweige nur darum aus dem geheiligten Zirkel ausgeschlossen sind, weil sie erst der Neuzeit ihr Dasein verdanken!

Dixi, et salvavi animam meam! Ich habe meine Meinungen frei ausgesprochen, aber ich bin der letzte, der sich für unfehlbar hielte, und ich wünsche gewiss viel lebhafter, von Ihnen, meine Herren, Belehrung und Richtigstellung etwaiger Irrthümer zu empfangen, als Sie es wünschen konnten, meine Ansichten über den passendsten Lehrgang für technische Chemiker zu vernehmen. Alles, was ich darüber zu sagen hätte, durfte ich nicht unternehmen, in diesem Referat zusammenzudrängen, dessen Länge ohnehin vielleicht schon eine zu grosse geworden ist.

Geh. Reg.-R. Rühlmann schliesst sich der Forderung an: Studiencontrole in irgend einer (nicht verletzenden) Weise auszuführen. Frei will jeder Deutsche sein, aber jeder Mensch, welcher frei sein will, ist nicht frei, wenn er sich nicht selbst regiert. Seit wir Hochschule geworden sind, wagt kein Professor mehr, über Disciplin zu sprechen; man wagt nur Andeutungen zu machen wie ich, der unter den Lehrern der angewandten Fächer beinahe der Einzige ist, welcher ein Repetitorium eingesetzt hat. Wenn die jungen Herren am Ende des Studienjahres kommen und ich muss die Anmeldung und Abmeldung bescheinigen, darf ich höchstens sagen: „Ich freue mich, Sie mal wieder zu sehen!“ Vor einiger Zeit habe ich als Mitglied des Königl. Prüfungs-Amtes für Ingenieure mich an den Herrn Minister v. Maibach gewandt, ich habe aber ein Achselzucken bekommen; es wurde mir gesagt: „Ich kann nicht darauf eingehen!“ Es fragt sich nun, was ist da zu thun? Nach meiner Ansicht ist das sehr leicht. Ich gehöre durchaus nicht zu denen, die behaupten wollen, dass die Studiencontrole sich leicht durchführen lässt. Das Lehren ist keine so leichte Sache, es müssen vor allen Dingen die jungen Leute für die Wissenschaft elektrisiert, in ihnen Lust und Liebe zur Wissenschaft erzeugt werden. Ausserdem ist aber auch die Literatur zu pflegen! Wer tüchtig Fundament gelegt hat, der kann dann auch selbst weiter gehen! Sie wissen, wir fangen erst dann an zu studiren, wenn wir von der Hochschule abgehen, wenn wir wissen, dass wir nichts wissen! Ich will nicht, dass die Studirenden gezwungen sein sollen, bei einem langweiligen Professor zu hören. Ich will die Studienfreiheit lassen, aber etwas muss geschehen. Entweder müssen Schluss-Prüfungen vorgeschrieben werden, oder noch besser eine Theilnahme an Repetitorien! Das scheint mir das Beste zu sein, was die Freiheit bewahrt und in jeder Beziehung hilft! In dem Maschinenfache sind die Ansprüche so hoch geworden, dass hier (in der Regel) nur ein tüchtiger Lehrer durch ein tüchtiges Repetitorium die rechten Erfolge erzielen kann.

Es freut mich, dass auch der Vorredner die Hauptsache darin gefunden, welche ich auch für mein Fach fordere: das Fundament muss wissenschaftlich sein!

In civilisirten Staaten müssen Rangunterschiede nach den Fähigkeiten, Leistungen und Verdiensten der Menschen existiren. Was kann man in dieser Beziehung der Wissenschaft mehr und besseres wünschen, als dass die Technischen Universitäten, das sind die Technischen Hochschulen, auch in gewissen äusserlichen Dingen den alten Universitäten gleich gestellt werden. Wie sehr man von letztern diesem entgegenstrebte, davon nur ein Beispiel aus meiner Erfahrung.

König Georg V. sagte mir eines Tages: „Ich habe in Göttingen angeregt, dass auch die Professoren der polytechnischen Schule bei Festlichkeiten einen Talar tragen sollen“. 14 Tage später liess er mich wieder rufen und sagte: „Ich bin in Göttingen völlig abgefahren; lassen Sie die Sache gehen, Sie sollen dafür eine Uniform haben“. Wir erhielten schwarze Uniform und ich, zugleich mit Karmarsch und Heeren, sogar silberne, sogenannte Majors-Epaulettes! „Sehen Sie, Herr Professor,“ bemerkte der

König, „das ist das Zeichen, dass das schwarze Eisen das Wichtigste für Sie ist und das Silber werden Sie verstehen, aus dem Eisen herauszuschlagen.“ Ich freue mich, dieses hier erwähnen zu können. Und wenn du, wissenschaftlich gebildeter Techniker, jetzt noch Doctor werden willst, musst du zur Universität gehen; das ist noch viel schlimmer, als die Geschichte mit dem Talar.

Dr. Forster wünscht volle Lernfreiheit, ist aber sonst mit dem Studiengange, welchen Prof. Lunge vorgeschlagen hat, völlig einverstanden. Nur hätte er gewünscht, dass ausdrücklich hervorgehoben wäre, dass der Lehrer für technische Chemie auch Erfahrungen in der Technik habe.

Geh. Reg.-R. Rühlmann wendet sich nochmals gegen die vollständige Lernfreiheit, ohne Schulprüfungen und Repetitorien. Er erinnert an zahlreiche Unglücksgeschichten, die er selber von Söhnen sehr hochgestellter Männer erlebt hat, wo die Väter so schwach waren, auf eine Bemerkung: „Es steht schlecht mit Ihrem Sohne“, zu sagen: „Lassen Sie ihn! Man ist nur einmal jung.“ Die Studirenden sollen Freiheit genug behalten, aber auch arbeiten sollen sie mit mir!

Generalsekretär Peters: Ich habe die Ausführungen des Herrn Prof. Lunge mit grosser Freude begrüsst, da auch er auf dem Standpunkt steht, dass für die technischen Fächer die Realschulen die richtigen Vorbildungsstätten sind. Dieses wird noch vielfach bestritten. Der Verein deutscher Ingenieure, der durch Erfahrung auf diesem Gebiete zu dem Ausspruch gekommen ist: „dass die Realschule die richtige Vorbildungsanstalt sei“, kann es nur mit grosser Freude begrüssen, wenn aus so beredtem Munde solcher Weg als richtig bezeichnet wird. Was die jetzige Gestaltung unserer Technischen Hochschule anlangt, so stehen die Chemiker anders da, als die Mechaniker! Es fehlt bei ihnen die ausserordentlich schwer wiegende Einwirkung der staatlichen Laufbahn. Insbesondere in dem grössten Staate Deutschlands, in Preussen, hat sich das technische Studium der Ingenieure erheblich geändert, seitdem Ingenieure in grosser Masse zum Staatsdienst abgehen oder doch wenigstens die Staatsexamina machen, und wir, die wir uns Vertreter der Industrie nennen, — ich bin auch 18 Jahre in der Industrie thätig gewesen — wir empfinden es immer mehr, dass seitens der technischen Hochschulen in Preussen der Industrie zu wenig Rechnung getragen wird. Aus den Worten des Herrn Referenten entnehme ich, dass Sie in viel glücklicherer Lage sind. Das hängt auch mit dem Titel zusammen. Den „Doctor“ kann ich recht gut begreifen als Abschluss für die Studien; ich wollte, wir hätten auch einen solchen Doctor in unserem Studium und schlossen nicht ab mit dem Regierungs-Maschinenmeister. So richtig ich es finde, dass der Staat einen solchen Titel demjenigen verleiht, welcher in seinen Dienst eintreten will, so sehr bedauere ich es, dass dieser Titel zugleich das Ende der Studien für alle Ingenieure des Maschinenwesens geworden ist. Es hängen damit viele Übelstände zusammen. Das bringt mich auf einen Punkt, worüber ich gern von Ihnen eine Äusserung hören möchte. Wir sind durch die Gestaltung des Studienganges, insbesondere durch die mächtige Ein-

wirkung des Staates, zur Überzeugung gekommen, dass man in mancher Beziehung wieder zurückgehen müsse zu dem, was die früheren Polytechniken waren. Wir sind dadurch, dass das Polytechnikum der Universität ebenbürtig geworden ist, in die Lage gekommen, von hoch wissenschaftlich ausgebildeten Technikern mehr zu bekommen, als früher. Wir brauchen, um es mit einem für Manchen vielleicht anstössigen, aber richtigen Worte zu bezeichnen, wir brauchen „Ingenieure 2. Ranges“, Betriebsingenieure für zahlreiche Gewerbe zur Beaufsichtigung des technischen Betriebes und zahlreiche Hilfskräfte auf Büreaus, von denen nicht bahnbrechende Ideen erwartet werden, die aber unter Anleitung eines Mannes ersten Ranges im Stande sind, das Bedürfniss des praktischen Betriebes zu befriedigen. Nun ist meine Frage, ob das auch bei Ihnen annähernd der Fall ist? Wir stehen im Begriff, für die mechanische Industrie eine derartige technische Mittelschule, vom Staate organisirt und geleitet, zu beantragen. So wäre es uns ausserordentlich erwünscht zu wissen, ob auf dem Gebiete der chemischen Industrie ein derartiges Bedürfniss gleichfalls vorliegt.

Rhousapontos (Griechenland) meint, das richtige Denken könne nur durch die klassische Bildung geweckt werden.

Ferd. Fischer widerlegt diese Behauptung und hebt hervor, dass die Realschule weit mehr Anleitung zum selbständigen Beobachten und inductiven Denken gebe, als das Gymnasium, somit die geeignetere Vorbildung für jeden biete, welcher Naturwissenschaften studiren wolle.

Rhousapontos behauptet, die früheren Realschüler fühlten sich in klassisch gebildeten Kreisen verlassen und unglücklich. (Allgemeiner Widerspruch.)

Generalsekretär Peters: Ich möchte namens der zahlreichen Vertreter der Technik, die nicht so glücklich sind, eine Gymnasialbildung zu haben, und die doch Deutschland mit befähigt haben, auf dem Weltmarkte einen ersten Platz einzunehmen, beanspruchen, dass auch sie gebildete Menschen sind.

Prof. Lunge: Herr Rhousapontos ist augenscheinlich über die thatsächlichen Verhältnisse schlecht unterrichtet und weiss nicht, ein wie grosser Procentsatz der Chemiker, auch an den Universitäten, schon jetzt von Realschulen kommt. Vor dieser Versammlung den Werth der Realschulbildung noch ausführlicher zu vertheidigen, ist ganz unnöthig. In Bezug auf die Beschränkung der absoluten Studiefreiheit, welche ich für dringend wünschenswerth halten muss, habe ich natürlich gemeint, dass die Studiencontrole in einer dem Alter und der Bildung eines Akademikers zukommenden Weise, nicht in schulmeisterlicher Art ausgeübt werden solle. Die in dieser Beziehung früher dem Züricher Polytechnikum zuweilen gemachten Vorwürfe sind seit den vor einigen Jahren geschehenen Reformen durchaus hinfällig. Auch dort empfinden die besseren Studirenden die obligatorischen Studienpläne (welche es übrigens nur für die beiden ersten Jahre sind) und die Repetitorien nicht als einen lästigen Schulzwang, sondern als einen sehr nützlichen Antrieb zur gründlichen Aneignung des Gehörten. Die „Bummelei“, deren Vorkommen

an allen Hochschulen doch wahrlich nicht zu bestreiten ist, und die ja auch in Zürich nicht fehlt, wird wenigstens durch eine solche Controle in heilsamster Weise beschränkt, ohne irgend welche Herabwürdigung des Studirenden. — In Bezug auf die Anfrage des Herrn Peters ist zu bemerken, dass auch in der chemischen Industrie nicht nur Generäle, sondern auch Officiere, Feldwebel und Gemeine gebraucht werden, ganz wie bei den Ingenieuren. In der Praxis macht sich dies naturgemäss so, dass immer weit mehr Leute nach voller Hochschulbildung streben, als sich solche wirklich aneignen können. Die Tüchtigsten werden später in die ersten Stellen einrücken, während ihre Kameraden, deren Kenntnisse und Fähigkeiten nicht zu leitenden Posten ausreichen, vielleicht 10 Jahre lang Trockenbestimmungen machen müssen. Allerdings ist es bedauerlich, dass die letzteren so viele Zeit und Kosten für ein so geringes Resultat verwendet haben, aber der Natur der Sache nach werden immer weit mehr Leute studiren, als für die leitenden Stellen gebraucht werden und der Überschuss findet eben eine Ableitung in genannter Weise. Ausserdem bestehen ja höhere Gewerbschulen und „Techniken“, welche das Bedürfniss nach Mittelkräften befriedigen sollen. Ob alles dies wirklich ausreicht, bin ich im Augenblicke nicht im Stande zu beurtheilen.

Prof. Otto (Braunschweig) erklärt sich mit den Ausführungen von Prof. Lunge im Wesentlichen einverstanden und bemerkt, dass es eine Industrie gibt, die das Bedürfniss nach solchen Leuten wachgerufen habe, das sei — leider — die Zuckerindustrie.

Generalsekretär Peters: Ich glaubte, es wäre eine dankenswerthe Anregung, und Sie würden den deutschen Ingenieuren einen grossen Dienst erweisen, wenn Sie diesen Gegenstand in Berathung nehmen wollten. Wenn Sie sich die Frage vorlegen wollten, inwiefern auf dem Gebiete der chemischen Industrie ein gleiches Bedürfniss für die Ausbildung von technischen Beamten vorliegt, die nicht die höchste wissenschaftliche Ausbildung zu verwerten Gelegenheit haben. Das habe ich den Ausführungen der Herren Vorredner entnommen, dass auch auf Ihrem Gebiete gar mancher ein Studium von vielen Jahren aufwendet, um es doch nicht weiter zu bringen, als noch jahraus jahrein untergeordnete Arbeiten im Laboratorium zu leisten: er wäre mit einer minder wissenschaftlichen aber viel kürzeren und mehr den Bedürfnissen der Praxis entsprechenden Ausbildung, wenn auch kein tüchtigerer, so doch gewiss ein zufriedenerer Mensch geworden.

Ferd. Fischer stellt den Antrag, den Vorstand zu beauftragen, mit dem Verein zur Wahrung der Interessen der chemischen Industrie und dem Vereine deutscher Ingenieure in Verbindung zu treten, mit diesen die hier besprochenen Fragen möglichst eingehend zu behandeln, um so die Grundlagen für eine betr. Eingabe an den Herrn Minister zu gewinnen. Der Antrag wird einstimmig angenommen.

Es folgt der Vortrag von Dr. Gerlach, Wiesbaden:

## Die Wirkungen künstlicher Farbstoffe auf den Organismus.

Der Redner berichtet kurz über die Wirkungen des Benzols, Anilins und der Theerfarben und bespricht dann ausführlich seine Versuche über Dinitrokresol, welche bereits S. 290 d. Z. veröffentlicht sind.

Prof. Dr. Otto erinnert daran, dass kürzlich durch Dinitrokresol eine Frau vergiftet ist.

Prof. Dr. Lunge bemerkt, dass — entgegen der Angabe Gerlach's — von Handschuhwäschereien kein Steinkohlen-Benzol, sondern nur Erdöldestillate (Benzin) verwendet werden. — Kürzlich ist bei einem seiner Praktikanten ein merkwürdiger Fall vorgekommen. Derselbe hatte beim Concentriren einer alkoholischen Lösung von Dinitrobenzol die Dämpfe eingeathmet, indem er sich mehrmals über die Schale beugte. Das geschah im Laufe der gewöhnlichen Laboratorienzeit, jedenfalls nicht später als 6 Uhr. Einige Stunden nachher wurde er von heftigen Krämpfen befallen, so dass der Arzt erklärte, wenn nicht sofort die Krisis komme, so werde in wenigen Minuten der Tod eintreten. Sie kam auch und er wurde gesund. Der Arzt erklärte, dass das die Wirkungen des Dinitrobenzols seien, über welche sonst in der Literatur nichts zu finden ist.

Dr. Schmitt: Es scheint, als ob das Saffransurrogat einer Fabrik anders wirkt, als das einer anderen. Es ist auch eine diesbezügliche Eingabe an den Reichstag von verschiedenen Fabrikanten gemacht, von denen die einen nachwiesen, dass die Arbeiter durch dasselbe Ausschläge bekommen, während die anderen dies auf das Energischste bestritten.

Dr. Gerlach: Es ist in den Sitzungen des Reichstages über das Dinitrokresol verhandelt worden, es wurde aber auf einmal nicht mehr gefragt, ob es giftig wirkt, sondern auf Anregung eines Abgeordneten, ob dasselbe explosiv sei oder nicht. Dieses wurde verneint und so wurde es unter die erlaubten Farben gesetzt.

Es folgt der Vortrag von **M. Ripper:**

## Die Bestimmung von Salicylsäure in Bier und Wein.

Bekanntlich wird der Salicylsäurenachweis in Flüssigkeiten wie Bier, Wein u. s. w. so geführt, dass sie mit einem besseren Lösungsmittel als es die zu untersuchende Flüssigkeit selbst ist, ausgeschüttelt werden. Hierbei kommt aber nicht nur das Lösungsvermögen in Betracht, sondern auch die Eigenschaft des betreffenden Ausschüttelungsmittels, möglichst wenig von den übrigen Extractivstoffen aufzunehmen.

H. Weigert schlug als bestes Ausschüttelungsmittel Chloroform und Schwefelkohlenstoff vor (vgl. Z. 2 S. 333). Diese beiden Flüssigkeiten sind aber die ungeeignetsten hierfür.

Vergleicht man nämlich die Lösungsverhältnisse dieser Flüssigkeiten gegen Salicylsäure mit denen des Wassers, so sieht man schon vorhinein, dass in den Schwefelkohlenstoff geringe Mengen Salicylsäure gar nicht eingehen können; es lösen nämlich bei 15°

100 cc Wasser . . . . .	0,225 g Salicylsäure.
100 cc Schwefelkohlenstoff	10,205 g -
100 cc Chloroform . . . . .	2,346 g -

Allerdings löst der Schwefelkohlenstoff keine Weingerbsäure; da aber diese nur bei geringen Salicylsäuremengen störend einwirkt, und geringe Mengen gar nicht in Lösung gehen, so kommt dieser Vorzug des Schwefelkohlenstoffes nicht in Frage.

Beim Chloroform ist allerdings das Lösungsvermögen viel grösser, so dass noch geringe Mengen Salicylsäure der wässerigen Lösung entzogen werden, Chloroform löst aber auch die Weingerbsäure und noch andere Extractivstoffe, wenn auch nur in geringerem Grade als es der Äther allein thut, so doch genügend, um kleinere Salicylsäuremengen zu verdecken.

Als weitere Ausschüttelungsflüssigkeit wurde von R. Portele der Äther empfohlen. Äther löst bekanntlich die Salicylsäure am leichtesten, aber auch die Weingerbsäure. Portele fällt daher die Gerbsäure durch Leimlösung, dampft zum Syrup ein, zieht mit Äther aus und führt in dem Ätherrückstande die Eisen-Salicylsäurereaction aus. Auch dieses Verfahren eignet sich für den Nachweis kleinerer Mengen Salicylsäure nicht, weil sich beim Abdampfen zur Syrupsdicke stets Salicylsäure verflüchtigt und in die Ätherlösung auch noch Weinsäure und andere Extractivstoffe eingehen, welche die Salicylsäureauslaugung entweder braun erscheinen lassen oder gar ganz verdecken.

Ferner wurden noch Amylalkohol, Benzin u. dgl. zum Ausschütteln empfohlen. Röse<sup>1)</sup> empfahl dagegen ein Gemisch von gleichen Theilen Äther mit Petroläther als Lösungsmittel. Hier wird das grosse Lösungsvermögen des Äthers für Salicylsäure benützt, zu gleicher Zeit aber das Lösungsvermögen für Weingerbsäure durch den Petroläther herabgedrückt.

Es lösen nämlich: 100 cc Äther 36,3 g und 100 cc Petroläther 0,104 g Salicylsäure. 100 cc Äther-Petroläther lösen 18,1 g Salicylsäure, so dass noch Spuren von Salicylsäure dem Wasser entzogen werden.

100 bez. 50 cc des Bieres werden in einem geräumigen Scheidetrichter nach dem Ansäuern mit 5 cc verdünnter Schwefelsäure mit dem gleichen Vol. eines Gemisches Äther-Petroläther zu gleichen

<sup>1)</sup> Arch. Hyg. 1886 S. 127; Jahresb. 1886 S. 719.

Theilen kräftig durchgeschüttelt. Man lässt jetzt die wässerige Schicht ausfliessen und giesst die ätherische durch den Hals des Scheidetrichters unter gleichzeitigem Filtriren in ein kleines Kölbchen. Nachdem jetzt der Äther und der grösste Theil des Petroläthers bis auf wenige Cubikcentimeter abdestillirt worden ist, bringt man in den noch heissen Kolben 3 bis 4 cc Wasser und schwenkt um. Man fügt alsdann unter gelindem Umschütteln einige Tropfen einer verdünnten Eisenchloridlösung hinzu und filtrirt den Inhalt des Kölbchens durch ein mit Wasser angefeuchtetes Filter.

Bei Abwesenheit von Salicylsäure ist das Filtrat beinahe wasserhell, mit einem Stich ins Gelbliche, ein Beweis, dass keine Hopfengerbsäure aufgenommen wurde. Ist aber Salicylsäure auch nur in Spuren zugegen, so nimmt das Filtrat die bekannte violette Färbung an.

Röse weist auf diese Art im Biere noch 0,1 mg Salicylsäure im Liter, im Wein 0,2 mg nach.

Vergleichende Versuche mit dem besprochenen Verfahren ergaben:

	Im Liter enthalten g Salicylsäure	Nach Röse	Weigert		Portele
			Chloroform	Schwefelkohlet.	
Weisswein	0,0002	schwach violett	braun	gelb	gelbbraun
	0,0015	deutlich violett	-	-	braun
	0,0030	-	-	-	braunroth
	0,0060	dunkelviolet	-	-	-
Rothwein	0,0002	zweim. an-gesch schwach violett	dunkelbraun	gelbbraun	bräunlich
	0,0060	desgl. dunkelviolet	-	-	gelb
Bier	0,0001	schwach violett	-	-	-
	0,0060	dunkelviolet	-	-	-

Darnach geben die Verfahren von Weigert und Portele selbst bei 10 mg im Liter zweifelhafte Resultate.

Welche Bedeutung es aber hat, gerade diese geringen Mengen noch nachzuweisen, geht daraus hervor, dass beim Lagern des Bieres und Weines auf Fässern selbst grössere Mengen von zugesetzter Salicylsäure theilweise verschwinden. Wir können daher nur Spuren finden, trotzdem grosse Mengen zugesetzt worden sind; stets aber werden diese Spuren darauf hinweisen, dass es mit solchem Biere und solchem Weine seine Bedenken hat. —

Die verschiedenen Verfahren zur quantitativen Bestimmung der Salicylsäure in Bier und Wein lassen sich in zwei Gruppen theilen. Die eine umfasst die colorimetrische Bestimmung mit Eisenchlorid, die andere die Vorschläge, die Salicylsäure mit Chloroform auszuschütteln und als solche zu wägen. Beide Arten der Bestimmung besitzen so zahlreiche Fehlerquellen, wie Löslichkeit der Salicylsäure im Ausschüttlungsmittel, Verluste durch Flüchtigkeit u. dergl., dass immer nur ein annähernder Werth gefunden werden kann.

Diese Mangelhaftigkeit der quantitativen Bestimmung war auch ein Grund für einzelne Staaten die Salicylsäure als Zusatzmittel des Bieres — da die zulässige Menge nicht genau ermittelt werden konnte — ganz zu verbieten.

Röse und Redner benutzten die Unlöslichkeit der im Wein und Bier vorkommenden Säuren in einem Gemische aus gleichen Theilen Äther und Petroläther einerseits, andererseits den Gleichgewichtszustand zwischen einer wässerigen Essigsäurelösung und obigen Gemisches, um darauf eine quantitative Bestimmung zu gründen.

Wird nämlich eine wässerige Lösung einer Substanz, welche in Wasser leicht, in Äther, Petroläther u. dergl. schwer löslich ist, mit gleichen Volumen letzterer geschüttelt, so geht ein bestimmter Theil des Stoffes aus der wässerigen Schicht in die ätherische über. Schüttelt man hierauf diese wieder mit dem gleichen Volum Wasser aus, so stellt sich von Neuem ein Gleichgewichtszustand her, nur geht diesmal aus der Ätherschicht soviel von dem Stoff in die wässerige über, bis das Verhältniss wie bei der ersten Ausschüttelung hergestellt ist. Auf diese Weise gelingt es z. B. die Essigsäure, welche theilweise in Äther-Petroläther löslich ist, fast vollkommen aus dem Äther zu entfernen.

Demgemäss gründet sich dieses Verfahren auf folgende Thatfachen:

1. Salicylsäure geht beim Ausschütteln mit Äther-Petroläther fast vollständig in Lösung, der in Lösung bleibende geringe Theil wird in Rechnung gezogen.

2. Mit Ausnahme der Essigsäure und Kohlensäure geht keine der im Biere und Weine vorkommenden Säuren in wägbaren Mengen in das Gemisch ein.

3. Die in die ätherische Schicht eingegangene Essigsäure lässt sich fast vollkommen, mit dem gleichen Volum Wasser ausgeschüttelt, entfernen.

4. Beim Verdunsten einer Äther-Petrolätherlösung von Salicylsäure verflüchtigt sich keine wägbare Menge der letzteren.

5. Salicylsäure setzt sich mit Ätzalkalien zum neutralen Salz stöchiometrisch um. —

50 cc der zu untersuchenden Weine oder Biere werden mit 50 cc eines Gemisches aus gleichen Theilen Äther und Petroläther mit 5 cc verdünnter Schwefelsäure (1:10) in einen Scheidetrichter mit gut eingeriebenem Stöpsel und Hahn gebracht, mehrere Male durchgeschüttelt und die beiden Schichten sich trennen gelassen, was durch leichtes Drehen des Scheidetrichters um seine Axe beschleunigt werden kann.

Sollte diese Trennung nicht gut stattfinden, was bei manchen Biersorten der Fall ist, so genügt ein ganz geringer Zusatz von Alkohol aus der Spritzflasche und ein schnell darauf folgendes einmaliges leichtes Durchschütteln.

Hierauf lässt man die untere wässrige Schicht durch den Glashahn mit der Vorsicht ab, dass keine Äthertropfen mitgerissen werden und trachtet so viel als eben möglich von den an Wandungen haftenden Bier- und Weintropfen durch Umschwenken zum Absetzen zu bringen, um so eine möglichst vollkommene Trennung der beiden Flüssigkeiten zu erlangen. Diese Ätherschicht wäscht man dann mit 50 cc Wasser, welches mit Äther gesättigt ist, wodurch die Essigsäure fast vollkommen dem Äther-Petroläther entzogen wird. Man lässt wie das erste Mal die wässrige Schicht ab, filtrirt den Äther-Petroläther durch ein mit Äther angefeuchtetes Filter in einen etwa 200 cc fassenden Kolben, indem man dabei die Flüssigkeit durch den Hals des Scheidetrichters ausgiesst, spült Scheidetrichter, Stöpsel und Filter einigemal nach und destillirt den Äther-Petroläther auf ungefähr 10 cc ab. Nach dem Abkühlen fügt man 25 bis 30 cc Wasser hinzu, versetzt mit Phenolphthalein und titrirt mit  $\frac{1}{10}$  Normallauge, was unter kräftigem Schütteln zu geschehen hat, wobei man natürlich das Kölbchen mit einem gut passenden Pfropfen versieht.

Da jeder Äther geringe Säuremengen enthält, so bestimmt man den Verbrauch an Lauge in 100 cc des Äther-Petroläthergemisches für sich und zieht diese Menge vom Gesamtverbrauch ab.

Auf diese Weise konnte noch 1 mg Salicylsäure in 100 cc Wein oder Bier genau bestimmt werden.

Dr. Klinger: Ich habe mich auf das Ausschüttungsverfahren nicht eingelassen, dagegen habe ich das Verfahren von Ince, das der Ref. ganz unberücksichtigt gelassen hat, geprüft. Nur wurde die Destillation mittels Wasserdämpfen ausgeführt; es wurde die Salicylsäure in derselben Weise abgeblasen, wie dies Landmann bei der Essigsäure machen lässt. Ich kann bestätigen, dass so ganz minimale Mengen — 10 mg im l — ganz sicher nachgewiesen werden können. Da Borsäure mit Wasserdämpfen flüchtig sein soll, so versuchte ich die Borsäure ebenfalls auf diese Weise abzuscheiden; es gelang aber nicht, dieselbe dadurch z. B. in Milch nachzuweisen.

Bekanntlich ist vorgeschlagen worden, zum Nachweis der Salicylsäure in Bier, dieses, um die Gerbsäure zu entfernen, zuvor mit Leimlösung zu versetzen. In einem gegebenen Falle war Bier auf Salicylsäure zu untersuchen und ich habe ein bayerisches und zwei württembergische Lagerbiere mit Leimlösung versetzen lassen; es entstand aber dadurch weder eine Trübung und noch viel weniger ein Niederschlag.

Zum Gegenversuch wurde eine mit 2 Proc. Hopfen gekochte 12proc. Bierwürze, welche nach dem Erkalten mit Leimlösung einen reichlichen Niederschlag gab, in alkoholische Gährung versetzt. Nach beendigter Gährung verhielt sich das im La-

boratorium bereitete Bier wie die Lagerbiere; es wurde durch Leimlösung nicht gefällt. Die Gerbsäure war somit bei der Gährung zersetzt worden! Vielleicht gibt diese Mittheilung dem einen oder anderen Fachgenossen Veranlassung, auch andere Biere in genannter Richtung zu prüfen.

Dr. Vogel: Es ist vorhin erwähnt, dass die Salicylsäure im Laufe der Zeit ganz aus dem Biere verschwindet. Ich habe bei den bayr. Brauerprozessen mit Salicylsäure sehr viel zu thun gehabt und ich wurde damals auch beauftragt, Versuche nach dieser Richtung hin anzustellen. Ich hatte vordem selbst auf Grund der Angaben von Kolbe angenommen, dass die Salicylsäure im Biere allmählich verschwinde. Ich habe nun damals eine grosse Anzahl Flaschen von salicylirtem Bier abgezogen und um den absorbirenden Einfluss der Späne zu studieren, solche in die Flaschen gethan. Die Flaschen liegen jetzt 3 Jahre. Ich habe aber, so oft ich die betreffenden Biere auf Salicyl untersuchte, die Salicylreaction jedesmal ganz deutlich wahrgenommen, obwohl die Flaschen mit Spänen förmlich vollgestopft waren. Ich habe später auch einer Würze gleich Salicyl vor der Gährung zugegeben, weil von verschiedenen Seiten behauptet wurde, dass die Hefe selbst einen Theil des Salicyls verschlucke. Ich habe hiervon Bier auf ein gepichtes Fass gefüllt und ebenfalls Späne zugegeben; dieses Bier ist jetzt 2 Jahre alt, und doch habe ich Salicylsäure erst vor 2 Wochen noch deutlich nachweisen können. Die Angabe, welche Ripper gemacht, dass Salicylsäure aus Getränken verschwinde, ist somit für Bier, das nicht mit Kohle zusammenkommt, wie Wein, nicht richtig.

Dr. Röse: Ich entsinne mich, dass wir häufig nicht in der Lage waren, Salicylsäure nachzuweisen, obwohl von den betreffenden Brauern eingestanden wurde, dass Salicylsäure angewendet war. Aufgeklärt ist die Sache jedenfalls nicht.

Dr. Vogel: Derartige Fälle sind mir damals auch vorgekommen. Ich habe mir aber das Nichtfinden von Salicylsäure in derartigen Fällen anders erklärt, nämlich mit der Möglichkeit oder vielmehr Wahrscheinlichkeit, dass nicht in jedes Fass Salicylsäure gegeben worden ist. Und es ist sehr die Frage, ob der Untersuchungsrichter immer gerade an das rechte Fass gekommen ist, so dass damals viele Biere zur Untersuchung gelangten, wo trotz des Geständnisses der Brauer, sie hätten Salicyl und schwefligsauren Kalk zugesetzt, sich nichts vorfinden konnte, weil sie dieselben nicht in jedem Fasse angewandt haben.

Dr. Röse: Dass Salicyl verschwinden kann durch Thierkohle oder Holzkohle, ist erwiesen bei Wein; bei Bier ist es weniger der Fall.

Dr. Klinger: Ich möchte nur bemerken, dass die Kohle ein so bekanntes Mittel zur Entfernung von Salicyl ist, dass sogar vorgeschlagen wurde, sie zu benützen, um aus Bier die Salicylsäure zu entfernen und sodann durch Alkohol die Säure wieder aus der Kohle auszuziehen. —

Die Sitzung des ersten Tages wurde damit geschlossen.

Die Mitglieder besichtigten dann die Hannoverische Actienbrauerei; die dabei vorgenommene „Bierprobe“ fiel zur allgemeinen Zufriedenheit aus. Dann wurde ein Spaziergang durch die Her-



renhäuser-Anlagen gemacht, wobei namentlich das Palmenhaus bewundert wurde.

Um 5 Uhr begann das Festessen im Continentalhotel. Der Vorsitzende, Prof. Lunge, feierte in warmempfundenen Worten den deutschen Kaiser Friedrich. Die ganze Versammlung stimmte begeistert in das Hoch ein! Zahlreiche Reden folgten, u. A. das Hoch auf die Frauen von Geh. Reg.-Rath Rühlmann.

Um 9 Uhr wurde noch das Tivoli besucht. Wo und wie der Tag von den verschiedenen Mitgliedern beendet wurde, ist nicht festzustellen.

[Schluss folgt.]

## Der Werth der Brennstoffe.

Von

Ferd. Fischer.

Die österreichische Gesellschaft zur Förderung der chemischen Industrie hat auf die grosse volkswirtschaftliche Bedeutung der Brennstoffe hingewiesen (S. 278 d. Z.).

Thatsächlich ist die Ausnutzung der Brennstoffe noch sehr mangelhaft und werden dadurch allein in Deutschland jährlich viele Millionen Mark verschwendet. Dabei steigert sich der Brennstoffverbrauch in bedenklicher Weise. Die Menge der in den Jahren 1862 und 1882 gewonnenen Braunkohlen und Steinkohlen betrug Tonnen (je 1000 k):

	Steinkohlen		Braunkohlen	
	1862	1882	1862	1882
Deutsches Reich. . . . .	15 834 400	52 118 600	5 144 000	13 256 620
(davon Preussen) . . . .	(13 590 400)	(47 097 400)	(4 000 000)	(10 795 100)
Grossbritannien . . . . .	81 638 340	158 847 500	—	—
Vereinigte Staaten (1860) .	15 173 410	31 860 000	20 000 000	61 835 000
Frankreich . . . . .	4 309 620	20 046 800	—	—
Belgien (1861) . . . . .	10 057 160	17 590 000	—	—
Oesterreich (1883) . . . .	2 000 000	7 194 100	2 000 000	9 854 000
Russland (1863) . . . . .	282 240	3 773 660	25 000	27 620
China . . . . .	2 000 000	2 965 000	—	—
Indien . . . . .	500 000	2 550 000	—	—
Australien . . . . .	750 000	2 219 000	—	—
Südamerika . . . . .	750 000	2 000 000	—	—
Kanada . . . . .	500 000	1 329 000	—	—
Spanien (1861, 1883) . . .	331 050	1 044 480	22 292	26 270
Einschl. andere Staaten rund	135 000 000	306 000 000	27 000 000	86 000 000

Der Verbrauch an fossilen Brennstoffen hat sich demnach innerhalb 20 Jahren mehr als verdoppelt. Dieselben sind aber aus Pflanzen, somit wesentlich aus Zellstoff entstanden, welcher durch Einwirkung der Sonnenstrahlen aus Kohlensäure und Wasser gebildet ist:



Zur Bildung von je 1 k Zellstoff mussten nun von den Sonnenstrahlen 5200 W. E. geliefert werden. Wir verbrauchen also mit

den Kohlen die vor Tausenden von Jahren aufgespeicherte Sonnenwärme, ein Kraft- bez. Wärme- und Lichtvorrath, welcher zweifellos täglich geringer und allmählich erschöpft werden wird.

Im Jahre 1885 förderte Deutschland 58 320 400 t Steinkohlen im Werthe von 303 Millionen Mark und 15 355 100 t Braunkohlen im Werthe von 40,4 Millionen Mark. Rechnet man 1 k Steinkohle nur zu 7000 W. E., 1 k Braunkohle zu 3500 W. E., so ergibt sich, dass allein Deutschland stündlich über 50 000 000 000 W. E. von diesem Wärmervorrath verbraucht. Es sollte dieses eine ernste Mahnung sein, die Brennstoffe nicht so zu verschwenden, wie es bisher meist geschieht, wenigstens so lange auf gute Ausnutzung derselben zu achten, als wir noch keine brauchbaren Mittel kennen, Arbeit, bez. Wärme und Licht in genügender Menge auf andere Weise zu erzeugen. Die Verwendung von Wasserkraften zur Elektrizitätserzeugung ist doch erst ein schwacher Versuch in dieser Richtung. —

Der Werth eines Brennstoffes hängt wesentlich ab von dem Brennwerthe, d. h. von derjenigen Wärmemenge, welche derselbe bei der vollständigen Verbrennung entwickelt.

Dass dieser Brennwerth nicht aus der Elementarzusammensetzung, namentlich der Steinkohle, berechnet werden kann, hat

zuerst Scheurer-Kestner nachgewiesen. Neuere Versuche desselben (S. 299 d. Z.), sowie die des Verf.<sup>2)</sup> bestätigen dieses. Der Brennwerth muss daher bestimmt werden. Hierfür kann Verf. auf Grund längerer Erfahrung (vgl. J. 1885 S. 1207) folgende Vorrichtung empfehlen:

<sup>1)</sup> Dagegen i. J. 1886 nur 8485 800 t Eisenerze im Werthe von 29,6 Millionen Mark.

<sup>2)</sup> Ferd. Fischer: Chemische Technologie der Brennstoffe S. 403.