

bekanntlich zersetzt wird⁸). Dies wurde erreicht durch Einführung einer genügend langen Chlorcalciumröhre in die Abkühlungszone des Reaktionsraumes. Die Versuchsbedingungen waren im übrigen dieselben wie sie bereits beim Tetrachlorkohlenstoff beschrieben wurden. Die so beim Chloroform erhaltenen Werte zeigt Tabelle 5.

Tabelle 5.
(T = 350—625 °)
Strömungsgeschwindigkeit 15 l/std.
Kontakt: stark chloriertes CuO.

Temp. Grad	angew. Gramm CHCl ₃	gef. Diphenyl- harnstoff in Gramm	gef. COCl ₂ in Gramm	gef. COCl ₂ in Gew.-% der Theorie
300	0,4460	0	0	0
350	1,1480	0,0610	0,02845	2,99
400	2,2500	0,1911	0,0891	4,78
450	1,2970	0,2080	0,0970	9,03
500	0,8085	0,1275	0,0595	8,88
550	0,7190	0,0395	0,0184	3,09
600	1,1570	0,0100	0,0047	0,49
625	1,8395	0	0	0

• Ebenso wurden Methan-, Äthan- und Äthylenchloride in Gegenwart eines stark chlorierten Kupferoxydkontaktes im Luftstrom der teilweisen Verbrennung unterworfen und gleichfalls die Phosgenausbeuten (s. Tabelle 6) festgestellt.

Tabelle 6.
(T = 450 °)
Strömungsgeschwindigkeit 15 l/std.

Verbindungen	angew. Menge in Gramm	gef. Diphe- nylharnstoff in Gramm	gef. COCl ₂ in Gramm	gef. COCl ₂ in Gew.-% d. Theorie	
Methane	CH ₃ Cl ₂ CH ₃ Cl	2,8305 3,1340	0,2270 0,0705	0,1059 0,0329	3,21 1,07*
Äthylen	C ₂ H ₄ Cl ₂ C ₂ HCl ₃ C ₂ Cl ₄	1,1875 0,7540 0,8990	0,0625 0,0550 Spuren	0,0292 0,0256 Spuren	2,41 4,52 Spuren
Äthane	C ₂ H ₄ Cl ₂ C ₂ H ₂ Cl ₄ C ₂ HCl ₃ C ₂ Cl ₆	0,6795 1,9945 3,5567 1,8866	0,0345 Spuren " " " "	0,0161 Spuren " " " "	2,37 Spuren " " " "

• Wurde der damaligen hohen Kosten und der Schwierigkeit der Versuchsdurchführung wegen nur einmal bestimmt und führte zu obiger, annähernder Wertbestimmung.

Wie aus Tabelle 5 und 6 hervorgeht, erreicht die pyrogene Phosgenbildung aus Chloroform ebenfalls ein Maximum bei 450 °, wenn ein stark chlorierter Kupferoxydkontakt angewandt wird. Dagegen bleiben die Phosgenausbeuten bei den anderen untersuchten Chlorverbindungen mit Ausnahme des Trichloräthylen bedeutend unter dem Optimum, das das Chloroform aufweist, zurück. Schon die Vorproben auf Phosgen, die durch Einführung eines glühenden Kupferdrahtes in die Dämpfe der zu untersuchenden chlorierten Kohlenwasserstoffe vorgenommen wurden, hatten erkennen lassen, daß Chloroform starken, Methylchlorid, Di- und Trichloräthylen, sowie Äthylenchlorid deutlichen, Perchloräthylen, Tetra-, Penta- und Hexachloräthan schwächeren Phosgengeruch ergaben.

III. Phosgenzersetzung.

Das sich bei der unvollkommenen Verbrennung der erwähnten chlorierten Kohlenwasserstoffe bildende Phosgen wird bei den höheren Versuchstemperaturen zersetzt, wenn Versuchsdauer und Gasgeschwindigkeit den Eintritt des Gleichgewichtszustandes bedingen, wie dies unter anderm bereits von Nernst sowie Bodenstein und Dunant festgestellt wurde. Da bei den vorliegenden Versuchsanordnungen der Eintritt eines Gleichgewichtszustandes nicht immer gewährleistet war, wurde die Zersetzung des Phosgens an sich bei der in vorliegender Arbeit üblichen Gasgeschwindigkeit und den sonstigen Versuchsbedingungen geprüft.

Zunächst wurde durch einen Versuch festgestellt, daß das Phosgen ebenso wie der Tetrachlorkohlenstoff in Berührung mit frischem

⁸) Delpine, C. 1920, IV, 112.

gekörnten Kupferoxyd, das, wie schon früher erwähnt, in besonderer Weise aufgelockert war, die Kontaktsubstanz chloriert, so daß das Phosgen z. B. bei einer Temperatur von 450 ° anfänglich völlig zersetzt wird. Wird dann bei längerer Versuchsdauer der Kontakt auf diese Weise stark chloriert, so ergibt sich, daß im Mittel 19,03 Gew.-% des durchgeleiteten Phosgens wieder aufgefangen werden. Wurde dagegen ein solches Phosgen-Luftgemisch bei der üblichen Gasgeschwindigkeit von 15 l/std bei einer Temperatur von 450 ° über einen zweiten vorher auf andere Weise stark chlorierten Kupferoxydkontakt geleitet, so ergab sich ohne weiteres, daß ebenfalls 19,01 Gew.-% der durchgesandten Phosgenmenge diesen Kontakt unzersetzt passierten.

Wie sehr die Gasgeschwindigkeit die Phosgenbildung und -zersetzung beeinflußt, zeigt eine weitere Untersuchung, bei der reines Phosgen mit Luft gemischt, unter denselben schon früher angegebenen Versuchsbedingungen eine leere erhitzte Glasröhre passierte (Gasgeschwindigkeit 15 l/std). Dabei wurde gefunden, daß

$$\text{COCl}_2 \text{ bei } 450^\circ \text{ zu } 55,86 \text{ Gew.-\%} \\ \text{, } 600^\circ \text{, } 21,05 \text{ Gew.-\%} \\ \text{und } 750^\circ \text{, } 6,59 \text{ Gew.-\%}$$

unzersetzt blieb.

Während also bei geringer Gasgeschwindigkeit, die einen Gleichgewichtszustand ermöglicht, das Phosgen schon bei beispielsweise etwa 600 ° bis zu 91 % zersetzt wird, verfallen bei größerer Gasgeschwindigkeit, wie sie die vorliegenden Versuche erforderten, bei derselben Temperatur erheblich geringere Mengen von Phosgen der Zersetzung.

Zusammenfassung.

1. Bei der pyrogenen Zersetzung der chlorierten Methan-, Äthan- und Äthylenverbindungen in Gegenwart von Kupferoxyd, Metallchloriden oder Substanzen verschiedensten Charakters bildet sich stets mehr oder weniger Phosgen, wenn bei einem Temperaturintervall von 120—750 ° gearbeitet wird.

2. Am größten war die Phosgenausbeute beim Tetrachlorkohlenstoff in Gegenwart von wasserfreiem Eisenchlorid; hier können bei 250 ° bis zu 25,41 Gew.-% der theoretisch möglichen Phosgenbildung auftreten. Für hohe Ausbeuten dieser Art liefern ganz allgemein Metallchloride günstige Kontaktkörper.

3. Auch das Chloroform führt bei seiner thermischen Zersetzung in Gegenwart von stark chloriertem Kupferoxyd zu reichlicheren Mengen von Phosgen, so bei 450 ° bis zu 9,03 Gew.-% der Theorie.

[A. 81.]

Wirtschaftslehre für Chemiker¹⁾.

Von Dr. H. KRETZSCHMAR, Dresden.

(Eingeg. 1.4. 1924.)

Im Anschluß an die vorjährige Diskussion in Hamburg über die Notwendigkeit intensiver Pflege des chemisch-technologischen Unterrichts möchte ich auf die bedenklichen Lücken in der angewandten Chemie aufmerksam machen, deren Erkenntnis zur Forderung einer Wirtschaftschemie oder einer Wirtschaftslehre für Chemiker geführt hat. Ich knüpfe an die Worte von C. Duisberg an, der bereits im Jahre 1897 die Notwendigkeit betonte, dem angehenden Chemiker einen Überblick über die Rohstoffe, Apparate und Verfahren der chemischen Industrie zu geben, um ihm den Unterschied zwischen Laboratoriumsverfahren und der Arbeit im großen Maßstab klarzumachen. Duisberg hat nun im vorigen Jahre diesen Satz dadurch ergänzt, daß er ausführte, der Chemiker möge neben seiner chemisch-technologischen Ausbildung auch Nationalökonomie in seinen Studienkreis einbeziehen, um das heute unerlässliche Eindringen in die wirtschaftliche Seite chemischer Prozesse zu ermöglichen. Ob es nun gelungen ist, seit Einführung des technologischen Unterrichts den gewünschten Gesamtüberblick über die Rohstoffe, Apparate und Verfahren der chemischen Technik herzustellen, das darf wohl mit gutem Recht bezweifelt werden. Hier lagen bisher Schwierigkeiten vor, die uns allen ja wohlbekannt sind, und auf die ich nicht näher einzugehen brauche. Um so erfreulicher ist es aber, wenn aus der Industrie selbst die Anregung kommt, der Chemiker möge eine wirtschaftswissenschaftliche Ausbildung erfahren. Denn mit dieser Forde-

¹⁾ Die folgenden Ausführungen auf der Herbstversammlung in Jena in der Fachgruppe für chemisch-technologischen Unterricht haben inzwischen weitgehende Zustimmung sowohl von chemisch-wissenschaftlicher Seite, vgl. z. B. Bernthsen, Z. f. ang. Ch. 87, 144 [1924], als auch von wirtschaftswissenschaftlicher Seite erfahren. Prof. Harms, Kiel, der Direktor des Instituts für Weltwirtschaft und Seeverkehr, unterstützt diese Bestrebungen durchaus, nur sind zurzeit die erforderlichen staatlichen Mittel nicht verfügbar.

rung werden zugleich die Fragen akut, die den Chemiker ebenso wie den Volkswirtschaftler in gleicher Weise beschäftigen, die Fragen nach Zweck, Inhalt und Art des wirtschaftschemischen Studiums.

Es ist uns nun bekannt, daß besonders nach dem Kriege eine Verbindung zwischen Chemiestudium und Wirtschaftslehre mehrfach gesucht wurde. Auch ist diese Verknüpfung von den Vertretern beider Disziplinen zumeist gutgeheißen worden, denn daß der Zug nach wissenschaftlicher Durchdringung von Technik und Wirtschaft nicht etwa ein Produkt des Sozialisierungsrushes der Nachkriegszeit ist, der inzwischen wieder in sich zusammengebrochen ist, das ist wohl jedem klar, der nicht rundweg die Daseinsberechtigung der Wirtschaftswissenschaft bestreitet. Freilich bestehen unter den Chemikern auch jetzt noch zum Teil recht merkwürdige Auffassungen über die Ziele der Volkswirtschaftslehre. Gerade von den Studierenden an den Universitäten werden oft naturwissenschaftliche Gesetze und wirtschaftliche Gesetze miteinander vermengt. Ich habe wiederholt beobachtet, daß ein Chemiker glaubt, das Wirtschaftsleben ließe sich analog nach den strengen Methoden chemischer oder physikalischer Gesetzmäßigkeiten leiten. Auch möchte ich auf die Klage eines Professors der Wirtschaftslehre hier aufmerksam machen, „wie schwer es fällt, die Studierenden aus ihrer ständig geübten mathematisch-naturwissenschaftlichen Denk- und Anschauungsweise mit dem Bedürfnis nach strikten Formulierungen auf die Probleme einer Geisteswissenschaft einzustellen und sie darin so weit zu bringen, daß sie zu selbständigen Weiterdenken veranlaßt und befähigt werden“. Also die grundverschiedene Einstellung von Wirtschaftspolitik und exakter Naturwissenschaft darf nicht außer acht gelassen werden²⁾.

Es erhebt sich also die Frage:

Warum wollen wir nun aber eine Wirtschaftslehre für Chemiker? Einmal sehen wir, daß unter den Studierenden der lebhafte Wunsch und das Interesse für dieses Grenzgebiet vorhanden ist, zum anderen wird von den Vertretern der chemischen Disziplin und noch mehr von denen der ökonomischen Disziplin die Verbindung beider Zweige im Studiengang gutgeheißen. Endlich enthalten die zur Durchführung kommenden Reformen bereits deutliche Ansätze für den Ausbau der Wirtschaftschemie. Sollen diese Bestrebungen wieder im Sande verlaufen? Oder soll es einfach bei dem gegenseitigen Hinweis beider Disziplinen bleiben? Ich denke nicht, denn auch die reine Chemie soll doch aus der veränderten Basis der angewandten Chemie Nutzen ziehen. Wir wollen uns doch nicht verhehlen, daß einige Zweige der Chemie — um mit Haber zu reden — in letzter Zeit nur mehr neues Material als neue Erkenntnis gebracht haben. Wenn wir uns nun bewußt sind, daß die naturwissenschaftliche Forschung nicht nur an besonders auffällige Naturerscheinungen, sondern auch unmittelbar an praktische Bedürfnisse anknüpft³⁾, dann gilt es auch, die vorhandenen praktischen Bedürfnisse einerseits klar zu erkennen, anderseits aber womöglich neue praktische Bedürfnisse zu wecken und zu schaffen. Zweifellos wird gerade die Wirtschaftschemie besonders geeignet sein, die teilweise verlorengegangene Wechselbeziehung zwischen Theorie und Praxis wieder aufzunehmen und der theoretischen Chemie neue Probleme rein wissenschaftlicher Art wieder zuzuführen. Die Entwicklung der Wirtschaftschemie wird freilich ganz davon abhängen, welche Anforderungen wir an sie stellen. Im Grunde sind diese bereits in Duisburgs Bericht vom Jahre 1898 auf der Hauptversammlung zu Darmstadt aufgezeichnet worden. Allerdings fehlte damals der Zusammenhang mit wirtschaftlichen Fragen, die nun heute untrennbar mit dem Problem chemisch-technologischen Unterrichts verknüpft sind. Es sei mir deshalb gestattet, einige Beobachtungen und Erfordernisse zur Diskussion zu stellen, die zwar nicht von der hohen Warte der Universität kommen, die aber auf Erfahrungen meiner Studienzeit beruhen und sich in der Industriepraxis dann bestätigt haben.

Der Chemiestudent von heute steht vor einer unübersehbaren Fülle bewährter wissenschaftlicher Forschungsergebnisse, die ihn zwar viel tiefer als das früher möglich war, in die theoretischen Zusammenhänge eindringen lassen. Das wollen wir nicht unterschätzen. Aber der Überblick über die Anwendung naturwissenschaftlicher Gesetzmäßigkeiten oder vielmehr über die Beziehungen zwischen Theorie und Praxis bleibt ihm zum großen Teil verschlossen, eben wegen der vielseitigen Anwendungsmöglichkeiten chemischer Vorgänge.

²⁾ Vortr. ging dann ausführlich auf die Reformbestrebungen des wirtschaftswissenschaftlichen Studiums ein, die in anderem Zusammenhang veröffentlicht werden.

³⁾ Z. B. den Vortrag von Edeleanu über die „Raffination des Erdöls“.

Daß dabei der Blick für das Wesentliche der praktischen chemischen Forschungsarbeit vielfach getrübt wird oder überhaupt ganz abhanden kommt, das darf uns nicht wundernehmen, wenn wir die rapide Entwicklung der chemischen Technik berücksichtigen.

Meines Erachtens wird nun die Wirtschaftschemie drei Anforderungen zu erfüllen bestrebt sein müssen.

Erstens brauchen wir die Beschäftigung mit der Industriegeschichte. Wie sollen wir einen Überblick über die Zweckmäßigkeit chemischer Verfahren gewinnen, ohne die historische Entwicklung der einzelnen Industriezweige kennenzulernen? Zwar gibt es eine umfassende Geschichte der chemischen Industrie des 19. Jahrhunderts heute noch nicht. Was aber in Jubiläumsschriften und Monographien einzelner Werke oft an praktischer Erfahrung gesammelt niedergelegt ist, das dürfte für den Ausbau der Industriegeschichte wertvoll sein, wenn es auch ein bescheidener Anfang ist. Sofern solche Einzelabhandlungen von den Universitäts- und Hochschulbibliotheken noch nicht gesammelt werden, wäre es ratsam, das nachzuholen und diese Schriften besonders zu ordnen. Ich halte die Beschäftigung mit der Geschichte der chemischen Technik in doppelter Beziehung für wertvoll. Einerseits ist der angehende Chemiker leicht geneigt, die Summe praktischer Erfahrungen und Erfolge eines Werkes zu unterschätzen. Er wird also aus der historischen Darstellung die Achtung vor dem rein empirischen Fortschritt lernen können. Anderseits schärft wohl nichts besser den Blick für die Entwicklungsfähigkeit eines Unternehmens in wissenschaftlicher Hinsicht als die Kenntnis seiner bisherigen Erfolge und Fehler. Schwieriger ist wohl der Überblick über die patentierten chemischen Verfahren mit nachweisbarer praktischer Bedeutung. Doch halte ich zum mindesten eine Einführung des Chemiestudierenden in die Patentliteratur für notwendig, gerade weil diese so weit verzweigt und unübersichtlich geworden ist. Vor allen Dingen gilt es, zu zeigen, welche Patente beispielsweise praktische Bedeutung hatten, welche von vornherein ohne diese blieben, und warum sie es bleiben mußten. Also die sogenannten Pionierpatente wären herauszuheben.

Als zweites Erfordernis nenne ich die Apparatekunde oder die allgemeine technologische Einführung in die maschinellen Hilfsmittel. Wohl lernen wir in Vorlesungen einzelne besondere Anwendungsbereiche chemischer Prozesse im großen kennen, doch meistens unter rein chemischen Gesichtspunkten. Dabei tritt die apparative Seite in dieser speziellen Technologie in den Hintergrund. Doch würde die Kenntnis chemischer Apparate und deren Verwendungsmöglichkeiten viel besser vermittelt in einer allgemeinen chemischen Technologie, in welcher die chemischen Stoffe und ihre Reaktionen zurücktreten und als Anwendungsbeispiele für bestimmte Appartypen erscheinen. Darauf hat meines Wissens zuerst Parnicke aufmerksam gemacht, als er in seinem Werk „Maschinelle Hilfsmittel der chemischen Technik“ einen solchen Überblick zu geben versuchte. Inzwischen ist eine ganze Reihe ähnlicher Bücher mit gleichen Zielen für spezielle Gebiete des Apparatebaues erschienen, die dem Chemiker die unentbehrlichsten Kenntnisse der Ingenieurtechnik vermitteln wollen. Aber mit dieser Übersicht über Appartypen und dem Hinweis auf deren Anwendungsmöglichkeiten ist es allein nicht getan, diese Kenntnis ist allenfalls durch Bücher zu vermitteln. Es gilt indessen — und dieses Moment führt uns mitten in das Gebiet der Wirtschaftschemie — die Tatsache anschaulich zu machen, daß die Beantwortung der Fragen nach den zweckmäßigsten Dimensionen eines Apparates sowohl naturgesetzliche als auch wirtschaftliche Begriffe einschließt. Es werden bei der Errichtung chemischer Apparaturen nicht nur wissenschaftliche Benennungen, wie Calorien, Kilowattstunde, Pferdestärke usw., vorkommen, sondern alle Stoffmengen und Energiegrößen werden nach wirtschaftlicher Berechnung auszudrücken sein. Denn überall in der angewandten Chemie handelt es sich darum, das Optimum aller mitwirkenden Faktoren zu finden, um sowohl die Apparatur als auch den chemischen Prozeß wirtschaftlich und technisch so günstig wie möglich zu gestalten. Auf dieses Moment haben die Veranstalter unserer Ausstellungen für chemisches Apparatewesen besonders hingewiesen. Sie fordern ebenfalls eine allgemeine chemische Apparatekunde, welche die günstigsten apparativen und maschinellen Bedingungen für den Ablauf chemischer Prozesse entwickeln soll. So sei eine Einteilung in Material und Gestalt notwendig, d. h. im Einzelfalle ist die Frage zu beantworten, welche Forderungen ein chemischer Prozeß an Material und Gestalt des Apparates stellt, der für die zweckmäßigste Durchführung dienen soll. Zu berücksichtigen seien also z. B. mechanische und chemische Widerstandsfähigkeit, Passivität, katalytische Mitwirkung usw. Ferner wäre das Verhältnis zwischen Entfernung, Oberfläche und Inhalt zu beachten. Es ist eben notwendig, den angehenden Chemiker auf diese Dinge vorzubereiten und seinen Blick für das praktisch Durchführbare und Undurchführbare zu schärfen.

Als dritten und wesentlichsten Bestandteil der Wirtschaftslehre für Chemiker nenne ich die chemisch-technische Stoffkunde. Heute, wo es so unendlich schwer ist, voraussichtlichen Bedarf und bereits vorhandenes Angebot chemischer Erzeugnisse gegeneinander abzuwegen, ist es dringend notwendig, einen Überblick über die Rohstoffe, Zwischenprodukte und Fertigfabrikate zu erhalten. Wenn schon Industrie und Handel von dieser Notwendigkeit überzeugt sind, wieviel mehr müßte sie der Wissenschaft selbst am Herzen liegen. Soll der angehende Chemiker sich die Kenntnis technisch-ökonomischer Eignung chemischer Rohstoffe usw. erst in jahrelanger Praxis und dann nur in kleinem Ausschnitt aneignen? Dieser Standpunkt ist heute nicht mehr vertretbar. Gewiß soll der Universitätsunterricht nicht die Aufgabe eines Sammellexikons erfüllen. Die erforderlichen Spezialkenntnisse wird der Chemiker zum großen Teil erst im Fabrikbetriebe selbst erwerben müssen. Das wird wohl immer so bleiben. Doch müßte der Boden für die ersten Berufsjahre ganz anders als bisher geebnet werden. Einführung und Überblick über die Stoffkunde sind für den angehenden Praktiker von zwingender Notwendigkeit. Gerade weil die Fabrikationsvorgänge immer vielgestaltiger und undurchsichtiger werden, ist der Blick für das Wesentliche zu schärfen. Wie soll aber die Kenntnis der in der Praxis gebräuchlichen Stoffe an den Universitäten und Hochschulen vermittelt werden? Zweifellos wird das Anschauungsmaterial, das bisher vorwiegend den Fabrikationsvorgang zur Darstellung brachte, so ergänzt werden können, wie es z. B. Ost mit der Übersichtstafel zu Beginn seines Lehrbuches gezeigt hat. Solche graphische Skizzen von Rohstoff, Zwischenprodukt und Fertigfabrikat werden wohl für eine ganze Reihe Gebiete der angewandten Chemie ohne größere Schwierigkeiten zu beschaffen sein. Zu diesem Überblick über die technische Bedeutung tritt aber die Frage wirtschaftlicher Anwendbarkeit der zahllosen Naturprodukte. Hier sind einige Schwierigkeiten zu überwinden, teils didaktischer, teils anderer Art. Zum Teil sind sie auf Vorurteile gegen das Gebiet der Warenkunde zurückzuführen. Das, was in Handbüchern, Chemikalienkalendern, Kommentaren der Warenkunde bisher zur Veröffentlichung gelangte, hat nicht immer den Anspruch auf wissenschaftlichen Wert. Aber der unerwünschten Halbildung, die lediglich aus der Benutzung lückenhafter und nicht fehlerfreier Warenübersichten herröhrt, könnte gesteuert werden. Wer weiß, welcher Schaden oft aus der fehlenden Ergänzung zwischen Chemiker und Kaufmann erwächst, muß schon rein aus ökonomischen Gründen eine wissenschaftlich vertiefte Stofflehre fordern. Es gilt aber noch mehr! Der Chemiker soll von Anbeginn dazu erzogen werden, schon die zu bearbeitenden Probleme auf ihre Eignung für die Praxis zu prüfen. Anders als mit Hilfe einer wissenschaftlich vertieften Kunde chemisch-technischer Rohstoffe und Zwischenprodukte erscheint mir das heutzutage kaum möglich zu sein. Es ist deshalb schon öfter darauf hingewiesen worden, die noch unentwickelte Wirtschaftsgeographie unter chemisch-technischen Gesichtspunkten weiter auszubauen. Hierbei wäre eine Zusammenarbeit zwischen Vertretern der Wirtschaftslehre und denen der Naturwissenschaften meines Erachtens sehr leicht zu ermöglichen. Denn ich glaube, ohne eine solche Wechselwirkung beider Wissenschaften wird die Stoffkunde nicht zur Entwicklung kommen, weil sie im Schnittpunkt zwischen Privatwirtschaftslehre, Volkswirtschaftslehre und Naturwissenschaft liegt. Bedenken Sie bitte, daß unlängst von Handel und Industrie Versuche gemacht worden sind, eine gewisse Normierung bestimmter viel gebräuchlicher Chemikalien durchzusetzen. Wer selbst in der Lage war, Unterlagen über den technischen Reinheitsgrad eines Produktes für verschiedene Zwecke für die Praxis zu sammeln, weiß, wie notwendig die Bestrebungen zur Beseitigung der nichtssagenden Qualitätsgrade wie „technisch rein“ und „handelsüblich“ sind. Sowohl in der Chemiker-Zeitung als auch in der Zeitschrift Metallbörse sind solche Übelstände zur Sprache gekommen, die deutliche Hinweise enthalten, wo die Stoffkunde einzusetzen hätte.

Will man nicht den Versuch machen, eine Arbeitsgemeinschaft mit dem Institut für Weltwirtschaft und Seeverkehr in Kiel zu begründen¹⁾? Dieses Institut ist mit einem umfangreichen Archiv aller wesentlichen wirtschaftswissenschaftlichen Literatur ausgestattet und besitzt vor allen Dingen die grundlegenden deutschsprachigen wirtschaftsgeographischen Lehr- und Handbücher ziemlich vollständig, von fremdsprachigen ebenfalls die wichtigsten Nachschlagebücher. Die engeren Aufgaben einer solchen Zusammenarbeit gehen über den Rahmen meines Vortrages zwar hinaus, aber ich hoffe, mit ein wenig dazu beigetragen zu haben, daß die Erkenntnis über die Lücken in der angewandten Chemie nun dazu führt, der Wirtschaftslehre für Chemiker in Zukunft den Weg zu ebnen.

¹⁾ Vgl. Anmerkung 1.

Die intensive Beschäftigung mit Industriegeschichte, Apparatekunde und Stofflehre wird hoffentlich auch den Erfolg haben, daß der Aufruf von B. Rassow vom 4. November 1921 in Gewerbe und Industrie den gewünschten Widerhall findet. Es hieß damals: Eine hochwichtige Aufgabe aller Organe unseres Vereins ist nun die, in den Kreisen aller der Industrien, denen eine wissenschaftliche Durchdringung ihrer Betriebe und eine dauernde Kontrolle irgend von Nutzen sein könnte, immer und immer wieder darauf hinzuweisen, daß sie akademisch gebildete Chemiker anstellen müssen! [A. 56.]

Neuzeitliche Waschprozesse.

Einige Anmerkungen zwecks Abschlusses der Polemik.

Von F. H. THIES.

(Eingeg. 25.4. 1924.)

Auf die Ergänzungen und Entgegnungen Heermanns, die in etwas größerem Ausmaße und schärferer Form schon vor dem Abdrucke in der Z. f. ang. Ch. 37, 74—76 [1924] in Heft 11 und 12 [1923] der Leipziger Monatsschrift f. Textilindustrie erschienen waren, habe ich dort, „um den etwas aus dem fachlichen Gleise geratenen Streitwagen wieder einzulenken“, mit einigen persönlichen Bemerkungen kurz geantwortet. Diese sind hier durch einige sachliche Ausführungen zu ergänzen.

Es ist nicht ganz leicht, auf Heermanns Einwände einzugehen. Heermann nimmt verschiedenen Fragen gegenüber keinen ganz eindeutigen Standpunkt ein. Nun verteilen sich aber die Angriffe und Entgegnungen, die sich mit den wirtschaftlich außerordentlich wichtigen Fragen der Polemik befassen, auf einen größeren Zeitraum, auf Fach- und Tageszeitschriften der verschiedensten Sonderrichtungen, und die Verfasser nicht durchweg sachlicher Einstellung erleichtern es auch nicht gerade, einem den Einzelfragen Fernerstehenden ein sachlich einwandfreies Bild des Für und Wider zu geben. Beleg und Gegenbeleg ist leicht gefunden. Werden nun noch Nebenfragen — bisweilen unter Umgehung der Hauptfragen — zum Gegenstand der Erörterungen gemacht, so ergibt sich eine Beweisführung, die mehr dem Nutzen oder Schaden wirtschaftlicher Interessen als der wissenschaftlichen Klärung des Problems dient. Das muß gesagt werden, wenn ich meinerseits die Polemik schließen will, um ungehindert die Ergebnisse der weiteren Arbeiten, die inzwischen von meinen Mitarbeitern und mir durchgeführt wurden, an gegebenen Orte¹⁾ veröffentlichen zu können.

Heermann hat seinen Standpunkt in der ergänzenden Notiz in dieser Zeitschrift dahin festgelegt; daß normales Waschen mit Seife im allgemeinen ein Nachbleichen überflüssig mache; sei dies aber vorzunehmen, so erfolge es am besten mit Hypochloritlaugen. Dies sei dem Kombinationsprozeß jedenfalls vorzuziehen. Nun kann man doch nur Gleiche mit Gleichen vergleichen! Der normale Kombinationsprozeß wird unter Verwendung von Persalzen, also von Wasserstoffperoxyd durchgeführt. Heermann hätte also nachweisen müssen, wie sich der Kombinationsprozeß von einem Waschprozeß unterscheiden würde, bei dem zunächst mit Seife gewaschen und dann mit Superoxyd in der einen oder anderen Weise nachgebleicht worden wäre, um zu einem bündigen Schlusse zu kommen. Oder er hätte dem Chlorieren einen Kombinationsprozeß unter Verwendung von unterchloriger Säure gegenüberstellen müssen. Es ist jedenfalls allein Fachleuten, mit denen ich die Frage erörtert habe, unverständlich (und die Praxis spricht sich einmütig im gleichen Sinne aus), warum Heermann zum Bleichen der Wäsche Chlor empfiehlt, statt der ungefährlicheren Sauerstoffsalze, und zwar auch heute noch, nachdem er in einer eigenen Arbeit nachgewiesen hat, daß der Sauerstoffraß unter gegebenen Bedingungen beim Chlorieren in „verheerender“ Weise eintrete?

In seinen Entgegnungen beschäftigt sich Heermann mit dem von mir gebrachten Material in wenig zweckmäßiger Weise. Mehr als die Hälfte meiner Veröffentlichungen, und zwar deren wichtigste Abschnitte, in denen der Nachweis der Selbsttätigkeit auf Grund zur Schlußbildung ausreichenden Experimentalmaterials geführt wird, findet keinerlei Erwähnung, obgleich ich eindeutig gesagt habe, was das Wesentliche der Arbeit sei und was nicht! Dagegen nimmt Heermann bestimmte Kurven zum Anlaß einer Kritik, mittels deren ich ausdrücklich Unstetigkeiten bei begrenztem Versuchsmaterial usw. nachweisen und die Vorteile der von mir vorgeschlagenen Schwellenwerte erläutern wollte. Wenn er dann findet, daß dies Material zu Schlußfolgerungen, auf die es ihm ankommt, nicht aus-

¹⁾ Der für die Veröffentlichung meiner Arbeiten gegebene Ort sind die großen Textilfachzeitschriften. Die Polemik in der Z. f. ang. Ch. wurde von Heermann eröffnet und mit ziemlicher Schärfe gegen mich fortgesetzt.