

Abwassers verwandten destillierten Wasser keine Beachtung geschenkt, so würde das Resultat zu hoch gefunden werden, da die Oxydierbarkeit des destillierten Wassers mit in Rechnung gezogen wird. In diesem Falle kann der Fehler sehr groß werden, da bei Abwässern zur Bestimmung der Oxydierbarkeit meistens eine große Verdünnung mit destilliertem Wasser erforderlich ist. — Bei der Bestimmung der Oxydierbarkeit in käuflichen destillierten Wässern fand ich solche, die für 100 ccm über 2 ccm  $\frac{1}{100}$  Permanganatlösung verbrauchten.

der Oxydierbarkeitsbestimmungen am richtigsten, wenn man den Titer mit destilliertem Wasser bestimmt und nach der Ausführung dieser Bestimmung gleich hinterher nochmals 15 ccm  $\frac{1}{100}$  N.-Oxalsäurelösung zufließen läßt und sieht, wieviel Permanganatlösung diese beanspruchen. zieht man diesen Befund von dem ersten ab, so hat man gleichzeitig die Oxydierbarkeit des destillierten Wassers festgestellt und kann diese für die Korrektur bei der Berechnung in Betracht ziehen.

Die auf diese Weise ausgeführte Bestimmung der Oxydierbarkeit wird in unserem

		Verbrauch an Permanganat in mg pro Liter. Titer ohne destilliertes Wasser eingestellt.	Verbrauch an Permanganat in mg pro Liter. Titer mit 100 ccm destilliertem Wasser eingestellt.
	Zur Bestimmung angewandte Mengen	Titer = 14,0 nicht korrigiert      korrigiert	Titer = 16,0
I	100 ccm Wasser . . . . . 50 - - + 50 ccm destilliertes Wasser 25 - - + 75 - - -	24,38 30,47 44,69	24,38 23,7 24,38
			15,41 14,8 15,41
II	100 ccm Wasser . . . . . 50 - - + 50 ccm destilliertes Wasser 25 - - + 75 - - -	22,35 26,41 32,5	22,35 23,36 23,36
			18,1 19,1 19,1
III	100 ccm Wasser . . . . . 50 - - + 50 ccm destilliertes Wasser 25 - - + 75 - - -	22,86 26,22 33,62	22,86 22,86 23,53
			18,21 18,21 18,83
IV	100 ccm Wasser . . . . . 50 - - + 50 ccm destilliertes Wasser 25 - - + 75 - - -	25,55 29,58 36,30	25,55 26,22 26,22
			20,72 21,34 21,34

Wie groß der Fehler durch Vernachlässigung der obigen Ausführungen werden kann, möchte ich durch die beistehend angeführten Resultate der Untersuchungen von 4 Wässern, bei denen die Oxydierbarkeit in unverdünntem und verdünntem Zustande bestimmt wurde, vor Augen führen. In den ersten beiden Rubriken ist für die Bestimmungen der Titer, der ohne Anwendung von destilliertem Wasser bestimmt wurde, und die Korrektur auf destilliertes Wasser in Betracht gezogen, in der letzten Rubrik ist der Titer mit 100 ccm destilliertem Wasser bestimmt und die Oxydierbarkeit des destillierten Wassers nicht weiter berücksichtigt. In der mittleren Rubrik befinden sich die Zahlen, die der wirklichen Oxydierbarkeit des Wassers innerhalb der Fehlergrenzen entsprechen.

Man verfährt also bei der Ausführung

Institute innegehalten, sobald 100 ccm des angewandten destillierten Wassers mehr als zwei Tropfen  $\frac{1}{100}$ -Permanganatlösung verbrauchen.

#### Die angewandte Chemie als Studiengebiet.

Von A. Wolfrum-Leipzig.

Jede Naturerkenntnis als Wissensgebiet umfaßt die Summe der für eine besondere Art bereits bekannten und noch möglichen Erfahrungsinhalte und zwar von der einfachen Beobachtung oder Spekulation bis zur letzten Stufe der Abstraktion. Das abstrahierende Ordnen wird den Arbeiten zur Erweiterung des Wissensgebietes eine Richtung und ein Ziel geben. Das jeweilige Ziel ist in seiner Fassung nicht willkürlich, sondern rationell;

es gilt das Streben einer Erkenntnis, einem Zwecke. Sobald aber Willkür oder ein dem Wesen der Wissensaufgabe fremder Faktor vorherrscht, so wird die Betätigung zu einer Hülfsarbeit. Es ist nicht mehr ein in der Wissensarbeit bedingter Zweck zu erreichen, sondern es ist ein Faktum, welches nur als Grundlage für Erkenntnisse anderer Gebiete dient, darzulegen. Es wird also die strikte Organisation oder Entwicklung eines anderen Gebetes gewährleistet. Ist nun das Ziel oder Ergebnis eine abstrakte Erkenntnis, so wird es zur reinen Wissenschaft gehören; hingegen gehört das konkrete Zwecke betreffende einem besonderen Gebete an und indem es Probleme mit Hilfe der übrigen Erkenntnisse löst, wird es als angewandtes Wissen zu bezeichnen sein.

Man unterscheidet nun in der Chemie die allgemeine (reine) und die angewandte Chemie. Bei letzterer wird der Zweck oder die Anwendung ein Postulat unseres Seins bilden. Dieses kann nun substantiell und intellektuell sein, d. h. eine Arbeit mit Erzielung eines Gewerbeproduktes oder Eigenarbeit zur Erkenntnis einer speziellen Postulatsentsprechung oder eine solche zur Förderung des Allgemeinwohls. Die Forderung wird bei letzterem für das Einzelwohlsein vom Individuum oder für die Gesamtheit vom Staate ausgehen. Man unterscheidet dementsprechend als Unterabteilungen der angewandten Chemie folgende Gebiete: die technische, pharmazeutische und öffentliche bez. Nahrungsmittelchemie.

Die Chemie wird aber auch die Aufgabe haben, Kenntnisse der Naturprodukte sowie der Lebens- und Vegetationsvorgänge anzubahnen, soweit sie zu Erkenntnissen des stofflichen Wechsels und zu solchen der Postulate führen. Es gehört daher die Mineral-, Agrikultur- und physiologische Chemie ebenfalls in den Bereich der angewandten Chemie. Da es sich hierbei um ein Feststellen von Tatbeständen in Erfahrungsinhalten handelt, so wird als wesentlichstes Hülfsmittel die analytische Chemie dienen müssen.

Das Arbeitsgebiet der angewandten Chemie ist also ein sehr umfangreiches, wie es dem Begriff der Postulate unseres Seins entspricht. Dieser Begriff schließt ein individuelles und ein unpersönliches Moment in sich, so daß diesbezüglich auch eine Teilung vorzunehmen ist. Letzterem wird die technische Chemie, ersterem hingegen werden die übrigen Teile gebiete entsprechen. Hieraus ergibt sich auch, daß eigentlich die allgemeine und die technische Chemie die Gegensätze in der Chemie als Wissenschaft sind; denn nur soweit wird sich deren selbständiges Arbeits- und For-

schungsgebiet erstrecken. Im übrigen wird sie helfende Disziplin sein.

Soll nun ein Wissensgebiet als Studiengebiet dargestellt und erschlossen werden, so muß gegeben sein:

1. Eine Darstellung des Wissensgebietes als solches in Systematik und Gesetzform, d. h. in seiner Gesamtheit als Tatbestand des Wissens.

2. Eine Darstellung des Wissensgebietes vom Arbeitsstandpunkt, d. h. vom Standpunkt der methodischen Erkenntnisse.

Von den einzelnen Gebieten der angewandten Chemie sei nun nach diesem allgemeinen Einteilungsprinzip dasjenige der technischen Chemie näher betrachtet.

Die technische Chemie ist der Inbegriff der Postulatserfüllungen, die aus theoretischen und empirischen Erkenntnissen entwickelt sind. Sie bildet einen selbständigen Wissenszweig und ist kein ausschließlich empirisches Gebiet, wie dies die mögliche Aufteilung in eine Forschung, nämlich dem Postulat zu entsprechen, und in eine Art Systematik als Ausdruck der jeweilig gültigen Tatsachen (schwankend wie die Bedingungen der Postulatserfüllungen schwanken) zeigt. Die Entwicklung der technischen Chemie (als Forschung) ist eine rationelle, wobei auf Grund der Prämissenmöglichkeiten die Bedingung der Postulatserfüllung hervorgeht. Die Zahl der empirischen Erschließungen ist relativ gering und diese wie bei jeder Entwicklung eines Wissens so auch hier vorhanden. Die technische Chemie entwickelt sich also auf Grundlage der allgemeinen Chemie als Wissensgebiet aus sich selbst; sie ist daher, wie bereits erwähnt, teilbar in eine Forschung und ein System geordneter Arbeitsergebnisse, d. h. Tatsachen. Diese Trennung ist in jedem Gebiet üblich und nötig; denn Arbeitsdurchführung und -ergebnis sind nur bei der Einzelarbeit aneinander gebunden, dann aber zu trennen, da die Tatsachen an sich jeder folgenden Arbeit unbeeinflußt zur Verfügung stehen und als Stützpunkt dienen sollen, während die Entwicklung der Problemlösung individuell ist und ihr Inhalt erst durch Einordnen der Einzeldaten in das Wissensmaterial zu erweiterten oder neuen methodischen Erkenntnissen, bez. zu Arbeitshilfen führt. Das Tatsachensystem schließt die jeweilig beste Art der Postulatserfüllung in sich, ohne hierbei, der Definition zufolge, eine Kritik der Entwicklungstatsachen zu geben. Dieses Abbild von Fabrikationsplan und -arbeit wird als die chemische Technik zu bezeichnen sein, wobei als Technik der Inbegriff der Mittel und Verfahren zur Hervorbringung eines nützlichen d. h. Gewerbeproduktes ist.

Die chemische Technik als Disziplin wird nun darstellen müssen: die Umwandlung der Natur- in Gebrauchsstoffe, die geregelte Darstellung von einheitlichen Produkten und die Verwertung von Natur- und Gebrauchsstoffen sowie Produkten zu technischen Zwecken, soweit sie vor allem mit stofflicher Veränderung verknüpft sind. Diese Disziplin umfaßt also als Unterabteilungen: die Hüttenkunde, die chemische Fabrikationskunde und die chemisch-technische Betriebslehre. Sie wird aber auch ausschließlich die Art der Postulatserfüllung an sich zu betrachten und zu lehren haben, soweit diese gleichzeitig Fabrikationsbedingungen in sich schließt, d. h. die Existenzfähigkeit der Fabrikationen darstellt. Dieser Zweig wird ein volkswirtschaftlich-historischer sein. Hierbei ist der wirtschaftliche Einfluß als Fabrikationsfaktor festzulegen und zwar so, daß nicht die Arbeit an sich geschildert wird, sondern die Mittel zur zweckmäßigen Leistung einer solchen. Es kommen also methodische Gesichtspunkte in Betracht, welchen als Tatsachenmaterial, ohne Analyse des Zwecks, die Gestaltung der Industrie gegenüber steht. Dieses Wissensgebiet wird als Industriekunde zu bezeichnen sein, wobei Industrie die dauernde Gesamtheit der gleichartigen, nationalen Fabrikationen bezeichnet. Die Industriekunde zerfällt also in eine Methodik der industriellen Arbeit und in einen Abriß der chemischen Industrie. Zurückgreifend auf Früheres sei noch erwähnt, daß die Bezeichnung als Fabrikationskunde und Betriebslehre den Unterschied der rationellen und empirischen Produkterzeugung oder -Verwertung hervorheben soll, wobei also einerseits das im Wesen erkannte Verfahren oder andererseits die geregelte Arbeit in den Vordergrund tritt.

Die technische Forschung wird als Disziplin einzuteilen sein in eine Vereinigung der Lösungsmöglichkeiten der Probleme sowie der hieraus entnommenen methodischen Helfer (Methodik der technischen Forschung) und in die Definierung der individuellen, selbständigen Forscherarbeit, d. h. das Erfinder- oder Patentrecht und dessen Auslegung.

Sobald nun die technische Forschung eine Problemlösung geboten hat, so ist deren Übertragung in die Wirklichkeit, d. h. die Erprobung als Postulatslösung notwendig. Die Arbeits- und Urteilshilfen werden und sollen also hierbei nicht eine Problemlösung betreffen, sondern die Mittel zu rein konstruktiver, d. h. erfahrungsmäßiger Ausarbeitung eines Arbeitsplanes. Letzterer soll die künftige Fabrikation betreffen, wobei Fabrikation die in Durchführung und Ergebnis

festgelegte gewerbsmäßige Arbeit bezeichnet. Darum muß der erschlossene Arbeitsplan eine chemische, technische und kaufmännische Zweckerfüllung in sich schließen und die nötige, rechtliche Abgrenzung muß bereits vorangegangen sein. Jede dieser Disziplinen liefert hierfür Urteilmomente, welche direkt oder nach Kombination methodisch, d. h. zweckdienlich vereint werden können. Diese Methoden bieten also die Arbeitshilfen und geben daher dem einzelnen die Fähigkeit Konstruktionslösungen vorzunehmen. Sie bergen nicht in sich die Blickpunkte künftiger Lösungsideen, auch bieten sie nicht einen abgeschlossenen Arbeitsausdruck, sie sind deshalb weder zur Forschung noch zur technischen Systematik gehörig, sondern in Summa eine Unterrichtsdisziplin, also eine Anleitung zur zielbewußten Arbeit, d. h. eine Methodik und zwar diejenige des fabrikatorischen Arbeitens.

Die Methodik des fabrikatorischen Arbeitens muß also den einzelnen lehren und instandsetzen Fabrikationspläne auszuarbeiten und zu prüfen, sowie Fabrikationen im täglichen Verlauf, d. h. im Betriebe leiten zu können. Hieraus ergibt sich, daß die Methodik als Unterabteilungen die zwei als Installations- und Betriebskunde zu bezeichnenden Unterrichtsgebiete umfaßt. Die Installationskunde wird ihrerseits als Unterabteilungen die Reaktions- und Fabrikationskalkulation sowie als Mittelglied die Apparatenkunde bez. die Dispositionslehre der Fabriksanlagen notwendigerweise in sich schließen. Die Betriebskunde umfaßt die technische und die kaufmännische Betriebsführung.

Die technische Chemie umfaßt also als Gegensätze die technische Forschung und die chemische Technik, sowie als Bindeglied und Gebiet der praktischen Betätigung, also auch Unterrichtserteilung, die Methodik des fabrikatorischen Arbeitens.

Die gesamte Einteilung der angewandten Chemie zeigen nebenstehende Aufstellungen.

Dieser durch das Wissensgebiet selbst gegebenen Einteilung steht nun gegenwärtig noch eine rein empirische gegenüber. Hierbei wird das Teilgebiet der Chemie nicht von deren Standpunkt aus, sondern als Teil der Technik und darum als chemische Technologie bezeichnet. Für den Chemiker und Fabrikanten sind die Gefäße nur Hilfen, hingegen die Reaktionsvorgänge entscheidend. Sie bleiben auch bei der Ausführung im großen als Ausdruck einer chemischen Umsetzung die Norm und nur deren vollständige Erkenntnis vermag die geeignete Raumform, als welche sich die Fabrikation bietet, zu geben, worauf ja auch die Art der Ausarbeitung

## Angewandte Chemie.

Erfüllung der nicht an Individuen gebundenen Postulate.	Erfüllung und Erkenntnis vorwiegend individueller oder biologischer Postulate.
Technische Chemie.	Pharmazeutische, öffentliche bez. Nahrungsmittelchemie.
	Mineralchemie, Agrikulturchemie und Physiologische Chemie.
Analytische Chemie.	

## Technische Chemie.

Technische Forschung.		Chemische Technik.		
Methodik der technischen Forschung.	Lehre vom Patentrecht.	Hüttenkunde.	Chemische Fabrikationskunde.	Chemisch-technische Betriebslehre.

## Methodik des fabrikatorischen Arbeitens.

Installationskunde.			Betriebskunde.	
Reaktionskalkulation.	Apparatenkunde bez. Dispositionsllehre der Fabriksanlagen.	Fabrikationskalkulation.	Technische Betriebsführung.	Kaufmännische Betriebsführung.

der Fabrikationen beruht. Die Fabrikation ist in erster Linie der Ausdruck der Verwendung einer Reaktionseigenschaft im großen. Sie kommt für den Chemiker als solchen und nicht als Gewerbetreibenden in Betracht. Faßt man die Sachlage von letzterem Standpunkt auf, so geht die Industriekunde als Art und Nachweis der Wechsel in der Postulatserfüllung hervor. Es ist daher das Gebiet auch nicht als Vernunft der Gewerbe, was Technologie bedeutet, zu bezeichnen. Die mechanische Arbeit tritt hier gegen die Reaktionsarbeit zurück. Es ist der einzelne Vorgang entscheidend, nicht die Gesamtheit der gleichen Arbeiten. Die Grundlage war, ist und bleibt die Forschung (das Wissenschaftsgebiet) als Chemie spez. als technische Chemie. Die Technik ist nur der Ausdruck der abgeschlossenen Arbeiten, also der engere Begriff. Würde man nur die „Vernunft im Gewerbe“ hervorheben, so fehlte das, was man eigentlich bezeichnen wollte, die Fabrikation an sich. Aber auch die Erklärung der chemischen Technologie als wissenschaftliche Lehre von der chemischen Technik ist ein Widerspruch in sich selbst. Nicht die Apparaten- oder die ausgewählte Reaktionsform gibt der chemischen Technik den wissenschaftlichen Gehalt, sondern, wie erwähnt, die Erschließung und Vervollkommnung eines Postulates unseres Seins. Die Beschreibung der Technik ist eine rein deskriptive Disziplin und ohne Beweisform; es ist daher widersprechend, den Begriff Technologie über den der chemischen Technik anzutragen; denn man kann für den Unterricht nur erschließen, d. h. lehren, was in der Form als Tatsache

gegeben ist. Dem Begriff der Postulatserfüllung, wie ihn die technische Chemie in sich birgt, muß alles untergeordnet sein, weil sonst dieser Wissenschaftsweig die Selbständigkeit verliert, welche er tatsächlich besitzt. Die Apparate- und Preisfrage hat keine besondere Teilung der Ergebnisse der reinen Systematik bewirkt; ein Grund, dies bei der technischen Chemie zu tun, liegt auch nicht vor. Die Teilung der Chemie wird durch die Postulatserfüllung bewirkt, nicht durch die Größe der beim Arbeiten verwendeten Dosen. Aus diesem Grunde schließt aber auch die technische Chemie die industriellen und wirtschaftlichen Momente in sich, welche doch nur der Ausdruck der technischen Forschung sind. Der Name chemische Technologie ist vom Standpunkte des Wissenschaftsgebietes unbedingt unzulässig und dies gilt auch für die Art der Darstellung, für den Unterricht. Kompendien, welche ausschließlich den einzelnen, den Erfahrenen unterrichten sollen, werden bezüglich des letzteren Einwandes hiervon nicht betroffen. Didaktisch besteht aber die Forderung, daß jedes Wissenschaftsgebiet so zerlegt werde, daß jedes besondere Moment für den Unterricht klar liegt. Daher ist die früher gegebene Dreiteilung eine Notwendigkeit. Bei einer Vereinigung, also gleichzeitigen Belehrung, wie es jetzt üblich ist, verliert der Lernende das didaktische Moment aus dem Auge oder er bringt es nicht zu der intensiven Auffassung, daß es ihm selbsttätig ist, d. h. freies Gestaltungsvermögen gibt. Ferner ergibt sich hieraus auch die Notwendigkeit der praktischen Einübung in der Methodik

des fabrikatorischen Arbeitens und der seminaristischen Übungen bezüglich der technischen Forschung. — Die Darstellung der chemischen Technik muß ebenfalls eine entsprechende sein, wobei als Anschaungsmaterial und Bildungsmittel Zeichnungen und Fabriksbesuche dienen müssen; denn der Sinn für die Raumform muß erzogen werden. Eine Popularisierung der Einzelheiten durch Kopien im kleinen mit den üblichen Laboratoriumshilfsmitteln widerspricht dem Wesen des Unterrichts. Die Vorführung der prinzipiellen Momente (also qualitativ) bedarf nicht der kopistischen Vorführung der technischen Anordnung, welche, wenn sie nicht durch getreue Modelle gestützt wird, den Lernenden nicht gewahr werden läßt, daß dies alles erschlossen und damit in sich bindigt ist.

Jeder Wissenszweig muß seinem didaktischen Gehalt entsprechend unterrichtet und jede didaktische Eigenart für sich zur Geltung gebracht werden, damit der Lernende sie ohne störende Nebenmomente auffassen kann. Jede kombinierte Darstellung ist für ein Kompendium eines Gebietes zulässig, nicht aber für ein Lehrbuch oder den Unterricht. Ferner muß ein umfassendes Verständnis systematisch herangebildet werden; nie ist es gerechtfertigt, die event. umfangreicher nötige Vorbildung durch eine populäre Darstellung der Aufgabe ersetzen zu wollen. Jedes Wissensgebiet muß daher zur Ausgestaltung als Studiengebiet einer Zwecks-, d. h. didaktischen Analyse, einer Zerlegung der Forschungs- und Arbeits-Vielheit in ihre Teile, unterworfen werden. Die Gesamtheit der erworbenen Tatsachen und Erfahrungen ist in Teilgebiete zu sichten, deren jedes ein bestimmtes didaktisches Sammelmoment, eine Disziplin umfaßt. Ferner wird man alle allgemein verwertbaren Arbeitsteile gleicher oder verwandter Art zu methodischen Hilfen bez. Normen vereinen. Individuell eigenartige Arbeitsmomente werden deren Grenz- und Sonderfälle darstellen. Alles die Individuen ausschließlich Betreffende gehört der Systematik an. Wie also aus den Erfahrungsinhalten durch die didaktische Analyse Normen und Methoden, d. h. Urteilmomente bezüglich eines zweckdienlichen Handelns analytisch hervorgehen, so entwickelt sich alsdann bei einem Unterricht nach den gefundenen Gesichtspunkten synthetisch die Gestaltungskraft des Lernenden bez. dessen Erfahrung als Ausdruck eines Wissens und Könnens. Daraus ergibt sich auch, daß bei jedem Unterricht die Arbeits- oder Problemlösung in der Durchführung und nicht im Ergebnis, also im Einprägen von Tatsachen

oder individuellen Vorschriften besteht, wie dies bei einem empirischen Unterricht stets der Fall ist. Jede Problemlösung oder Arbeitserfüllung setzt voraus

1. Eine Kenntnis des einschlägigen Tat-sachenmaterials und Urteilmomente für die logische oder empirische Auswahl der Annahme- oder Kombinationsmöglichkeiten.

2. Eine Durchführung der Arbeiten auf Grundlage der Kenntnisse von in der Wirkung erprobten Ausgangsbedingungen (Hilfen des Wissens — präparative Methoden) und der Mittel zur zweckdienlichen Leitung (Hilfen des Könnens — das präparative Arbeiten).

Betrachtet man die Darstellung der chemischen Technik nochmals von diesem Standpunkt, so ergibt sich folgendes: Die Fabrikationsarbeit wird teils durch den chemischen Vorgang, teils mechanisch geleistet. Der chemische Vorgang ist qualitativ in der praktischsten Laboratoriums- oder Demonstrationsanordnung ohne Rücksicht auf eine Kopie der Technik oder in größerem Maßstab zu geben. Die quantitativ notwendige Gesamtform als beste Arbeitslösung gehört als Schilderung in die Fabrikationskunde, als Studienform zu dem fabrikatorischen Arbeiten. Die Konstruktion der Apparate ist bezüglich des präparativen wie analytischen Momentes qualitativ durch Zeichnung oder Modell zu erklären. Die Erwerbung von Urteilmomenten (also von quantitativen, d. h. experimentellen oder Berechnungsdaten) über deren Funktion bei der zu einer Fabrikation gehörigen Anordnung gehört zu dem fabrikatorischen Arbeiten; denn das Ergebnis soll nicht als Einzelexperiment, sondern als durch Vorarbeit erschlossene Form aufgefaßt werden und damit Dispositionsberechtigung haben sowie Erfahrung geben. Die praktischen Vorstudien hierfür, welche nur das Prinzipielle der Anordnung ohne Bezug auf eine Fabrikation betreffen, gehören zu dem präparativen Arbeiten bez. der Apparatenkunde. Jede mechanische Arbeitsleistung ist zeichnerisch oder am getreuen Modell zu geben. Jede ange-näherte Kopie mit Laboratoriumshilfsmitteln ist wertlos; denn es fehlt die impressionistische Wirkung als charakteristische Raumform. Die Einzel- wie gesamte Betriebsarbeit kann nur durch Schilderung gegeben werden.

Als Pflegestätten der angewandten Chemie sind nun schon lange besondere Laboratorien vorgesehen. Die Studienpläne dieser Institute umfassen aber nur pharmazeutische und Nahrungsmittelchemie, da sie eigentlich die Bildungsstätten der Pharmazeuten sind. Wozu erhalten aber diese Institute mit dem geringen Lehrumfang diese Bezeichnung? Die techni-

schen Institute hätten doch wahrhaftig mehr Anrecht darauf. Es ist daher wohl angezeigt, entweder den Lehrumfang oder die Bezeichnung dieser Institute zu ändern. Diese Bildungsstätten sollten doch gerade besonders günstige Bedingungen für das praktische Studium der technischen Chemie, welches eigentlich bereits allgemein eingeführt sein sollte, bieten; tatsächlich ist aber ihr Wirkungsbereich sehr eng begrenzt und folglich auch von geringer Tragweite. Zum mindesten sollten die Zweige der angewandten Chemie außer der technischen, Unterrichtsmöglichkeit sein, auch wenn diese Institute nicht eigentliche Pflegestätten dieser Wissenszweige sind. Die didaktischen Erkenntnisse werden auch in dieser Hinsicht als Elemente der Gliederung der Wissenschaftsgebiete reformierend wirken. Zielbewußt und zweifellos klar in der Tendenz muß die Ordnung des Wissenschaftsbereiches durchgeführt sein; denn alles, was nicht völlig so unterrichtbar ist, als es im Wissenschaftsbereich eingereiht sein muß, ist didaktisch noch nicht erschlossen, was gleichbedeutend mit mangelhaftem bez. individuellem Unterricht ist. Die Entwicklung und Durchführung der didaktischen Prinzipien ist daher eine notwendige Aufgabe, ein Selbstzweck der Wissenschaft. Die spezielle Unterrichtslehre und -forschung soll ihr angereiht und in Form und Beweiskraft gleichwertig sein. Es wird dann von selbst die empirische Art der Unterrichtsbegründung nach persönlichen Auffassungen verschwinden. Der Unterricht hat zu verantwortungsvolle Aufgaben, um der Willkür des einzelnen überlassen zu bleiben, sei es auf dem Gebiete der reinen oder angewandten Chemie.

#### Bemerkungen zu dem Vortrag des Herrn Dr. Frank „Zur Nutzbarmachung des atmosphärischen Stickstoffs“.

Von Dr. H. Freudenberg.

Im Anschluß an die Veröffentlichung des Herrn Dr. Rothe in dieser Zeitschrift und an die Entgegnung des Herrn Dr. Frank betreffend Nutzbarmachung des atmosphärischen Stickstoffs möchte auch ich es nicht unterlassen, meinen Anteil an dem Verfahren zu reklamieren, welchen Herr Frank ebenfalls nicht erwähnt hat.

Als Herr Frank sich mit der Deutschen Gold- und Silberscheideanstalt in Verbindung setzte, betreffs Ausarbeitung eines Verfahrens zur Darstellung von Cyanverbindungen aus Carbiden, hatte er nur die Verwendung von Bariumcarbid ins Auge gefaßt, da die Eigenschaft des Calciumcarbids, Stickstoff ebenfalls in erheblichem Maße aufzunehmen, Herrn Frank entgangen war. Dies wurde erst von mir konstatiiert und ebenfalls die Tatsache festgestellt, daß sich zum Unterschied

von Bariumcarbid bei der Stickstoffaufnahme kein Cyanid, sondern nur unschädliche Cyanidverbindungen bilden. Ferner wurden von mir zuerst Versuche gemacht, das erhaltene Produkt auf seine Verwendung als Düngemittel zu prüfen. Während unsere Versuche in letzterer Richtung im Gange waren, wurde unabhängig davon uns brieflich von Herrn Frank ebenfalls diese Verwendungsmöglichkeit vorgeschlagen. Um Streitigkeiten zu vermeiden, da wir doch damals Hand in Hand arbeiteten, wurden die Patente auf Franks und meinen Namen gemeinsam genommen und dem Vertrag gemäß der Cyanidgeellschaft zediert. Ich möchte dabei erwähnen, daß auch das in Herrn Dr. Erlweins Vortrag erwähnte Verfahren zur Herstellung von Cyanid aus der Kalkstickstoffverbindung durch Schmelzen mit Kochsalz von mir herführt. Später trennte sich unsere Firma von der Cyanidgeellschaft, da sie trotz der erheblichen von uns gemachten Fortschritte inzwischen andere vorteilhaftere Cyanidprozesse entdeckt hatte und dem Düngemittelverfahren eine ökonomische Bedeutung nicht zuerkennen konnte.

#### Zur Nutzbarmachung des atmosphärischen Stickstoffs.

Bezugnehmend auf die Bemerkungen des Herrn Dr. Frank zu meinen Ausführungen Heft 27, S. 658 dieser Zeitschrift fühle ich mich genötigt, noch einmal auf die Angelegenheit zurückzukommen. Ich stelle zunächst fest, daß meine wissenschaftlichen Prioritätsansprüche bezüglich der Cyanamid-Reaktionen nicht bestritten werden. Was die von mir s. Z. angemeldeten Patente anbetrifft, so gehört es meinem Gefühl nach nicht in diese Zeitschrift, über die geschäftliche Seite der Angelegenheit und die individuelle Auffassung derselben sich zu äußern (trotzdem ich eine solche Diskussion nicht zu scheuen brauche), ich verwahre mich aber an dieser Stelle entschieden gegen die einseitige Auffassung des Herrn Dr. Frank von einem ungewöhnlichen Vorgehen und Korrigieren müssen meiner Handlungsweise.

Des Ferneren bemerke ich, in besonderer Berücksichtigung meiner im Sommer 1898 Herrn Dr. Frank gegebenen Erklärung, unter allen Umständen die wissenschaftliche Priorität der ermittelten Stickstoffbindung stets zu beanspruchen, daß die kurze Erwähnung meines Namens in der Arbeit von Erlwein, Heft 23, S. 534 und die gänzliche Ignorierung in den Arbeiten Heft 22, S. 520 und Heft 23, S. 536 mir nicht genügen könnten, speziell in der letzten Abhandlung bei der ausführlichen Schilderung der chronologischen Entwicklung der Verfahren.

Aus meinen Zeilen in Heft 27 wird wohl Niemand entnehmen können, daß ich behauptet hätte, mit der Herstellung und Verwendung des Calciumcyanamids als „Pflanzendüngemittel“ etwas zu tun gehabt zu haben.

Hamburg, den 7. Juli 1903. Dr. F. Rothe.

Zu den vorstehenden Einsendungen, von welchen wir Herrn Dr. Frank Kenntnis gaben,