

## Chemische Technologie und Unterrichtsreform.

Von Priv.-Doz. Dr. A. W. SCHMIDT, Breslau.

Technische Hochschule Breslau.

(Eingeg. 4. November 1933)

Der Gedanke, den Unterricht über chemische Technologie an deutschen Hochschulen zu ändern und den Erfordernissen der heutigen Zeit anzupassen, ist schon oft erwogen worden. Leider blieb es bei den Erwägungen. Heute, wo durch das Unterrichtsministerium Studienreformen gefordert werden, scheint es unbedingt angebracht, dieses Thema erneut zur Sprache zu bringen. Die chemische Technologie in der Form, wie sie heute an den deutschen Hochschulen gebracht wird, befaßt sich in der Hauptsache in den Vorlesungen mit der Beschreibung der Vorgänge der chemischen Großindustrie. Diese Vorlesungen geben, je nach der Fühlung, die der betreffende Dozent zur Praxis hat, mehr oder weniger lebendige Bilder von dem, was später von den Studierenden verlangt wird.

Die Schwierigkeit für den Lehrer, hier immer auf dem laufenden zu bleiben, ist enorm groß. Ganz abgesehen davon, daß es heute kaum Persönlichkeiten gibt, die das gesamte Gebiet der technischen Chemie so beherrschen, daß sie in allen Sätteln gerecht wären, würde sich dieses Blickfeld von Jahr zu Jahr verkleinern, da bei dem raschen Entwickeln unserer Industrie eine ständige und innige Berührung mit der Industrie notwendig wäre. Dies verträgt sich auf der einen Seite nicht mit der Lehrtätigkeit, auf der anderen Seite kann die chemische Industrie Außenstehenden die hier nötigen Einblicke nicht gewähren. So wird also selbst die beste Lehrkraft innerhalb kurzer Zeit nur noch historische Schilderungen zu bieten vermögen. Der Versuch, durch Bearbeiten der Patentliteratur auf dem laufenden zu bleiben, ist unzulänglich, da in diesen Schriften begreiflicherweise meist mehr verschwiegen als gesagt wird.

Die experimentellen Arbeiten, die heute in den chemisch-technologischen Instituten betrieben werden, nähern sich je nach der Neigung der betreffenden Dozenten den Arbeiten, wie sie in den anorganischen oder organischen Instituten durchgeführt werden. Arbeiten rein industrieller Art, die von der Industrie gefördert werden, treten immer mehr in den Hintergrund.

Dadurch, daß heute die chemische Industrie über Werklaboratorien verfügt, die in den meisten Fällen die Einrichtungen der Hochschullaboratorien übertreffen, wird die Möglichkeit, sich auf solchen Arbeitsgebieten zu betätigen, für den Hochschullehrer immer geringer.

Die beiden von uns angeführten Momente lassen erkennen, ohne dabei in ihren Folgerungen erschöpfend sein zu wollen, daß die Entwicklung, die der chemisch-technologische Unterricht bisher genommen hat, unbefriedigend ist, und zwar sowohl für den Lehrer als auch für die Schüler. Wenn nun durch die in Aussicht genommene Unterrichtsreform die Möglichkeit einer Änderung des chemisch-technologischen Unterrichts geboten wird, so soll man diese Gelegenheit ergreifen und ein Unterrichtsfach, das bisher trotz seiner großen Wichtigkeit im Ausbildungsplan des Chemikernachwuchses in Deutschland nicht die Stellung einnehmen konnte, die ihm zukommt, so grundsätzlich neu aufbauen, daß es allen Anforderungen gerecht werden kann. Richtung-

weisend für den Umbau kann die Entwicklung ausländischer Institute sein<sup>1)</sup>.

Kennzeichnend für die andersgeartete Entwicklung des chemisch-technologischen Unterrichts im Auslande ist, daß dort die apparative Seite der chemischen Technologie weit mehr betont wird als in Deutschland. Man findet in England sowohl wie in Amerika Institute, die ihren Schülern die Möglichkeit geben, moderne chemische Apparate und Arbeitsweisen nicht nur im Lichtbild und in der Beschreibung kennenzulernen, sondern auch durch praktisches Arbeiten sich mit den Instrumenten vertraut zu machen, die späterhin ihren Aufgabenkreis beherrschen werden.

Hier liegt auch für Deutschland die kommende Entwicklung und die Notwendigkeit der Reform. Alle anderen technischen Unterrichtszweige können ihren Schülern auf verhältnismäßig einfache Art eine Vorstellung und eine Verbindung mit den praktischen Verhältnissen bieten, und damit den unbedingt nötigen Konnex zwischen Wissenschaft und Praxis schon während der Studienzeit vermitteln. Anders bei der Chemie. Selbst das wohlwollendste Unternehmen wird Praktikanten oder Ferienstudenten kaum über die einfachsten Laborverhältnisse hinaus beschäftigen. Diese Einstellung der chemischen Industrie ist durchaus gerechtfertigt und vom Standpunkte des gesunden und vernünftigen Konkurrenzkampfes zwischen den einzelnen Industrieunternehmen durchaus verständlich. Mit dieser Erkenntnis wird aber der Mangel, der unserem chemischen Unterricht anhaftet, nicht behoben. Heute erinnert unser chemisch-technologischer Unterricht noch zu sehr an die Zeiten, wo in der chemischen Industrie das Rührholz vorherrschte und jeder Betriebsleiter zugleich sein eigener Apparatebauer war. So erfolgreich damals auch die Entwicklung der Chemie gewesen sein mag, so weit hat sie sich aber in der Zwischenzeit von diesem Stadium entfernt. Wie überall, so herrscht heute auch in der chemischen Industrie die Maschine. Dieser Tatsache steht aber der größte Teil der in die Industrie abgehenden Studenten fremd gegenüber, da Ausbildungsmöglichkeiten an den Hochschulen nicht vorhanden sind und von der Industrie während der Studienzeit nicht geboten werden können. Da aber maschinelle Kenntnisse sich ebensowenig wie chemisches Wissen nur aus Büchern oder Beschreibungen erwerben lassen, muß den Studierenden an den Hochschulen Gelegenheit gegeben werden, im Rahmen des technologischen Unterrichts an den einfachsten Apparaten selbst zu arbeiten. Nur auf diese Weise lassen sich Erkenntnisse vermitteln, die für das spätere Einfühlen in den Beruf maßgebende Bedeutung haben werden (eigenes Erkennen des Unterschiedes zwischen Laboratoriumsexperiment und Großreaktion u. a. m.).

Damit ist bereits angedeutet, in welcher Weise der chemisch-technologische Unterricht an den deutschen Hochschulen ergänzt werden muß. Die Umsetzung dieser Ergänzung in die Praxis ist vielfach nicht so schwierig,

<sup>1)</sup> Näheres siehe die Aufsatzfolge: Die Ausbildung des Chemie-Ingenieurs im Auslande, Chem. Fabrik 5 [1932].

wie es anfänglich erscheinen möchte. Ein Vorzug der chemischen Industrie besteht darin, daß sich ein und dieselbe Apparateform in verschiedene Arbeitsprozesse einspannen läßt. Eine Filtervorrichtung, eine Destillationsanlage gestatten die Durchführung der mannigfaltigsten Operationen. Durch Kombinationen der einzelnen Apparateformen untereinander kommt man zu einer Vielfältigkeit, die selbst hohen Ansprüchen genügen wird.

Man wird in diesem Laboratorium eine Destillationsanlage, Filtrationsanlage, Extraktionsanlage bzw. Aufschlußanlage, im weitesten Sinne Trockenanlage, benötigen. Die nötigen Rühr- und Antriebswerke sind so zu bemessen, daß sie für möglichst viele Funktionen verwendbar sind. Zweckmäßigerweise dimensioniert man die Apparaturen so, daß nicht zu große Mengen umzusetzen sind, um ihre Wirkungsweise zu veranschaulichen. Auch die Art der durchgeführten Prozesse ist an sich belanglos. Je einfacher und durchsichtiger sie am Anfang sind, um so besser. Später kann man sogar daran denken, einfache Prozesse, die Beziehungen zu der benachbarten chemischen Industrie haben, durchführen zu lassen.

Alle Arbeiten müssen von den Studierenden selbst durchgeführt werden, die für diese Zwecke zu Arbeitsgruppen von 4–5 Mann zusammengestellt werden und immer eine Aufgabe gemeinsam bearbeiten. Nach Besprechung der wissenschaftlichen Voraussetzungen bekommt die Gruppe das Rohmaterial zugeteilt und stellt die notwendige Apparatur zusammen. Nach Fertigstellung der Arbeit wird in einer Aussprache das erzielte Produkt diskutiert und auf etwaige Fehler aufmerksam gemacht.

Die Befürchtung, daß bei einem solchen Unterricht die Wissenschaft zu kurz kommen könnte, ist nicht gerechtfertigt. Gerade hier liegen so viele wissenschaftliche Probleme rein chemisch-technologischer Art vor, daß Stoff und Anregung genügend vorhanden ist. Ich denke hier an Arbeiten über Destillations- und Rektifikationsvorgänge, wie sie in letzter Zeit durch *Kirschbaum* in Karlsruhe veröffentlicht wurden, oder an Arbeiten über Filtrationsvorgänge, die die Arbeiten von *Simon*, Dresden, an Großfiltern nachprüfen mußten. Um sich über

die möglichen Probleme zu orientieren, braucht man nur das Buch „Elemente der Chemie-Ingenieur-Technik“ von *W. L. Badger* und *Warren L. McCabe*, das in einer guten deutschen Übersetzung von *K. Kutzner* vorliegt, zu studieren.

Auch das problematische Gebiet der Maschinenelemente der Chemiker, das wohl überall ein Schmerzenskind ist, bekäme dadurch eine andere Orientierung und ließe sich organisch dem Gesamtbetrieb eingliedern.

Durch den Ausbau des chemisch-technologischen Unterrichts in der vorgeschlagenen Weise würde die Ausbildung des Chemikernachwuchses in der Richtung ergänzt werden, in der sie heute ganz besonders notwendig erscheint. Zu gleicher Zeit würde einem Wissenszweige, der trotz seiner großen Bedeutung sich bisher zum Teil noch nicht durchsetzen konnte, zu der ihm zukommenden Stellung verholfen. Daß dies zur Zeit noch nicht der Fall ist, und daß an einzelnen Universitäten diese Fachrichtung überhaupt nicht existiert, liegt nicht zuletzt daran, daß die Art, wie dieses Fach gelehrt werden sollte, nicht Anklang bei den anderen Fachkollegen findet. Dabei soll eines nicht übersehen werden: Unterläßt man diese Ausbildung, so benachteiligt man ungefähr 80% der Chemiestudierenden bei ihrer Berufsvorbereitung. Die rein wissenschaftliche, auf die laboratoriumsmäßige Bildung abgestimmte Lehrmethode kommt nur für rund 20% der Chemiestudierenden als Grundlage für die spätere Lebensaufgabe in Frage. 80% kommen in Betriebsstellungen unter. Diese 80% werden heute, im Vergleich zu den sonst an deutschen Hochschulen vermittelten chemischen Kenntnissen, benachteiligt und für ihren Lebensberuf nicht so vorbereitet, wie die hochentwickelte und mechanisierte chemische Industrie es verlangt. Gewiß, die gründliche wissenschaftliche Ausbildung, die bisher gegeben wurde, bleibt die Grundlage. Nur soll in den höheren Semestern die neue Ausbildungsmöglichkeit hinzutreten, um den Erfordernissen der neuen chemischen Technik gerecht zu werden.

Hoffentlich werden die maßgebenden Stellen in Deutschland durch diese Zeilen veranlaßt, die hier gegebenen Anregungen zu überprüfen und sie wenigstens einmal versuchsweise an einer Hochschule durchzuführen. [A. 124.]

## Chemisch-technische Verwendungsmöglichkeiten für eine harzhaltige Pechbraunkohle.

### II. Mitteilung über Borneo-Kohle<sup>1)</sup>

Von Dr. H. H. MÜLLER-NEUGLÜCK,

(Eingeg. 4. Dezember 1933.)

Laboratorium des Vereins zur Überwachung der Kraftwirtschaft der Ruhrzechen zu Essen.

Nachdem in der ersten Mitteilung über Borneokohle eingehend über die Zusammensetzung dieser harzreichen Pechbraunkohle aus Süd-Ost-Borneo berichtet worden ist, sollen in der vorliegenden Abhandlung kurz ihre chemisch-technischen Verwendungsmöglichkeiten besprochen werden. Die Versuche beschränken sich nicht auf das reine Harz, sondern sind auch auf die harzhaltige und harzfreie Kohle ausgedehnt worden. Das Arbeitsprogramm ist durch die verschiedenartige Verwendung gegeben, die rezente und fossile Harze in der modernen Technik finden; diese beruht hauptsächlich auf drei Eigenschaften der Harze: dem Klebevermögen, der Schmierwirkung und der Isolationskraft gegenüber elektrischem Strom.

Der größte Verbraucher für Harze ist die Lack- und Farbenindustrie, deshalb war zunächst die Eignung des Borneo-Harzes für diese Zwecke zu prüfen.

Vorversuche ergaben, daß sich das mit Äther extrahierte, fein pulverisierte Harz im Verhältnis 1:1 in Terpentinöl unter Erwärmen gut löst, während die wachsartigen bzw. besonders autoxydierten Begleitstoffe und die Kohle nicht angegriffen werden. Eine derartige Lösung gibt nach Zusatz von Leinölfirnis im gleichen Verhältnis und mehrstündiger Erwärmung im Wasserbad einen auf Holz, Glas und Blech gut deckenden, klaren, braunen Lack. Die Trockenzeit beträgt 15 h. Leinöl, Standöl und Holzöl erwiesen sich weniger geeignet als Bindemittel. Unter den gleichen Bedingungen erzielt man mit dem Benzinextrakt harz und dem physikalisch gewonnenen Harz nur unansehnliche Anstriche.

Für die Lackindustrie kommt also nur das Harz aus der Ätherextraktion in Frage. Die anderen Harze können nur dann verwendet werden, wenn das Aussehen keine Rolle spielt oder stark färbende Bestandteile sie überdecken.

Weitere Anstrichversuche wurden mit der fein gepulverten harzhaltigen Kohle gemacht. Günstige Ergebnisse erzielt man, wenn man eine Mischung aus Kohle und Terpentinöl

<sup>1)</sup> I. Mitt. Angew. Chem. 46, 751 [1933].