

## Die Aufgaben der chemischen Technologie in Forschung, Lehre und Wirtschaft

Von Prof. Dr.-Ing. K. WINNACKER, Frankfurt/M.-Höchst\*)

Die chemische Technologie und die ihr benachbarten Wissenszweige gewinnen wachsend an Bedeutung. Es wird daher für den Chemiker eine entsprechende Grundausbildung an den deutschen Hochschulen gefordert, die es ihm ermöglichen soll, mit dem Ingenieur zusammenzuarbeiten. Wege und Schwierigkeiten einer derartigen Ausbildung werden dargelegt. Die Ausbildung von „Chemie-Ingenieuren“ wird für unsere Verhältnisse abgelehnt.

Eine immer weiter fortschreitende Komplizierung und Verfeinerung der technischen und wirtschaftlichen Struktur unserer chemischen Technik hat dazu geführt, daß an Stelle der ursprünglichen, aus dem Laboratoriumsversuch abgeleiteten Arbeitsweise kostspielige, mit großem technischen Aufwand entwickelte Verfahren getreten sind.

Die für die Entwicklung chemischer Betriebe und ihre Leitung erforderlichen Erfahrungen und Kenntnisse, die ursprünglich aus der anorganischen Großindustrie entnommen waren, hielten sich zunächst in einem Rahmen, der von jedem allgemein ausgebildeten Chemiker nach einer gewissen Einarbeitung erfaßt und erfolgreich weiterentwickelt werden konnte. In dem Maße, wie sich das Betätigungsfeld der chemischen Technik erweiterte, z. B. durch die Schaffung neuer Rohstoffgrundlagen, durch Ausgestaltung und Weiterentwicklung der Synthesegasgewinnung, durch das Aufnehmen der Hochdrucksynthese, der Katalyse, der Verarbeitung von Erdgas und Erdöl, durch die Fabrikation der Kunststoffe und synthetischen Fasern und vieles andere, gewinnt der chemische Betrieb eine früher kaum vorstellbare Vielgestaltigkeit und Eigengesetzlichkeit. Die Betätigung in einem solchen Betrieb, besonders aber die Entwicklung eines solchen Betriebes, geht über die Kenntnisse der eigentlichen Chemie weit hinaus.

Der Chemiker sollte deswegen in einem gewissen Ausmaß während seines Studiums mit diesen Dingen vertraut gemacht werden, zumal damit gerechnet werden muß, daß der größere Teil der Chemiker einmal in der chemischen Technik im Groß- oder Kleinbetrieb tätig wird. Der Wissenszweig, der sich mit der chemischen Technik befaßt, ist die chemische Technologie. Sie bedarf im Interesse von Lehre und Forschung der dauernden Förderung, wenn man nicht den Chemiestudierenden eine wichtige Grundlage vorenthalten und der chemischen Wirtschaft ein lebensnotwendiges Hilfsmittel entziehen will.

Ursprünglich bestand die Arbeitsweise der chemischen Technologie ausschließlich darin, die Methoden chemisch-technischer Prozesse und ihre geschichtliche Entwicklung zu beschreiben und auf diese Weise dem hieran Interessierten eine Vorstellung vom Aussehen eines chemischen Betriebes zu vermitteln. Diese deskriptive und historische Aufgabe besteht selbstverständlich auch heute noch. Es

ist wichtig, über Lehr- und Handbücher zu verfügen, die den neuzeitlichen Stand der Technik darstellen. Niemand wird aber von einem jungen Chemiker verlangen, daß er so viel totes Wissen in sich aufnimmt, um es dann, wenn er einmal auf einem bestimmten Spezialgebiet angesetzt wird, gar nicht verwerten zu können. Es gehört aber zur allgemeinen Bildung des Chemikers, daß er über gewisse Grundvorstellungen von der chemischen Technik verfügt. Man sollte auch den Wert der Geschichte der chemischen Technik nicht unterschätzen, ebensowenig wie man das ungestraft auf dem Gebiete der allgemeinen Geisteswissenschaften tun darf.

Es ist außerordentlich lehrreich und nutzbringend, im Geiste die Wege immer wieder zu reproduzieren und nachträglich zu verfolgen, die große Techniker gegangen sind, um zum Erfolg zu kommen. Wenn der zeitgebundene Gegenstand längst zum alten Erfahrungsgut geworden ist, so sind die Fragestellungen oft von zeitlosem ständigen Wert, da sie sich auch bei neuen Situationen immer wiederholen. Bei aller Originalität wird sich mit zunehmender Lebenserfahrung sowohl der Erfinder als auch der schöpferisch arbeitende Techniker immer mehr klar darüber, daß er nicht aus sich heraus schafft, sondern daß all seine Initiative und sein Können in dem Reichtum der Vergangenheit wurzeln.

Eine gewisse Mindestforderung an die Unterrichtung eines vollauszubildenden Chemikers sollte also darin bestehen, daß er von den großen Entwicklungen der chemischen Technik im Zusammenhang gehört hat und daß er auch, mehr als dies in den Grundvorlesungen geboten werden kann, von den hauptsächlichsten Herstellungsvorschriften der chemischen Erzeugung weiß. Zu diesem Wissen gehören auch gewisse allgemeine Kenntnisse des Patentrechts und der Betriebswirtschaft, soweit sie den Chemiker in seinem täglichen Leben berühren. Er sollte — ganz allgemein gesprochen — an großen Beispielen gelernt haben, den Entwicklungsgang eines Verfahrens von der Erfindung bis zur Betriebsreife in seinen bestimmenden Momenten wissenschaftlicher, technischer und wirtschaftlicher Art zu erkennen. Damit ist aber schon der rein beschreibende engere Rahmen der chemischen Technologie verlassen. Die Technologie wird in dem Augenblick, in dem sie in diese Aufgabenstellung eintritt, zu einem Wissensgebiet, das nie veraltet und dessen Problemstellungen sich täglich neu darbieten.

\*) Vorgetr. auf der 31. Dechema-Jahrestagung am 7. Juni 1956 in Frankfurt/M.

Der Weg vom Laboratorium zur Fabrikation ist mit der Verfeinerung der technischen Prozesse immer schwieriger geworden. Damit steigen auch die Kosten und die rein wirtschaftliche Bedeutung der chemischen Technik, die sich mit der Übertragung von Laboratoriumserfahrungen in den Betrieb beschäftigt. Vor Jahrzehnten gewährte ein einwandfreier, gesicherter, jahrelang uneingeschränkter Patentschutz dem Erfinder die Möglichkeit, mit Ruhe und Zeitaufwand dem technischen Ausreifen seines Gedankens nachzugehen. Angesichts der jahrelangen Monopolstellung, die der Patentschutz gewährte, waren die Reingewinne, welche die chemischen Verfahren ließen, so groß, daß ein wesentliches Interesse an der letzten Ausarbeitung kleiner und kleinster Vorteile oft gar nicht so von Bedeutung war. Diese Situation hat sich vollständig gewandelt. Pionierpatente, die einen sorglosen, gesicherten Patentschutz über lange Laufzeiten hinweg garantieren, sind sehr selten geworden. Nur noch vereinzelt gestattet die Breite der vorwärtsdringenden Forschung dem Erfinder, sich der ungetrübten Möglichkeit der Ausnutzung seiner Erfindung hinzugeben. Gleichzeitige Entwicklungen und Abhängigkeiten beeinträchtigen oft nach kurzer Zeit den Patentschutz. Da andererseits die Ausarbeitung wegen der komplizierten Methodik so viel zeitraubender und kostspieliger ist und die Fabrikation selbst eine so viel schärfere Kalkulation erfordert, gewinnt die Periode der technischen Ausarbeitung und die technisch-wirtschaftliche Gestaltung eines Betriebes immer mehr an Bedeutung. Es ist heute schon oft so, daß der Patentschutz selbst oder die Lizenz, ihn zu benutzen, nicht so hoch vergütet werden, wie das sogen. *know how*, d. h. die Erfahrungen über die technischen Herstellungsmethoden.

Der Chemiker der Industrie, der immer wieder diesen Marsch von einem neuen Forschungsergebnis zu dem fabrikationsreifen Verfahren antreten muß, steht vor einer immer unübersichtlicher und komplizierter werdenden Fülle auf ihn eindringender Probleme. Eine sorgfältige Kenntnis der physikalischen und chemischen Stoffwerte verlangt eine gründliche, analytische Durchdringung des Betriebes, wozu eine Vertrautheit mit modernen Analysemethoden vorausgesetzt wird. Insbesondere aber benötigt der Chemiker das Wissen um die Tatsachen, welche die eigentliche chemische Reaktionsführung beeinflussen, die Gleichgewichtslage, die Reaktionsgeschwindigkeit, das Beherrschen gewisser Grenzflächenvorgänge, die dann bestimmend für entscheidende katalytische Vorgänge sind. Dies sind die rein chemischen und physikalischen Probleme, die auf den Chemiker allein zukommen und die ihn sozusagen zum Mittelpunkt des Betriebsgeschehens machen.

Gleichzeitig aber weitet sich sein Aufgabengebiet. Es kommen hinzu die Fragen der Apparatur, der Metallkunde, der Strömungstechnik, des Wärmeüberganges und viele andere Phänomene. Es treten an ihn heran die Verfahren der Rohstoff-Vorbereitung und -Aufbereitung, ohne die das chemische Verfahren in der Praxis nicht bestehen kann. Diese Prozesse überwuchern oft mit ihren Schwierigkeiten die engere Fragestellung der Chemie. Je komplizierter und unübersichtlicher das Dickicht chemischer und technischer Probleme wird, durch die der Chemiker hindurch muß, desto wichtiger ist es für ihn, sich eine klare Übersicht und ein auf technisches Wissen gegründetes Urteilsvermögen zu wahren. Sehr oft kommt er sonst in die Lage, von vielen Praktikern und Spezialisten überstimmt zu werden und vom Kern des Problems abgedrängt zu werden. Seine Kunst besteht darin, das Wichtige vom Unwichtigen zu unterscheiden; sein Erfolg hängt davon ab, zu erkennen, an welcher Stelle und bei welchem Teilvorgang der entscheidende Einfluß liegt.

Der Chemiker kann diesen Weg schon seit langer Zeit nicht mehr allein gehen. Er sollte es auch nicht versuchen. Sein naturgegebener Weggenosse ist der Ingenieur. Es gehören zu der Arbeitsgemeinschaft je nach der Problemstellung hinzu: Der Physiker, der Materialprüfer, der Elektroingenieur und der Mathematiker.

Aus geschichtlicher Entwicklung heraus hat sich in den angelsächsischen Ländern der Begriff des Chemie-Ingenieurs entwickelt, eine Berufsrichtung, bei der in einem Berufsbild, sozusagen in einem Menschen, zwei Grundausbildungen, die Chemie und das Ingenieurwesen, miteinander vereinigt sind. Wir sollten nicht urteilen über etwas, was uns nicht zukommt. Die Zweckmäßigkeit von solchen Ausbildungsfragen beantwortet sich oft aus den charakteristischen Gegebenheiten einer heimischen Industrie und ihrer geschichtlichen Entwicklung.

Wir stehen in Deutschland auf dem Standpunkt, daß diese zweiseitige Berufsausbildung für den größten Teil unserer Fälle nicht zweckmäßig ist. Wir haben uns so eingerichtet, daß der Chemiker und der Ingenieur miteinander arbeiten, und daß in einer solchen Arbeitsgemeinschaft zueinander bei der Ausbildung eine grundsätzliche Scheidung besteht, wobei der Chemiker in den Fundamenten der reinen Chemie, der Ingenieur in den seinem Ingenieurwissen arteigenen Grundlagen wurzelt. Daß sich später das Berufsbild verwischt und mancher gute Chemiker zum guten Ingenieur und umgekehrt wird, brauche ich an dieser Stelle nicht zu betonen. Wir sollten aus diesem Unterrichtsproblem keine akademische Weltanschauung machen und sie erst recht nicht zum Streitobjekt mit unseren ausländischen Fachkollegen werden lassen.

Das akademische Leben ist und bleibt vielgestaltig. Unsere deutsche Erfahrung mit ihrer reichen Vergangenheit in Lehre, Forschung und Wirtschaft mag uns aber das Recht geben, den einmal beschrittenen Weg fortzusetzen. Über eines besteht Einigkeit, daß die Aufgaben, die gelöst werden müssen, in der ganzen chemischen Industrie der Welt die gleichen sind. Deswegen eint auch den Chemiker und Ingenieur in der chemischen Technik dieses gemeinsame Aufgaben- und Wissensgebiet.

Wenn wir die deutsche Methode beibehalten und weiter zum Erfolg führen wollen, so müssen wir die beiden Berufsbilder, die wir benötigen, kultivieren und fördern, damit sie sich dann auf ihrem gemeinsamen Arbeitsgebiet, der chemischen Technik, zusammenfinden können. Auf der Ingenieurseite wird diese Wissensrichtung von der Verfahrenstechnik wahrgenommen, deren Entwicklung und Verfeinerung in der letzten Zeit durch bewußte Förderung große Fortschritte gemacht hat. Ihr Arbeitsgebiet ist das Studium der physikalischen Arbeitsvorgänge der chemischen Technik, der sog. *unit operations*.

Die Verfahrenstechnik ist inzwischen zu einem unentbehrlichen Gegenstand auch der Berufsvorbereitung von Ingenieuren geworden. Es ist kein Zweifel darüber, daß das Berufsbild, das auf einer allgemeinen soliden Ingenieur-ausbildung basiert, mehr als bisher gefördert werden muß. Dieses Problem aber soll nicht der Gegenstand der heutigen Betrachtung sein.

Durch den Verfahrenstechniker wird der im technischen Betrieb stehende Chemiker zwar entlastet, aber nicht ersetzt. Es ist erforderlich, auch das Berufsbild des Chemikers so zu gestalten, daß er diesen eingangs geschilderten Aufgaben gewachsen ist, um dann den Ingenieur-Partner zu verstehen und mit ihm die gleiche Sprache zu sprechen.

Dieses Wissensgebiet ist die chemische Technologie. Innerhalb der Grundzüge, die das Bild des fertigen Chemikers gestalten, fällt der Technologie die Aufgabe zu,

sein Gesicht der Technik und ihren Notwendigkeiten zuzuwenden, ihn schon während seines Studiums aufzuschließen für die Probleme, denen die meisten Chemiker eines Tages im Groß- und Kleinbetrieb ausweglos gegenüberstehen. Niemand von uns wird die unsinnige Forderung stellen, daß ein junger Mensch die Vielfalt dessen, was ihm an Verfahren und Apparaten in der chemischen Technik begegnet, kennen und systematisch erlernen könne. Vom Standpunkt der Lehre und des Unterrichts hat die chemische Technologie die große Aufgabe, dem jungen Chemiker die Augen zu öffnen und den Blick zu schärfen für eine klare Beurteilung einer Gesamtsituation, die nicht mehr allein von dem Geschehen der reinen Chemie geprägt ist.

Wenn man gelernt hat, daß es Zusammenhänge gibt, auf die man achten muß und deren Vernachlässigung schon einmal große Enttäuschungen gebracht hat — darin liegt wiederum der Wert der Geschichte —, wenn man gelernt hat, eine Situation darauf zu untersuchen, wo sie wesentlich beeinflußt wird, so ist man nicht gezwungen, alle Einzelheiten zu kennen und alle Spezialisten als Gewährsmänner anzusehen. Wenn der Chemiker etwas weiß von dem Zusammenwirken all der komplexen Vorgänge, die ihm begegnen können, so wird es ihm leichter, die Führung in seinem Betrieb in Händen zu behalten.

Zu dieser Aufgabe der Lehre tritt, wenn wir bei dem Grundprinzip unserer akademischen Lehrtätigkeit bleiben wollen, die Aufgabe der Forschung, ohne welche die Lehre ihrerseits auf die Dauer tot und leer wird. Chemische Technologie, das Wissen um das Schicksal der chemischen Reaktionen in der Technik, ist auch ein Forschungsgebiet, das aber von demjenigen der Verfahrenstechnik sehr verschieden ist.

Stoffkunde und Betriebsanalyse sind auch heute noch ein wichtiges Arbeitsgebiet des chemischen Technologen. Unter Heranziehung neuer und alter analytischer Methoden werden immer neue Prüfungsmöglichkeiten entdeckt. Die Ultrarotspektroskopie, die Massenspektroskopie, die Gaschromatographie sind Beispiele, wie durch physikalische Methodik der chemische Betrieb durchleuchtet werden kann. Mit solchen Methoden wird der Chemiker in die Lage versetzt, über ein schwieriges chemisches Verfahren sozusagen eine Schutzglocke der Betriebsanalyse und der Wertbestimmung zu bauen. Dies war schon in der Vergangenheit ein wichtiges Arbeitsgebiet bedeutender Technologen. Heute wird es in Lehre und Forschung oft vernachlässigt, worauf immer wieder hingewiesen werden muß. Das so ermittelte Wissen ist dann betriebstechnisch die Grundlage für eine sorgfältig ausgebildete Meß- und Regeltechnik, die selbstverständlich Aufgabe des Physikers ist. Reaktionskinetische Betrachtungen, thermodynamische Untersuchungen am neuen chemischen System, öffnen täglich neue unerschöpfliche Aufgabengebiete.

Das Thema unserer heutigen Tagung, die Leistungen der Fachkollegen, die wir heute hier durch die Verleihung der *Dechema*-Medaille würdigen, sind Beispiele dafür, wie auch heute noch immer neue Gedanken entstehen und wie die chemische Technik weit darüber hinaus gewachsen ist, nur Routinearbeit zu leisten. Überhaupt ist es eine Aufgabe der chemischen Technologie, danach Ausschau zu halten, welche bisher gar nicht oder nur wenig beachteten Hilfswissenschaften dem Chemiker in der Technik helfen können. Ein sehr interessantes Beispiel ist hier die Mathematik, die durch die Elektronen-Rechengeräte mit neuen Möglichkeiten ausgestattet, dem technischen Chemiker ein wichtiger Bundesgenosse zu werden scheint.

Überraschenderweise gibt es im Bereich der chemischen Technologie Arbeitsgebiete, die früher einmal ihre ertrags-

reiche Domäne waren, heute aber, meiner Meinung nach zum großen Schaden beider, nur den Industrielaboratorien überlassen werden. Es sind dies z. B. die technische Elektrochemie, und zwar sowohl die Elektrothermie als auch die technische Elektrochemie wäßriger Lösungen. In etwa gehört hierzu auch die Metallurgie, soweit sie den Chemiker beschäftigt.

Der Technologe wird bei seinen so gesehenen Forschungsaufgaben oft an Grenzgebiete stoßen. Sein Arbeitsgebiet wird sehr stark physikalische Chemie, oft auch Kolloidchemie betreffen. Da sich die physikalische Chemie in den letzten zwei Jahrzehnten sehr stark nach der rein physikalischen Seite orientiert hat, ist diese Ergänzung durch den Technologen auf der stofflichen Seite sicher kein Fehler. Selbst wenn man sich nur auf die älteren Erkenntnisse der physikalischen Chemie beschränkt, so bestehen bei ihrer Anwendung auf alte und neue chemische Prozesse noch große Lücken, welche die chemische Industrie zu schließen hat, wenn sie ihre akuten Notwendigkeiten, insbesondere auf dem Gebiete der Rationalisierung und Automatisierung, erfüllen will.

Die Lehr- und Forschungsaufgaben der chemischen Technologie kommen deshalb unserer chemischen Industrie entgegen und müssen von ihr gefordert werden. Für chemische Betriebe kleineren Umfangs, in die etwa die Hälfte der derzeitig ausgebildeten Chemiker übergeht, braucht wohl diese Tatsache nicht begründet zu werden. Hier trifft der ausgebildete Chemiker höchst selten auf Ingenieure und muß oft die erforderliche Apparatur selbst verantwortlich aufbauen. Aber auch die chemische Großindustrie benötigt in steigendem Maße chemische Mitarbeiter, die über Grundlagen der chemischen Technik Bescheid wissen und eine gediegene Schulung in der Ausführung chemischer Prozesse haben.

Die große Investitionstätigkeit der deutschen chemischen Industrie, von der wir glauben, daß sie noch längst nicht an der Stelle angekommen ist, um abgebremst werden zu können, unterstreicht die Notwendigkeit, unser Wissen der chemischen Technik und den Gedanken der Verbesserung und Erneuerung unserer chemischen Produkte und Verfahren mit größter Aufmerksamkeit zuzuwenden. Schließlich kommen große, bisher sehr stark auf Empirie gegründete Industrien, wie die Textil- und Gummi-Industrie, durch die Verarbeitung von Kunststoffen und Kunstfasern in das Stadium systematischer Durchforschung. Die Verwendung neuer chemischer Stoffe fordert eine gründliche Analyse und Erneuerung alter Verfahren.

Die Ausbildung in chemischer Technologie wird heute bei uns nur vereinzelt und jedenfalls in viel zu geringem Maße geboten. Es scheint so, daß beim Wiederaufbau der deutschen Universitäten und Technischen Hochschulen die Technologie bisher zu kurz gekommen ist. Jedenfalls sind diese Institute heute zum Teil relativ schlechter eingerichtet, als es vor Jahrzehnten der Fall war.

Die Schwierigkeiten, die dem technischen Unterricht entgegenstehen, sind groß. Trotzdem darf man diese für die zukünftige Entwicklung entscheidende Aufgabe nicht übersehen oder beiseite schieben. Daß es in der Vergangenheit gut gegangen ist, mag uns nicht dazu verleiten, die Probleme zu vernachlässigen. Die Hauptschwierigkeiten sind wohl die Ausbildungsmöglichkeiten und die Dauer des Chemie-Studiums. Auch wenn wir nicht alle Chemiker der gleichen Ausbildung unterwerfen müssen, so sollten wir doch eine gewisse Kenntnis der Grundsätze der chemischen Technologie bei allen Chemiestudenten verlangen. Das geschieht schon an den meisten Technischen Hochschulen, an denen Lehrstühle für allgemeine chemische

Technologie bestehen. An den Universitäten, die den Hauptteil des Chemie-Nachwuchses liefern, geschieht es bisher nicht in allen Fällen. Der Technologie-Unterricht, der hier vielfach von in der Industrie tätigen Chemikern bestritten wird, ist wohl mehr anregend als systematisch schulend. Hier Abhilfe zu schaffen, ist in erster Linie eine Frage neuer Lehrstühle und geeigneter Lehrkräfte.

Durch Erleichterung und Mitfinanzierung von Exkursionen, die besonders wertvoll sind, kann dieser Teil des Unterrichts seitens der Industrie außerordentlich wirksam unterstützt werden. Geeignete Lehrkräfte müssen durch Heranbildung junger Dozenten für allgemeine chemische Technik gewonnen werden. Dabei wäre anzustreben, daß der junge Dozent vor der Berufung auf einen Lehrstuhl, aber nach der Habilitation, für einige Jahre in der Praxis tätig ist und dort Arbeitsmöglichkeiten geboten bekommt, die ihm tatsächlich einen gewissen Einblick in die Problematik seines Faches vermitteln. Das oft geübte Verfahren, Fachleute aus der Industrie zu gewinnen, wird in Zukunft wohl nur für Spezialinstitute möglich sein. In der allgemeinen chemischen Technologie stößt man auf immer größere Schwierigkeiten, die umso größer sind, als die derzeitigen Lehrkräfte ja noch vermehrt werden müssen.

Neben einer technischen Grundausbildung, die — wie gesagt — das Grundsätzliche der chemischen Reaktionsführung vermitteln soll und Verständnis für die Probleme der Verfahrenstechnik vermittelt, müssen unsere an sich schon zu wenigen Institute verstärkt und verbessert werden. Dabei ist es nicht notwendig, daß sie durch Aufstellung zahlloser Apparaturen zu Museen werden, in denen der Chemiker nur Zeitgebundenes lernt.

Wir bedauern im Hinblick auf eine vertiefte technische Ausbildung, zu der auch gewisse Berührungen mit dem Ingenieurfach hinzutreten, daß der Titel des Diplomingenieurs und des Dr.-Ing., den die deutschen Technischen Hochschulen früher auch Chemikern verliehen haben, in vielen Fällen weggefallen ist. Damit ist zugleich eine der vielen möglichen Querverbindungen des Chemiestudiums mit demjenigen der Ingenieurwissenschaften weggefallen. Wir möchten damit keineswegs einer Zersplitterung der Grundlagenausbildung unseres Chemikernachwuchses das Wort reden. Jede Spezialisierung sollte so spät wie möglich und keinesfalls vor der Doktorarbeit erfolgen.

Eine Auflockerung der Studienmöglichkeiten von Chemikern an Technischen Hochschulen zum Zwecke eines möglichst intensiven und fruchtbringenden Erfahrungsaustausches mit Verfahrenstechnikern wäre anzustreben und läßt sich bei gutem Willen wohl leicht erreichen. Die Dauer des Chemie-Studiums, das auf 12 Semester zu beschränken ein ernstes Anliegen aller dafür Verantwortlichen sein sollte und wofür die Industrie von jetzt ab unermüdlich eintreten wird, soll selbstverständlich durch die Grundausbildung in Technologie nicht verlängert werden. Wenn jetzt, da hoffentlich ein Gespräch über die Ausbalancierung des Chemiestudiums in Fluß kommt, auf die Notwendigkeit einer technologischen Grundausbildung hingewiesen wird, so sei der Anspruch dieser vierten chemischen Grundwissenschaft herausgestellt, ein Anspruch, der keinesfalls übersehen werden darf.

Es besteht noch eine andere Möglichkeit, die chemisch-technischen Institute allgemein zu fördern. Es liegt im Zuge der immer weitergehenden Spezialisierung, daß die Industrie in steigendem Maße Spezialinstitute errichtet. In solchen Instituten, so wertvoll und unentbehrlich sie sind, liegt für die Lehrtätigkeit eine Gefahr. In dem Augenblick, wo an solchen Instituten auch Diplom- und Doktor-Arbeiten gemacht werden, wird die Ausbildung oft

zu einseitig. Technologische Institute könnten eine wichtige Aufgabe erfüllen, wenn sie sich wiederum, wie das früher oft geschehen ist, solche Institutsinstitute angliedern, vielleicht als Unterabteilungen. Das Spezialproblem kommt dadurch in einen allgemeinen Rahmen. Fragen und Probleme der gewerblichen Wirtschaft methodisch und akademisch zu bearbeiten, ist wissenschaftlich und wirtschaftlich lohnend. Beispiele hierfür sind Fragen des Wassers, der Luft und des Staubes. Es besteht der Eindruck, daß solche Zusammenhänge und solche Wege heute seltener gesucht und gefunden werden als früher. Über die Möglichkeiten der Universitäten und Technischen Hochschulen hinaus die chemische Technik zu fördern, ist die Aufgabe der *Dechema*, in der sich Chemiker, Ingenieure und Apparatebauer zusammengefunden haben. Ihre Publizistik, ihre Kolloquien, ihre Vortragstagungen, vor allen Dingen aber unsere *Achema*, sind wichtige Unterrichtsmöglichkeiten, die die chemische Technik benutzen und unterstützen sollten. Die *Dechema* dient dabei in hervorragendem Maße auch der chemischen Technologie. Sie dient aber nicht nur dem Chemiker, sie soll auch die Heimat des Ingenieurs, des Physikers und vor allen Dingen des Apparatebauers sein.

Der Vorstand der *Dechema* hat sich trotzdem entschlossen, im Jahre 1956 die Betätigung auf dem chemischen Gebiet in den Vordergrund zu stellen. Deswegen liegt auch das Hauptthema der *Dechema*-Tagung 1956 in dieser Richtung. Ich bin überzeugt, daß mehr als meine Ausführungen das hohe Niveau der Vorträge dieser Tagung das Interesse weckt für die chemische Technologie und die angewandte Chemie.

Dieser Zweig unserer Wissenschaft bedarf im Augenblick einer besonderen Förderung. In einer Familie gilt die Fürsorge immer demjenigen Mitglied, das es im Augenblick am nötigsten hat.

Viele erfahrene Chemiker, vor allen Dingen diejenigen, die hier erfolgreich waren, werden auch heute bei solchen Betrachtungen einwenden, daß man die Grundzüge der chemischen Technik gar nicht lernen, sondern daß man dies nur durch Lebenserfahrung erwerben kann. Für die Vergangenheit ist zweifellos diese Meinung oft richtig beantwortet. Unter den erfolgreichen Initiatoren und Leitern der chemischen Technik waren und sind wahrscheinlich die meisten diesen Weg der praktischen industriellen Erfahrung gegangen.

Man übersieht aber bei solcher Verallgemeinerung die anderen und kann nicht ermessen, wieviel hoffnungsfrohe junge Chemiker nicht weitergekommen oder gar gescheitert sind, weil sie bei ihrer ersten technischen Aufgabe Fehler gemacht haben, weil ihnen nicht die Augen geöffnet waren für die selbstverständlichen Voraussetzungen, ohne welche die chemische Technik nicht gedeihen kann.

Mit dieser so starken Unterstreichung der Notwendigkeiten der chemischen Technologie soll selbstverständlich kein Werturteil verbunden sein. Vor allen Dingen muß daran festgehalten werden, daß die gute Ausbildung in anorganischer, organischer und physikalischer Chemie und die Physik das unerschütterliche Fundament bleiben muß, von dem aus der Chemiker den Weg in sein praktisches Leben antritt. Ich persönlich aber, der ich das Glück hatte, viele Jahre *Ernst Berl* als Meister der Technologie zum Lehrer gehabt zu haben, wäre undankbar, wenn ich nicht bekennen würde, daß ich bei jedem Schritt meines beruflichen Lebens den Wert dieser Schule einer richtig verstandenen chemischen Technologie erfahren hätte.

Eingegangen am 11. Juni 1956 [A 737]