

## Chemische Forschung in den Vereinigten Staaten

Von KURT H. MEYER, Genf

Vor etwa zwölf Jahren sprach ich mit WALLACE CAROTHERS, dem viel zu früh verstorbenen Erfinder der Nylonfaser, über die chemische Forschung in seinem Vaterlande, den Vereinigten Staaten. Er war recht besorgt über die Zukunft der Chemie in den USA; denn die rein wissenschaftliche Forschung sei dort nicht genügend geschätzt, an den Universitäten herrsche im wesentlichen ein reiner Schulbetrieb und die wissenschaftliche Produktion bleibe hinter der Europas, namentlich Deutschlands, Englands und der Schweiz, weit zurück. CAROTHERS stand übrigens durchaus nicht allein mit seiner Meinung; deswegen gingen auch die meisten jungen Amerikaner, die den Drang zur chemisch wissenschaftlichen Betätigung in sich fühlten, für ein oder zwei Jahre nach Europa, um sich dort zu vervollkommen.

All dies hat sich seitdem sehr geändert. Die wissenschaftliche Forschung ist in den letzten Jahren in Amerika zu einem gewaltigen Strom angeschwollen, die Zahl der wissenschaftlichen Veröffentlichungen wächst ins Ungeheure, und zu der Herbsttagung 1947 der amerikanischen chemischen Gesellschaft wurden nicht weniger als 771 Originalmitteilungen in Form von Vorträgen beigeuert.

Es sei im folgenden versucht, die Gründe für diese Wandlung darzustellen. Viele Informationen hat der Verfasser durch Gespräche mit namhaften amerikanischen Kollegen bei einem Aufenthalt in den USA 1947 erhalten.

Es scheint, daß das Verständnis für Grundlagenforschung (basic research) jetzt auch in weitere Kreise gedrungen ist. Wie mir ein geistreicher Kollege sagte, haben Nylon, Penicillin, Radar und die Atombombe auch dem Laien bewiesen, daß rein wissenschaftliche, ohne direkten technischen Zweck betriebene Forschung ihre praktischen Früchte trägt. Dadurch ist es den vielen Chemikern, die an Laboratorien der Regierungen, sei es des Bundes, sei es einzelner Staaten, tätig sind, sehr viel leichter geworden, Grundlagenforschung zu treiben. Die Zahl dieser Laboratorien ist groß und ihre Mittel ausreichend. An erster Stelle seien genannt die Institute des Bundes, unter ihnen das National Bureau of Standards und das National Institute of Health, das Eastern Regional Research Laboratory in Philadelphia, das Northern Regional Laboratory in Peoria, das Western Regional Research Laboratory in Albany (California), das Midwest Research Institute in Kansas City, das Quartermaster Food and Containers Institute in Chicago und die Washington Agricultural Experimental Station. Mehrere Staaten unterhalten ausgedehnte Versuchslaboratorien, die der Landwirtschaft dienen sollen, in denen aber auch

sehr gründlich wissenschaftlich gearbeitet wird, z. B. die Iowa State Agricultural Station in Ames.

Hand in Hand mit der steigenden Wertschätzung, die die wissenschaftliche Arbeit genießt, haben auch die Mittel zugenommen, die den Laboratorien für die Forschung zufließen. Unter dem Zwange des Krieges wurden von Regierungssseite gewisse Forschungszweige der Chemie gefördert. Von dem größten Projekt, der Nutzbarmachung der Atomenergie, sei hier nicht gesprochen. Dagegen sei erwähnt, daß viele Universitätslaboratorien erhebliche Zuschüsse bekamen, um z. B. Arbeiten über synthetischen Kautschuk, über Explosivstoffe, über Penicillin, über Malariamittel und über Blutplasma auszuführen. Der Zustrom von Geld und von guten jungen Leuten, die an die betreffenden Probleme angesetzt wurden, hat mächtig befruchtend gewirkt; er wird trotzdem von den maßgebenden Stellen als gänzlich ungenügend befunden. Deswegen hat Präsident TRUMAN eine Kommission unter Führung von J. R. STEELMAN mit dem Studium des «scientific research problem» beauftragt; diese Kommission schlägt vor, daß die Ausgaben und Zuschüsse für wissenschaftliche Forschung von jährlich 1 160 000 000 \$ 1947 allmählich verdoppelt und daß dabei die Ausgaben für Grundlagenforschung von 110 Millionen auf 440 Millionen \$ gesteigert werden. Nach dem STEELMAN-Bericht entfallen von den im Jahre 1947 ausgegebenen 1 160 000 000 \$ 40 % auf militärische Arbeiten, 40 % auf nichtmilitärische technische Entwicklungsarbeit, 10 % auf Grundlagenforschung und 10 % auf Bearbeitung medizinischer Probleme. Von der Gesamtsumme wurden etwa 80 % von der Bundesregierung finanziert, der Rest von Industrielaboratorien, Universitäten und privaten Stiftungen. Die sehr großen Ausgaben für Nutzbarmachung der Atomenergie sind in diesen Zahlen nicht inbegriffen.

Die chemische Industrie hat in Amerika den Wert der freien Forschung schon längst begriffen. Dies geht unter anderem aus den vielen wissenschaftlichen Veröffentlichungen aus Industrielaboratorien hervor. So konnte z. B. CAROTHERS bei Dupont de Nemours Inc. alle seine Resultate, die nicht direkt patentfähig waren, veröffentlichen. Daß die Firma ihre Großzügigkeit nicht zu bereuen hatte, zeigt der Erfolg des Nylon sowie des synthetischen Kautschuks Neopren, an dem CAROTHERS ebenfalls maßgebend beteiligt war. Sehr ernst wird ferner wissenschaftlich in den Laboratorien von Eastman Kodak, von Bell Telephone, von Goodyear, von Standard Oil of New Jersey gearbeitet, von den Laboratorien der pharmazeutischen Industrie ganz zu schweigen. Praktisch wird alles, was von wissenschaftlichem

Interesse ist, veröffentlicht, wovon man sich leicht durch die Lektüre der amerikanischen Fachzeitschriften überzeugen kann.

Zu der Freimütigkeit im Veröffentlichenden wissenschaftlicher Errungenschaften hat es vielleicht auch beigetragen, daß der amerikanische Chemiker meistens nicht so eng mit seiner Firma verbunden ist, wie dies in Deutschland und der Schweiz der Fall zu sein pflegt. Ein Wechsel von Universität zur Industrie, von dort zu einem Regierungslaboratorium ist nicht selten. Manch tüchtiger Chemiker hat nacheinander beispielsweise Stellungen in der Gummiindustrie, der Petroleumindustrie und der pharmazeutischen Industrie innegehabt. Kürzlich ist zum Beispiel PER K. FROLICH, bisher Direktor der wissenschaftlichen Laboratorien der Standard Oil of New Jersey, zum Direktor der Forschungslaboratorien der Merck Inc. ernannt worden.

Recht günstig scheint sich der enge Kontakt auszuwirken, den viele Industriegesellschaften mit Universitäten unterhalten. Die Bearbeitung von wissenschaftlichen Problemen, die eine Industrie direkt interessiert, wird oft einer Universität oder einem Forschungslaboratorium übertragen; um diesen Bedürfnis entgegenzukommen, sind von Universitäten und technischen Hochschulen nicht weniger als siebenzig Forschungsinstitute oder Abteilungen für spezielle Gebiete eröffnet worden; die meisten von ihnen entstanden während der letzten drei Jahre.

Die größeren Firmen haben sich ferner durch sehr erhebliche Honorare die Mitarbeit bekannter Universitätslehrer gesichert, um ihre Chemiker über den Fortschritt der Forschung auf dem laufenden zu halten. Der Professor hält einmal im Monat in der Fabrik einen Vortrag über ein bestimmtes Wissensgebiet und antwortet im Anschluß daran auf Fragen und kann auch seinerseits Fragen stellen. Daß aus solchen Diskussionen oft ein positives Resultat herauskommt, ist mir wiederholt versichert worden.

Dem Ruf nach Förderung der wissenschaftlichen Forschung haben sich auch diejenigen Industrien nicht entziehen können, die zwar auf chemischen Prozessen aufgebaut sind, bei denen aber andere Momente, z. B. günstiger Einkauf und Verkauf, eine größere Rolle spielen als technisch chemische Vervollkommnung. Von ihnen war bisher die freie Forschung kaum unterstützt worden. Von den hierher gehörigen Industrien — Cellulose, Kautschuk, Brauerei, Leder usw. — seien nur zwei Beispiele genannt. Alle Zuckerfabriken der Vereinigten Staaten führen jetzt eine Abgabe vom Umsatz an eine Stiftung ab, die nur der wissenschaftlichen Forschung dienen soll: die «Sugar Research Foundation». So mancher Amerikaner vermag nach beendetem Chemiestudium noch einige Jahre mit Hilfe eines von der «Foundation» gegebenen Stipendiums wissenschaftlich weiterzuarbeiten, und manche

physiologische Untersuchung ist durch die Stiftung möglich gemacht worden. Die Stiftung verleiht außerdem jährlich einen Geldpreis. Der Preis des letzten Jahres wurde an das Ehepaar CORI verliehen für ihre Arbeiten über den Glucosestoffwechsel. Man sieht daraus, daß die Trustees der Stiftung nicht engherzig nur den Rohrzucker berücksichtigen, sondern Zuckerforschung im weitesten Sinne fördern.

Ein weiteres Beispiel ist die «Corn Industries Research Foundation», die von den Maisstärkefabriken — im ganzen zehn Gesellschaften — unterhalten wird. Sie unterstützt etwa fünfzehn Universitätslaboratorien durch namhafte Beiträge. Dabei wird nur die Grundlagenforschung, nicht aber technisch chemischer Ausbau gefördert, der in den einzelnen Fabriken, die miteinander konkurrieren, eifrig gepflegt wird. Außerdem lädt diese Foundation die über Stärke arbeitenden Chemiker aus Industrie und Wissenschaft in jedem Jahr zu einer Tagung ein. Als Gast dieser Tagung im Jahre 1947 hatte ich Gelegenheit, die ungezwungene und freundschaftliche Art kennenzulernen, in der die Chemiker aus der Industrie, aus den Universitäten und den Regierungslaboratorien miteinander die Probleme der Stärkechemie diskutieren. Es waren dreißig Chemiker aus einundzwanzig verschiedenen Instituten anwesend, außerdem zweiundvierzig Chemiker aus zehn industriellen Unternehmungen. Demgegenüber wird in Europa nur an fünf Stellen über Stärke, die doch den Hauptteil der menschlichen Ernährung bildet, chemisch wissenschaftlich gearbeitet.

Einen kräftigen Impuls erhielt die chemische Forschung durch die Probleme, die ihr durch den natürlichen Reichtum des Landes gestellt wurden, wobei außer landwirtschaftlichen Produkten (Baumwolle, Stärke, Soja) vor allem Erdöl und Erdgas genannt seien. Durch einen im Jahre 1929 mit der I. G. Farbenindustrie geschlossenen Vertrag kam die Standard Oil of New Jersey in den Besitz aller Erfahrungen der I. G. auf dem Gebiete der Kohle, des Erdöls und Erdgases und der daraus herzustellenden Produkte, z. B. Isooctan, Toluol und Buna. Dadurch wurde diese gewaltige Gesellschaft in den Strudel der von der I. G. gemachten Erfindungen hineingezogen. Sie erwies sich als gelehrige Schülerin, die im Kriege ihre Lehrerin weit überflügelte.

So kommen wir zu einer wichtigen Ursache in der Wandlung der amerikanischen Forschung: dem Einfluß Europas.

Seit 1933 verließen viele hervorragende Chemiker, unter ihnen Nobelpreisträger, Deutschland und seit 1938 auch Österreich. Die meisten von ihnen wanderten in die Vereinigten Staaten aus. Einige, wie FAJANS (früher München, jetzt Ann Arbor), DEBYE (früher Physiker in Berlin, jetzt Ordinarius für Chemie an der Cornell-Universität in Itaka), H. MARK (früher Wien, jetzt Professor am Brooklyn Poly-

technical College), haben angesehene Lehrstühle inne, andere findet man an Regierungsinstituten, Krankenhäusern, medizinischen Forschungsstellen und in Industrielaboratorien. Auch russische Gelehrte, wie IPATIEFF, sowie Spanier, wie der junge Biochemiker OCHOA, gesellten sich zu ihnen. Sie haben der Forschung einen kräftigen Impuls gegeben. Seit Kriegsende werden übrigens laufend tüchtige Chemiker aus Deutschland nach Amerika geholt, letztlich z. B. die Professoren BRILL (anorganische Chemie) und WAGNER (physikalische Chemie) aus Darmstadt, ferner einige Mitarbeiter von W. REPPE, Leiter des Hauptlaboratoriums des Ludwigshafener Werkes der I. G.

Dem wachsenden Bedürfnis nach Fachzeitschriften kamen zwei von Europäern gegründete Verlagsgesellschaften entgegen. Die neuen Zeitschriften «Journal of Polymer Science», «Journal of Colloid Science», «Archives of Biochemistry» sowie die in Anlehnung an deutsche Vorbilder geschaffenen «Advances in Colloid Science», «Advances in Carbohydrate Chemistry», «... in Protein Chemistry», «... in Enzymology» und die «Series on High Polymers» zeugen von dem Wagemut der Verleger und dem Geschick der Herausgeber, die Mitarbeiter aus allen Teilen der Welt heranziehen.

Bei alledem wollen wir aber nicht die vielleicht wichtigste Ursache für den Aufschwung der chemi-

schen Forschung in den USA übergehen: nämlich den Anteil, den amerikanische Forscher selbst an ihm haben. Seit dem ersten Weltkrieg ist eine neue Generation von Forschern in den USA herangereift, die eigene Schulen gegründet haben und namentlich auf dem Grenzgebiet der Biologie und Chemie bahnbrechend wirken: in der Enzymforschung, der Stoffwechselphysiologie, der Chemie der Hormone, der Vitamine, der Antibiotika, der Viren und des Bakterienstoffwechsels.

Durchblättert man nun das riesenhaft angeschwollene amerikanische chemische Schrifttum, so fragt man sich: Kann da Europa überhaupt noch mit? Bei eingehendem Studium findet man nun, daß manche der neuerdings zu Amt und Würden gelangten jüngeren Forscher noch nicht das richtige Maß zwischen frischem Publizieren und vorsichtigem Abwägen, Abschleifen und Herausarbeiten des Wesentlichen gefunden haben. Sie haben noch nicht die Erfahrung gemacht, daß es weniger auf den Umfang, als auf die Qualität der Arbeit ankommt. Zudem fehlen dort die gestrengen Redaktoren, die auf Kürze der Arbeit halten. Wenn nach allem, was oben gesagt ist, Amerika in vielem beispielgebend für Europa vorangeht, so kann doch auch die amerikanische Forschung von der europäischen noch manches lernen. Ein enger Kontakt zwischen amerikanischen und europäischen Chemikern wird sich daher für beide vorteilhaft auswirken.