

ORDEN POUR LE MÉRITE
FÜR WISSENSCHAFTEN UND KÜNSTE

REDEN UND GEDENKWORTE

ZWÖLFTER BAND
1974/75

VERLAG LAMBERT SCHNEIDER · HEIDELBERG

KARL ZIEGLER

26. 11. 1898–11. 8. 1973



Karl Siegel.

Gedenkworte für

KARL ZIEGLER

von

Feodor Lynen

Am 26. November 1898 wurde Karl Ziegler als Pfarrerssohn in Helsa bei Kassel geboren. Er begann das Studium der Chemie an der Universität Marburg, von deren Professoren in seinem Vaterhaus eine sehr hohe Meinung herrschte. Und da er sich schon zuhause mit chemischen Experimenten beschäftigt hatte, dauerte sein Studium bis zur Promotion nach Abzug einer kurzen Soldatenzeit gerade dreieinhalb Jahre, was heute überhaupt nicht mehr vorkommt und auch damals selten war. Seine organisch-chemische Promotionsarbeit führte er bei Karl von Auwers aus, der als Nachfolger von Theodor Zincke die Tradition der Marburger Chemie fortführte. Nach Abschluß seiner Promotion blieb Ziegler in Marburg, wo er eigene, von seinem Lehrer ganz unabhängige wissenschaftliche Untersuchungen aufnahm und sich damit bereits drei Jahre später, noch nicht

25 Jahre alt, habilitieren konnte. Eine kurze Lehrtätigkeit brachte ihn 1925/26 an die Universität Frankfurt am Main, von wo ihn Karl Freudenberg 1926 nach Heidelberg holte. Die Voraussage Richard Willstätters »Sie werden ihn nicht lange behalten, Herr Kollege!« sollte sich allerdings nicht erfüllen, weil Karl Ziegler keinerlei Sympathien für die alsbald herrschenden politischen Mächte zeigte. Die zehn Heidelberger Jahre waren trotzdem glückliche Jahre, aus denen nahezu alle Anfänge für das großartige Lebenswerk Zieglers stammen. Schließlich waren seine wissenschaftlichen Leistungen nicht mehr zu übersehen, so daß selbst an den politisch Unbequemen 1936 ein Ruf auf den Lehrstuhl für Chemie an der Universität Halle erging. Karl Ziegler folgte ihm und wirkte in Halle bis 1943, bis ihm die Nachfolge von Franz Fischer im Kaiser-Wilhelm-Institut für Kohlenforschung in Mülheim/Ruhr angeboten wurde.

Da sich zunächst kaum eine Beziehung zwischen Zieglers bisherigen Arbeiten und der Kohlenforschung herstellen ließ, war seine erste Reaktion auf dieses Angebot recht zurückhaltend. Erst als die Stiftung ihm vollkommene Unabhängigkeit bei der Wahl der Forschungsthemen einräumte, nahm Ziegler das Angebot an. Trotzdem fand seine Auslegung der Kohlenforschung als Erforschung der Kohlenstoffverbindungen im weitesten Sinne anfänglich im Ruhrgebiet nicht immer Zustimmung. Jedoch allmählich verstummten die kritischen Stimmen unter dem Eindruck der Entdeckungen im Mülheimer Institut und ihrer industriellen Anwendungen.

Wer mit Karl Ziegler fachlich in Berührung kam, erkannte sofort, daß er einem Vollblutchemiker gegenüberstand, dem das Experimentieren im Laboratorium Lebensinhalt gab. Er selbst verglich seine Arbeitsweise, die ihm so große Erfolge

eingebraucht hat, mit einer Wanderung durch unbekannte Gefilde, bei der sich jedes neue Stück Weges jeweils aus dem ergab, was man von einem bereits erreichten Punkt aus schon sehen oder hinter der nächsten Biegung vermuten konnte. So sind seine Arbeiten schließlich zu einem zusammenhängenden Gewächs von Kausalreihen aus Beobachtungen, Deutungen, Experimenten und neuen Beobachtungen geworden.

Es waren vier Arbeitsgebiete, auf denen sich Karl Ziegler hervorgetan hat. Unter ihnen nahmen die Untersuchungen »Zur Kenntnis des ›dreiwertigen‹ Kohlenstoffs« und die »Untersuchungen über alkali-organische Verbindungen«, aus denen später die Untersuchungen über »Metallorganische Verbindungen« erwachsen, bereits in der Habilitationsarbeit ihren Anfang.

In den meisten Verbindungen des Kohlenstoffs tritt dieses Element vierwertig auf, was besagt, daß es vier Bindungen zu den Nachbarelementen betätigt. Nun hatte um die Jahrhundertwende der Chemiker Gomberg bei der Untersuchung des Hexaphenyläthans, einer farblosen Verbindung, in der zwei miteinander verknüpfte Kohlenstoffatome noch mit je drei Benzolringen verbunden sind, entdeckt, daß es unter bestimmten Bedingungen reversibel in das gelbgefärbte Triphenylmethyl dissoziiert, das im Sinn der klassischen Valenzlehre ein dreiwertiges Kohlenstoffatom enthält und als ein »Radikal« anzusprechen ist. Das Auftreten freier Radikale hat in der Folgezeit zahlreiche Chemiker beschäftigt, unter ihnen auch Karl Ziegler. Er hat eine Vielzahl vortrefflicher Arbeiten diesem Problem gewidmet und den Nachweis geführt, daß Raumerfüllung und elektrochemischer Charakter der Substituenten am Äthan bei der Dissoziation eine maßgebliche Rolle spielen.

Für den Erfolg dieser Untersuchungen war es ganz entscheidend, daß Ziegler konsequent bereits sehr frühzeitig physikalisch-chemische Methoden in die organische Chemie einführte, weshalb man ihn zu Recht als einen der Schöpfer der theoretischen organischen Chemie bezeichnen kann, eines Gebiets, das sich inzwischen zu einer selbständigen Disziplin entwickelt hat.

Paarung von Einfallsreichtum und Systematik kennzeichnet auch Karl Zieglers Arbeiten über vielgliedrige Ringe. Das Interesse an dieser Verbindungsklasse entsprang nicht zuletzt der Tatsache, daß in den natürlich vorkommenden und für die Parfümerie wertvollen Geruchsträgern von Moschus und Zibet, in den Ketonen Muscon und Zibeton, Verbindungen aus 15 bzw. 17 miteinander verknüpften Kohlenstoffatomen in Form großer Ringe vorliegen. Das war sehr überraschend, denn die Chemiker hatten lange Zeit geglaubt, daß Ringe mit mehr als 8 Ringgliedern weder in der Natur noch im chemischen Laboratorium zugänglich seien. In Erweiterung der Arbeiten Ruzickas, dem erstmalig die Synthese der ganzen homologen Reihe der Ringketone, angefangen beim 9-Ring bis über den 30-Ring hinaus gelungen war, entwickelte Karl Ziegler ein neues Verfahren zur Gewinnung dieser Verbindungsklasse. Dabei war das originelle Verdünnungsprinzip Leitgedanke für die Aufnahme der Untersuchungen. Ihnen lag die Erkenntnis zugrunde, daß das Arbeiten in hoher Verdünnung für den Erfolg wesentlich ist, da bei höherer Konzentration, d. h. beim Vorliegen vieler Moleküle in der Volumeneinheit, die chemische Reaktion zwischen mehreren Molekülen über die chemische Reaktion zwischen den beiden Enden ein- und desselben Moleküls die Oberhand gewinnt. Ziegler erzielte mit seiner Methode im Bereich der Ringe mit 14 bis 33 Kohlenstoffato-

men Ausbeuten von 60 bis über 80%, wo mit dem alten Verfahren die Produkte nur mit Ausbeuten unter 10%, vielfach sogar nur in Spuren erhalten wurden. Daß die Ringe mit etwa zehn Gliedern sich besonders schwer bilden, wurde von Ziegler noch einmal exakt gezeigt, was sich mit der schon von Adolf von Baeyer aufgestellten Spannungstheorie zwanglos erklären ließ.

Den Anstoß zu Zieglers Untersuchungen über metallorganische Verbindungen lieferten seine Arbeiten über Radikale. Die Radikale lassen sich nämlich mit den Alkalimetallen Kalium und Natrium abfangen, und andererseits können die Metallverbindungen als Ausgangsstoffe für die Herstellung der Radikale dienen. Die Beschäftigung mit den metallorganischen Verbindungen, deren Darstellung Ziegler auch auf zahlreichen anderen Wegen gelang, hat ihn dann zu den großartigsten Erfolgen geführt. Am Anfang dieser Entwicklung stand die Entdeckung, daß diese Metallverbindungen sich an bestimmte, eine Kohlenstoff-Kohlenstoff-Doppelbindung enthaltende Moleküle unter Verknüpfung von Kohlenstoff mit Kohlenstoff anlagern können. Diese Addition ist der Prototyp der metallorganischen Synthese und lieferte zugleich den Schlüssel für das Verständnis des Reaktionsablaufs bei der »Buna«-Herstellung, der technischen Polymerisation von Butadien mit Hilfe von Natriummetall. Durch die konsequente Beschäftigung mit dem Gebiet der metallorganischen Verbindungen, mit einem bis etwa 1952 als Kuriosum der organischen Chemie angesehenen Gebiet, wurde von Ziegler eine Revolution weiter Bereiche der chemischen Wissenschaft und Technik hervorgerufen. Im Zentrum dieser Entwicklung stehen die in Mülheim entdeckten metallorganischen Mischkatalysatoren, die man heute als Ziegler-Katalysatoren bezeichnet, die Äthylen und allgemein α -Olefine

in hochmolekulare Stoffe zu verwandeln vermögen. Äthylen galt bis dahin als äußerst schwer polymerisierbar. Es gab zwar schon ein in England gefundenes technisches Verfahren, aber dabei mußten Drucke von 1000 bis 2000 Atmosphären und Temperaturen um 200° angewandt werden. Ein Verfahren, das bei Normaldruck solche Produkte lieferte, war in der Tat eine Sensation mit ungeheuren technischen Konsequenzen. Die wirksamsten Ziegler-Katalysatoren werden heute auf der Basis von Titan-, Vanadin- und Kobaltverbindungen im Zusammenwirken mit aluminiumorganischen Verbindungen gewonnen und großtechnisch für die Herstellung von Niederdruckpolyäthylen, Polypropylen, und verschiedenen künstlichen Kautschukarten in riesigem Maßstab eingesetzt.

Aus dem Bild der wissenschaftlichen Leistungen Karl Zieglers geht hervor, daß er neben den außerordentlichen Fähigkeiten eines hervorragenden Wissenschaftlers auch das Gespür besaß, aus den Ergebnissen seiner Grundlagenforschung technische Möglichkeiten abzuleiten. Hinzu kam die besondere Gabe, mit Energie und Fingerspitzengefühl die wirtschaftliche Verwertung der eigenen Erfindungen selbst in der Hand zu behalten.

Dadurch gelang es ihm auch, das Ziel zu erreichen, seinem Mülheimer Institut, das von ihm zu Größe und hohem Ansehen geführt wurde, durch den Ertrag seiner Erfindungen ein Höchstmaß an wirtschaftlicher Unabhängigkeit zu schaffen. Als zu seinem 70. Geburtstag die Gründung des Ziegler-Fonds bekanntgegeben wurde, kommentierte er die Fonds-Gründung bescheiden mit den Worten: – »Ich weiß heute, daß es Franz Fischers Ziel gewesen ist, seinem Institut aus dem Ertrag seiner Erfindungen heraus ein Vermögen zu hinterlassen, das dessen völlige finanzielle Unabhängigkeit sicherstellen sollte. Die un-

glücklichen Zeitverhältnisse haben dies verhindert, und ich hatte insoweit wieder bei Punkt Null anzufangen. Ich habe mich bemüht, im Sinne von Fischers Vermächtnis zu wirken. Es ganz zu erfüllen war mir leider nicht möglich, dazu hat mein halbes Leben nicht gereicht, und dazu hätte ich vor allem noch sehr viel mehr Glück haben müssen, als es mir zuteil geworden ist.«

Es gibt wohl kaum einen Menschen in unseren Tagen, der mit einer großzügigeren Stiftung der Forschung auch über sein eigenes Leben und Wirken hinaus die Voraussetzung zu weiterem Gedeihen so großartig geschaffen hat. So wird neue Forschungsleistung aus den Früchten seines Wirkens entstehen.

Unabhängig von seiner Tätigkeit als Forscher und Lehrer hat Karl Ziegler der deutschen Chemie in den Jahren gleich nach dem Krieg einen weiteren unschätzbaren Dienst erwiesen. Es handelt sich um die Gründung und den Ausbau der Gesellschaft Deutscher Chemiker, die 1946 zur Fortführung der großen Tradition der früheren Deutschen Chemischen Gesellschaft und des Vereins Deutscher Chemiker ins Leben gerufen wurde. Karl Ziegler, der die Mitgliedsnummer 1 besaß, wurde der erste Vorsitzende der neuen Gesellschaft, und es gelang ihm dann unter Einsatz seiner politischen Integrität, seines Verhandlungsgeschicks und seiner beispielhaften Beharrlichkeit, die in den ersten Nachkriegsjahren bestehenden vielen Schwierigkeiten zu überwinden und die zunächst nur auf Zonenebene gegründete Gesellschaft bald für das ganze Bundesgebiet auszubauen.

Karl Ziegler war auch der erste Präsident der Rheinisch-Westfälischen Akademie der Wissenschaften, die 1970 durch Gesetz aus der Arbeitsgemeinschaft für Forschung im Lande Nord-

rhein-Westfalen hervorging, in deren Arbeitsgruppe Bergbau und Veredelung der Bergbauprodukte er von Anfang an mitgewirkt hat.

Karl Ziegler hat während seines Lebens zahlreiche Ehrungen empfangen. Viele Akademien zählten ihn zu ihren Mitgliedern, und im Jahr 1963 wurde ihm mit der Verleihung des Nobelpreises für Chemie die höchste Auszeichnung zuteil, die es in der Wissenschaft gibt. Die mit diesem Preis gewürdigten Leistungen entsprechen in höchstem Maß den Statuten der Nobelstiftung, nach denen die auszuzeichnenden Leistungen dem Wohle der Menschheit dienen sollen. In diesem Falle dienten neben der Fülle der theoretischen Erkenntnisse vor allem deren praktische Anwendung, die zum Aufbau zahlreicher neuer Großindustrien in vielen Ländern der Erde führte, wie nur selten, dem Wohle der Menschheit.

Am 11. August 1973 schloß Karl Ziegler seine Augen für immer. Mit ihm, dessen hohe Gestalt und ausdrucksvolles Gesicht in der Erinnerung vor uns steht, ist ein Chemiker von Gottes Gnaden und ein hervorragender Mensch von uns gegangen.