

Über die Entstehung der chemischen Strukturlehre (unter besonderer Berücksichtigung der Arbeiten von A. M. Butlerow), von W. N. Dawydoff. VEB Verlag Technik, Berlin 1957. 1. Aufl., 108 S., geb. DM 9.—.

Der gegenwärtige Stand der Strukturtheorie in der organischen Chemie, herausgeg. v. d. Chemischen Gesellschaft in der Deutschen Demokratischen Republik, übersetzt von G. Rudakoff. Übersetzungen ausländischer Fachliteratur, H. 2. Akademie-Verlag, Berlin 1956. 1. Aufl., 123 S., 11 Abb., geh. DM 13.—.

Der bedeutende Anteil A. M. Butlerows und seiner Schule an der Entwicklung der klassischen Strukturchemie hat zweifellos außerhalb Rußlands nicht immer die ihm zukommende Beachtung gefunden. Sicher lag dies nicht am bösen Willen der „westlichen“ Chemiker, sondern daran, daß uns die Butlerowschen Arbeiten zu einem wesentlichen Teil nicht leicht zugänglich sind. Jeder, der sich für die historische Entwicklung der theoretischen organischen Chemie interessiert, wird es daher begrüßen, daß es W. N. Dawydoff unternommen hat, eine sachkundige Übersicht über die Entstehung der Strukturlehre zu geben, bei der die Arbeiten Butlerows im Vordergrund stehen. Daß dabei eine erfreuliche Objektivität gewahrt blieb, sei besonders hervorgehoben.

Die gleiche Feststellung läßt sich leider nicht für alle Abschnitte der zweiten hier zu besprechenden Schrift treffen, die unter dem Titel „Der gegenwärtige Stand der Strukturtheorie in der organischen Chemie“ zweifellos eine der interessantesten Veröffentlichungen bildet, die das Gebiet der theoretischen organischen Chemie je hervorgebracht hat. Es handelt sich um die deutsche Übersetzung eines Referates, das von einer Kommission der sowjetischen Akademie der Wissenschaften im Anschluß an zwei Tagungen über Probleme der Strukturchemie (Moskau 1951 und 1953) ausgearbeitet wurde und das seither die offizielle sowjetische „Sprachregelung“ für alle Fragen der theoretischen organischen Chemie darstellt.

Das 1. Kapitel dieser Schrift beginnt mit den folgenden Sätzen: „Die chemische Strukturtheorie, die das Fundament der Chemie bildet, wurde von dem hervorragenden russischen Chemiker A. M. Butlerow geschaffen. Gerade in Rußland wurde die chemische Strukturtheorie erstmalig exakt begründet und klar formuliert. Dazu haben die materialistischen, fortschrittlichen Traditionen der führenden russischen Wissenschaft beigetragen.“ Auf den nächsten Seiten liest man: „Die Lösung der ehrenvollen Aufgabe, eine neue Theorie zu schaffen, gelang Alexander Michailowitsch Butlerow. . . Der Umstand, daß gerade einem russischen Gelehrten die Ehre zuteil wurde, die organische Chemie aus der Sackgasse herauszuführen, ist kein Zufall. Man braucht sich nur daran zu erinnern, daß die chemische Strukturtheorie von Butlerow in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts geschaffen und entwickelt wurde, d. h. zu jener Zeit, als in Rußland neue bürgerliche gesellschaftlich-ökonomische Verhältnisse heranwuchsen, als die neue Generation der revolutionären Rasnotschiznen mit den revolutionären Demokraten Tschernyschewski und Dobrolyubow an der Spitze einen unersöhnlichen Kampf gegen den Zarismus und die Leibeigenschaft führten, wobei sie als glühende Kämpfer für die Freiheit und Aufklärung eintraten. . . Ein charakteristisches Merkmal russischer Naturforscher besteht darin, daß sie Anhänger der materialistischen Weltanschauung sind und an die Naturerscheinungen dialektisch herangehen. Butlerow betrachtete die chemischen Probleme stets vom Standpunkt des Materialismus, und von diesem Standpunkt aus führte er den Kampf mit den Gegnern der chemischen Strukturtheorie . . .“ usw.

Für eine Kritik jener Argumente, die aus dem kaiserlich-russischen Professor in St. Petersburg Butlerow, dem seine diesbezüglichen Qualitäten sicher ganz unbekannt waren, gewissermaßen einen „Karl Marx der Chemiker“ machen wollen, fühlt sich der Referent mangels einschlägiger ideologischer Schulung nicht zuständig. Wenn wir uns aber auf eine Registrierung der historischen Gegebenheiten beschränken, so bleibt folgendes festzustellen: 1. Die klassische Strukturtheorie der organischen Chemie hat sich vor etwa einhundert Jahren ganz kontinuierlich in einem Zeitraum von zwei oder drei Jahrzehnten entwickelt, wobei entscheidende Beiträge von den verschiedensten Seiten kamen. 2. Wenn auch zugegeben werden soll, daß der Anteil Butlerows an der Entwicklung der Strukturchemie meist unterschätzt wird, so gibt es bei objektiver Betrachtung wirklich keine Berechtigung dafür, die Schöpfung der Strukturtheorie allein mit seinen Arbeiten zu identifizieren. Wenn man schon auf einen in dieser Beziehung äußerst fragwürdigen „Personenkult“ nicht verzichten zu können glaubt, so sollte man Butlerow Thron und Zepter wenigstens mit Kekulé teilen lassen!

In dem 2. Kapitel, das die Überschrift „Die Quantenchemie und die Strukturtheorie“ trägt, liegt das Sensationelle auf einer ganz anderen Ebene: Hier findet der Leser — vielleicht zu seiner Überraschung — eine ganz ausgezeichnete Übersicht über den modernsten Stand der quantenmechanischen Theorien in der organischen Chemie! Ausgehend von den Wellenfunktionen atomarer Elektronensysteme wird das Wesen der kovalenten Bindung verständlich gemacht; die charakteristischen Eigenschaften von σ - und π -Bindungen, die Bastardisierung von Wellenfunktionen, die Konjugationseffekte bei π -Elektronensystemen usw. werden besprochen; die sog. Theorie der Übergangszustände chemischer Reaktionen wird — besonders im Zusammenhang mit der aromatischen Substitution — kurz gestreift, und einige Ergebnisse, die mit Hilfe des quantenmechanischen MO-Verfahrens hinsichtlich der π -Elektronenverteilung und der Bindungsordnungen konjugierter organischer Verbindungen erhalten wurden, werden mitgeteilt. Alle diese Fragen konnten auf insgesamt 20 Seiten natürlich nur sehr summarisch behandelt werden. Die Darstellung ist aber — wenn man von einigen möglicherweise durch die Übersetzung etwas entstellten Sätzen am Kapitelanfang absieht — so klar und verständlich, daß sie trotz des Verzichtes auf jede eingehendere Deduktion ein von Mißverständnissen freies Bild der Leistungen und Grenzen der Quantenchemie zu geben vermag.

Das 3. Kapitel enthält eine scharfe Polemik gegen die „Mesomerie-Resonanz-Konzeption“. Bei ausdrücklicher Anerkennung des quantenmechanischen Valenzstruktur(VB)-Verfahrens wird vor den Auswüchsen gewarnt, die bei der weitverbreiteten qualitativen Anwendung der Resonanz-Vorstellungen in der organischen Chemie entstanden seien. Vor allem wird eindringlich gezeigt, daß es ganz abwegig ist, „von der Strukturresonanz als von einer realen physikalischen Erscheinung, die im Molekül stattfindet, und von den „Strukturen“ selbst als von im Molekül objektiv existierenden Zuständen zu sprechen“. Diese Kritik und die Argumente, deren sie sich bedient, sind durchaus berechtigt. Die Polemik geht aber von einem entscheidenden Mißverständnis aus, nämlich von der Unterstellung, daß alle Chemiker, die heute von „Mesomerie zwischen Grenzstrukturen“ sprechen, in den Grenzstrukturen „objektiv existierende Zustände des Moleküls“ sehen. Wenn diese Ansicht auch früher gelegentlich vertreten wurde, so ist sie doch mindestens seit etwa einem Jahrzehnt praktisch überwunden. Es bedurfte also nicht erst dieser Kritik, um uns zu zeigen, daß die Grenzstrukturen der mesomeren Verbindungen in der Tat nichts anderes sind als einerseits willkürliche Rechenhilfsmittel des VB-Verfahrens und andererseits ebenso willkürliche Mittel zur Symbolisierung von Verbindungen, deren Elektronenstruktur sich wegen der Delokalisation ihrer π -Elektronen nicht mit Hilfe einer einzigen klassischen Strukturformel wiedergeben läßt.

Das letzte Kapitel, das über die Hälfte des Buchumfanges ausmacht, behandelt als Fortsetzung des 2. Kapitels die Anwendung der Strukturtheorie auf praktische Probleme der organischen Chemie. An einen kurzen Überblick über die physikalischen Methoden der Strukturermittlung schließt sich ein Streifzug durch die organisch-chemischen Reaktionsmechanismen an, alles in einer zwar knappen und etwas flüchtigen, aber doch nicht unzumutbaren Darstellungsform, gegen die sachlich — wenn man von einigen Einzelheiten absieht — kaum wesentliche Einwände erhoben werden können. Vorbehalte lassen sich z. B. gegen die Interpretation der π , σ -Konjugation (S. 101/104) oder gegen die Behandlung der „doppelten Reaktionsfähigkeit“ konjugierter Bindungssysteme (S. 104/110) anmelden. Daß der Tschitschibabinsche Kohlenwasserstoff nicht vollständig in der diamagnetischen chinoiden Form vorliegt (S. 82), sondern in Lösung einige Prozente paramagnetisches Diradikal enthält, konnte bei der Abfassung des Manuskriptes wohl noch nicht bekannt sein. — Die freundliche Stimmung, die ansonsten über diesem Spaziergang durch die wohlgebauten Felder der theoretischen organischen Chemie liegt, wird allerdings auch hier ein bißchen getrübt durch die Tatsache, daß an den einschlägigen Stellen grundsätzlich die Namen der ausländischen Autoren verschwiegen werden, während die Namen russischer Chemiker recht häufig im Text vorkommen. Auch die Auswahl der am Schluß des Buches angegebenen Literatur ist für ein Buch, das den Anspruch erhebt, den „gegenwärtigen Stand der Strukturtheorie“ zu behandeln, etwas seltsam: Das Literaturverzeichnis enthält insgesamt nur 21 Zitate, unter denen sich neben mehreren Hinweisen auf Schriften von Karl Marx, Friedrich Engels und Lenin nur Zitate aus den fast hundertjährigen Veröffentlichungen von Butlerow, Mendelejew und Kekulé befinden.

In einem Ausblick auf die Zukunft, die „die auf der Weltanschauung des dialektischen Materialismus begründete Entwicklung