

"Sans vouloir diminuer le mérite." Die Chemie der Kohlenhydrate und Emil Fischer in der Sicht eines französischen Chemikers.

Dr. Michael Engel, Universitätsbibliothek der Freien Universität Berlin,
Garystraße 39, 1000 Berlin 33.

Es ist nicht immer einfach, die zeitgenössische Rezeption wissenschaftlicher Erkenntnisse nachzuzeichnen, auch wenn dies für die Wissenschaftsgeschichte von Interesse sein könnte. Gerade Entdeckungen, die Paradigmenänderungen zur Folge haben, lassen die Rezeptionsgeschichte besonders wünschenswert werden. Der von Emil Fischer im Juni 1890 vor der Deutschen Chemischen Gesellschaft gehaltene Vortrag "Synthesen in der Zuckergruppe" und die daran anschließende Bestimmung der Konfiguration der Glucose¹ (1891) zählen zu derartigen, epochemachenden Fortschritten in der Chemie².

Der Vortrag vom 23. Juni 1890 in Berlin erschien als erweiterte Fassung einige Wochen später in den "Berichten"³. Nur wenig verzögert, im Oktoberheft des "Moniteur scientifique - Quesneville", ist die von Tournayre besorgte französische Übersetzung abgedruckt⁴. Es kann kein Zweifel daran bestehen, daß schon darin ein Beweis für die tiefgreifende Wirkung der Zuckerarbeiten Fischers zu sehen ist.

Bemerkenswerter ist jedoch der Anfang 1893 in der gleichen Zeitschrift von Louis Simon verfaßte Review-Artikel "La théorie du carbone asymétrique et les derniers travaux de M. Émile Fischer"⁵, den Fischer - nicht gerade unter mangelndem Selbstbewußtsein leidend und irrelevante Kollegenpublikationen rücksichtslos als solche kennzeichnend - immerhin doch als "recht brauchbare Behandlung" beurteilte⁶. Erwähnenswert ist dabei, wie gut der erst fünfundzwanzigjährige, am Beginn seiner Karriere stehende und sich bevorzugt in dieser Zeit stereochemischen Fragestellungen widmende Simon⁷ die Arbeitsweise Fischers einfühlsam zu schildern vermochte:

L'impression que produit, après un aperçu sommaire, l'oeuvre de Fischer dans ces deux dernières années, est trompeuse. Les matériaux semblent s'accumuler nombreux et disparates, sans choix et sans ordre. Les travaux succèdent aux travaux, les découvertes aux découvertes, mais, en apparence, sans méthode et sans esprit de suite. Ce serait s'exposer à une grave erreur que de s'en tenir là et une étude plus attentive ne tarde pas à révéler l'enchaînement rigoureux qui

relie, en réalité, tous ces travaux épars. Si les liens qui les unissent ne sont pas constamment mis en lumière, ils n'en existent pas moins. Chacun des mémoires de Fischer est un pas nouveau fait en avant dans une voie tracée avec circonspection par la pensée réfléchie du savant. Cette voie n'est pas une: elle est multiple et les progrès dans chacune de ses branches s'accusent par une marche parallèle régulière et continue. La prudence extrême, qui est peut-être l'un des traits les plus caractéristiques du génie de Fischer, l'empêche bien souvent d'indiquer prématurément le but qu'il se propose.⁸

Weitaus bemerkenswerter sind die Schlußbemerkungen:

Les travaux que nous avons énumérés comblent des lacunes et ouvrent de nouvelles voies aux recherches. ... Sans vouloir en rien diminuer le mérite et l'importance des travaux de l'illustre chimiste allemand, c'est une douce satisfaction d'amour-propre national de voir à tous les différentes stades de l'oeuvre le nom d'un chimiste français associé à son édification. Si c'est à Baeyer que remonte l'idée de la condensation de l'aldehyde formique comme originine naturelles des hydrates de carbone, c'est le travail de M. Würtz, sur l'aldol, qui en a affirmé la justesse. C'est M. Grimaux qui a réalisé la synthèse du premier sucre fermentescible; les recherches de M. Maquenne sur la perséite et l'inosite ont fait époque dans cette branche de la science; et enfin le nom de M. Lebel est attaché inséparablement à la théorie du carbone asymétrique dont la plus belle démonstration est certainement l'oeuvre de M. E. Fischer.⁹

Unverkennbar hatte die französische Chemie gegen Ende des neunzehnten Jahrhunderts im Vergleich zu der des ausgehenden achtzehnten und ersten Drittels des neunzehnten Jahrhunderts an Bedeutung verloren, die deutsche hingegen zugenommen. Das machte unzufrieden, und deshalb fühlte Simon sich anscheinend besonders veranlaßt, bei sonst objektiver Darstellung, die mehr oder weniger in diesem Zusammenhang relevanten Beiträge von Würtz (so Simons Schreibweise), Maquenne und Grimaux hervorzuheben, freilich in auffallend vorsichtiger Weise. Entscheidend aber ist, daß diese Arbeit Simons, trotz einiger kleiner Bedenken, die stereochemischen Betrachtungsweisen von Le Bel und van't Hoff sowie die von Fischer consequent auf die Kohlenhydrate vollzogene Anwendung vollständig übernimmt. Die von Fischer entwickelten Projektionsformeln werden zwar benutzt, aber offensichtlich ihre tiefere Bedeutung nicht erkannt. Simon hat mit dieser ausführlichen Darstellung, die im dritten und vierten Teil Übersetzungen kleinerer aktueller Arbeiten Fischers und Alfred Wohls¹⁰ enthält, sicher wesentlich dazu beigetragen, jene französischen Chemiker, die sich die Originalliteratur mangels Kenntnis der deutschen Sprache nicht so ohne weiteres aneignen konnten, gründlich zu informieren.

Unter ihnen befanden aber auch Kritiker der Stereochemie Fischer'scher Prägung. Mit der Erwähnung der aufsehenerregenden Dissertation von Philippe Auguste Guye aus dem Jahre 1891, in der er die Theorie des Asymmetrieprodukts vorstellte, hat Simon auf einen namhaften Vertreter einer anders orientierten Richtung hingewiesen.¹¹ Guye (1862-1922), viele Jahre Professor für theoretische und technische Chemie an der Universität Genf, zählt zu den markantesten Vertretern unter den Chemikern, die versuchten, zwischen physikalischen Größen und chemischer Struktur sowie chemischem Verhalten quantitative Beziehungen zu finden.¹² Dieses Bemühen lag auch den Formulierungen Le Bels zugrunde. Van't Hoff und konsequent Fischer nahmen von derartigen Vorhaben Abstand und beschränkten sich auf Kombinationen von Tetraedern mit asymmetrischem Kohlenstoffatom, ohne über Richtung und Größe der optischen Drehung zu spekulieren.

Simon kann als Anhänger der von Adolf von Baeyer und mehr noch von Emil Fischer geprägten Richtung der organischen Chemie gesehen werden, die unter konsequenter Anwendung des Atom- und Molekülbegriffs, des dreidimensionalen Molekülbbaus und der strikten Gültigkeit der chemischen Grundgesetze sich auch der Chemie der Organismen zuwendet. Diese Richtung eröffnete - übrigens nicht ohne Kritiker zu finden - eine Möglichkeit, der rein empirischen synthetischen organischen Chemie zu entgehen. Auf andere Weise taten dies Chemiker wie Guye, dem sich als Schüler und Privatassistent von Carl Graebe in Genf sicher auch eine Karriere als klassischer organischer Chemiker eröffnet hätte. Max Bodenstein hat das prägnant formuliert: "Sein (Guyes, d. Verf.) exakter, mehr einer mathematisch genauen Behandlungsweise zuneigender Geist fand jedoch keine vollständige Befriedigung in den Methoden der organischen Chemie. Ihn zog vielmehr die damals neu auftauchende Disziplin der physikalischen Chemie an"¹³. Dieses innerwissenschaftliche Motiv der Disziplinbildung bewog nicht wenige aus hervorragenden wissenschaftlichen Schulen innerhalb der organischen Chemie herkommende Chemiker, aus der empirisch-präparativen Richtung auszubrechen, man denke nur an Hans Landolt, Fritz Haber, Max Le Blanc oder Julius Wilhelm Brühl.

Wie sehr die damit zusammenhängenden Grundsatzfragen die Gemüter bewegten, ist aus den Veröffentlichungen mehr zu erahnen als direkt zu ersehen; interessante Aufschlüsse ergeben die an den meisten Universitäten den Dissertationen beigegebenen und im Promotionsverfahren verteidigten Thesen.¹⁴

Anmerkungen:

1. Emil Fischer: "Über die Configuration des Traubenzuckers und seiner Isomere", *Ber. Dt. Chem. Ges.*, 24 (1891) S. 1836-1845.
2. Michael Engel: "Zum 100. Jahrestag der Konstitutionsermittlung der Glucose durch Emil Fischer: Anmerkungen zu einem Paradigmenwechsel", *Gesellschaft Deutscher Chemiker. Fachgruppe Geschichte der Chemie. Mitteilungen* Nr. 6 (1991) S. 44-55; ders.: "A projection on Fischer", *Chemistry in Britain* 28 (1992) S. 1106-1109; Frieder W. Lichtenthaler: "Emil Fischers Beweis der Konfiguration von Zuckern: eine Würdigung nach hundert Jahren", *Ange wandte Chemie* 104 (1992) S. 1577-1593.
3. Emil Fischer: "Synthesen in der Zuckergruppe", *Ber. Dt. Chem. Ges.*, 23 (1890) S. 2114-2141.
4. Emil Fischer, "Synthèses dans le groupe des sucres", *Le Moniteur scientifique de Quesneville*, sér. 4, 4 (= 34) (1890) S. 997-1008; 1120-1126.
5. Louis Simon: "La théorie du carbone asymétrique et les derniers travaux de M. Émile Fischer", in: *Le Moniteur scientifique de Quesneville*, sér. 4, 7 (= 37) (1893) S. 81-106; 187-215; 434-446; 589-608. Die ersten beiden Teile sind auch als selbständiger Sonderdruck mit eigener Paginierung erschienen. Teil 3 und 4 enthalten Übersetzungen von Arbeiten E. Fischers und A. Wohls.
6. Emil Fischer: "Synthesen in der Zuckergruppe. II.", in: *Ber. Dt. Chem. Ges.*, 27 (1894) S. 3189.
7. Louis Jacques Simon (1867-1925) studierte 1887-90 an der École normale supérieure in Paris und war seit 1903 Sous-Directeur des chemischen Laboratoriums der Anstalt und seit 1919 Professor für organische Chemie am Musée National d'Histoire Naturelle in Paris. Pogg. IV, V,VI; M. Ch. Mauguin: "Notice sur les travaux scientifiques de Louis-Jacques Simon", *Bull. Soc. Chim. France* 39 (1926) S. 1653-1674; A. Mayer: "Louis-Jacques Simon", *Bull. Soc. Chim. Biol.* 8 (1926) S. 211-213.
8. "Der Eindruck, den Fischers Veröffentlichungen aus den letzten zwei Jahren nach einem flüchtigen Überblick hinterlassen, ist trügerisch. Die Ergebnisse scheinen sich zahlreich und zusammenhanglos anzusammeln, ohne Auswahl und Ordnung. Eine Veröffentlichung nach der anderen, Entdeckung auf Entdeckung, aber, scheinbar ohne Methode und ohne Folgerichtigkeit. Es hieße aber, sich einem großen Irrtum zu ergeben, wenn man es dabei bewenden ließe, und ein aufmerksames Studium offenbart bald den stringenten Zusammenhang, der in Wirklichkeit all diese unzusammenhängenden Ergebnisse verbindet. Wenn die sie vereinenden Bande auch nicht ständig deutlich gemacht sind, sie bestehen aber dennoch nicht weniger. Jede der Abhandlungen Fischers ist ein weiterer Schritt nach vorn auf dem mit Bedacht durch

den scharfen Geist des Gelehrten aufgezeigten Weg. Es ist kein einzelner Weg, sondern es handelt sich um vielstrangige Wege, und die Fortschritte auf jedem seiner Zweige treten durch parallelen und kontinuierlichen Fortgang hervor. Die extreme Vorsicht, die vielleicht einer der charakteristischsten Züge von Fischers Genie ist, hindert ihn oftmals an der vorzeitigen und unvorsichtigen Bekanntgabe des noch nicht erreichten Zieles". (Ich danke Jessica Engel für die Hilfe bei der Übersetzung der französischen Texte.)

9. Louis Simon: "La théorie du carbone asymétrique et les derniers travaux de M. Émile Fischer", in: *Le Moniteur scientifique de Quesneville*, sér. 4, 7 (= 37) (1893) S. 215.
10. Alfred Wohl (1863-1939), ein Schüler A.W. von Hofmanns, arbeitete von 1891 bis 1904 als Privatdozent am Chemischen Institut der Universität Berlin. Zu seinen wichtigsten Beiträgen in der Zuckerchemie gehört der "Wohl'sche Abbau" einfacher und zusammengesetzter Kohlenhydrate zu den um ein Kohlenstoffatom ärmeren Gliedern und die Darstellung des niedrigsten Zuckers mit optischer Aktivität, den Glycerinaldehyd, die der Biochemie wichtige Anregungen gegeben hat. Wohl hat sich auch um ein Reaktionsschema für die alkoholische Gärung bemüht, das in zwangloser Weise alle Kenntnisse aus der organischen Chemie berücksichtigte, sich aber als physiologisch-chemisch nicht haltbar erwies.
11. Philippe-Auguste Guye: *Étude de la dissymétrie moléculaire. Le coefficient critique et la détermination du poids moléculaires au point critique*. Thèse de la Faculté des sciences de Paris. Paris 1891. (Das Werk stand dem Verfasser leider nicht zur Einsicht zur Verfügung.)
12. Pogg. IV, V, VI; E. Briner: "Ph.-A. Guye," *Journal de Chimie physique*, 20 (1923) S. 1-17; ders.: Ph.-A. Guye", *Helv. Chim. Acta* 5 (1927) S. 411-431; R. Chodat: "Ph.-A. Guye", *Verhandl. d. Schweizer. Naturforsch. Ges.* 103 (1922) *Nekrologe und Biographien ...*, S. 18-33; Max Bodenstein: "Philippe Auguste Guye", *Ber. Dt. Chem. Ges.* 55A (1922) S. 109-11; T.E. Thorpe: "Prof. Philippe A. Guye", *Nature* 109 (1922) S. 523f.
13. Max Bodenstein: "Philippe Auguste Guye", *Ber. Dt. Chem. Ges.* 55A (1922) S. 109.
14. Es ist beabsichtigt, die hier angerissenen Grundsatzfragen durch Auswertung von Thesen demnächst genauer darzustellen.