

Institut für Physikalische Chemie

Chimia 48 (1994) 370–371
 © Neue Schweizerische Chemische Gesellschaft
 ISSN 0009–4293

‘Physikalische Chemie’ an der Universität Freiburg i. Ue.

Edwin Haselbach*

Abstract. The development of Physical Chemistry at the University of Fribourg/Switzerland is described since the foundation of its Faculty of Sciences in 1896.

1. Einleitung

Die Geburtsstunde der ‘Physikalischen Chemie’ als eigenständige chemische Fachrichtung schlug im Februar 1887, als die ‘Zeitschrift für Physikalische Chemie’ gegründet wurde. Ihre Väter – auch schon spasseshalber als die ‘Drei ionischen Musketiere’ bezeichnet, weil sie für den Begriff der Ionen eintraten – waren der Deutsche Wilhelm Ostwald, der Holländer Jacobus van’t Hoff und der Schwede Svante Arrhenius. Ostwald, der im selben Jahr den ersten Lehrstuhl für Physikalische Chemie an der Universität Leipzig besetzte, rief 1894 die ‘Deutsche Elektrochemische Gesellschaft’ ins Leben, die seit 1902 als ‘Deutsche Bunsen-Gesellschaft für Physikalische Chemie’ bekannt geworden ist. Der kurz zuvor verstorbene Namenspatron Robert Bunsen hatte einmal auf die Verbundenheit von Physik und Chemie hingewiesen mit dem provokativen Ausruf: ‘Der Chemiker, der kein Physiker ist, ist garnichts!’. Ein geistiger Enkel, Fritz Haber, verband wenig später mit umgekehrtem Akzent: ‘Das eigentlich Interessante an der Physik ist doch die Chemie!’ Wie dem auch sei: Beider Anliegen war die Förderung der neuen Fachrichtung im Umfeld von etablierter Anorganischer und Organischer Chemie.

Das Grenzgebiet zwischen Physik und Chemie wurde aber schon viel früher wissenschaftlich erschlossen. In seiner Schrift

‘CHYMISTA SCEPTICUS VEL DUBIA ET PARADOXA CHYMICO-PHYSICA’ trennte Robert Boyle 1661 die Chemie als eigenständige Naturwissenschaft einerseits von der Alchemie und andererseits von der Medizin ab; im Titel findet sich erstmals eine zusammengezogene Nennung der beiden Disziplinen. Mikhail Lomonosov, der Gründer der Universität Moskau, verstand 1752 – durchaus modern – unter Physikalischer Chemie ‘die Wissenschaft, die auf Grund der Gesetze der Physik die Ursache dessen erklärt, was in den zusammengesetzten Körpern mittels chemischer Operationen geschieht’. 1766 erwähnte Pierre-Joseph Macquer die ‘Chymie physique’ in seinem ‘Dictionnaire de chymie, contenant la théorie et la pratique de cette science’ im Sinne einer Antithese: Der Physikochemiker wurde gelobt für seine Zurückhaltung in der Erforschung von tierischen und menschlichen Exkrementen, so wie sie von obskuren Alchemisten auf der Suche nach dem Stein der Weisen intensiv betrieben wurde.

Etwa ab 1774 – dem Jahr des Gesetzes von Antoine Lavoisier über die Massenkonstanz bei chemischen Umsetzungen – machte sich die Physikalische Chemie schwingvoll auf ihren Weg. Seine zahlreichen Meilensteine sind schon verschiedentlich zusammengefasst worden [1–4], namentlich [5]; über Beiträge der Schweiz, die während den vergangenen 75 Jahren in den ‘Helvetica Chimica Acta’ veröffentlicht worden sind, orientiert [6]. Für die Vielfalt der methodischen und thematischen Anliegen der Physikalischen Chemie sei auf das Inhaltsverzeichnis moderner Lehrbücher und Übersichtsartikel verwiesen. Ein für 1993 gültiger Jahresrückblick nennt als aktuelle Schwerpunkte physikalisch-chemischer

Grundlagenforschung die Stichworte: Grenzflächen, Katalyse, ultraschnelle Prozesse, Quantenchemie und Clusters [7]. Über entsprechende angewandte Forschung im Rahmen der industriellen Produktion orientiert Grünbein [8] aus dem gleichen Jahr. Die Bedeutung der Physikalischen Chemie wird schliesslich belegt durch die stattliche Zahl der bisher an Physikochemiker vergebenen Chemie-Nobel-Preise – so der allererste, im Jahr 1901 an van’t Hoff verliehene [1].

2. Physikalische Chemie in Freiburg i. Ue.

Im Jahr 1896, also neun Jahre nach der Erstausgabe der ‘Zeitschrift für Physikalische Chemie’ und sieben Jahre nach der Gründung der Universität Freiburg wurde ihre Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät eröffnet. Die Physikalische Chemie bestand zunächst noch nicht als Lehrstuhl, Teilgebiete davon wurden durch Mathematikprofessoren sowie durch den Physikprofessor Albert Gockel unterrichtet. Er wurde 1906 Vorsteher eines Physikalisch-Chemischen Instituts – eine Annäherung an die Chemie-Abteilung, welche ihm eine gewisse Unabhängigkeit vom Physik-Institut einbrachte. Diese Freiburger Entwicklung mag begünstigt haben, dass drei Jahre zuvor Philippe-Auguste Guye in Genf das französischsprachige Pendant zur ‘Zeitschrift für Physikalische Chemie’ herausgegeben hatte. (Guye besetzte an der Universität Genf faktisch den ersten Lehrstuhl für Physikalische Chemie in der Schweiz. Erst 1920 wurden gesetzliche Lehrstühle an den Universitäten Basel und Zürich geschaffen). Nach Gockel’s Entdeckung der kosmischen Strahlung im Jahr 1910 wurde sein Verantwortungsbereich in ‘Institut für Kosmische Physik’ umbenannt und wieder klar dem Physik-Institut angegliedert.

In den Jahren 1906 bis 1919 war der aus Polen stammende Thaddäus Estreicher – ein Anorganiker mit physikalisch-chemischer Forschungsorientierung – Vorsteher des Laboratoriums Nr. 2 des Chemie-Instituts. Damit war neben der im Laboratorium Nr. 1 durch Augustin Bistrzycki vertretenen Organischen Chemie ein gewisses Gleichgewicht zwischen den drei klassischen Fachrichtungen in Lehre und Forschung erreicht. Estreicher hatte vor seinem Ruf nach Frei-

*Korrespondenz: Prof. Dr. E. Haselbach
 Institut für Physikalische Chemie der
 Universität
 Pérolles
 CH–1700 Freiburg

burg mit *van't Hoff* in Berlin, mit *Sir William Ramsay* in London und mit *Ostwald* in Leipzig zusammengearbeitet. In Freiburg beschäftigte er sich mit der Messung von spezifischen Wärmen, kritischen Temperaturen und Phasenübergängen. Eine Arbeit über den Schmelzpunkt des Sauerstoffs erforderte das Experimentieren bei sehr tiefen Temperaturen, ein für damalige Voraussetzungen recht schwieriges Unterfangen – namentlich an der mit bescheidenen Mitteln ausgerüsteten Universität Freiburg.

Im Jahr 1919 verliess *Estreicher* Freiburg und kehrte in seine Heimat zurück. Der freigewordene Lehrstuhl wurde mit dem Organiker *Henri de Diesbach* besetzt, der die damit entstandene physikalisch-chemische Lücke durch seinen Schüler *Louis Chardonens* schloss. Dieser konnte bei *Kasimir Fajans* in München eine entsprechende Zusatzausbildung gewinnen, sodass im Studienjahr 1929/30 die Studenten erstmals ein physikalisch-chemisches Praktikum besuchen konnten. Ab 1935 leitete *de Diesbach* beide Chemie-Laboratorien, und *Chardonens* wurde zunächst zum ausserordentlichen und dann 1939 zum ordentlichen Professor für Analytische und Physikalische Chemie befördert.

Die damaligen Forschungsinteressen von *Chardonens* lagen auf dem Gebiet der physikalisch-organischen Chemie, namentlich in der kinetischen Untersuchung von Substituenteneffekten und der Reaktionsfähigkeit funktioneller Gruppen. Die Zahl der Doktoranden mit physikalisch-chemischer Ausrichtung blieb allerdings bescheiden. Einerseits mag dafür eine gewisse Furcht vor den Anforderungen in den Bereichen Mathematik und Physik verantwortlich gewesen sein, andererseits stellten die zu dieser Zeit herausragenden Leistungen der Organischen Chemie in der chemischen Praxis die Physikalische Chemie etwas in den Schatten. Dadurch wandten sich *Chardonens'* Forschungsinteressen wieder vermehrt seinem ursprünglichen Fachgebiet, der Synthetischen Organischen Chemie, zu. Als *Edgardo Giovannini* als weiterer Professor für Organische Chemie 1943 seine Arbeit aufnahm, glitt die Physikalische Chemie wieder in den Dornröschenschlaf zurück.

Im Jahr 1955 trat *de Diesbach* zurück und sein ehemaliger Schüler *Oscar Klement* wurde zum ordentlichen Professor für Physikalische Chemie berufen. *Chardonens* wechselte deshalb auf den Lehrstuhl für Analytische und Anorganische Chemie, folgte aber *de Diesbach* in der Gesamtleitung. Ein Projekt zur formalen Auftrennung des bisherigen Chemie-Instituts in drei Institute für Anorganische, Organische und Physikalische Chemie mit den entsprechen-

den Vorstehern *Chardonens*, *Giovannini* und *Klement* wurde vom Fakultätsrat in seiner Sitzung vom 27. Oktober 1961 genehmigt. Dieses Datum gilt als Geburtsstunde einer eigenständigen Physikalischen Chemie in Freiburg i. Ue.

Als Postdoktorand von *Walter Heitler* vertrat *Klement* in seiner theoretischen Forschung die 'Valence Bond (VB)'-Methode zur Beschreibung der chemischen Bindung, die damals noch in ausgeprägtem Gegensatz zur 'Molecular Orbital (MO)'-Methode stand, welche wesentlich mehr Vertreter aufwies. Ebenfalls mussten damals die besonders komplexen VB-Berechnungen im wesentlichen von Hand, d.h. ohne adäquate technische Rechenhilfen, durchgeführt werden, was verständlicherweise unvollkommene Resultate lieferte. *Klement* bemühte sich auch um den Aufbau einer elektrochemischen Forschungseinheit, da er aus seinen theoretischen Ansätzen u.a. verschiedene Reaktionsverläufe vermutete, je nachdem ob es sich um einen elektrophilen Angriff eines Agens auf ein Substrat handelt, oder – nach vorgängiger Elektronenübertragung zwischen den beiden – um einen nukleophilen Angriff. Aber auch Schüler von *Klement* trugen zum Betrieb des Instituts bei, allen voran *Josef Portmann*, der hauptamtlich die Chemie-Abteilung der Ingenieurschule Freiburg aufbaute.

Die Installation des neuen Chemie-Gebäudes zu Beginn der siebziger Jahre setzte Sondermittel frei und gaben dem Ausbau des Instituts frischen Schwung. Namentlich wurde eine Aktivität auf dem Gebiet der Spektroskopie in Angriff genommen, welche den Institutsnamen erstmals über die Schweizer Grenze hinaustrug. *Klement* lud 1975 *Werner Hug*, einen Schüler von *Heinrich Labhart* und *Georges Wagnière*, zur Mitarbeit in Lehre und Forschung ein. Dieser begründete eine Forschungseinheit zur Gewinnung chiraler Information im Schwingungsgebiet des elektromagnetischen Spektrums (*Raman*-Zirkulardifferentialstreuung). 1978 gelang ihm und seinen Mitarbeitern ein erster Durchbruch, was mit dem *Ruzicka*-Preis der Eidgenössischen Technischen Hochschule gewürdigt wurde.

Nach *Klements* gesundheitsbedingtem Rücktritt im Jahr 1977 leitete der Anorganiker *Franz-Peter Emmenegger* das Institut *ad interim*, während die Ausbildung durch *Hug* und *Portmann* gewährleistet wurde. Im Herbst 1980 nahm der Schreibende als Schüler von *Edgar Heilbronner* und *Michael J.S. Dewar* seine Arbeit in Freiburg auf und begann den Aufbau einer zweiten Arbeitsgruppe zur Untersuchung der Eigenschaften organischer Moleküle, 'die ein Elektron weniger oder mehr als üblich besitzen'. Im März 1981 fielen die experimen-

tellen Anlagen der Forschungsgruppe *Hug* einem Brand zum Opfer, der auch den Aufbau der zweiten Gruppe stark verzögerte.

Über die aktuellen Forschungsthemen des Physikalisch-Chemischen Instituts geben Beiträge von *Michael Allan*, *Thomas Bally*, *Werner Hug*, *Paul Suppan* und *Eric Vauthey* in diesem *Chimia*-Sonderheft detaillierte Auskunft (vgl. auch [9–12]). Die Forschungsmethoden des Instituts beinhalten die Laserflash-Photolyse im ns- und ps-Zeitbereich, die Messung von absorbiertem oder emittiertem Licht (auch zeitaufgelöst) und von lichtinduzierten Elektronenübertragungen (z.B. *via* Photoleitfähigkeit), die Auslösung von Ionisationsphänomenen durch VUV-, Röntgen- und γ -Strahlen, die Matrix-Isolation instabiler Teilchen bei Temperaturen nahe des absoluten Nullpunkts, die elastische und inelastische Streuung von monochromatischen Elektronen an gasförmigen Molekülen, sowie die quantenchemische Berechnung von molekularen Eigenschaften mit Hilfe effizienter Rechenanlagen und 'state of the art'-Rechenprogrammen. Mit der etwas später aufgebauten Mikrokalorimetrie werden intermolekulare Wechselwirkungen erfasst, so die Adsorption von Molekülen an Oberflächen oder die Bildung schwacher Molekül-Komplexe. Betreffend Lehrverpflichtungen ist das Institut im Rahmen der Chemie-Sektion verantwortlich für die Ausbildung der Studenten in Physikalischer Chemie und leistet einen angemessenen Beitrag zur Grundausbildung in Allgemeiner Chemie.

Eingegangen am 6. Juli 1994

- [1] Römpp, 'Lexikon der Chemie', 8. Auflage, 1985, p. 3204.
- [2] P. Laszlo, *Nouv. J. Chim.* **1981**, *5*, 273.
- [3] H.-J. Troe, 'Chemie Aktuell', Fonds der Chemischen Industrie, Frankfurt a. Main, 1989/90, p. 52.
- [4] G. Wedler, 'Lehrbuch der Physikalischen Chemie', 2. Aufl., VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim, 1985, p. 841.
- [5] W. Jaenicke, '100 Jahre Bunsen-Gesellschaft', Steinkopff, Darmstadt, 1994.
- [6] H.H. Günthard, E. Heilbronner, *Helv. Chim. Acta* **1993**, *76*, 631; s. a. H.H. Günthard, *Swiss Chem.* **1981**, *3*, 37.
- [7] C. Yeretzian, E.W. Schlag, *Nachr. Chem. Tech. Lab.* **1994**, *42*, 191.
- [8] W. Grünbein, *Nachr. Chem. Tech. Lab.* **1993**, *41*, 541.
- [9] E. Haselbach, *Panorama* **1990**, *14*, 37.
- [10] E. Haselbach, in 'Geschichte der Universität Freiburg/Schweiz 1889–1989', Band 2, Universitätsverlag, Freiburg i.Ue., 1991, p. 820.
- [11] 'Chemie an der Universität Freiburg', Orientierungsbroschüre der Chemiesektion der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät, 1993.
- [12] Jahresrapporte des Rektors der Universität Freiburg i. Ue.