

Fritz Pregl zum Gedächtnis.

Fritz Pregl, der Begründer der quantitativen organischen Mikroanalyse, ist am 13. Dezember 1930 im 61. Lebensjahre verschieden. Sein Lebenswerk war eine Tat, die sich heute aus dem Gefüge der wissenschaftlichen Methodik schwer wegdenken läßt. Er hat nicht an den Fundamenten unseres wissenschaftlichen Weltbildes gearbeitet; er hat in stillem, manchmal verzweifeln Ringen mit der Tücke des Objektes seine Methoden ausgebildet. Ganz drinnen im Gebäude der experimentellen Forschung stehend, ist sein Name nur dem engeren Fachmann bekannt gewesen. Und so ist gleichsam über Nacht, unter seinen ewig fleißigen, geschickten Händen ein Werk entstanden, das er in seinem Buche, das nun schon in dritter Auflage erschienen ist, „Die quantitative organische Mikroanalyse¹⁾“, der Welt übergeben hat. Wie dies geworden, und wie sein Lebenslauf bestimmend auf dieses Werk gewesen ist, dies darzustellen, sei die Aufgabe.

In Laibach geboren, studierte er in Graz Medizin und habilitierte sich 1899 an Rollets Institut für Physiologie. Als Nachfolger Löbischs wird er 1910 nach Innsbruck als Ordinarius für medizinische Chemie berufen. Sein Herz bleibt aber in der Stadt an der Mur. Nach wenigen Jahren folgt er 1913 mit Freuden dem Rufe nach Graz als Nachfolger H. B. Hoffmanns auf den Lehrstuhl für angewandte und medizinische Chemie. Und nun bringt ihn nichts wieder von hier fort. Dem Lockrufe nach Wien verschließt er das Ohr. Was soll ihm das Leben noch Besseres bringen als das Erkennen, daß seine Methodik ein Rüstzeug geworden ist, welches Chemie und Medizin nicht mehr entbehren können, daß alle die großen Forscher ihre jungen Leute zu ihm senden, sein Verfahren zu erlernen. Tief in seiner Brust verschlossen glüht selbstloser Ehrgeiz, der Wunsch, der Welt zu zeigen, daß eine Leistung vollbracht ward. Aber er gesteht es sich selbst nicht zu, bis endlich der große Erfolg da ist. —

Während seiner Assistentenzeit in Graz wird er von Z. Skraup, der damals auf der Höhe seines Schaffens stand, in die Chemie eingeführt, Ostwald und Emil Fischer erschließen ihm in Leipzig und Berlin ihre Forschungsgebiete. Wieder in Graz, beginnt er sich dem Studium der Gallensäuren zuzuwenden. Aber die Mittel zur Arbeit sind beschränkt, die Materialien kostbar. Aus 100 kg Galle isoliert er eine neue Substanz; es sind nur 0,4 g. Hiermit ist der große Augenblick seines Lebens gekommen. Er schafft die Mikroanalyse. Mit der gewöhnlichen analytischen Waage geht er zunächst daran und versucht, die angewandte Substanzmenge auf den zehnten Teil zu reduzieren. Ein Helfer

tritt auf. Der Hamburger Waagenbauer Kuhlmann, dessen „Probierwaage für Edelmetalle“ das Urmodell der heutigen Mikrowaage ist. Diese Kuhlmannsche Waage gestattet es nun, Mengen von wenigen Milligrammen bis auf Tausendstel Milligramm genau zu wägen. Inzwischen ist Pregls Berufung nach Innsbruck erfolgt, und gemeinsam mit seinem Assistenten, dem nunmehrigen Psychiater Max de Crinis, werden in rascher Folge in dem kleinen, vollkommen unzulänglichen Institute die Grundlagen der Mikroelementaranalyse geschaffen. Schon im Sommer 1911 kann Pregl in einem Vortrage in der Berliner Physiologischen Gesellschaft seine Methoden vorführen und das Problem der quantitativen Analyse kleinster Substanzmengen grundsätzlich als gelöst bezeichnen. Aber diese erste Art der Ausführung ist schwer. Nur wenige können die Geduld und die Nervenruhe aufbringen, welche zur Ausführung erforderlich sind. Bei der Kohlenstoff-Wasserstoff-Bestimmung z. B. zeigen die Absorptionsapparate den sogenannten „Absorptionsgang“, d. h. sie nehmen während der Wägung an Gewicht zu, und die Wägung muß in einem ganz bestimmten Zeitintervall beendet sein. Dies stellt aber eine Anforderung an den Analytiker, welcher nur ganz wenige gewachsen sind. Auch bei der Mikro-Dumas-Bestimmung ist eine empirisch festzustellende Korrektur von 10% anzubringen. Aber nun hat Pregl das Problem gepackt, er kann es nicht mehr lassen.

In dieser Zeit hatte der Verf. das Glück, durch zwei Jahre hindurch das Werden der heutigen Mikromethodik mitzuerleben. Es seien hier nur einige Etappen dieser Entwicklung geschildert: Anfänglich wurden bei der Kohlenstoffbestimmung die Verbrennungsgase in einem Quecksilbergasometer aufgefangen und dann nochmals durch das Verbrennungsrohr geschickt. Dieses Verfahren wird dann verlassen und der sogenannte „Druckregler“ konstruiert, eine Mariottsche Flasche, durch deren Austropfen die Geschwindigkeit des Gasstroms innerhalb bestimmter Grenzen gehalten wird. Auch dieses Verfahren stellt sich endlich als überflüssig heraus, und die Methode, welche 1913 in einem Vortrage des Wiener Ärzte- und Naturforschertages demonstriert wird, ist bereits ein Verfahren, das allgemeine Anwendungsmöglichkeit besitzt. Die Schwefel- und Halogenbestimmung als Mikro-Carius-Verfahren gehandhabt, genügen nicht. Mit dem talentvollen Griff des echten Experimentators erkennt er, daß die umständliche und unvollkommene Zersetzung der Substanz im Einschmelzrohr durch eine Verbrennung im Sauerstoffstrom mit Platinkontakt in wenigen Minuten zum Ziele führt. Gemeinsam mit H. Lieb wird die Zeisel-Methode und die Bestimmung von Alkylimid zu einer



¹⁾ Springer, Berlin.

Mikromethode umgearbeitet, und so geht diese Entwicklung Schritt für Schritt mit innerer Notwendigkeit weiter.

So einfach heute das Verfahren ist, so unerreichbar fern erschien damals das Ziel, eine Methode auszubauen, die allgemein anwendbar ist und nicht an den einzelnen unerfüllbaren Anforderungen an Geschicklichkeit stellt.

In seinem Buche hat Pregl selbst auf diesen dornenvollen Weg hingewiesen. Es würde zu weit führen, all diese Einzelheiten hier zu schildern. Der sachliche Erfolg beweist, daß der beschrittene Weg zum richtigen Ende geführt hat. So veraltet der früheren Generation der Liebig'sche Kohlenofen erscheint, so überholt sind heute die meterlangen Verbrennungsöfen. Elementaranalysen aller Elemente, Alkyl- und Molekulargewichtsbestimmungen können mit maximal 10 bis 15 mg Substanz an einem Tage bewältigt werden, und zwar mit größerer Genauigkeit denn je. Allmählich faßt die wissenschaftliche Welt Zutrauen zu den Methoden der Mikrochemie. Besonders die Entwicklung der Biochemie drängt zu deren Anwendung. Und mit diesem Steigen des Vertrauens wächst die Zahl der Probleme. Die Zeitschrift „Mikrochemie“ (Haim & Co., Wien) wird gegründet, und der Festband, der vor Jahresfrist anläßlich Pregl's 60. Geburtstage erschien, gibt Zeugenschaft für die Entwicklungsmöglichkeiten dieser Arbeitsrichtung. Die Skepsis der wissenschaftlichen Welt schwindet allmählich, und in gleichem Maße stellen sich äußere Anerkennungen ein. Schon 1914 wird ihm der Lieben-Preis zuteil, im Jahre 1923 erfolgt die Verleihung des Ehrendoktorates von Göttingen, und im gleichen Jahre wird ihm der Nobelpreis für Chemie verliehen. Pregl ist inzwischen Hofrat geworden, der Stolz der alma mater Carola-Francisca. Aber er bleibt der bescheidene stille Mann.

Güte kennzeichnet sein Wesen. Er steuert der Not der Studierenden. Aus allen Ländern und Instituten strömen nun im Grazer Institut junge Kräfte zusammen, die unter Pregl's Leitung und unter der seines Schülers Hans Lieb die neue Methode erlernen und in die

Welt hinaustragen, denn Pregl's Verfahren ist der größte Fortschritt in der Ausführung der Elementaranalyse seit Justus von Liebig gewesen, und der jetzige Triumphzug der Biochemie ist nicht zum geringsten Pregl's Werk zu danken.

Pregl war ein hinreißender Lehrer. Seine leidenschaftliche Wahrheitsliebe hinterließ den Hörnern den tiefsten Eindruck. Als Institutsdirektor war es auch seine Pflicht, sich mit den forensisch-chemischen Untersuchungen zu beschäftigen. Und auch in diesem Zweige seiner Tätigkeit zeigte er sich als Meister; ist doch die deutsch-südslawische Grenze, um nur ein Beispiel zu nennen, das klassische Land der Arsengiftmorde, und gerade die Beschäftigung mit diesen an sich tragischen Fällen hat sich scheinbar als ungemein anregend auf die Entwicklung seiner Hauptprobleme ausgewirkt.

Die ständigen Aufregungen der 15 Jahre, in denen er sein Werk geschaffen hat, haben Pregl früh altern lassen. In Fritz Pregl begegnen wir jenem Typus des Forschers in reinster Art, den W. Ostwald als den Romantiker bezeichnet hat. Eine große Idee beherrscht das Leben, sie wird der Leitstern aller Handlungen, und er muß in ihrer Verfolgung durch alle Himmel und Höllen des Forscherdaseins gehen. Arzt von Beruf, wird er zum Virtuosen der analytischen Chemie. Scheint es nicht wunderlich, daß in dem kleinen Innsbrucker Laboratorium ein Physiologe und der nachmalige Psychiater de Crinis sich zusammenfanden und eine chemische Fundamentalmethode von Grund aus reformierten?

Eine Pleuritis mit nachfolgender Herzschwäche hat ihn von uns genommen. Österreich und die ganze deutsche Wissenschaft verlieren in ihm einen Repräsentanten, dessen Name Weltgeltung besitzt. Wir, der engere Kreis, die wir ihn an der Arbeit sahen, wollen sein Andenken besonders ehren; er ist uns Lehrmeister und väterlicher Freund gewesen.

S. Edlbacher. [A. 176.]

Über physikalische Methoden im chemischen Laboratorium. XVI¹⁾.

Die Einwirkung elektrischer Entladungen auf gasförmige Elemente und Verbindungen.

Von Dr. H. GEHLEN, Königsberg i. Pr.

(Eingeg. 1. Dezember 1930.)

I. Elemente.

Seit langem haben von den drei gasförmigen Elementen Sauerstoff, Stickstoff und Wasserstoff besondere Modifikationen, die sich gegenüber den gewöhnlichen Gasen durch eine stark gesteigerte Reaktionsfähigkeit auszeichnen, das Interesse des Chemikers wie auch des Physikers auf sich gelenkt. Der Grund für dieses große Reaktionsvermögen liegt in dem Auftreten einer anderen Molekulargröße. Beim Sauerstoff besteht das Molekül der aktiven Form — des Ozons — aus drei Atomen, und beim Stickstoff und Wasserstoff treten die freien Atome auf²⁾.

¹⁾ XV. Mitteilung dieser Reihe s. Ztschr. angew. Chem. 43, 1057 [1930].

²⁾ Neben dem dreiatomigen Ozon ist auch einatomiger Sauerstoff beobachtet worden. Näheres siehe: P. Harteck u. U. Kopsch, Naturwiss. 1929, 727; Ztschr. Elektrochem. 36, 714 [1930]. Für die Existenz eines dreiatomigen Wasserstoffs (Hyzon) spricht zur Zeit nur das Auftreten von positiv geladenen H₃-Partikeln im Kanalstrahlenrohr (F. Paneth, E. Klever u. K. Peters, Ztschr. Elektrochem. 33, 102 [1927]). Ob die kürzlich von G. M. Schwab und F. Seufferling (Ztschr.

Für die Erzeugung der aktiven Formen dieser Gase stehen uns im wesentlichen nur physikalische Methoden zur Verfügung. Die Darstellung des Ozons durch Einwirkung sogenannter dunkler oder stiller elektrischer Entladungen ist schon so alt und allgemein bekannt, daß hier von einer Besprechung dieses Verfahrens abgesehen werden kann, zumal auch seit seiner Entdeckung nichts prinzipiell Neues hinzugekommen ist. Hingegen ist die Darstellung von aktivem Stickstoff und Wasserstoff erst in den letzten Jahren grundlegend bearbeitet worden. Das Prinzip des Verfahrens ist sehr einfach, es besteht darin, daß man das betreffende Gas unter vermindertem Druck einer elektrischen Entladung aussetzt.

Aktiver Stickstoff.

Der aktive Stickstoff ist zum ersten Male im Jahre 1900 von E. Warburg und von P. Lewis untersucht

(Elektrochem. 34, 654 [1928]) beobachtete aktive Modifikation des Wasserstoffs, die sie im Ozonisator unter Atmosphärendruck hergestellt haben, aus mehratomigen Molekülen besteht, müssen erst noch weitere Untersuchungen lehren.