

FRIEDRICH WILHELM KÜSTER.

Es gibt wohl keinen deutschen Chemiker, dem der Name Friedrich Wilhelm Küster unbekannt wäre, und der nicht mit Anerkennung dieses Mannes gedächte, wenn er beim rechnerischen Teil analytischer oder messender Arbeiten sich der ausgezeichneten Küsterschen »Logarithmischen Rechentafeln« bedient. Wer den eifrigen und erfolgreichen Vorkämpfer physikalisch-chemischer Vertiefung von Lehre und Forschung nicht persönlich gekannt, wer sein großzügig angelegtes, von A. Thiel weitergeführtes »Lehrbuch der allgemeinen, physikalischen und theoretischen Chemie« nicht studiert, wer auch seine wissenschaftlichen Veröffentlichungen nicht kennen gelernt hat, der vermag doch bei eingehender Würdigung jener Rechentafeln ein Abbild von Küsters überaus sorgsamer Arbeitsweise und von seiner glänzenden Lehrbegabung zu gewinnen: mußte doch für die Ausrechnung des großen Zahlenmaterials und für die durch die Atomgewichts-Revisionen ständig erforderlichen Neuberechnungen in den seit 1904 alljährlich erschienenen Tabellen ein ungeheurer Fleiß und eine bewundernswürdige Sorgfalt aufgewendet werden und bei der Abfassung der auch bei schwierigen Materien notwendigerweise kurz zu haltenden Erläuterungen ein feines pädagogisches Verständnis walten. Sorgsamkeit und Klarheit, das waren die hervorragendsten Eigenschaften, die Küster als Forscher und als Lehrer auszeichneten.

Küster wurde am 11. April 1861 zu Falkenberg im Kreise Luckau als Sohn eines Rittergutsbesitzers geboren. Nach Absolvierung des Dorotheenstädtischen Realgymnasiums in Berlin studierte er an den Universitäten Berlin, München und Marburg Mathematik, beschreibende Naturwissenschaften und später vorwiegend Chemie; am 28. Februar 1889 promovierte er in Marburg auf Grund einer bei Th. Zincke ausgeführten organisch-chemischen Dissertation, war vom 1. Oktober 1888 bis zum 1. Oktober 1894 Assistent bei seinem Lehrer Zincke und habilitierte sich am 24. Oktober 1891 an der Marburger

Universität. Am 8. Juli 1896 wurde ihm der Professortitel verliehen; kurz darauf habilitierte er sich nach Göttingen um, wo er vom 1. Oktober 1896 bis zum 1. Oktober 1897 als Mitarbeiter von W. Nernst wirkte. Im Oktober 1897 ging er als Abteilungsvorsteher an das Chemische Institut der Breslauer Universität, das unter A. Ladenburgs Leitung stand; dort habilitierte er sich zum dritten Mal. Zum 1. April 1899 wurde er als ordentlicher Professor an die Bergakademie in Clausthal berufen; am 17. September 1904 wurde ihm die nachgesuchte Entlassung aus dieser Stellung bewilligt. Danach gründete und leitete er das Obstgut Schönerberg bei Müncheberg in der Mark; nach langen Jahren rastlosen Wirkens traf ihn dort ein schwerer Unfall: infolge eines unglücklichen Sprunges beim Schwimmen erlitt er einen Bruch des Rückgrates; an den Folgen dieser furchtbaren Verletzung verschied er am 22. Juni 1917 im Krankenhaus zu Frankfurt a. O.

Die tägliche Beobachtung des Werdens und Wirkens in der Natur, zu der die ländliche Heimat reichliche Gelegenheit bot, weckte in Küster starke Neigung zur Beschäftigung mit biologischen und mit landwirtschaftlichen Fragen; diesen Interessen ist er bis an sein Ende treu geblieben. Zoologische und botanische Studien haben noch einen großen Teil seiner Studiensemester ausgefüllt, ehe er sich vorwiegend den physikalisch-chemischen Wissenschaften zuwandte, und seine Freude an landwirtschaftlichen Arbeiten und Problemen fand in dem letzten Jahrzehnte seines Lebens reichste Nahrung. Doch frühzeitig entwickelte sich in ihm ein sehr reges Interesse an physikalischen und chemischen Vorgängen; die Berührung mit Industrie und Technik, besonders während seiner Berliner Schulzeit, die Anregung durch treffliche Lehrer, unter ihnen R. Lüpke, legten die Grundlage zu seiner späteren Betätigung auf physikalischem und chemischem Gebiet, die im Lauf der Studienjahre das Übergewicht über die biologischen Neigungen gewann.

Von besonderem Einfluß auf Küsters Werdegang waren seine Marburger Studenten- und Assistentenjahre. Die fein durchdachten, dank einer sorgsam bearbeiteten und durchgeführten Disposition höchst übersichtlichen Vorlesungen Th. Zinckes gaben ihm ein Muster der Darstellungskunst; sie zeigten ihm den Segen einer klaren und nachdrücklichen Prägung der Grundbegriffe, des Hervorhebens des Wichtigen und des Einflechtens anregender Tatsachen bei Vermeidung alles überflüssigen Beiwerks; sie lehrten ihn die schwere Kunst, den rechten Versuch am rechten Ort zu zeigen, und ließen ihn erkennen, daß der Experimentator auch Künstler sein muß, daß es eine Ästhetik des Demonstrierens gibt. Der gleiche Geist, der Zinckes Vorlesungen

auszeichnete, herrschte in dem ganzen Laboratorium, das ein Musterinstitut an Ordnung und Sauberkeit darstellte; vom ersten Tage an wurde dem angehenden Chemiker zu Herzen geführt, daß größte Exaktheit auch bei der elementarsten Arbeit, schärfste und vorurteilsfreie Beobachtung auch der scheinbar unwesentlichsten Nebenumstände die Grundlage für erfolgreiches Arbeiten bilden, und mit Strenge wurde jedem (der Chronist spricht in Dankbarkeit aus Erfahrung!) der Hang zu genialer Unordnung oder zu mangelhafter »chemischer Reinheit« ausgetrieben. Küsters ganze Veranlagung entsprach in glücklichster Weise diesem Streben seines Lehrers — ein Umstand, der während der Assistentenjahre Küsters den Praktikanten des Marburger Instituts zu größtem Nutzen gereichte.

In Küsters Studentenzeit fiel die Wiedervereinigung zwischen Physik und Chemie, die sich etwa ein halbes Jahrhundert lang ziemlich getrennt von einander entwickelt hatten, zu dem Lehr- und Forschungsgebiet der physikalischen Chemie: im Jahre 1885 erschien J. H. van't Hoff's Arbeit über die Theorie der Lösungen, die sich zur Grundlage eines breiten Gebietes jener Wissenschaft gestaltete, und im gleichen Jahr begann W. Ostwald in dem ersten Band seines großen Lehrbuches die Sammlung und Sichtung alles dessen, was in den vergangenen Dezennien auf dem physikalisch-chemischen Grenzgebiet geschaffen worden war.

An der Universität Marburg wurden bereits in den damaligen Jahren Vorlesungen über physikalische Chemie von B. Rathke abgehalten; die Marburger Hochschule war, wenn nicht gar die erste, so doch eine der ersten, die diesem werdenden Lehrgebiet reiche Aufmerksamkeit schenkte. Rathke, der sich durch die experimentelle Widerlegung von Berthelots »III. Hauptsatz« ein großes Verdienst um die Verwandtschaftslehre erworben hatte, berücksichtigte in seiner auregenden und klaren Darstellung der physikalischen Chemie besonders eingehend die chemische Thermodynamik, also gerade das Gebiet, dem die Chemiker trotz seiner großen, besonders durch A. Horstmanns Arbeiten und Ausführungen erwiesenen Fruchtbarkeit in ziemlichem Bogen aus dem Weg zu gehen pflegten. Durch Rathkes Anregungen wurde das Bedürfnis nach mathematischen Sondervorlesungen für Chemiker geweckt, die durch E. Heß, A. Elsas u. a. eingeführt wurden. So war in Marburg eine Atmosphäre geschaffen, die Küsters glänzende Veranlagung für die theoretische Vertiefung der Chemie aufs beste zu fördern vermochte und ihn schon in den Semestern, in denen er sein organisches Dokorthema bearbeitete, weite Ausblicke in das vielversprechende Gebiet der physikalischen

Chemie tun ließ, die sich bald zu eigenen wertvollen Überlegungen und Versuchen verdichteten.

Unter den ersten selbständigen Arbeiten Küsters finden wir dementsprechend Untersuchungen über Fragen der eigentlichen physikalischen Chemie; vor allem interessierten ihn die festen Gemische: In mehreren sorgfältigen Studien zeigte er, daß der Schmelzpunkt von Gemischen aus isomorphen und gleichzeitig ehemisch nahe verwandten Stoffen sich aus der Zusammensetzung nach der Mischungsregel berechnen läßt; mit großer Schärfe unterschied er zwischen den isomorphen Gemischen, bei denen die Molekeln der »gelösten« Substanz an feste Gleichgewichtslagen im Raumgitter des Krystalles gebunden sind, und zwischen »festen Lösungen«, in denen der gelöste Stoff zu diffundieren vermag (1890—1895). An die Bearbeitung dieser Probleme schlossen sich eingehende Untersuchungen an über die Molekulargewichtsbestimmung an festen Lösungen, bei denen auch amorphe Systeme berücksichtigt wurden (1894—1905); ferner wertvolle Studien über die Natur der blauen Jodstärke und der blauen Jodcholalsäure; in diesen Arbeiten erörtert Küster mit Klarheit die Gründe für eine kolloidchemische Auffassung der Stärkelösung und der blauen Jodstärke; damit ist eine innige Beziehung zu seinen Versuchen über amorphe feste Lösungen gegeben; auch die Aufnahme von Äther aus seiner wäßrigen Lösung durch Kautschuk erfolgt — ebenso wie die des Jods aus Jod-Jodkalium-Lösung durch Stärke — nicht nach Maßgabe des Henryschen Gesetzes. Die blaue Jodcholalsäure ist dagegen nicht als kolloides Adsorptionssystem, sondern als Krystallstrukturverbindung — analog den krystallisierten Solvaten — aufzufassen (1894—1895). Die Erwägungen über die Natur der isomorphen Mischungen führten Küster zu Betrachtungen über das Wesen der Krystalle, ihrer Entstehung und ihrer Umwandlung; wir finden in einer seiner ersten Arbeiten Darlegungen über die Theorie des Polymorphismus, ferner mehrere Studien über die Krystallisationsgeschwindigkeit, und in einer jüngeren Untersuchung über den »metastabilen Zustand« (1903) Ausführungen über den »denkbar kleinsten und einfachsten Krystall seiner Art«, den Küster als »Primitivkrystall« bezeichnet, dessen Beschaffenheit er als abhängig von den am Krystallbau beteiligten »Punktsystemen« erkennt, und dessen Keimwirkungsfähigkeit er von allgemeinen Gesichtspunkten aus diskutiert — Auffassungen, die in der gegenwärtigen Blütezeit der Raumgittertheorie als besonders bemerkenswert hervorgehoben werden mögen.

Physikochemische Deduktion und Methode waren aber für Küster nicht das Hauptziel seines wissenschaftlichen Strebens; vielmehr war er in erster Linie bemüht, die Bearbeitung rein chemischer Probleme

durch die Anwendung physikalisch-chemischer Anschauungen und Verfahren zu vertiefen. Daß er hierbei vorwiegend Themen wählte, die mit den Grundlagen und Methoden der Analyse eng verknüpft waren oder spezielle analytische Probleme betrafen, entsprach seiner Auffassung von der hohen Bedeutung der Analyse für Wissenschaft, Technik und chemische Pädagogik. Von analytischen Arbeiten allgemeinen Charakters seien die z. T. gemeinsam mit A. Thiel ausgeführten Untersuchungen über »Gleichgewichtserscheinungen bei Fällungsreaktionen« (1899—1902), die mit M. Grütters u. a. angestellten Versuche zur »Festlegung des Neutralisationspunktes durch Leitfähigkeitsmessung« (1903—1904), sowie die zahlreichen Studien über Potentiale an angreifbaren und unangreifbaren Elektroden und über elektroanalytische Methoden erwähnt. Aus der äußerst reichhaltigen Untersuchungsreihe über spezielle analytische Verfahren nennen wir an erster Stelle die schönen, in Gemeinschaft mit A. Thiel ausgeführten Arbeiten über die »Bestimmung der Schwefelsäure bei Gegenwart von Eisen« durch Fällung mittels Bariumchlorids; für diese, von namhaften Forschern als unlösbar angesehene Aufgabe wurden auf Grund physikochemischer Erwägungen zwei höchst einfache Methoden aufgefunden: I. Primäre Abscheidung des Eisens als Hydroxyd, darauf folgende Fällung der unfiltrierten Lösung mittels Bariumchlorids, nachträgliche Auflösung des Eisenhydroxyds; II. Einführung des Eisens in ein unschädliches komplexes Ion (1899—1900). In zahlreichen Arbeiten beschäftigt sich Küster mit Fragen der Maßanalyse; hervorgehoben sei die vortreffliche Studie über einen zuverlässigen Weg zur »volumetrischen Bestimmung von carbonathaltigen Alkalilaugen und von Alkalicarbonaten«, in der auch wichtige Aufschlüsse über die Wirkungsweise der Indicatoren Phenolphthalein und Methylorange gegeben und der Begriff des »Zwitter-Ions« aufgestellt wird. Die Untersuchungen über quantitative Ermittlung von Zink, Molybdän, Wolfram, über die Trennung der Halogene, über titrimetrische Bestimmung organischer Stoffe (z. B. von α - und β -Naphthol, Naphthalin u. a.) und deren Verwendung zur Molekulargewichtsbestimmung auf Grund des Verteilungssatzes können nur gestreift werden.

Mit großem Erfolg hat Küster die Gleichgewichtslehre auf spezielle anorganische und organische Fragen angewendet; stark fesselte ihn das viel umstrittene Problem der Solvatbildung, zu dessen Aufklärung seine mit A. Thiel und R. Kremann ausgeführten Studien über die Hydrate der Salpetersäure, des Natriumthiosulfates und des Kaliumferrosulfats erheblich beigetragen haben; auch seine schönen Arbeiten über die »Polysulfide« wären hier zu nennen (1899—1904). Ganz besonders muß aber seiner klassischen Untersuchung über den »Ver-

lauf einer umkehrbaren Reaktion erster Ordnung in homogenem System (1895) gedacht werden, die eine empfindliche Lücke in der Verwandtschaftslehre ausfüllte, indem sie den Nachweis erbrachte, daß bei diesem einfachsten Fall einer reversiblen Umwandlung die von den Lehren der Dynamik und der Statik geforderten Beziehungen erfüllt sind. Die große Bedeutung dieser Studie für das Tautomerieproblem ist ohne weiteres ersichtlich.

Neben diesen, nach Inhalt oder Methode physikalisch-chemischen Arbeiten findet sich noch eine ganze Reihe rein chemischer Untersuchungen; die Reize sorgsamer organisch-präparativer Arbeit, die Küster während der Ausführung seiner Dissertation kennen gelernt und später täglich bei seinen Lehrern Th. Zincke und W. Roser zu beobachten Gelegenheit hatte, hielten ihn lange im Banne und regten ihn zu mehreren organischen Studien an, von denen die mit A. Stallberg ausgeführte Untersuchung über »Derivate des Mesitylens und die Verseifbarkeit aromatischer Säurenitrile« (1894) erwähnt sei.

Mit einem kurzen Hinweis auf Küsters großes Geschick auf dem Gebiet des Apparatebaues — wir erinnern nur an seinen bekannten Schwefelwasserstoff-Apparat, seinen einfachen elektrischen Ofen und seine zweckmäßige Schüttelmaschine — müssen wir die sehr lückenhafte Übersicht über seine wissenschaftlichen Leistungen schließen.

Küster arbeiten zu sehen, war ein Genuß; sein Arbeitsplatz zeigte auch bei angespanntester Tätigkeit nie die leisesten Spuren von Hastigkeit, Unordnung oder Unsauberkeit; Geräte, Reagensflaschen u. a. waren stets von tadelloser Beschaffenheit und mußten harmonisch zu einander passen. Ein Küsterscher Apparataufbau konnte direkt in eine Museumssammlung gestellt werden. Mit größter Strenge hielt Küster darauf, daß auch die Plätze der Praktikanten und die gemeinsamen Arbeitsräume in Ordnung gehalten wurden; jede Mißhandlung eines Gerätes, jede Vergeudung von Reagenzien wurde scharf gerügt. Ein sanfter Lehrmeister war Küster wahrlich nicht; wenn er nahte und unsere Tätigkeit kontrollierte, beschlich uns ein etwas unbehagliches Appellgefühl. Wer von uns sich aber klar war, daß auch ein kräftiger Anpfliff zu unserem Besten diene, der wird ihm stets dankbar dafür sein, daß er — genau wie sein Lehrer Zincke — jeden Tag für jeden seiner Schüler reichliche Zeit aufwendete und sich im Laboratorium nicht nur als Forscher, sondern in ausgiebigem Maße als Lehrer fühlte.

Mit liebevoller Sorgfalt hat Küster seine Spezialpraktika vorbereitet; es gewährte ihm große Befriedigung, wenn wir mit Apparaten, die er am Gebläsetisch usw. selbst angefertigt hatte, gute Resultate erzielten; gaben wir uns besondere Mühe, dann ernteten wir auch ein

Lob, und das war für uns eine Quelle höchsten Stolzes. Auch für den präparativen und für den analytischen Unterricht hat Küster mancherlei schöne Versuchsanordnungen zusammengestellt, die das Arbeiten abwechslungsreich gestalteten; überhaupt ging er von der Erkenntnis aus, daß eine gar zu lange ununterbrochene Serie von Analysen den Studierenden ermüdet, und ließ deshalb die analytische Tätigkeit mit präparativen Arbeiten durchsetzen, wobei von Anfang an eingehende stöchiometrische Rechnungen auszuführen waren. Möglichst frühzeitig wurde der Praktikant an die Wage gesetzt, um durch die Bekanntschaft mit der quantitativen Methodik die auch beim qualitativen Arbeiten wünschenswerte Gründlichkeit beim Ausfällen, Auswaschen u. a. zu erwerben. Daß ein derartig gestalteter Unterrichtsgang, zumal wenn noch die wichtigsten physikochemischen Messungen hineingeflochten werden, erheblich anregender wirkt als ein ununterbrochener analytischer, kann wohl nicht zweifelhaft sein; aber er erfordert die volle Hingabe des Lehrers an einen klein zu haltenden Schülerkreis.

Die persönlichen Eigenschaften Küsters mit wenigen Worten gerecht und erschöpfend zu schildern, ist nicht möglich; haben doch gar viele seiner Kollegen, Mitarbeiter und Schüler, die lange mit ihm in Berührung standen, den Menschen Küster nicht richtig zu bewerten gelernt, sich vielmehr durch sein strenges, bisweilen schroffes Wesen abschrecken lassen; wer aber durch die Oberfläche hindurchsah, wer sich bemühte, Küsters Eigenarten aus seinen Jugendeindrücken zu verstehen, wer erkannte, daß seine streitbare Art dem hohen Streben, neuer wissenschaftlicher Erkenntnis Bahn zu brechen, entsprang, der gewann ein ganz anderes Bild von dem stark angefeindeten Mann; man mußte ihn im Kreise seiner Familie als Gatte und Vater beobachten, man mußte gesehen haben, wie er sich mit seiner kunstverständigen Gemahlin an häuslicher künstlerischer Arbeit, an eifrigem Schaffen im Heim und im Garten, an Wanderungen in der Natur erfreute, man mußte erfahren haben, mit welcher Wärme er jüngere Fachgenossen in jeder Richtung zu fördern suchte, um den wahren inneren Wert Küsters zu erfassen. War Küster im Urteil über andersdenkende Forscher herb, ja vielfach hart, so war er auf der anderen Seite von aufrichtiger, sich oft begeistert äußernder Bewunderung für die Männer erfüllt, die der neuen Lehre Grundlagen geschaffen und ausgebaut hatten; daß von dieser Seite seinem schönen Lehrbuch nicht die von ihm erhoffte Anerkennung zu Teil wurde, war ihm ein bitterer Schmerz, der ihm die Lust und Spannkraft zur Vollendung des Werkes minderte.

Nach dem Rücktritt vom Lehramt blieb Küster zwar seinen wissenschaftlichen Interessen treu, wie manche literarische Arbeit beweist, aber in den Vordergrund seines Strebens trat rastloses landwirtschaftliches Schaffen, zu dem ihn, wie schon erwähnt, seit seiner Jugendzeit eine starke Neigung trieb; hatte er dieser in früheren Jahren soweit möglich durch Gartenbau ein gewisses Genügen verschafft, so gab er sich nun mit allen seinen Kräften einer Aufgabe großen Stiles hin: Aus unkultivierter Gegend in der östlichen Mark schuf er in kurzer Zeit das vortrefflich angelegte, ertragreiche Obgtut Schönerberg; mit der Gründlichkeit, die seine wissenschaftlichen Arbeiten auszeichnete, studierte er landwirtschaftliche Probleme; so verdankt man ihm die Konstruktion des ersten wirklich zuverlässigen »Brüters«. Manche bedeutsame Untersuchung auf diesem Gebiet war noch von ihm zu erwarten; sein frühzeitiger Tod hat die Erfüllung dieser Hoffnungen vereitelt. Inmitten seiner Schöpfung ruht er aus von seinem an Arbeit und Erfolgen reichen Leben.

Seine Freunde, Mitarbeiter und Schüler, die unter der etwas rauhen Außenseite den tüchtigen Menschen, den geistvollen Forscher und den glänzenden Lehrer erkannten, werden seiner stets in Treue und Dankbarkeit gedenken.

Karl Schaum.
