

Dem Andenken von Emil Erlenmeyer

geb. 1825 am 28. Juni; 1850–57 Apotheker, 1857 Dozent, 1863 Extraordinarius zu Heidelberg, 1868–1888 ordentl. Professor an der techn. Hochschule München; † am 22. Januar 1909 zu Aschaffenburg)

gewidmet von Prof. KILIANI, Freiburg i. B.

Der jüngst verstorbene geistvolle Forscher und Lehrer war ein Schüler Liebig's in Gießen (1845 bis 48) gewesen. Als er zur Selbständigkeit in unserem Fache gereift war, befand sich dieses in bezug auf die maßgebenden theoretischen Erklärungen der chemischen Vorgänge im Zustande lebhaftester Gärung. An dem hierdurch veranlaßten Meinungsaustausche beteiligte sich alsbald auch der junge Heidelberger Dozent, und in kurzer Frist gelang es ihm, einer der bedeutendsten Führer zu werden im Kampfe für das, was er selbst für das Richtige hielt und was von da an immer mehr allseitig als Fundament unserer Wissenschaft anerkannt wurde, d. i. unsere jetzige Auffassung von „Äquivalent, Atom, Molekül und Volumen“. Als „Betrachtungen“ über diese Begriffe betitelt er die (1863) erschienene Abhandlung¹⁾, deren historische Bedeutung am einfachsten charakterisiert wird durch die einleitenden Worte: „I. Was versteht man unter einem Äquivalent eines Elements? Es ist mir immer auffallend gewesen, daß man in keinem Buche eine direkte Antwort auf diese Frage findet.“ Und dann entwickelt er mit bewundernswerter Schärfe der Logik, an der Hand möglichst einfacher Tatsachen, die richtige Definition jener Begriffe, unter Hinweis auf die früheren teils ungenauen, teils schiefen Auffassungen²⁾. Trotzdem dauerte es aber noch sehr, sehr lange, bis der von Erlenmeyer konsequent festgehaltene und durch zahlreiche scharfsinnige Versuche unterstützte Standpunkt allgemein angenommen wurde; noch 1871 sieht er sich genötigt, einer (unten noch zu erwähnenden) Akademierede eine sieben und eine halbe kleingedruckte Seiten umfassende „Anmerkung“ beizufügen, als Entgegnung auf einen Aufsatz Kolbes³⁾. Dabei läßt er neben dem scharfen Geschütz experimenteller Beobachtung und strenger Logik auch das ihm eigene Sprühfeuer beißenden Humors spielen, indem er z. B. schreibt: „Wenn die Stearinsäure das Normalalkoholradikal $C_{17}H_{35}$ enthält, so würde Kolbe nach seiner Einschachtelungstypographie das untergeordnetste Methyl darin so klein schreiben müssen, daß man ein Mikroskop nötig hätte, um es noch zu sehen“; den Satz Kolbes, worin derselbe die Konstitution einer chemischen Verbindung der-

jenigen eines gut organisierten konstitutionellen Staates mit Oberhaupt und untergeordneten Gliedern vergleicht, formt Erlenmeyer einfach um und gibt ihm folgende lapidare Fassung⁴⁾: „In einem chemisch-konstitutionellen Staate hat jedes Elementaratom Sitz und Stimme, wenn die chemischen Schicksale des Staates in Frage kommen; jedes gemeinwesentliche Radikal bringt seine Eigentümlichkeiten zur Geltung, indem es die seiner topographischen Lage, sowie der Natur und den Sitten und Gebräuchen seiner Einwohner entsprechende Funktion ausübt.“

Von Erlenmeyer stammt der Ausdruck „Wertigkeit“⁵⁾, die jetzige Formel des Äthans, Äthylens und Acetylens⁶⁾, jene des Glycerins⁷⁾, des Naphthalins⁸⁾, der Azo- und Hydrazoverbindungen⁹⁾, ferner die Erkenntnis, daß die Lactone als γ -Verbindungen aufzufassen sind¹⁰⁾, und daß alle Verbindungen mit Hydroxyl an C-Doppelbindung labilen Charakter besitzen¹¹⁾. Damit ist die Aufzählung der theoretischen Leistungen Erlenmeyers keineswegs erschöpft, und doch würden schon die oben erwähnten allein genügen, seinem Namen für alle Zeiten einen Ehrenplatz in der Geschichte der Chemie zu sichern. Dazu kommt noch eine Fülle von Experimentalarbeiten, von welchen ich hier nur hervorhebe jene: „Über die relative Konstitution des Gärungs-Butyl- und Amylalkohols“, weil ihr (nur drei und eine halbe Seite umfassender) Inhalt¹²⁾ in hervorragender Weise auch dem Fernerstehenden lehrt, mit welcher außergewöhnlichen Sorgfalt und Selbstkritik Erlenmeyer jede zu lösende Aufgabe nach allen Seiten hin der experimentellen Prüfung zu unterwerfen pflegte, wobei er das betr. Problem erst dann als abgeschlossen betrachtete, wenn keinerlei Einwand mehr möglich erschien.

Allzukühn war der Plan Erlenmeyers, sämtliche Kohlenstoffverbindungen in einem

4) S. 33.

5) Z. f. Chem. u. Pharm. 1860, 540.

6) Z. f. Chem. u. Pharm. 1862, 28: „In C_2H_6 sind zweimal eine, in C_2H_4 zweimal zwei und in C_2H_2 zweimal drei Affinitäten Kohlenstoff miteinander verbunden.“

7) Ann. 139, 220.

8) Ann. 137, 346.

9) Z. f. Chem. u. Pharm. 1863, 678.

10) Berl. Berichte 13, 305.

11) Berl. Berichte 13, 309. — Sofortige praktische Anwendung zur Erhöhung der Ausbeute an Pyrotraubensäure, Berl. Berichte 14, 320.

12) Ann. Sppl. 5, 337.

1) Z. f. Chem. u. Pharm. 1863. 65, 97, 609. — Diese Abhandlung dürfte es wohl verdienen, in die Sammlung „Klassiker der exakten Wissenschaften“ aufgenommen zu werden.

2) Vgl. besonders S. 97–102 betr. Dalton's Atomtheorie und seine relativen Proportionen.

3) „Über die Strukturformeln usw.“, J. prakt. Chem. 3, 127.



EMIL ERLENMEYER

Lehrbuche auf Grund ihrer Konstitution zu ordnen; es ist in hohem Grade merkwürdig, daß gerade er, der alle Dinge so klar und nüchtern mit dem Scharfblicke des echten Naturforschers zu betrachten pflegte, diesem Gedanken soviel Zeit und Arbeit opferte, wobei aber wiederum anerkannt werden muß: Was durch ihn selbst und unter seiner persönlichen Kontrolle von dem Buche fertiggestellt wurde, muß als muster-gültig bezeichnet werden, insbesondere bezüglich der absolut zuverlässigen und zugleich kritischen Sichtung des Materials, wofür zahlreiche Beispiele angeführt werden könnten. Mit Bezug auf die wichtigen Entdeckungen der allerneuesten Zeit halte ich es ferner für angezeigt, aus dem letzten Teile des 2. Bandes (gedruckt 1888) ein Stück der Anmerkung S. 862 wiederzugeben:

„Die Deszendenzlehre hat den starren Artbegriff der biologischen Wissenschaften verflüssigt, das Energiegesetz die Grenzpfähle zwischen den physikalischen Spezies, „den Naturkräften“, niedrigerissen. Die Chemie hält an ihren Spezies, den chemischen Elementen, zurzeit noch fest. Aber allem Anschein nach werden dieselben durch die Weiterentwicklung des „natürlichen Systems der Elemente“ dem gleichen Schicksal verfallen, welches ihre Verwandten in den übrigen Naturwissenschaften betroffen hat.

Wenn das Mendelejewsche System in Wahrheit ein Ausdruck für die natürliche Verwandtschaft der Elemente ist, so muß ihm auch ein der Abstammung oder Umwandlung ähnlicher Vorgang zugrunde liegen, und man ist nicht mehr berechtigt, die Elemente für ebensovielen grundverschiedene Arten der Materie zu halten. Doch hier wird es Zeit, der Spekulation Einhalt zu tun.“

Als Schüler Erlenmeyers muß ich aber ganz besonders seine Tätigkeit als Lehrer berücksichtigen.

„Glücklich, wer zu des Meisters Füßen gesessen und gesehen und gehört hat, mit welchem tiefem Ernst, mit welcher hohen Begeisterung für die Wissenschaft und mit welcher Liebe zu seinem Lehrberufe er in . . . klaren, inhaltsschweren Worten, erläutert durch instruktive Experimente, seine Zuhörer belehrte, anregte und begeisterte.“

Mit diesen Worten hat Erlenmeyer den Eindruck geschildert¹³⁾, welchen Liebig's Unterricht bei ihm selbst hervorrief. Seine eigenen Leistungen als Lehrer sind eben so hoch einzuschätzen. Der einzige Unterschied besteht darin, daß sein Wirkungsradius, schon wegen der Zahl der gleichzeitig bestehenden Laboratorien, naturgemäß ein kleinerer sein mußte. Welche hohe Auffassung Erlenmeyer von dieser Seite seines Berufes hatte, namentlich bezüglich des Laboratoriumsunterrichts, das erläuterte er in trefflicher Weise in einer Akademierede¹⁴⁾:

„Der Lehrer darf den Schüler nicht zuschauen und zuhören lassen, er muß ihn zum richtigen Sehen und Denken, zum Beobachten anweisen.“

„Der Praktikant soll keine Handlung ausführen, ohne daß er sich Rechenschaft darüber geben kann, zu welchem Zwecke und warum er sie gerade so und nicht anders ausführt.“

„Die Anfänger verfallen gar zu leicht in ein gedankenloses Arbeiten nach Schema oder Rezept; sie sehen wohl, aber sie beobachten nicht, wenn der Lehrer nicht durch beständiges Examinieren über ihre Tätigkeit ihr Bewußtsein wach erhält und sie zum Denken geradezu zwingt.“

Besonders in dieser Methode des ständigen Examinierens und der dadurch erzielten Anregung zum Denken war Erlenmeyer ein Meister, wie es wenige geben dürfte, und wer nur einigermaßen guten Willen zur Sache besaß und nicht aller Befähigung ermangelte, mußte bei dieser Unterrichtsmethode reichen geistigen Gewinn davontragen.

Für die Leser dieser Zeitschrift dürfte auch von Interesse sein, was Erlenmeyer in der gleichen Rede¹⁵⁾ über die Ausbildung der technischen Chemiker sagt:

„Ich halte es für eine völlige Verkennung der Bestimmung der polytechnischen Schulen, wenn man glaubt, daß sie ihre Schüler mit den Fertigkeiten ausrüsten sollen, welche die Technik verlangt. Dies wäre nur dann ausführbar, wenn mit den polytechnischen Schulen ein Komplex von chemischen Fabriken verbunden wäre, in welchen allen der Kandidat der technischen Chemie so lange als Arbeiter diene, bis er sich alle zur Fabrikation der betr. Produkte nötigen Fertigkeiten angeeignet hätte. Man denke sich nur, welche enorme Lehrzeit dazu gehörte und welche komplizierte Verwaltung die polytechnischen Schulen erforderten.“

„Ich sehe keinen Unterschied in den Aufgaben und Zielen des chemischen Unterrichts, ob er an der Universität oder an der polytechnischen Schule erteilt wird, sie sollen an beiden Anstalten dieselben sein: wissenschaftliche Forscher und Entdecker zu bilden. Wie früher an der Universität, sage ich jetzt allen jungen Leuten, welche sich zu technischen Chemikern ausbilden wollen: Bereiten Sie sich so weit vor, daß Sie sich als Dozent der wissenschaftlichen Chemie habilitieren könnten, dann werden Sie von jedem Fabrikanten als tüchtig vorbereitet für das Verständnis und die Leitung der technisch-chemischen Prozesse anerkannt.“

„Zur Widerlegung der gegenteiligen Auffassung brauche ich nur auf die Worte Liebig's¹⁶⁾ zu verweisen: „Ein wahrhaft wissenschaftlicher Unterricht soll fähig und empfänglich für alle und jede Anwendung machen, und

¹³⁾ Akademie-Denkschrift (betr. J. Liebig), München 1874.

¹⁴⁾ „Die Aufgaben des chemischen Unterrichts gegenüber den Anforderungen der Wissenschaft u. Technik“, München 25./7. 1871.

¹⁵⁾ Als Entgegnung auf die offizielle Meinungsäußerung eines anderen hervorragenden Fachmanns und Universitätslehrers.

¹⁶⁾ „Der Zustand der Chemie in Preußen“, Ann. 34, 128.

mit der Kenntnis der Grundsätze und Gesetze der Wissenschaft sind die Anwendungen leicht, sie ergeben sich von selbst.“¹⁷

Für die damalige Zeit (1871) bedeutete Erlenmeyers Auftreten¹⁷⁾ nach dieser Richtung einen wichtigen Ansturm gegen tiefeingewurzeltes und fast allein herrschendes Vorurteil; kann man ja sogar noch heute vereinzelt in Universitätskreisen der Anschauung begegnen, daß die technischen Hochschulen „Fertigkeits“-Schulen seien und als solche wesentlich tiefer stehen als die Universitäten!

Bei der Ausbildung der Chemiker spielt nun freilich neben der Erziehung zum Denken auch der „Fertigkeits“-Unterricht eine wichtige Rolle, und diesem widmete Erlenmeyer ebenfalls besondere Aufmerksamkeit und Sorgfalt: Ein gewisses Mindestmaß von anständiger Glasbläserarbeit mußte jeder sich aneignen, und gegen „Schmierfinken“ war er unerbittlich. Wer sich gegenüber den ersten Ermahnungen zum exakten und tadellos sauberen Arbeiten als verstockter Sünder erwies, der wurde gelegentlich einer drastischen Behandlung unterzogen, und dies passierte z. B. mir selbst. Gegen Ende des ersten praktischen Semesters stand ich am Brunnen zum Gläserputzen, als ich an meinem dicht dahinterliegenden Platze ein auffälliges Geräusch hörte. Beim Umdrehen sah ich Erlenmeyer eine Schublade nach der andern herausziehen unter immer lebhafter werdendem Schütteln des Kopfes. Ich ging hin und stellte die (allerdings naive) Frage: „Herr Professor, was suchen Sie?“ „Kraut und Rüben such’ ich“ rief er mit Donnerstimme, musterte mich mit einem jener vernichtenden Gesichtsausdrücke, deren er eine ganze Skala sein eigen nannte, machte Kehrt und verschwand. Im ersten Augenblick war ich so verblüfft, daß ich nur denken konnte: „Ich weiß nicht was soll es bedeuten“; dann aber zog auch ich eine Schublade nach der andern heraus — und nun dämmerte es mir: Drahtnetz und Dreieck auf dem Filtrierpapier, dicht daneben die Lötrohrkohle, eine ganze Sammlung von unvollständig gereinigten Schalen, Kolben usw., teilweise malerisch bedeckt mit einem in allen Farben, vorwiegend aber schwärzlich schimmernden Handtuche von denkbar höchstem Dienstalder usw. Dieser Moment bildete für mich tatsächlich einen entscheidenden Wendepunkt in meiner ganzen Arbeitsweise. Als wir Erlenmeyers 70. Geburtstag feierten, erzählte ich den Vorfall in einer Tischrede, worüber am kräftigsten Erlenmeyer selbst lachte, indem er mir zurief: „An Ihre damalige Bekehrung habe auch ich heute schon gedacht.“

Solche Radikalkuren paßten allerdings nicht jedem; bei einzelnen, welche später ganz Hervorragendes leisteten, überwog der augenblickliche Ärger über die Bloßstellung vor den anwesenden Saalgenossen, so daß die betreffenden in andere Institute übersiedelten. Wer aber in dem Bewußtsein der vorausgegangenen eigenen Schuld die richtigen Folgerungen aus solcher Zurechtweisung zog, der konnte bei Erlenmeyer gerade nach der

praktischen Seite außerordentlich viel lernen. Kollege Conrad, welcher Erlenmeyer zuletzt als Gast in seinem Laboratorium (Aschaffenburg) beherbergte, sagte mir gelegentlich: „Es ist eine wahre Freude, Erlenmeyer arbeiten zu sehen“, und ich begreife dies vollkommen.

Ebenso wie beim Experimentieren forderte Erlenmeyer auch bei allen schriftlichen Arbeiten — wiederum als unübertrefflicher Lehrmeister — völlige Klarheit, streng logische Darstellung und peinliche Genauigkeit in bezug auf Tatsachen und Zitate; charakteristisch für seine Feinfühligkeit (und Empfindlichkeit) nach letzterer Richtung war, daß er bitterböse werden konnte, wenn der berühmte „Erlenmeyer-Kolben“ irgendwo mit „ay“ oder mit „ei“ oder etwa gar mit „a“ und „i“ auftauchte; der betreffende Schwerkverbrecher wurde dann meist durch ein kräftig Wörtlein markiert.

Zu den Zöglingen Erlenmeyers an der technischen Hochschule in München gehörten auch die Lehramtskandidaten für Naturwissenschaften; dies veranlaßte ihn schon i. J. 1872 Vortragsübungen einzuführen; jeder Beteiligte mußte mindestens einen Experimentalvortrag über ein gegebenes Thema (z. B. Sauerstoff, Schwefel usw.) halten, während Erlenmeyer mitten unter den Zuhörern saß, bei jedem sprachlichen oder experimentellen Fehler des Vortragenden aber aufsprang und mit gewohnter Lebhaftigkeit und Klarheit zeigte, wie so etwas nicht lauten oder gemacht werden dürfe und was das einzig Richtige in solchem Falle sei. Ich halte es für wichtig, diese Tatsache hier zu betonen, weil derartige Übungen jetzt allgemein üblich sind, ihre Einführung aber mit Unrecht anderen zugeschrieben wird.

Mit vollem Rechte hat O. N. Witt als Präsident der Deutschen Chemischen Gesellschaft in seinem Nachrufe gesagt, daß „Erlenmeyers Name für alle Zeiten mit der Entwicklungsgeschichte der Chemie verbunden bleiben wird“; die Schüler Erlenmeyers werden aber zeitlebens noch ein besonders dankbares Gedenken bewahren dem großen Meister des Unterrichts.

Zum 70. Geburtstage haben wir ihm und der Familie sein Reliefbild in Marmor, geschaffen von Ferdinand von Miller, überreicht: Ein Abdruck des trefflichen Kunstwerkes schmückt diesen Nachruf.

Reiche Ehren brachte noch der 28. Juni 1905 dem Achtzigjährigen: Außer einer neuen Dankadresse der Schüler das Glückwunschschreiben der Deutschen Chemischen Gesellschaft¹⁸⁾, das Ehrendiplom eines Doktors der technischen Wissenschaften von der technischen Hochschule München, den Ehrendoktor der naturwissenschaftlich-mathematischen Fakultät Heidelberg und die Ernennung zum Ehrenmitgliede der Münchner chemischen Gesellschaft.

Am 14./3. 1901 hatte die philosophische Fakultät zu Gießen das 50 Jahre vorher erworbene Doktordiplom erneuert dem Forscher

„qui experimentis et usu plurimum contulit ad probandam doctrinam structuræ.“

¹⁷⁾ Er hatte schon 1862 in seiner Zeitschrift (S. 440) die gleichen Gedanken in einem trefflichen Artikel „Der technische Chemiker“ entwickelt.

¹⁸⁾ Berl. Berichte 38, 2417.