

# Döbereiner und die Chemie seiner Zeit

Christoph Meinel, Johannes Gutenberg-Universität Mainz,  
Fachbereich 17: Geschichte der Naturwissenschaften,  
Postfach 3980, 6500 Mainz

Die Geschichte Döbereiners ist die Geschichte einer erstaunlichen Karriere in einer Zeit, in der die Chemie ihr Profil als Hochschulfach von Grund auf verändert hat<sup>1</sup>. Johann Wolfgang Döbereiner stammt aus Oberfranken. 1780 als Sohn eines Kutschers in der Nähe von Hof geboren, wuchs er unter bescheidenen Verhältnissen auf<sup>2</sup>. Das Wissen seiner Jugend dürfte er im landwirtschaftlichen Bereich erworben haben, auch in den Brennereien und Brauereien, die zum Rittergut Bug gehörten, wo der Vater später Verwalter wurde. Von wirklichem Schulunterricht kann keine Rede sein. Zum örtlichen Apotheker zu gehen, das war noch das gescheiteste, was ein wißbegieriger Junge vom Land damals tun konnte. Vierzehnjährig trat Döbereiner die Lehrzeit an: drei Jahre in Münchberg, fünf Jahre als Gehilfe in Dillenburg, Karlsruhe und Straßburg. Dort konnte er an der Medizinschule auch gelegentlich Vorlesungen besuchen, denn der Hochschulzugang war damals nicht unbedingt an formale Qualifikationen gebunden. Gerade in den Naturwissenschaften gehörten Gasthörer aus dem Kreis der lokalen Gewerbetreibenden zum täglichen Erscheinungsbild. Schließlich kehrte Döbereiner als Apothekenprovisor in die Heimat zurück, doch erhielt er weder die Konzession zur Übernahme einer Apotheke, noch besaß er die Mittel, eine eigene zu eröffnen. So machte er im oberfränkischen Gefrees eine Handlung für Drogen und Landesprodukte auf. Eine kleine Fabrik für chemische und pharmazeutische Präparate kam hinzu. Döbereiner war also das, was man damals einen "Materialisten" nannte. Man bekam da, von Firnissen, Lacken und Farben bis hin zu Zucker, Kleister und Seife, so ziemlich alles, was in Haus und Handwerk vonnöten war. Auch Georg Liebig in Darmstadt hat eine solche Materialienhandlung besessen, in der sein Sohn Justus die ersten chemischen Kenntnisse erworben hat. Döbereiners Geschäft stand unter einem unglücklichen Stern und mußte aufgrund einer Wettbewerbsklage bald wieder geschlossen werden. Die Färberei und Bleicherei eines Schwagers in Münchberg gab für kurze Zeit ein Unterkommen. An Chemikern bestand sonst kaum Bedarf. Noch 1817 sollte Liebig mit dem Berufswunsch "Chemiker" ungläubige Heiterkeit bei seinen Mitschülern erregen. Döbereiner aber führte den Titel mit

Stolz, auch wenn ihm noch kein umrissenes Berufsbild entsprach. Mit der Textilindustrie, dem Schlüsselsektor der industriellen Revolution, war die Nachfrage nach Seife, Alkali, Säuren und Bleichmitteln gewachsen. Die Buttermilch-Säuerung wich den Mineralsäuren, die langwierige Rasenbleiche der Chlorbleicherei. 1799 hatte in Glasgow Charles Tennant das Bleichpulver auf den Markt gebracht und damit die schlecht zu handhabenden Chlorkalklaugen ersetzt. Kernbereich der chemischen Industrialisierung wurde die Alkaliproduktion. Unter staatlicher Regie betrieben, hatte das Leblancsche Sodaverfahren in Frankreich die Abhängigkeit von importierter Algenasche - dem bis dahin wichtigsten Alkalilieferant - gebrochen und trat nun seinen Siegeszug durch Europa an<sup>3</sup>.

Im kleinen Maßstab spiegeln die großen Innovationen der Chemie sich auch in Mühlberg wider. Hier versuchte sich Döbereiner an Hypochloritbleichen, modifizierte den Leblanc-Prozess und veröffentlichte seine ersten praktisch-chemischen Arbeiten. Doch von einer chemischen Industrialisierung Oberfrankens kann natürlich nicht die Rede sein. Napoleons Seeblockade schnitt schließlich den Kontinent vom Baumwollimport ab, und Döbereiner wurde in Mühlberg entbehrlich. Ein Intermezzo als Gutsverwalter in St. Johannis und als Inspektor der Brauerei und Brennerei endete mit der Stilllegung der Betriebe und der Entlassung ihres Aufsehers. Döbereiners fünfköpfige Familie stand wieder einmal vor dem Ruin. Die Geschichte von Döbereiner ist eine Geschichte enttäuschter Hoffnungen und fehlgeschlagener Unternehmungen in einer von Lage und Boden nicht gerade verwöhnten Region.

Doch dann kam - im August 1810 - völlig unverhofft der Ruf auf die außerordentliche Professur für Chemie und Technologie an der Universität Jena. Und das ohne jeden Schulabschluß, ohne vorausgehendes Studium und ohne Promotion. Den Dokortitel erhielt Döbereiner, um der Form zu genügen, zur halben Gebühr, nachdem er bereits in Amt und Würden war.

Jena war damals schon eine halbe Welt, jedenfalls für den, der aus Oberfranken kam. Zwar lag die Blütezeit der Universität<sup>4</sup> bereits zurück, war die Studentenzahl auf etwa 400 abgesunken, hatten Halle und Göttingen Jena den Rang abgelaufen. Mit dem aufsteigenden Berlin, das gerade mit viel propagandistischem Aufwand seine neue Universität inaugurierte, konnte sich Jena mit seinen knapp 5000 Einwohnern schon gar nicht messen. Noch zehrte die Universität vom Glanz der Zeit zwischen 1796 und 1805, als sie Zentrum der deutschen Frühromantik war. Schelling lehrte hier, wurde 1799 Professor. Schlegel, Tieck und Brentano scharten einen Kreis junger Enthusiasten um sich. Man gab sich unkonventionell, schwärmerisch und liberal. Dichtung und Philosophie gaben den Ton an, doch auch die Natur-

wissenschaften gehörten dazu. Seit 1793 bestand die *Naturforschende Gesellschaft*, seit 1796 die *Societät für die gesamte Mineralogie zu Jena*. Novalis, der zuvor in Freiberg Montanwissenschaften studiert hatte, gehört in diesen Kreis, Achim von Arnim, zuvor Physikstudent, Lorenz Oken und vor allem natürlich Johann Wilhelm Ritter, der Begründer der Elektrochemie und romantische Physiker par excellence.

Als Döbereiner nach Jena kam, war der Romantikerkreis bereits zerstoßen, Ritter tot, Schelling in München. Um die Chemie aber war es besser bestellt als an den meisten Universitäten, und sie besaß einen gewichtigen Fürsprecher: den Geheimen Rat Goethe, der nicht nur selbst Naturforscher war, sondern auch als Minister die Geschicke der Universität lenkte<sup>5</sup>. Dank seiner Initiative war es in Jena 1789 erstmals gelungen, den Chemielehrstuhl auf Dauer in der Philosophischen Fakultät zu verankern, derjenigen Fakultät also, in der das neue, forschungs- und disziplinierte Selbstverständnis akademischer Wissenschaft seinen Ursprung hat. Schon damals war die Wahl auf einen schlichten Apothekenprovisor und Autodidakten gefallen, den 36-jährigen Johann Friedrich August Göttling, den Goethe zuvor mit einem Stipendium für zwei Jahre nach Göttingen, dann nach England und Holland geschickt hatte. Dort sollte er gewerbliche Praxis erwerben und Fabriken kennenlernen. Als Göttling dann 1789 zum außerordentlichen Professor für Scheidekunst, Arzneikunst und Gewerbkunde in der Philosophischen Fakultät zu Jena ernannt wurde, hat man auch ihm die Doktorwürde im nachhinein verleihen müssen. An der Berufung von Männern wie Göttling und Döbereiner, die aus der nichtakademischen, gewerblichen Tradition kamen, wird deutlich, daß dem chemischen Hochschulfach hier eine neue Rolle zugewiesen wurde, die über die traditionelle pharmazeutisch-medizinische Zweckbindung und die Selbstrekrutierung der akademischen Berufe hinausreichte.

Zu lange nämlich hat man die Entstehung des chemischen Hochschulfaches als eine allmähliche Emanzipation aus ihrer hilfswissenschaftlichen Anbindung an die Medizin beschrieben<sup>6</sup>. Darüber ist ein anderer Traditionsstrang ganz in Vergessenheit geraten, derjenige nämlich, der das Fach mit der kameralistisch-technologischen Ausrichtung des 18. Jahrhunderts verbindet. Die Vernachlässigung dieses Hintergrundes kommt nicht von ungefähr, ist es doch gerade die utilitaristische Tendenz der Aufklärungswissenschaft, von der sich die neuhumanistische Universität des 19. Jahrhunderts aufs entschiedenste zu distanzieren gesucht hat. Der Fall Döbereiner kann daher dieses vernachlässigte Kapitel in der Geschichte der Chemie erhellen.

An den Hochschulen hatte sich das Fach bekanntlich zunächst im Schoße der Medizin entwickelt. Im 17. Jahrhundert als zentrales Anliegen der para-

celsistischen Wissenschaftsreform in den Lehrplan aufgenommen<sup>7</sup>, wurde die Chemie freilich bald in die bescheidene Rolle einer medizinischen Hilfswissenschaft gedrängt, deren Unterricht lästig, weil teuer und schmutzig war. Meist vom rangniedrigsten Professor vorgetragen, war das geringe Ansehen des Faches innerhalb der akademischen Hierarchie strukturell festgeschrieben. Denn Fachprofessuren im eigentlichen Sinne waren unbekannt; stattdessen gab es in jeder Fakultät eine bestimmte Rangfolge des "Aufrückens" nach Anciennität. Dabei gab man die Hilfswissenschaften tunlichst so bald als möglich zugunsten lukrativerer, sprich ärztlicher Tätigkeit ab. Was immer versucht wurde, das System des Aufrückens durch eine funktionale Gliederung in Fachprofessuren zu ersetzen, blieb erfolglos, weil der fachlichen Differenzierung die wirtschaftliche Basis fehlte. Selbst dort, wo "Nominalprofessuren" für Chemie und Botanik oder Chemie und Pharmazie eingerichtet wurden, blieb oftmals nichts anderes übrig, als diese wieder zusammenzulegen, d.h. einem Professor zugleich Lehrauftrag und Besoldung einer zweiten, dritten oder gar vierten Lehrkanzel zu übertragen, damit, wie es in den Helmstedter Akten heißt, "den Professoribus die Salaria in etwas vermehret werden und man also beständig Lamentirens enthoben seyn könnte"<sup>8</sup>. Die kleineren Fächer hatten dabei regelmäßig das Nachsehen.

Daneben verläuft nun ein zweiter und in der Forschung zu Unrecht vernachlässigter Entwicklungsstrang. Seit der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts ist die Geschichte des chemischen Hochschulfaches nämlich von Versuchen gekennzeichnet, das Fach aus der Anbindung an die Medizin zu lösen, indem man es stärker auf seine gewerblichen Anwendungsbereiche hin orientierte. Diese Strategie war freilich nicht unproblematisch, denn eine Rückkehr zur handwerklich-empirischen Chemie des 17. Jahrhunderts hätte die Abkehr vom gelehrt-akademischen Wissenschaftsideal bedeutet und kam deshalb nicht in Betracht. Die traditionelle Vorrangstellung der theoretischen Wissenschaften vor den praktischen Künsten erwies sich wieder einmal als hinderlich für eine Disziplin, die wie kaum eine andere auf Anwendung zielte. Den neuen Orientierungsrahmen zu schaffen, gelang schließlich dem Schweden Johan Gottschalk Wallerius. Dieser hatte im Jahre 1750 den neugeschaffenen Chemielehrstuhl in Uppsala angetreten, der mit Rücksicht auf die mineralogischen und metallurgischen Interessen des Landes zur Philosophischen Fakultät gehören sollte, wo auch die Studenten des Bergfaches, der Wirtschafts- und Verwaltungslehre ihre Ausbildung erhielten. Zusätzlich oblag es dem Chemieprofessor, die Medizinstudenten in Chemie, Pharmazie und Rezeptierkunde zu prüfen. Dies nun ging den Medizinern zu weit, denn die Hierarchie der Fächer, Exper-

tenmonopol und nicht zuletzt die Prüfungshonorare standen auf dem Spiel. Um sich zu rechtfertigen, ließ Wallerius 1751 einen "Offenen Brief über das wahre Wesen, den Nutzen und die Würde der Chemie"<sup>9</sup> drucken. Darin wird der herkömmlichen Unterscheidung in theoretische und praktische Wissenschaften das Begriffspaar von *chemia pura et applicata* gegenübergestellt. Es ist das erste Mal, daß von reiner und angewandter Wissenschaft im modernen Sinne die Rede ist<sup>10</sup>. Nicht mehr die Art der ausgeübten Tätigkeit, sei diese nun Hand- oder Kopfarbeit, sollte fortan über den Rang eines Faches entscheiden, sondern allein dessen Forschungsziel und sein Nutzen für die Allgemeinheit. Es überrascht kaum, daß der Akzent bei Wallerius auf der Anwendungsseite lag. Agrikultur, Metallurgie und Bodenschätze waren für ihn diejenigen Bereiche, auf denen chemische Kenntnisse unmittelbar umgesetzt werden konnten und reichen Ertrag versprachen.

Die rasche und nachhaltige Rezeption des Begriffspaares 'reine und angewandte Chemie' in nahezu sämtliche europäische Sprachen zeigt, daß die Idee gewissermaßen in der Luft gelegen hatte. In der Tat finden sich ähnliche Überlegungen fast gleichzeitig bei Lomonossow in St. Petersburg wie auch in der französischen *Encyclopédie*. Die Aufwertung der angewandten Wissenschaft erweist sich damit als Teil des großen historischen Prozesses, an Stelle des alten, kontemplativen Wissenschaftsideals einen neuen, bürgerlichen Wissenschaftsbegriff zu setzen, der die Idee des Fortschritts und der aktiven Gestaltung der Welt in sich trug. Die Formel von 'reiner und angewandter Wissenschaft' verknüpfte den Rationalismus und Wissenschaftsglauben der Aufklärung mit dem utilitaristischen Programm, Erkenntnis in gesellschaftliche Praxis umzusetzen<sup>11</sup>.

In einem Fach, das sich vom Rang einer medizinischen Hilfswissenschaft zu emanzipieren suchte, fiel dieses Programm auf fruchtbaren Boden. War doch die Chemie den Aufgaben im gewerblich-technischen Bereich ungleich besser gewachsen als den so sehr viel komplexeren Fragestellungen, wie sie die medizinische Physiologie und Pharmakologie aufwarfen. An der Interessenverlagerung chemischer Veröffentlichungen in Richtung auf die Produktion und den "gemeinen Nutzen" ist der Orientierungswandel auch inhaltlich zu verfolgen. Abhandlungen zur Material- und Warenkunde, zur Landwirtschaft und Lebensmitteltechnologie, zur Wein- und Bierveredelung, zur Licht- und Wärmetechnik, zur Färberei und Fleckentfernung erschienen. Monats- und Wochenzeitschriften zur Verbreitung solcher aufs unmittelbar Nützliche gerichteten Kenntnisse kamen heraus. Wenn auch ihr Inhalt nicht immer den Verheißungen des Titels entsprach, so haben diese Schriften doch entscheidend dazu beigetragen, die breite

Öffentlichkeit - vom Landesherrn bis zum Handwerker und Gutsbesitzer - vom Nutzen naturwissenschaftlicher Stoff- und Materialkenntnis zu überzeugen.

Das ist der Kontext, in den sich auch Döbereiners Berufung nach Jena und seine frühen Arbeiten fügen. Nach dem ausdrücklichen Wunsch des Herzogs Carl August sollte der neue Professur für Chemie und Technologie Genialität in den Naturwissenschaften mit praktischer Tendenz vereinen. So wurde er zum Oberaufseher der Brauereien, Brennereien und Manufakturen des Herzogtums Sachsen-Weimar bestellt und während der Kontinentalensperre mit der Errichtung einer Fabrik zur Gewinnung von Zucker aus Stärke und Kleisterabfällen beauftragt. Er untersuchte den Chemismus der alkoholischen Gärung, verbesserte optische Gläser, suchte nach heimischem Ersatz für die Importfarbstoffe Krapp und Indigo, bemühte sich um die Verbesserung der Stahlproduktion und schlug ein Verfahren vor, mit Wassergas aus der Ilmenauer Steinkohle die Straßen zu beleuchten<sup>12</sup>. Döbereiners *Anleitung zur kunstmäßigen Bereitung verschiedener Arten Essige* (Jena 1816, 1819, 1832) erlebte drei Auflagen; es folgte eine *Anleitung zur Darstellung verschiedener Arten künstlicher Weine, Biere etc.* (Jena 1822), der - aus vielleicht naheliegenden Gründen - weniger Erfolg beschieden war. Bücher für Praktiker waren dies, keine gelehrt-akademischen Abhandlungen.

Ich habe mich bemüht, heißt es im Vorwort, so deutlich wie möglich zu seyn, [habe] nichts vom Sauerstoff, Kohlenstoff, Wasserstoff und andern Dingen, welche dem Essigfabrikanten ganz fremd sind, gesprochen und darf daher erwarten, daß jeder - der nur lesen kann, ein wenig Verstand und dabey Lust hat, noch zu lernen, was er nicht weiß - mich verstehen, all das Gesagte leicht fassen und zu seinem Vortheile benutzen werde.<sup>13</sup>

Die Geringschätzung, die diese Art von Gebrauchsliteratur in einer einseitig auf Theorieentwicklung und Erkenntnisfortschritt fixierten Chemiegeschichtsschreibung erfahren hat, verkennt, daß gerade solche Beiträge, so bescheiden sie auch daherkamen, das neue Bild der Chemie in der Öffentlichkeit geprägt haben.

In der Hinwendung zu Fragen der Haus- und Staatswirtschaft und in der programmatischen Hervorkehrung der utilitären Aspekte wirkten sich die engen Verbindungen der Chemie zum Kameralismus aus, der deutschen, klein- und beamtenstaatlichen Variante des Merkantilismus. Es sei daran erinnert, daß Johann Joachim Becher, der Ahnherr der Phlogistontheorie, ja nicht nur einer der führenden Chemiker des 17. Jahrhunderts, sondern vor allem der Begründer der wissenschaftlichen Kameralistik war, und daß

Georg Ernst Stahl, der, an Becher anschließend, die erste übergreifende Theorie der Verbrennungsvorgänge entwarf, zugleich die Idee einer volkswirtschaftlich orientierten chemischen Praxis übernahm. Obgleich Stahl im Hauptberuf Medizinprofessor war, spielten pharmazeutische und chemisch-physiologische Fragen in seinen Arbeiten eine untergeordnete Rolle; denn sein eigenes animistisch-vitalistisches System der Medizin stand in scharfem Gegensatz zur iatrochemischen Schule. Nach Stahls Auffassung hatte die Chemie zum Verständnis physiologischer und pathologischer Vorgänge wenig beizutragen. Aus diesem Grunde suchte er, dem Fach neue, nichtmedizinische Anwendungsbereiche zu erschließen<sup>14</sup>. In der Folge gelang es gerade den Stahlianern, die Chemie in das ökonomisch-kameralistische Programm des modernen Staates einzugliedern. Bergbau und Hüttenwesen, Salinen und Porzellanmanufakturen, Münze und Glashütten, nicht zu vergessen die kriegswichtige Salpeterproduktion, spielten dabei eine herausragende Rolle.

In der außeruniversitären Öffentlichkeit und innerhalb der staatlichen Verwaltung besaßen die Kameralisten ein genuines Interesse an der Verbindung ihres Faches mit den Naturwissenschaften. Durch bessere Verarbeitung der Landesprodukte und Erschließung neuer Rohstoffe erhofften sie sich Erhöhung der Produktivität, Steigerung der Beschäftigtenzahl und Minderung der Importabhängigkeit zum gemeinsamen Ziel alles kameralistischen Wirtschaftens: der Erhöhung der Staatseinkünfte. Die Folge war, daß nun an etlichen Universitäten Chemielehrstühle innerhalb neugeschaffener Kameral fakultäten oder an staatswirtschaftlichen Instituten eingerichtet wurden, wie dies die Theoretiker der Kameralistik seit 1755 gefordert hatten. Auch an die seit 1765 entstandenen Bergakademien ist in diesem Zusammenhang zu erinnern. Eingebunden in die staatliche Berg- und Hüttenadministration spielten sie eine herausragende Rolle, um die wirtschaftlichen und fiskalischen Interessen des Landesherren durchzusetzen<sup>15</sup>. Der Chemieunterricht an den Bergakademien war in der Regel mit Metallurgie, Docimasie und Hüttenkunde verbunden und vollständig von der medizinischen Ausbildung getrennt.

Ein weiterer Impuls ging von dem jungen Hochschulfach Technologie aus, das Johann Beckmann, Professor für ökonomische Wissenschaften, um 1770 in Göttingen begründet hatte. Technologie im Beckmannschen Sinne verstand sich als Lehre von der Gewinnung und Verarbeitung der natürlichen Rohstoffe und als Handwerkswissenschaft von den dazu notwendigen Verfahren. Grundlage war die Land- und Hauswirtschaft, und nichts anderes meinte der Begriff 'Ökonomie' in dieser Zeit<sup>16</sup>. Doch Beckmann bezog auch die Mineralogie, das Berg- und Hüttenwesen sowie die Waren-

kunde in seinen Unterricht ein, er unternahm Exkursionen zu Glashütten und Bergwerken und unterhielt, wenige Jahre, nachdem die ersten agrilkulturchemischen Lehrbücher erschienen waren, eine landwirtschaftliche Versuchsstation, seinen "Ökonomischen Garten". Mit der Beckmannschen "Technologie" war der typische Anwendungsbereich der frühen, gewerblich orientierten Chemie zum akademischen Lehrfach erhoben worden.<sup>17</sup>

Auf diese Weise übernahmen die 'ökonomischen Wissenschaften' eine entscheidende Mittlerrolle zwischen Chemie und Öffentlichkeit. Die Kameralisten, die über enge Beziehungen zur staatlichen Verwaltung verfügten, wiesen der Chemie eine neue Rolle zu, indem sie sie den wirtschafts- und ordnungspolitischen Zielen des modernen Staates unterordneten. Zugleich legitimierten sie damit den Anspruch des Faches auf Unabhängigkeit von der Medizin und auf angemessene staatliche Unterstützung. Das sozial-ökonomische Gestaltungspotential einer chemisch fundierten Gewerbe-reform hervorkehrend, verwiesen sie die Gesellschaft auf ihr innewohnende, mit Hilfe der Naturwissenschaft durchzusetzende Modernisierungsmöglichkeiten.

Es sollte in diesem Zusammenhang nicht übersehen werden, daß die Naturwissenschaften im Rahmen dieser Neuorientierung Bevölkerungsschichten zugänglich geworden waren, die bis dahin kaum Zugang zu einer akademischen Ausbildung gehabt hatten<sup>18</sup>. Im Umkreis der zahllosen patriotischen und gemeinnützigen Gesellschaften, wie sie für die Aufklärung so charakteristisch sind, wuchs auch der Chemie ein neuer Interessentenkreis zu. Eine wichtige Rolle spielten hierbei die landwirtschaftlich-ökonomischen Gesellschaften, die sich - nach britischem Vorbild - seit 1763 auch auf dem Kontinent selbst an kleinen Orten konstituierten.<sup>19</sup> Genannt seien hier nur die Ökonomischen Sozietäten von Celle, Lautern und Burghausen. Auch die 1753 in Jena gegründete *Physiokratische Gesellschaft nützlicher Wissenschaften* gehört in diesen Umkreis. Daß diese Gesellschaften sich außerhalb und oft in bewußtem Gegensatz zur geschlossenen Welt von Academia formierten, kennzeichnet dem Umbruch im Wissenschaftsverständnis der Zeit. Die wissenschaftsgeschichtliche Bedeutung der Sozietätsbewegung ist in der Forschung noch nicht einmal in Ansätzen erfaßt, obwohl sie entscheidende Einsichten vermitteln könnte über den Prozeß der Aufklärung, die Umsetzung ihrer großen Ideen in konkrete Veränderung auch und gerade in den ländlichen Regionen sowie über den Beitrag dieser Regionen zur Entwicklung der Wissenschaften und der Industrie.

Damit sind wir wieder bei Döbereiner, den kleinen Gewerbebetrieben seiner Heimat und seinen frühen Arbeiten als Professor für Chemie und

Technologie zu Jena, in denen er sich als typischer Technologe in Beckmannschem Sinne erweist: Als Döbereiner 1816 ein neues Institutsgebäude erhielt, legte er Wert darauf, agrikulturchemische Versuche durchführen zu können. Auch las er regelmäßig über Kameralchemie, über die noch 1851, nachdem diese Richtung längst ihren Höhepunkt überschritten hatte und selbst der Name obsolet geworden war, sein Sohn Franz ein dreibändiges Lehrbuch<sup>20</sup> vorlegte.

Der Niedergang von Kameralchemie und chemischer Technologie im ersten Drittel des 19. Jahrhunderts hat mehrere Gründe. Zum einen hatte sich das Nützlichkeitspathos der Aufklärung verbraucht, da die verheißenen Früchte nicht rasch genug reiften. Zum anderen hatte sich das Beckmannsche Programm einer akademischen Technologie nie wirklich durchsetzen können, und es brachen schließlich die alten Kameralwissenschaften auseinander, verloren ihren naturkundlichen Anteil und wurden zur Domäne der Staatsrechtler und Finanzwissenschaftler. Wichtiger noch aber war der Einfluß der neuhumanistischen Universitätsidee, die mit der 1810 gegründeten Berliner Universität sichtbare Gestalt angenommen hatte. Rasch ist das Modell rezipiert und exportiert worden und hat die Hochschullandschaft der deutschen Länder umgestaltet. Der Hegemonieanspruch Preußens hatte daran nicht den geringsten Teil. Wo aber die Wissenschaft von der Natur letztlich nur der Bildung und der Selbstfindung des Geistes dienen sollte, da mußte der Aspekt des ökonomischen Nutzens und der gewerblichen Anwendung zurücktreten. Von wenigen Ausnahmen abgesehen, hatten angewandte und technische Chemie, kaum erst zum Hochschulfach erhoben, die akademische Bühne wieder zu verlassen oder an die Polytechnika und Gewerbeschulen auszuweichen. Der Aufstieg der Humboldtschen Universität und die wachsende Geltung des neuen Gelehrtentyps wurden erkaufte durch Verzicht auf Teilhabe an der ökonomischen, nach 1848 auch der politischen Macht. Ausgrenzung und soziale Herabsetzung derer, die ihr Ziel in der Anwendung suchten, waren die Folge.

In Jena, einer Hochburg der idealistischen Wissenschaftslehre, ist der Wandel deutlich zu spüren. Ein anwendungsnahe Fach wie die Chemie tat gut daran, ihr utilitaristisches Gewand gegen den neuen Habit der zweckfreien Forschung zu vertauschen. Innerhalb der Wissenschaftlergemeinschaft war mit verbesserten Essigbereitungen kein Lorbeer mehr zu gewinnen. Auch Döbereiner konnte sich dem neuen Trend nicht entziehen. Zwar hielt sein Interesse an Anwendungsdingen und praktischen Fragen an, erschienen zwei Lehrbücher der Pharmazie und zahlreiche kleinere Aufsätze mit technischen Erfindungen in Schweiggers *Journal für Chemie und Physik*. Das meiste davon werden Brotarbeiten gewesen sein. Seine wissen-

schaftlichen Ambitionen hingegen verlagerten sich mehr und mehr auf die 'reine' Chemie. 1820 gab er die Lehrverpflichtung in Pharmazie ganz ab und ließ sich nur noch ein einziges Mal, im Sommer 1832, von Studenten zu pharmazeutischem Unterricht drängen. Bereits sein dreibändiges *Lehrbuch der allgemeinen Chemie* (Jena 1811-12) läßt die praktischen Belange fast ganz vermissen. In dieser Abkehr von der praktischen Anwendung wird einmal mehr deutlich, wie sehr die Chemie jener Zeit unter Kants Verdikt stand, "nicht mehr als systematische Kunst oder Experimentallehre, niemals aber eigentliche Wissenschaft" sein zu können<sup>21</sup>, weil eine Wissenschaft von der Natur nach Kant nur als mathematische Wissenschaft möglich sei. Die Stöchiometrie, in den 1790er Jahren von Jeremias Benjamin Richter begründet, galt daher als Königsweg der Chemie. Nicht ohne Grund nahm Döbereiner den Begriff 'Stöchiometrie' 1819 in den Titel der zweiten Auflage seines *Grundrisses der allgemeinen Chemie*<sup>22</sup> auf. Zahlen und Proportionen waren angesagt. So fand er den regelmäßigen Gang der Atommasse bei chemisch verwandten Elementen, die man später Triaden genannt hat und zu den ersten Vorstufen des Periodensystems zählt<sup>23</sup>. Die Zeitgenossen haben diese Arbeiten mit ihrem unleugbaren Hang zur Zahlenmystik wenig beachtet und dürften sie eher dem Umfeld der spekulativen Romantik zugerechnet haben.

Schlagartig berühmt wurde Döbereiner erst mit einer Entdeckung, die zunächst als eine bloße Kuriosität erschien und erst sehr viel später Bedeutung gewann: der Entdeckung der Katalyse. Es ist hier nicht der Ort, die Geschichte im einzelnen nachzuzeichnen<sup>24</sup>. Sie beginnt damit, daß Döbereiner ein Experiment Humphry Davys von 1817 wiederholte, wonach glühender Platindraht in einer Luft-Alkohol-Atmosphäre selbständig weiterglüht, diese Beobachtung korrekt als Verbrennung zu Essigsäure deutete und nun nach geeigneteren Formen des Platins suchte. Am 27. Juli 1823 brachte er frisch gefälltes Platinmetall in eine Wasserstoffatmosphäre ein. Sobald Luft hinzutrat, wurde der Wasserstoff augenblicklich unter Wärmeentwicklung verbraucht. Sofort teilte Döbereiner die Beobachtung Goethe mit und schickte noch in der gleichen Woche Berichte an fünf verschiedene Zeitschriften. Am 3. August beobachtete er dann, daß ein gegen Platinschwamm gerichteter Wasserstoffstrahl spontan entflammt - die zündende Idee des Döbereinerschen Feuerzeugs - und sandte dem ersten Bericht rasch Ergänzungen hinterher. Einen Monat später - so kurz waren damals die Publikationszeiten - erschienen beide Mitteilungen im *Journal für Chemie und Physik*, in den *Annalen der Physik*, dem *Neuen Journal der Pharmazie*, der Genfer *Bibliothèque Universelle* und in Okens *Isis*. Längst aber war das Ausland hellhörig geworden. Liebig, damals zum

Studium in Paris, erfuhr davon und gab die Neuigkeit auf Anraten Alexander von Humboldts an Louis Thenard weiter, der sie am 26. August in der *Académie des Sciences* verlas. Umgehend ging man dort an die Überprüfung des Phänomens und erstattete der Akademie am 15. September Bericht. Ein Zuhörer teilte Michael Faraday in London die Ergebnisse brieflich mit, und am 27. September begann dieser mit eigenen Versuchen, deren Resultate im Oktoberheft des *Journal of Sciences and Arts* gedruckt wurden, während gleichzeitig die ersten englischen und französischen Übersetzungen von Döbereiners Aufsatz erschienen. Bis zum Jahresende war dieser nun neben den fünf Originalveröffentlichungen auch in zwei französischen, zwei britischen und zahllosen Kurzreferaten nachzulesen. Dieser erstaunliche Siegeszug, der die Leistungsfähigkeit heutiger Publikationsmedien weit in den Schatten stellt, zeigt zugleich, welche Art von Nachrichten den höchsten Aufmerksamkeitswert erzielten: Nicht eine einzige von Döbereiners mehr praktischen und gewerblich-chemischen Arbeiten ist auch nur annähernd rasch und weit rezipiert worden.

Bemerkenswert ist nun, daß Döbereiner an der wirtschaftlichen Ausbeutung seiner Erfindungen, wie es scheint, keinerlei Interesse hatte. Als er um 1815 versuchte, Stahl durch mineralische Zusätze zu veredeln, riet Goethe nachdrücklich, dies nicht zu publizieren, bis nicht ein lukratives Angebot rheinischer Stahlproduzenten vorliege. "Ich werde Sie ersuchen," schrieb der Geheime Rat, "künftig jeden neuen Fund zu sekretieren, mir ihn anzuzeigen, damit man den Versuch mache, ihn zu fremdem und eigenem Nutzen anzuwenden." Und nicht ohne Selbstironie fuhr der Dichter fort: "Sie sehen, daß auch mich der Kaufmannsgeist anweht"<sup>25</sup>. Wie anders verhielt sich Goethes naturwissenschaftlicher Berater zur Entdeckung der Katalyse! Hielt Döbereiner die Zündmaschine am Ende für bloße Spielerei, sein Feuerzeug für nicht bemerkenswerter als eine in derselben Publikation vorgestellte Vorrichtung zum "Abfeuern häuslicher und öffentlicher Lärmkanonen", nach der verständlicherweise kein sonderlicher Bedarf bestand? Gewitzte Mechaniker jedenfalls erkannten sofort, daß sich aus dem Feuerzeug nicht nur Licht, sondern auch Geld schlagen ließ. Döbereiner aber soll entsprechende Angebote mit dem Argument zurückgewiesen haben: "Ich liebe die Wissenschaft mehr als das Geld, und das Bewußtsein, daß ich damit vielen mechanischen Künstlern nützlich gewesen, macht mich glücklich"<sup>26</sup>. Offenbar galt das Baconsche Wort vom Vorrang der lichtbringenden vor den gewinnbringenden Experimenten - *lucifera* statt *lucrifer*<sup>27</sup> - auch für den Jenaer Professor, den man den "voigtländischen Prometheus" nannte. Doch wer hätte es ihm denn verdenken können, hätte er, nach den Entbehrungen und Mißerfolgen seiner Jugend und bei einem

Gehalt, das nicht einmal zum Besuch der Naturforscherversammlungen langte, die Erfindung in klingende Münze verwandelt? Die Erhabenheit über die Niederungen des Geschäfts ist mehr als bloß liebenswerte Marotte. Sie war Gebot des neuen akademischen Ethos, bewußte Abkehr auch von der Geschäftigkeit der Aufklärung und den außerakademischen Wurzeln der chemischen Hochschuldisziplin. Der neue Leitstern hieß 'reine' Wissenschaft, Kein anderer als Justus Liebig, der seine Herkunft aus der utilitaristischen Tradition des frühen 19. Jahrhunderts nie verleugnen konnte, hat mit ungeheurem Erfolg das neue, an der zweckfreien Forschung orientierte Ausbildungskonzept propagiert und damit international Schule gemacht. Doch der Konflikt zwischen der reinen und der angewandten Wissenschaft, an dessen Wendepunkt der unglückliche Unternehmer aus Oberfranken und nachmals berühmte Jenaer Chemieprofessor steht, dieser Konflikt durchzieht unterschwellig das gesamte 19. Jahrhundert und bestimmt die hochschul- und bildungspolitischen Diskussionen bis auf unsere Tage.

- 1 Christoph Meinel, "Artibus academicis inserenda: Chemistry's Place in Eighteenth and Early Nineteenth-Century Universities," *History of Universities* 8 (1988), 89-115.
- 2 Zur Biographie vgl. Armin Geus, "Johann Wolfgang Döbereiner," *Festschrift der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Bayreuth*, Bayreuth 1964, S. 15-53.
- 3 John Graham Smith, *The Origins and Early Development of the Heavy Chemical Industry in France*, Oxford 1979.
- 4 S. Schmidt (Hrsg.), *Alma Mater Jenensis: Geschichte der Universität Jena*, Weimar 1983.
- 5 Hugo Döbling, *Die Chemie in Jena zur Goethezeit*, Zeitschrift des Vereins für Thüringische Geschichte und Altertumskunde, Neue Folge, Beiheft 13, Jena 1928; Rüdiger Stolz (Hrsg.), *Chymia Jenensis: Chymisten, Chemisten und Chemiker in Jena*, Studien zur Hochschul- und Wissenschaftsgeschichte 6, Jena 1989.
- 6 Karl Hufbauer, *The Formation of the German Chemical Community, 1720-1795*, Berkeley/Los Angeles/London 1982.
- 7 Allen G. Debus, "Chemistry and the Universities in the Seventeenth Century," *Academiae Analecta: Mededelingen van de Koninklijke Academie voor Wetenschap-*

- pen, *Letteren en Schone Kunsten van België*, Klasse der Wetenschappen, 48/4, (1986), 13-33.
- 8 Heinrich Nentwig, *Die Physik an der Universität Helmstedt*, Wolfenbüttel 1891, S. 100.
- 9 Johan Gottschalk Wallerius, *Bref om Chemiens rätta beskaffenhet, nytta och värde*, Stockholm/Uppsala 1751.
- 10 Christoph Meinel, " ... die Chymie anwendbarer und gemeinnütziger zu machen. Wissenschaftlicher Orientierungswandel in der Chemie des 18. Jahrhunderts," *Angewandte Chemie* 96 (1984), 326-334.
- 11 Christoph Meinel, "Reine und angewandte Chemie: Die Entstehung einer neuen Wissenschaftskonzeption in der Chemie der Aufklärung," *Berichte zur Wissenschaftsgeschichte* 8 (1985), 25-45.
- 12 Dietmar Linke, "Johann Wolfgang Döbereiner und sein Beitrag zur Chemie des 19. Jahrhunderts," *Zeitschrift für Chemie* 21 (1981), 309-319.
- 13 J.W. Döbereiner, *Anleitung zur Kunstgemäßen Bereitung verschiedener Arten Essige*, Jena 1819, S. IV.
- 14 Wolfram Kaiser, Arina Völker, *Georg Ernst Stahl (1659-1734)*, Wissenschaftliche Beiträge der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle 1985.
- 15 Wolfhard Weber, *Innovationen im frühindustriellen deutschen Bergbau und Hüttenwesen: Friedrich Anton von Heynitz*, Studien zur Naturwissenschaft, Technik und Wirtschaft im Neunzehnten Jahrhundert 6, Göttingen 1976.
- 16 Focko Eulen "Die Technologie als ökonomische und technische Wissenschaft an deutschen Universitäten des 18. Jahrhunderts," *Technikgeschichte* 36 (1969), 245-256.
- 17 Ulrich Troitzsch, *Ansätze technologischen Denkens bei den Kameralisten des 17. und 18. Jahrhunderts*, Schriften zur Wirtschafts- und Sozialgeschichte, 5, Berlin 1966.
- 18 Christoph Meinel "Zur Sozialgeschichte des chemischen Hochschulfaches im 18. Jahrhundert," *Berichte zur Wissenschaftsgeschichte* 10 (1987), 147-168.
- 19 Hans-Werner Schütt, "Anfänge der Agrikulturchemie in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts," *Zeitschrift für Agrargeschichte und Agrarsoziologie* 21 (1973), 83-91.
- 20 Franz Döbereiner, *Cameralchemie für Land- und Forstwirthe, Techniker, Sanitäts-, Cameral- und Justiz-Beamte*, Dessau 1851.

- 21 Immanuel Kant, *Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft* (1786), in: *Immanuel Kant Werke*, hrsg. von Wilhelm Weischedel, Bd. VIII, Darmstadt 1975, S. 15 / A X.
- 22 J.W. Döbereiner, *Anfangsgründe der Chemie und Stöchiometrie*, Jena 1819.
- 23 J.W. Döbereiner, Max Pettenkofer, *Die Anfänge des natürlichen Systems der chemischen Elemente*, hrsg. von L. Meyer, Ostwalds Klassiker, Bd 66, Leipzig 1895; J. W. van Spronsen, *The Periodic System of Chemical Elements*, Amsterdam/London 1969, S. 63-68.
- 24 Peter Collins, "Johann Wolfgang Döbereiner and Heterogenous Catalysis," *Ambix* 23 (1976), 96-115.
- 25 Goethe an Döbereiner (Wiesbaden, 1815 Juli 11), in: Julius Schiff (Hrsg.), *Briefwechsel zwischen Goethe und Johann Wolfgang Döbereiner*, Weimar 1914, S. 24.
- 26 Geus, wie Anm. 2, S. 39.
- 27 Francis Bacon, *Novum Organon*, I, 70.