

Arnold, Heinrich :

***Der Chemiker Doebereiner und sein Minister Goethe :
eine Rezeptionsstudie***

Inhaltlich identisch mit:

Vitalprinzip Akademie : Festgabe der Akademie gemeinnütziger Wissenschaften zu Erfurt zur 450-Jahrfeier der Friedrich Schiller Universität Jena / hrsg. vom Präsidium der Akademie. [Werner Köhler ...]. - Erfurt : Akad. Gemeinnütziger Wiss., 2008. - ISBN 978-3-932295-72-0, S. 211-232.

(Sonderschriften / Akademie Gemeinnütziger Wissenschaften zu Erfurt ; 38)

Der Chemiker Döbereiner und sein Minister Goethe

Eine Rezeptionsstudie

von

Heinrich Arnold, Ilmenau

Ein zögerlicher Beginn

Am 8. und 9. November 1810 führte Johann Wolfgang von Goethe in Weimar erstmals Gespräche mit Johann Wolfgang Döbereiner¹. „*Indem ich von Serenissimo den Auftrag habe*“, hatte der von seinem Herzog und Freund Carl August gedrängte Geheime Rat in der Einladung zwei Tage zuvor nach Jena geschrieben. Dies war wohl der erste Kontakt überhaupt zwischen dem Chef der Oberaufsicht über die unmittelbaren Anstalten für Wissenschaft und Kunst², der das neu einzurichtende chemisch-physi(kali)sche Institut unterstand, und dem außerordentlichen Professor für Chemie und Technologie. Dieser war bereits am 25. August berufen worden³ und wirkte seit Ende September in Jena.

Etwa ein Jahr zuvor war sein Amtsvorgänger F. A. Göttinger verstorben. Für die Nachfolge hatte Goethe vor allem auf eine Bewerbung des namhaften Erfurter Chemieprofessors J. B. Trommsdorff⁴ gehofft, die jedoch letztlich ausblieb. Der Minister schrieb nach einem unwirschen Brief seines Herzogs am 15. Mai 1810 an seinen Kollegen C. G. Voigt, er könne immer noch nicht „*zu einer entschiedenen Empfehlung gelangen*“, und begab sich am folgenden Tag auf eine Bäderreise (bis Anfang Oktober). Voigt schrieb ihm am 11. August nach Teplitz, wo sich seit einigen Tagen auch Carl August aufhielt: „*Daß Ihre Durchlaucht aus höchstgelegener Bewegung uns mit einem Lehrer der Chemie versorgen, werden Ew. Exzellenz von ihm selbst vernommen haben. Der von Gehlen sehr empfohlene Döbereiner aus Bayreuth ist es, welchem auch Hildebrand ein sehr gutes Zeugnis gibt.*“ (Tümmler 1955.) Dem Herzog war der Geduldsfaden gerissen, und er hatte einen akademisch kaum vorbelasteten, aber durch vorzügliche Publikationen ausgewiesenen Autodidakten ausgewählt⁵.

¹ Dieser war gemeinsam mit dem Jenaer Professor K. W. Voigt gekommen. Im Tagebuch Goethes heißt es zum Ausklang des 8.11. im häuslichen Kreise: „*Abends Musik. Größere Gesellschaft. Die beyden Jenenser. Bey Tafel gesungen.*“

² So lautete die erst 1815 amtlich gewordene Bezeichnung, womit ein neues „Staatsministerium“ für Goethe verbunden war. (Zuvor war er „Wirklicher Geheimer Rat“ im Ministerrang.) Über dieses Konstrukt in Relation zu der gemeinsam mit weiteren Duodezfürstentümern getragenen „Gesamttuniversität“ Jena (mit Carl August als „Rector Magnificentissimus“) siehe Imtraud Schmid (1984).

³ Das Berufungsschreiben und weitere Archivalien finden sich im Anhang einer Rede des Chemieprofessors Alexander Gutbier (1926), die er als Rektor der Jenenser Universität gehalten hat. Nach dessen Suizid publizierte Hugo Döbling (1928) weitere, gemeinsam erarbeitete und zum großen Teil noch nicht veröffentlichte Materialien.

⁴ Zur Bedeutung von Johann Bartholomäus Trommsdorff siehe beispielsweise Kiefer und Abe (1986). Döbereiner kündigte in seiner Antwort auf das Berufungsschreiben des Jenaer Prorektors am 2. September 1810 erste Vorlesungen u. a. nach Trommsdorfs Lehrbüchern an. Obwohl er keinerlei akademische Erfahrungen hatte, wurden seine Lehrveranstaltungen als vorzüglich gelobt.

⁵ Zu den bemerkenswerten Berufungsmodalitäten siehe Anm. 3 sowie (auch zu möglichen wissenschaftsstrategischen Gründen für Goethes „*beharrliche Obstruktion*“) Müller (2006).

Anlässlich eines internationalen Döbereiner-Kolloquiums in Jena hat bereits D. Linke (1981) betont: „*Im Gegensatz zu oft publizierten Ansichten war es also nicht Goethe, ... der zur Berufung Döbereiners 1810 Anlaß gab.*“ Ebenfalls aus Jena wurde jedoch die irrtümliche Ansicht in einer wissenschaftshistorischen Publikation (Stolz 1989) wieder vertreten, und ihre Verbreitung nimmt eher noch zu. Ein kurzes Beispiel (Maldener 1998) lautet: „*Döbereiner stieg vom arbeitslosen Apotheker auf Anraten Johann Wolfgang von Goethes zum Professor der Chemie in Jena auf.*“ - Der erste Teil dieser Aussage trifft insoweit zu, als der neue Chemieprofessor gelernter Apotheker war. Nach verschiedenen beruflichen Unternehmungen, die an unglücklichen Umständen letztlich scheiterten, bewarb sich der inzwischen fast 30-jährige Familienvater in den Monaten vor seiner Berufung wiederholt und vergeblich als Apothekengehilfe.

Der Irrtum, daß Goethe seine Berufung betrieben habe, wird nahegelegt durch dessen frühere Verdienste um die Einrichtung der ersten eigenständigen, von der Medizin unabhängigen Chemieprofessur Deutschlands (Günther 1966) in Jena für Götting im Jahre 1789, aber auch und vor allem durch die spätere Entwicklung seines besonderen Verhältnisses zu Döbereiner.

Während jedoch Carl August mit dem Professor sogleich (und, seinen Ambitionen entsprechend, vor allem in technologischen Fragen) in regen Gedankenaustausch trat, hat Goethe auch nach den ersten Kontakten „*zunächst etwas Zurückhaltung geübt*“ (Gutbier 1926)⁶. Aber dann äußerte er sich, wie Dorothea Kuhn 1954 schreibt, „*ganz besonders lobend über Döbereiner; so zuerst am 7. April 1812 an den Berghauptmann von Trebra*“. Auch heißt es in einem Bericht an den Herzog vom 14. November des gleichen Jahres: „*Döbereiner geht in seiner Sache derb und tüchtig fort und gewinnt täglich eine größere Gewandtheit in seinem Metier.*“ Hierzu merkt D. Kuhn 1972 in ihrem Vortrag „*Goethe und die Chemie*“ an: „*Wiederum hatte ihn die Persönlichkeit eingenommen und sein Interesse an derjenigen Wissenschaft gesteigert, der die Person sich widmete.*“ - Gemeinsamkeiten beider Forscherpersönlichkeiten im experimentellen Herangehen an die Natur sollen in den Schlußbetrachtungen aufgezeigt werden.

Anstelle einer chronologischen Fortsetzung werden in den nachfolgenden 5 Abschnitten einige kontroverse bzw. revisionsbedürftige Auffassungen sowie Querschnittsthemen behandelt und mit den notwendigen Hintergrundinformationen versehen. Eine Rezeptions-Geschichte kann naturgemäß nicht geboten werden. In seiner sehr gründlichen Bibliographie⁷ hat Günther Schmid 1940 bereits nahezu 5000 naturwissenschaftliche Literaturstellen zu Goethe aufgeführt, von denen 56 zugleich Döbereiner betreffen. - Auch die neuere Literatur zeigt dessen Bedeutung für die folgende Frage:

⁶ Immerhin vermerkte Goethe in seinem Tagebuch bereits am 27. und 29. April 1811 Besuche Döbereiners mit „*allerlei Versuchen*“, darunter solche „*mit dem mineralischen Chamäleon*“, über das in den Nachträgen zur Farbenlehre (XXIV, 3. Abt.) detaillierte Labor-Notizen enthalten sind. Dabei handelt es sich um faszinierende Farbübergänge in Lösungen von Manganverbindungen bei Zugabe von Säuren bzw. Laugen. (Dies ist keineswegs, wie in der Chronik von Steiger 1988 angegeben, die „*pietra fungaja*“, ein Pilzaggregat, das Goethe aus Italien zugeschickt bekommen hatte.)

⁷ Aus dem Zeitraum bis 1932, für den Schmid Vollständigkeit beansprucht, fehlt aus der Schrifttums-Liste zur vorliegenden Abhandlung lediglich die Festansprache von E. Vongerichten (1912). - Nachdem die meisten Fakten aufbereitet worden waren (s. a. Anm. 3), traten seit den 1930er Jahren mitunter spontanere und teilweise willkürliche Interpretationen auf, die – auch jenseits von Ideologien – bis heute nicht verschwunden sind. Der bereits erwähnte, harmlose Irrtum von Stolz (1989) und anderen war ein erstes Beispiel.

Goethe als Chemiker?

Man sei versucht, so sagte Paul Walden⁸ 1930 in einem Vortrag, Goethe angesichts der Fülle seiner einschlägigen Bemühungen „... zu einem Chemiker zu stempeln“. Dazu dürfe man allerdings „nicht die Forderungen und Maßstäbe der Gegenwart anlegen“, wie etwa „experimentelle Dauerwerte“ geschaffen zu haben. Der Versuchung gab Walden 1932 nach, als er einen Gedenk-Vortrag zum 100. Todestag des „Dichter-Chemikers“ mit „Goethe als Chemiker und Techniker“ betitelte.

In seinem kurzgefaßten Goethe-Lexikon schreibt demgegenüber G. v. Wilpert (1998) unter dem Stichwort „Chemie“: Diese „ist vielleicht die einzige größere Disziplin der Naturwissenschaften seiner Zeit, an der sich G. nicht aktiv forschend beteiligte.“ Ähnlich heißt es bei D. Kuhn (1972) einleitend, daß Goethe „keine Arbeit zu einem chemischen Thema hinterlassen habe“, gegenüber den zahlreichen Veröffentlichungen zur „Geologie, Mineralogie und Meteorologie sowie aus Botanik, Zoologie und Anatomie, ... auch Aufzeichnungen zu einer Reihe von physikalischen Vorträgen“, und schließlich der Farbenlehre als seinem umfangreichsten Werk überhaupt.

Unter dem Titel „Goethe als Chemiker“ publizierte Georg Schwedt 1998 eine reichhaltige Monographie, in der auch Döbereiner ausführlich gewürdigt wird. Unter Verweis darauf, daß Goethe sich nicht selten im Labor „als Chemiker“ betätigt hat, werden (auf S. 117) Meinungsverschiedenheiten mit Dorothea Kuhn (1972) angedeutet, die für die Weimarer Zeit lediglich gesellige Experimentalvorführungen⁹ erwähnt. - Nicht nur unter direkter Anleitung, sondern auch für sich allein hat Goethe wohl gelegentlich experimentiert (siehe z. B. Anm. 6), ohne daß sich Ansätze für Publikationen gezeigt hätten. - Für Unterrichtszwecke hat Schwedt (1999) Goethesche Experimente zur Chemie, wie er sie auch in faszinierenden Vorträgen demonstriert hat, zusammengestellt.

Einigkeit wird nun darüber bestehen, daß der Naturwissenschaftler Goethe nicht im gleichen Sinne als Chemiker gelten kann, wie er als Mineraloge, Geologe, Anatom, Zoologe, Botaniker oder auch als Physiker (Gebhardt 1932) bezeichnet wird. Aus seinem ausgeprägten Sinn und Interesse für die Chemie mit ihrer Technologie (vom Ilmenauer Bergbau an)¹⁰ resultiert nun aber ein besonderes Verhältnis zu den Vertretern dieser Zunft.

Döbereiner steht hier an oberster Stelle. Über ihn, den mehr als drei Jahrzehnte Jüngeren, schreibt Goethe am 29. April 1812 aus Jena an den Hofmarschall v. Ende:

⁸ Dem Chemiker ist die Waldensche Umkehrung (im Vorzeichen des Drehvermögens für polarisiertes Licht) geläufig, die oft bei bestimmten Reaktionen optisch aktiver Kohlenstoffverbindungen eintritt. - Walden wandte sich nach seiner altersbedingten Emeritierung 1934 verstärkt chemie-historischen Themen zu. In seinen Vorträgen wird Döbereiner an vielen Stellen gewürdigt; so widmet er ihm im Vortrag von 1930 ein ausführliches Schlußwort und sagt im Zusammenhang mit der Selbstlosigkeit dieses „Mitarbeiters Goethes“: „Ist sein Wirken nicht ein hehrer Dienst an der Wissenschaft und an der Menschheit, und ist er nicht ein Vorbild für alle Zeiten?“

⁹ Der 1822 als Prinzenenerzieher nach Weimar gekommene F. J. Soret, der in Paris Naturwissenschaften - u. a. beim Begründer der wissenschaftlichen Kristallographie Haüy - studiert hatte, berichtet in seinen Erinnerungen (Houben 1929) über einen seiner ersten Besuche bei Goethe, der im kleinen Kreise die Verdampfung von Iod vorführte: „Vielleicht glaubte er mich durch den Anblick eines mir noch unbekanntes Experiments zu erfreuen. ... In Mineralogie und Geologie weiß er anscheinend viel besser Bescheid als in Chemie.“

¹⁰ Während eines vierwöchigen Aufenthaltes in Ilmenau schrieb Goethe im Zusammenhang mit Erkundungen der Bergbau-Möglichkeiten am 10. August 1776 in sein Tagebuch: „Meist zu Hause Chymie gelesen.“ Wenige Tage zuvor hatte er notiert: „Silber Probe bei Heckern selbst gemacht.“ Der Grabstein jenes Berginspektors Häcker auf dem Ilmenauer Friedhof enthält eine historisch einmalige Relief-Darstellung der Probierstube mit Bergmann und Utensilien für diesen Arbeitsvorgang, den Schwedt (1998) ausführlich beschrieben hat.

„Ich habe seit mehreren Jahren manchen vorzüglichen jungen Mann, namentlich Scherer, Ritter, Kastner¹¹, auf diesem Wege gesehen, aber keinen, der mich so sehr gefreut, der mir nach meiner innigsten Überzeugung soviel Hoffnung gegeben hätte. ... Für mich ist es wirklich rathsam, daß ich mich bald von hier entferne, denn sonst würde mich dieses Geschäft ganz an sich reißen und für alles andere unempfindlich machen.“

Am gleichen Tage teilt er sich dem Physiker Seebeck mit: *„Die neue Chemie wird dem Liebhaber immer unzugänglicher, indem das Gedächtniß die unendliche Nomenclatur nicht mehr fassen, die Einbildungskraft so viel vorübergehende Verwandlungen nicht verfolgen, und das Urtheil mit dem unzählig gegebenen nicht mehr spielen und gebahren kann.“*

Um so wichtiger wurden hier, wie auch auf anderen Gebieten in ähnlichen Situationen, seine Ratgeber. So schreibt er am 27.11.1811 in einem Dankesbrief an den Historiker Niebuhr: *„Je weniger es mir in meinem Leben vergönnt gewesen, Gegenstände die mich so sehr interessiren, selbst zu bearbeiten, desto mehr weiß ich diejenigen zu schätzen, welche dergleichen zu unternehmen das Talent und die Beharrlichkeit haben.“*

Der auf anderen Gebieten so vieles Gebende wurde auf diese Weise zum Nehmenden. Die Gegenstände der Chemie erschloß ihm in den letzten beiden Jahrzehnten seines Lebens ganz besonders Döbereiner, der ihm beispielsweise (1815 und 1817) regelrechten Unterricht in Stöchiometrie erteilte. Vor allem informierte er Goethe laufend über das Neueste aus der Chemie, nicht selten mit experimentellen Demonstrationen. Er war bei weitem der wichtigste Chemiker in seinem Leben, und es entwickelte sich ein nahezu freundschaftliches Verhältnis¹², soweit das der Altersunterschied und die dienstliche Situation ermöglichten.

Gelegentlich wurden Äußerungen Goethes über seine Schwierigkeiten mit der „neuen Chemie“, beispielsweise aus dem oben zitierten Brief von 1812 an Seebeck, mißdeutet. So schrieb G. Müller (1948) in einer Biographie, daß Goethe „in Fühlung mit einem tüchtigen Manne der neueren Chemie“, nämlich mit Döbereiner, gekommen sei, und weiter: *„Dennoch hat sein Forschen die Grundsätze der modernen Chemie nicht wirklich in sich aufnehmen wollen oder können, und so blieb auch diese Bekanntschaft doch eine Randerscheinung.“* Tatsächlich betrieben beide mit zunehmender Begeisterung gemeinsam Chemie. Dies zeigen nicht nur die annähernd 60 Briefe von jeder Seite, sondern auch und vor allem die nahezu 200 gegenseitigen Besuche, zu denen allerdings oft nur kurze Notizen in Goethes Tagebüchern existieren. Eine weitere Quelle sind seine Tag- und Jahreshefte mit schwerpunktmäßigen, ausführlicheren Darstellungen zu einzelnen Jahren (von 1811-1822). Die wichtigsten dieser Besuche in Jena bzw. Weimar hat Schwedt (1998) chronologisch aufgeführt und kommentiert.

In einer Abhandlung zur Korrespondenz Goethes mit Nees von Esenbeck schreibt Kanz (2001): *„Insbesondere seine Briefkontakte zu anderen Botanikern (...), aber auch zu anderen Naturgelehrten (Carus, Döbereiner, Soemmering) stehen quantitativ teils deutlich dahinter zurück.“* Abgesehen davon, daß dies für die Goethe -Briefe an Döbereiner nicht zutrifft, ist ein solcher Vergleich für die Kontakte zwischen Ortsansässigen von „Weimar-

¹¹ Zu diesen Chemikern siehe beispielsweise Schwedt (1998).

¹² Hiervon zeugt beispielsweise das anrührende Geburtstagsgedicht von 1816 für den Erkrankten, das Goethe für eine von ihm veranlaßte, durch einen studentischen Fackelzug gekrönte Feier schrieb. (Siehe z. B. Geus 1964). Clara Döbereiner hatte ihm von (durch Überlastung hervorgerufenen) psychischen Problemen ihres Mannes berichtet. - Ein anderes Beispiel betrifft die Lieblingstochter Döbereiners, die eine künstlerisch wertvolle Medaille geschenkt bekam mit der Widmung: *„Fräulein Alwine Döbereiner zum freundlichen Erinnern des 7. Oktbr. 1827, Goethe.“* Die 16-jährige „schlanke Dirn“ hatte einen anerkanntswerten Aufsatz zum Nachweis ihrer im Internat erworbenen Kenntnisse geliefert. Des Vaters überschwenglicher und - selbst für damalige Verhältnisse - sehr devoter Dankesbrief an den Spender vom 25.11.1827 ist bei Geus (1964) ebenfalls angefügt.

Jena, der großen Stadt“ (aus den *Xenien*) mißverständlich. – Als eine der ersten Amtshandlungen nach seiner Wahl zum Präsidenten der „Leopoldina“ ernannte Nees von Esenbeck 1818 Goethe, Döbereiner, Berzelius und andere zu Mitgliedern dieser altherwürdigen Akademie.

Deutsche Chemie

In seiner Dissertation über die in der NS-Zeit aufgekommene „Deutsche Chemie“ schreibt M. Vonderau 1994: „Als einen der bedeutendsten Vertreter einer ganzheitlichen Naturschau in der neueren Zeit sahen die Vertreter der ‚Deutschen Chemie‘ Johann Wolfgang von (seit 1782) Goethe an.“ Als deren Haupt wird, auch von anderen Autoren, der Physikochemiker K. L. Wolf bezeichnet. Über ihn wird an anderer Stelle (Arnold 2007) Näheres gesagt.

In der Einführung seines Lehrbuchs der Theoretischen Chemie schrieb Wolf 1941¹³ in einer „der geschichtlichen Stunde gemäßen“ Betrachtung: „Wir verdanken dabei in Hinsicht auf unseren Standort alles dem Studium Platons und ... [nach Aufzählung einer Reihe weiterer großer Männer und Schulen] Goethes und der Auswirkung seiner Lehre in der Naturwissenschaft von Männern wie Döbereiner, Berzelius und Örsted.“

In den Nachkriegsaufgaben fehlt dieser Passus¹⁴, nicht aber die ausgiebige Berücksichtigung Döbereiners¹⁵, besonders im Hinblick auf die vergleichende und „urbildliche“ Betrachtungsweise im Goetheschen Sinne. Zu einer separaten Darstellung von K. L. Wolf (1950) über sein „Uratom“ als Analogon zu Goethes Urpflanze hat D. Kuhn (1954) in einer kurzen Übersicht „den befreundeten Chemiker Döbereiner“ in seiner Bedeutung für die „Urbilder“ und für die Grundlegung seines Faches gewürdigt. Im weiteren Verlauf des 19. Jahrhunderts wurde sein Einfluß laut Wolf durch den Geist „westlicher Aufklärung“ und besonders durch Liebig zurückgedrängt, der in Paris seine steile Karriere begann¹⁶.

Die Position zu Liebig ist einer der Unterschiede zwischen den Positionen des Physikochemikers Wolf und denen des Organikers Walden, der mit seiner Hochschätzung dieses „Chemikers schlechtweg“ die mehrheitliche Meinung der Fachkollegen vertrat und sogar eine „geistige Verwandtschaft Goethes und Liebigs“ annahm. - Waldens Geschichtsschreibung wird bei Vonderau in einem Kapitel „Völkische Wissenschaftsschreibung nationalsozialistischer Prägung im Verhältnis zur ‚Deutschen Chemie‘“, der er nicht zugerechnet wird, abgehandelt.

¹³ In dieser Zeit bereitete Wolf die Ausgabe von Goethes „Schriften zur Naturwissenschaft“ vor, die er bis zu seinem Tode 1969 leitete. Seine Nachfolgerin D. Kuhn ist noch heute eine der Herausgeberinnen. Bisher erschienen mehr als 20 stattliche Bände dieser „Leopoldina-Ausgabe“, die 2010 abgeschlossen werden soll.

¹⁴ Im neuen Vorwort schrieb Wolf über seine wissenschaftliche Betrachtungsweise: „Sie weiß sich ...keinem der zahlreichen ‚naturwissenschaftlichen Weltbilder‘ verhaftet, es sei denn, man wolle die Neigung, der Natur nach Goethes Art gegenüberzutreten, in diesem Sinne mißdeuten.“ - Keinem anderen Chemie-Lehrbuch wurde seither ein derartiges Bekenntnis vorangestellt.

¹⁵ In dessen berühmter Publikation von 1829 zur Gruppierung der elementaren Stoffe „nach ihrer Analogie“ wird die „Analogie“ im Zitat Wolfs (wegen eines seither eingetretenen Bedeutungswandels) kurzerhand durch „Homologie“ ersetzt. Auf deutsch geht es um verwandtschaftliche Ähnlichkeiten innerhalb der (später im Gmelinschen Handbuch so bezeichneten) Triaden als Dreiergruppen von Elementen nach Döbereiner. In diesem Sinne war der Begriff der „chemischen Verwandtschaft“ von Meinecke 1819 neu gefaßt worden. Das zuvor z. B. in Goethes „Wahlverwandtschaften“ gemeinte und heute quantifizierbare Phänomen der (wahlweisen) „chemischen Anziehung“ heißt Affinität.

¹⁶ Als Abschluß eines längeren Abschnitts über diese Entwicklung schreibt Schnabel (1950), daß „Liebig im tiefsten Grunde der Strömung des Zeitgeistes entsprach – nämlich ‚das, was langsam gedeiht, zu verachten und mit Ungestüm alles vorwärts zu treiben‘.“ - Die Anfänge dieser Strömung nannte Goethe „veloziferisch“ (nach *velocitas* und *luziferisch*).

Demgegenüber wird er mit seinem Aufsatz über „*Nationale Wege der modernen Chemie*“ (Walden 1935) nach einer chemiehistorischen Übersicht von J. Weyer (1974)¹⁷

„zum Erfinder einer ‚deutschen Chemie‘, ähnlich wie die beiden Physiker Philipp Lenard und Johannes Stark eine ‚deutsche Physik‘ postulierten. Die ‚deutsche Chemie‘ trat nur nicht so sehr ins Bewußtsein der Öffentlichkeit, da Walden seinem ganzen Wesen nach keine polemische Natur war.“

Vor allem aber waren Lenard und Stark Nobelpreisträger, und sie vertraten mit der von ihnen auch „*arische Physik*“ genannten Richtung einen ausgesprochenen Antisemitismus, während von einer „*arischen Chemie*“ weder bei den zeitgenössischen, regimenahen Fachvertretern noch bei deren späteren Kritikern die Rede ist. Einzelne antisemitische und rassistische Äußerungen blieben jedoch nicht aus, beispielsweise über „*die faustische Gestalt eines Paracelsus, dieses typischen Vertreters der nordischen Rasse*“ bei Walden (1936) in einem Vortrag, der mit Goetheworten begann und endete.

Eine Gemeinsamkeit mit der „*Deutschen Physik*“, die sich noch lange Jahre nach dem Krieg schädlich auf die Entwicklung der deutschen Quantenchemie¹⁸ auswirkte, lag in einer gewissen Theorienfeindlichkeit. So kritisierte Walden (1935) die Grundlagen der modernen theoretischen Chemie: „*Das anschauliche Weltbild wird durch ein abstraktes ersetzt ..., ein Dogmatismus der Theorien und eine Überbewertung mathematischer Konstruktion treten selbstbewußt auf.*“

Dies waren ganz ähnliche Vorbehalte, wie sie Goethe gegenüber den exakten Naturwissenschaften seiner Zeit hegte. Walden hatte sich stattdessen noch 1932 kritisch zu Goethes gewagten Überlegungen geäußert, daß in Jena „*künftighin die Professur der Physik cessionen möge und daß sich in diese Wissenschaft der Philosoph, der Mathematiker und der Chemiker teilen möchten*“, wie es 1812 in einem Bericht an den Herzog, der hinter diesen Plänen stand, hieß. Zu einschlägigen Tagebuchnotizen von 1819 schreibt Walden¹⁹: „*Als innere Ursache kann wohl die Abneigung gegen die mathematische Lichttheorie gelten.*“

„*Ob Döbereiner im Streit gegen die verhaßten Newtonianer in jeder Hinsicht die Ansichten des Meisters geteilt hat, wissen wir nicht*“, heißt es bei Schiff (1914). Besonders mit seinen physikalisch-chemischen Forschungen und Büchern trug er jedenfalls nach Kräften dazu bei, daß die Chemie - wie lange zuvor die Physik - zu einer exakten Wissenschaft wurde. Recht deutlich schrieb er in einem Bericht an Goethe vom 6. Dezember 1812: „*Da es unter den Wissenschaften in Deutschland jetzt an der Physik ist, sich wieder hervorzuheben und geläuterter aufzutreten, so muß jeder Versuch, ... dieß zu bewirken, angenehm seyn. Und glücklicherweise regt sich ein solches Streben jetzt überall und mehr als sonst, ... und es ist daher die frohe Aussicht da, daß es mit der Naturforschung (und dem politischen Leben, die immer einander sich gleich gehen) in Deutschland bald besser werden wird.*“

In seinem Jahresbericht für 1813 (an Goethe übersandt am 15.6.1814) ist - als Beitrag zum „*politischen Leben*“ im Hinblick auf den Befreiungskampf - die Vermittlung militärischer

¹⁷ Vgl. auch Bechstedt (1980), besonders zu einer populärwissenschaftlichen Chemie-Geschichte von Walden (1944).

¹⁸ Wie ein Pionier dieses Gebietes, der am „Hellmann-Feynman-Theorem“ beteiligte Hans Hellmann, das Opfer zweier totalitärer Systeme wurde, schildert Ute Deichmann in einem Editorial „*Wissenschaft unter schwierigen politischen Rahmenbedingungen*“ zu „*Chemie in unserer Zeit*“ (38, 2004, S. 379). - In ihrem dort genannten Buch über Chemiker in der NS-Zeit wird Walden lediglich zu einer Fachfrage zitiert.

¹⁹ Ähnlich äußert sich Müller (2006) über Goethes Kampf gegen die „*akademische Schulphysik*“, wie es dort heißt. In diesem Zusammenhang werden aber auch seine Bestrebungen zur Integration der Naturwissenschaften in Jena betont.

Kenntnisse in Vorlesungen und praktischen Übungen aufgeführt²⁰, z. B. über den Umgang mit Sprengstoffen und deren Herstellung. Wie der friedliebende Goethe, der damals „*bereits über die ersten Sechzig hinaus war*“, über diese nationale Bewegung dachte, kann man beispielsweise bei Eckermann (zum 14.3.1830) nachlesen. Der Versuch, ihn, den Weltbürger, zusammen mit Döbereiner im Sinne der „Deutschen Chemie“ des 20. Jahrhunderts für nationalistische Zwecke zu benutzen, war jedenfalls absurd, aber von Wissenschaftlern gewollt.

Prioritätsfragen

Die Selbstentzündung von Wasserstoff in Luft an feinverteiltem Platin (1823) ist wohl die einzige der wichtigen Entdeckungen und anderen Leistungen Döbereiners, bei der seine Priorität nie bestritten wurde. Sie führte zu dem nach ihm benannten Feuerzeug, das alsbald nachgebaut und vieltausendmal verbreitet wurde²¹. Wenn man sich aber heute bei Geräten mit vorgeheiztem, platinmetallhaltigem Katalysator für die Verbrennung organischer Verbindungen auf Döbereiner bezieht²², so wären als Vorläufer H. und D. Davy zu nennen (Mittasch und Theis 1932), auch im Hinblick auf die gegenwärtig in aller Welt mit Nachverbrennungs-Katalysatoren ausgerüsteten Kraftfahrzeuge in 9-stelliger Anzahl.

„*Der von Mitscherlich eingeführte Name Kontakt für Katalysator ist heute veraltet*“, heißt es bei Maldener (1998). Dem entgegen wurde dieser Name bereits vor Mitscherlichs Verallgemeinerung (1833) u. a. von Döbereiner benutzt, und er ist heute noch bei Behörden in Gebrauch, z. B. in den Altlastenkatastern von Leuna und Ludwigshafen. In der BASF ist die Bezeichnung „*Kontakt-Fabriken*“ bei den Mitarbeitern üblich²³, und Begriffe wie „*Kontakt-ofen*“ oder „*Kontaktgift*“ sind jedem Chemiker geläufig. Es geht dabei um die heterogene, also an Grenzflächen stattfindende Katalyse, auf die der Kontakt-Begriff beschränkt wurde, bald nachdem Berzelius 1835 die Bezeichnung Katalysator eingeführt hatte²⁴.

Auf diesem Gebiet leistete in den ersten Jahrzehnten des vorigen Jahrhunderts Alwin Mittasch wissenschaftliche Pionierarbeit für industrielle Großsynthesen, die in den genannten Produktionsstätten mit seinen Mischkontakten eingeführt wurden. Auch war er der beste Kenner der katalytischen Arbeiten Döbereiners und ihres Umfeldes. „*Hat Goethe durch Döbereiner klaren Einblick in das Wesen der Katalyse erhalten?*“ Unter dieser Überschrift stellte er in seinem letzten Buch (1951) eine ausführliche Analyse an, und die Antwort war weitgehend positiv mit Bedenken, für die damalige Defizite bei energetisch-thermodynamischen Grundkenntnissen mitbestimmend waren.

Der 20-jährige Liebig äußerte sich am 29.11.1823 in einem von Vietinghoff-Scheel (1907) herausgegebenen Brief an Döbereiner mit warmer Anerkennung für die „*glänzenste Ent-*

²⁰ Die Aussage in einer Biographie von W. Prandtl (1956), Döbereiner habe „*an diesen Ereignissen keinen tätigen Anteil genommen*“, trifft also - ebenso wie andere, weiter unten diskutierte Kritikpunkte dieses Wissenschaftshistorikers - nicht zu.

²¹ Nach Weiglin (1942) wurden z. B. in Berlin von einem Königlichen Hofmechanikus „*als angenehmes und nützliches Weihnachtsgeschenk 1829 Zündmaschinen, mit Platin eingerichtet, ... mit chinesischer und anderer Malerei*“ angeboten. - Experimentale-Anordnungen sind z. B. bei Maldener (1998) sowie bei Scharff und Braunsburger (2006) beschrieben.

²² So berief sich eine Pressemitteilung der Fraunhofer-Gesellschaft vom 11.2.1997 (F. Miller) über ihren neuartigen, katalytischen Erdgasbrenner auf die Entdeckung Döbereiners von 1823.

²³ Nach einer Übernahme von 2006 heißen die Betriebe offiziell „Plant A“, „Plant B“, ..., wie das Unternehmensarchiv nach freundlicher Auskunft eines der „Senior Plant Manager“ mitteilte.

²⁴ Döbereiner hätte die Bezeichnung „metalytisch“ anstelle von „katalytisch“ bevorzugt, gesellte sich aber nicht zu den zahlreichen Gegnern der neuen Begriffsbildung (Mittasch 1939).

deckung der neueren Zeit“²⁵ in der berechtigten Erwartung, sie möge „durch fortgesetzte Versuche“ bereichert werden. Jedoch kam es 1837 zu einer von Schiff (1914) beschriebenen „aufsehererregenden literarischen Fehde“ um den von Döbereiner entdeckten, wenn auch nicht analysierten Acetaldehyd. Der habe aber, wie Liebig „mit der ihm eigentümlichen Schärfe“ schrieb, „an der Entdeckung des Aldehyds etwa den Anteil, den Newtons Apfel an der Entdeckung der Schwerkraft und der Gesetze des freien Falls gehabt hat.“

In ähnlicher Weise hat er in seiner Autobiographie die Priorität für das erste universitäre Unterrichtslaboratorium der deutschen Chemie beansprucht²⁶. Von A. Gutbier (1926) wurde dies in der Einleitung zu seiner Jenaer Rektoratsrede als „herb“ und „ungerechtfertigt“ bezeichnet. Demgegenüber sprach der Chemie-Historiker W. Prandtl (1956) von „kleinlichen Feststellungen“ der Liebig-Kritiker²⁷, speziell auch Jena betreffend²⁸.

Aber Döbereiner gilt nicht nur dort als Begründer des praktischen akademischen Chemie-Unterrichts in Deutschland (Kuhn 1954). Natürlich hatte auch er Vorläufer²⁹, und es bleibt abhängig von den Kriterien für die Praktika, wem man die Priorität einräumt. Liebig wird sie von Winderlich (1929) im „Bugge“, dem deutschen Standardwerk für Chemiker-Biographien, jedenfalls nicht zugesprochen. Über Döbereiners „gutes chemisches Unterrichtslaboratorium“, geschaffen „unter Mithilfe Goethes“, heißt es dort: „Aber die Kunde davon war nicht bis zu Liebig gedrungen, und es war auch später in unverdiente Vergessenheit geraten.“

Für den außeruniversitären Bereich sei ergänzend (auch im Hinblick darauf, daß die Berufslaufbahn für Döbereiner, Liebig und viele der zeitgenössischen Chemiker in einer Apotheke begann) die „zentrale Ausbildungsstätte für Chemiker und Apotheker“ (Schwedt 1998) im thüringischen Langensalza erwähnt. Sie wurde 1779 als das erste Privatinstitut dieser Art in Deutschland³⁰ von J. C. Wiegleb gegründet, der auch als Chemie-Historiker hervorgetreten ist (Weyer 1974). - Bei ihm war Götting, der bereits erwähnte Amtsvorgänger Döbereiners, in die Lehre gegangen (bis 1774). Er gründete 1794 ein ähnliches Institut in Jena. Um den Nachlaß ging es in der eingangs erwähnten, ersten Einladung Goethes an Döbereiner mit der Erwägung, „was etwa von dem Göttingischen zu acquiriren seyn möchte ...“. Als bald wurde dann ein Teil der Laborausstattung für Döbereiner erworben.

Die für die Chemie-Grundlagen wichtigste Arbeit von Döbereiner (1829) über die Gruppierung von Elementen nach Triaden (Anm. 15), mit der man im allgemeinen die Vorgeschichte des Periodensystems der Elemente beginnen läßt, „scheint anfangs wenig Beachtung gefunden zu haben. Berzelius hielt es nicht der Mühe werth, sie in seinem Jahresberichte oder im Lehrbuche zu erwähnen.“³¹ So begann Lothar Meyer (1895) seinen Bericht über „Die wei-

²⁵ Damit wurde das oft zitierte Lob von Berzelius von der „brillantesten Entdeckung“ des Jahres 1823 vorweggenommen.

²⁶ Dementsprechend heißt es auf einer erläuternden Tafel im historischen Hörsaal des Gießener Liebig-Museums: „Liebig ist der Erfinder des chemischen Experimentalunterrichts.“ Tatsächlich hat er, auf den Schultern seiner Vorläufer stehend, die moderne forschungsorientierte Ausbildung der Chemie konzipiert, die über seine zahlreichen Schüler weltweit Verbreitung fand. (Schwedt 2002.)

²⁷ Bei Theodor Heuss (1947) heißt es (in einer Studie über Bunsen): „Liebig ist eine leidenschaftliche, herrscherliche Natur, er ... liegt in ewigen Kämpfen und fühlt sich für das Allgemeine verantwortlich.“

²⁸ Zusammen mit Jena nennt Prandtl Landshut, wo J. N. Fuchs wie J. W. Döbereiner im Wintersemester 1820/21 mit dem „Unterricht in der Ausführung chemischer Manipulationen“ begann.

²⁹ Eine Aufzählung von Schwedt (2002) reicht weit ins 18. Jahrhundert zurück.

³⁰ Diese neue Erkenntnis, auf die J. Kiefer den Autor aufmerksam gemacht hat, veröffentlichte F. Krafft (2006) unter dem Motto „Innovationsschub aus Thüringen“.

³¹ Als Ursache vermutet Prandtl (1956) dessen eigene Ambitionen zur Systematisierung der Elemente (ohne Betonung der tatsächlich nicht begründeten Dreizahl).

tere Entwicklung der von Döbereiner und Pettenkofer erstrebten Systematik“, dem er die Arbeiten dieser seiner Vorläufer³² für die Vollendung des Periodensystems voranstellte.

Über diese Darstellung schreibt Otto Krätz (1972): „Notwendigerweise muß aber die Meinung so eng Beteiligter hinsichtlich des historischen Ausgangspunktes nicht unbedingt richtig sein“. Er führt eine Reihe von Vorläufern Döbereiners an, darunter den bereits erwähnten Meinecke (1819) mit einer „Vorahnung des Periodensystems“ und dem „offensichtlich nicht recht geglückten Versuch, eine Diadenregel zu entwickeln“. 1924, also 5 Jahre vor Döbereiners Triaden-Publikation, veröffentlichte J. L. Falckner ein „System natürlicher Element-Familien“ als einen Versuch, den man nach Krätz (1972*) „als vergleichsweise gelungen betrachten muß.“

Frühe Überlegungen Döbereiners zur Triade Calcium-Strontium-Barium sind wohl zuerst durch einen Brief an Goethe vom 30.9.1816 belegt³³. - In jedem Fall kommt ihm die Priorität für die Triaden als wichtigste Vorstufen der Element-Gruppen zu, wo auch immer man den historischen Ausgangspunkt für das Periodensystem sieht.

Wohlwollen und Mißwollen³⁴

Höchstes Lob erhielt Döbereiner von Friedlieb Ferdinand Runge³⁵, der unter seinem Einfluß von der Medizin zur Chemie wechselte. Vom Herbst 1818 bis Ende 1819 war er in Jena³⁶ und promovierte über das Atropin (Belladonna) sowie dessen Wirkung auf das Auge, mit der er auch Goethe im Tierversuch beeindruckte³⁷. - Runge bezeichnete seinen Lehrer Döbereiner als den „berühmtesten Scheidekünstler damaliger Zeit“, was eine altertümliche Bezeichnung für die Chemiker war. Bei dieser (oft zitierten) Aussage über seinen Lehrer wäre eine Beschränkung auf Deutschland angebracht gewesen, schon wegen des nahezu gleichaltrigen Schweden Berzelius. Nach Prandtl (1956), der bereits im Zusammenhang mit den Befreiungskämpfen (Anm. 20) sowie mit seinen wenig wohlwollenden Äußerungen zum Jenenser Praktikum zitiert wurde, war unter den damaligen deutschen Chemikern „Döbereiner neben

³² D.I. Mendeleev hatte - nach einer Anmerkung von Linke (1981) - bei seiner von Meyer unabhängigen Begründung des Periodensystems wohl keine Kenntnis von den Arbeiten Döbereiners.

³³ In der Zusammenfassung der Berichterstattung zu einem Vortrag von Krätz (2003) heißt es: „Goethe war eben ein spekulativer Geist, wodurch er Ideen im Vorfeld des Periodensystems der Elemente entwickelte, als er ... die erste Triade des Periodensystems der Elemente fand. (Goethe regte Döbereiner zur chemischen Analyse des Coelestins an, wodurch das Element Strontium entdeckt wurde.)“ Dies widerspricht einer früheren Aussage von Krätz (1972), wonach Döbereiner die erste Triade 1817 fand, was annähernd dem oben erwähnten Brief entspricht.

³⁴ „Gutem Willen eines jeden will ich gerne nachhelfen, wo ich aber Mißwollen fühle, bin ich auf meiner Hut.“ (Goethe zu Riemer im Juli 1817.)

³⁵ Am bekanntesten wurde F. F. Runge durch die Entdeckung des Anilins im Steinkohlenteer (1833) als Grundlage einer ganzen Industrie. Die bereits erwähnte BASF, die Badische Anilin- und Soda-Fabrik, besitzt am Standort Ludwigshafen das weltweit größte Chemie-Areal.

³⁶ Im folgenden wird Runge nach seinem bei Bode (1911) abgedruckten Bericht von 1866 zitiert. Bei Döbereiner wurde er durch den Theologiestudenten und Burschenschafter Sand eingeführt, der sein „erster Wegweiser und Ratgeber in Jena“, aber, wie sich bald zeigte, „ein im Irrwahn befangener Mensch war.“ Dies bezog sich auf den Mord, den Sand 1819 an dem „Verfasser liederlicher Schauspiele“ Kotzebue verübte und der im Folgejahr zu seiner Hinrichtung führte. Die hochschulpolitischen Folgen der Tat dieses „Selbstmordattentäters“ sind bei Müller (2006) beschrieben.

³⁷ Dies geschah bei einem von Döbereiner empfohlenen Besuch „mit einer Katze unterm Arm“, wie Runge schrieb. Zum Abschied bekam er eine Schachtel mit Kaffeebohnen geschenkt, in denen er dann das Coffein entdeckte. Sein Bericht ist bei Krätz (1992) wiedergegeben in einem Kapitel „Vom Coffein zum Bildungstrieb der Stoffe“, also zur chemischen Selbstorganisation (Arnold 1989, 1997), die Runge als erster mit seinen experimentellen „Musterbildern“ demonstrierte. - Von Goethe stammt ein Aufsatz „Bildungstrieb“ in den Morphologischen Heften von 1820, wobei dieser Begriff bereits im 18. Jahrhundert verwendet wurde.

Fuchs als Forscher wohl der hervorragendste, übertraf letzteren aber als Lehrer. Er hat aber ebensowenig wie seine deutschen Altersgenossen einen richtunggebenden Einfluß auf die Entwicklung der chemischen Wissenschaft ... ausgeübt und keine Schule gebildet.“

Scharf wird dann kritisiert, daß er aus seinen Erfindungen keinen wirtschaftlichen Nutzen gezogen hat³⁸, was von anderer Seite des öfteren zum Anlaß für überschwengliches Lob genommen wurde (z. B. in Anm. 8). Am ehesten trifft wohl die Formulierung aus dem Nachruf des namhaften Biologen M. J. Schleiden (1849) aus seiner Fakultät zu, daß er „*uneigennützig bis zur Ungerechtigkeit gegen sich selbst*“ war. Dabei setzte er sich sogar über das dringende „*Ersuchen*“ Goethes (vom 11.7.1815) hinweg, „*jeden neuen Fund zu secretiren, ... damit man den Versuch mache, ihn zu fremdem und eigenem Nutzen anzuwenden.*“

Döbereiner mangelte es, entgegen der Darstellung Prandtls, keineswegs an Ehrgeiz und am Bewußtsein seines Wertes. Dies zeigt beispielsweise ein Schreiben an Goethe vom 30. März 1816 zu dessen Plan eines „*Wissenschaftlichen Vereins*“, d. h. eines Gremiums von 5 Jenaer Institutsdirektoren, das der Annäherung der von ihnen vertretenen Naturwissenschaften (Anm. 19) dienen sollte: „*Wenn jeder meiner Kollegen im Fache der Naturwissenschaft sich ebenso gern nicht blos mit Naturkunde, sondern selbst mit Naturforschung beschäftigt wie ich in dem schönen weiten Felde der Chemie; wenn ... jedem dieser Männer zureichende Mittel geboten werden, um etwas Grobes oder Bleibendes für das Leben oder die Wissenschaft zeugen zu können, so wird ... der Verein auch den höchsten Absichten entsprechen. ... Ich werde mich hierin, wenn meine Lage sich bessert, von keinem ... übertreffen lassen.*“ (Zitiert nach Schmid 1984.)

Die anderen 4 Direktoren der oberoaufsichtlichen Institute reagierten hingegen ausweichend oder ablehnend. Goethe schrieb in diesem Zusammenhang an seinen Ministerkollegen Voigt (am 11.4.1816): „*Döbereiner unbedingt und grenzenlos willig, in Sorgen über seine Lage, von denen er nun schon befreit ist.*“ Am 10. März hatte er Döbereiner mitgeteilt, „*daß Sere-nissimus den Kauf des Hellfeldischen Hauses genehmigt haben*“, wo die Chemie und die Familie noch im gleichen Jahr einziehen konnten³⁹. Darauf bezog sich wohl der nach „*grenzenlos willig*“ folgende Passus, der meist nicht mitzitiert wird, so daß unangebrachte Verallgemeinerungen nahegelegt werden.

Wenn Döbereiners wissenschaftliche Leistungen zwar nicht „*in den letzten Jahrzehnten*“, wie Prandtl schreibt⁴⁰, aber doch im letzten Jahrzehnt vor seinem Tode 1849 (im Alter von 69 Jahren) merklich nachgelassen haben, so hatte das nicht nur gesundheitliche Gründe. Es fehlte auch das fördernde Interesse Goethes, der noch vor seinem Ableben für den Bau eines im Jahr danach (1833) fertiggestellten Labor- und Hörsaalgebäudes mit entscheidend verbesserten Arbeitsmöglichkeiten gesorgt hatte. Zunehmende Planlosigkeit führte dann dazu, daß die Lehrstelle der Chemie noch zu Lebzeiten Döbereiners bis zu fünffach besetzt wurde, weshalb Vorlesungen des öfteren aus Mangel an Hörern ausfallen mußten (Leber 1958). Zu solchen Entwicklungen trug auch das Desinteresse des Großherzogs Carl Friedrich bei, der nach dem 1828 verstorbenen Carl August regierte.

³⁸ Von den Verdienern an Döbereiners Feuerzeug hat nur ein Frankfurter Mechaniker ein Dankschreiben an ihn geschickt, zusammen mit einem „*Faß mit feinem Wein*“, wie der Jenaer Chemiker Vongerichten (1912) berichtete. - Für deutsche Patente gab es vor der Gründung des Zollvereins 1834 kaum Möglichkeiten. Aber auch auf ein Angebot aus England, alle seine Rechte für 80 000 Taler zu verkaufen, verzichtete der Erfinder mit vielgerühmtem Stolz, jedoch nicht ganz ohne späte Reue.

³⁹ Nach dem Kauf der „*Villa Hellfeld*“ (am Standort der heutigen Neugasse 23) fertigte Goethe eine Handzeichnung von ihr an.

⁴⁰ Man vergleiche dazu die chronologischen Auflistungen der Entdeckungen und Publikationen bei Linke (1981*). Von den etwa 10 - zum Teil mehrbändigen - Büchern erschienen die beiden letzten 1836.

Döbereiners Nachfolger wurde H. W. F. Wackenroder⁴¹, der ab 1829 das pharmazeutische Institut der Universität aufgebaut hatte und als eigentlicher Begründer der Pharmazie in Jena angesehen werden kann (Schwedt 1998). 1849 wurde das pharmazeutische mit dem chemischen Ordinariat vereinigt. (Beide Fächer waren bis 1819 gemeinsam von Döbereiner vertreten worden.)

Mit Goethe stand Wackenroder von 1829 bis 1831 in regem Gedankenaustausch, und am 21. Januar 1832 erhielt er den letzten Brief von ihm mit einer visionären Frage zur Pflanzenchemie⁴²: „*Es interessiert mich höchlich, inwiefern es möglich sey, der organisch-chemischen Operation des Lebens beizukommen, durch welche die Metamorphose der Pflanzen nach einem und demselben Gesetz auf die mannichfaltigste Weise bewirkt wird.*“ Über pflanzenchemische Probleme hatte sich Goethe mit Döbereiner - vor allem in dessen Jenaer Anfangsjahren - des öfteren ausgetauscht. Offenbar gingen die Interessen zuletzt etwas auseinander. Zu der eher theoretischen Arbeit über die Triaden von 1829 ist keine Reaktion Goethes bekannt.⁴³

Die Bedeutung Goethes für Döbereiner wurde von Prandtl, der den Verbleib des Chemikers in Jena scharf kritisierte, verkannt. Bedauernd schrieb er: „*Nach seiner Forscherbegabung und nach seiner wissenschaftlichen Einsicht hätte Döbereiner vielleicht ein deutsches Gegenstück zu Berzelius werden können, wenn ihm dessen Führerwillen, dessen ungeheure Arbeitskraft und zähe Ausdauer, unbeeinträchtigt durch Familiensorgen, eigen gewesen und erhalten worden wäre.*“

Die pekuniären Sorgen Döbereiners mit seiner bis zu 11-köpfigen Familie⁴⁴ waren ebenso wie diejenigen im Beruf permanent. In einem der zahlreichen Gesuche an Goethe⁴⁵ bat er (am 15.10.1828) für Laborzwecke um einen Betrag von 100 Talern, „*welchen ich nicht ohne völlige Erschöpfung der Kasse meiner Familie – denn ich selbst bin blutarm – bestreiten kann.*“ Sein Jahresgehalt betrug anfangs 350, ab 1819 als Lehrstuhlinhaber 500 Taler (zuzüglich einiger Naturalien, aber abzüglich beruflicher Ausgaben von ca. 100 Talern)⁴⁶, was mit den Einkünften der Fakultätskollegen vergleichbar war.

Friedrich Schiller erhielt demgegenüber jährlich 800 Taler, nachdem er 1804 eine Verdopplung erwirkt hatte - unter Verweis auf ein Berliner Angebot von 3000 Talern⁴⁷. Döbereiner bekam ehrenvolle und lukrative Angebote von 5 namhaften Universitäten, worauf er seine Dienstherrn auch gelegentlich (und ohne durchschlagenden Erfolg) verwies; aber „Bleibe-Verhandlungen“ lagen wohl jenseits seines Vorstellungsvermögens.

⁴¹ Eine Mischung von Säuren des Schwefels ist als „Wackenrodersche Flüssigkeit“ bekannt.

⁴² Hier klingt die Vorstellung von der *Urpflanze* an, die man auf gewagte Weise mit der modernen Molekularbiologie verknüpft hat (Arnold 2007).

⁴³ Am 20. Januar 1830, also zwei Jahre vor dem erwähnten Brief an Wackenroder, schickte Goethe an Döbereiner seine letzte Sendung mit einem silbernen Löffel, der „in *Blaukohlblüthe*“ einen Goldschimmer angenommen hatte. Dies wird wohl beim letzten Besuch des Chemikers im Hause Goethe am 2. Februar 1830 besprochen worden sein.

⁴⁴ Dazu gehörte auch die verwitwete Mutter Döbereiners bis zu ihrem Tode 1843. In seiner Jugend hatte sie, die selbst vielseitige geistige Interessen hatte, seinen Bildungsdrang entscheidend unterstützt, während der Vater ihn für die Landwirtschaft als Lebensberuf vorgesehen hatte. Er gab schließlich, wie es bei Gutbier (1926) unter Verweis auf die glücklichen Folgen heißt, „*dem häuslichen Frieden zuliebe ... seinen hartnäckigen Widerstand auf.*“

⁴⁵ Vorausgegangen war die Mitteilung Döbereiners vom 24.8.1828, daß er dem Besucher Berzelius und seinen beiden Berliner Schülern Mitscherlich und Rose in Jena versprechen mußte, an der nächsten Versammlung der Naturforscher in Berlin teilzunehmen, und daß ihm noch die Mittel dazu fehlten. Die Reise unterblieb.

⁴⁶ Für die Oberaufsicht über Brauereien, Färbereien und andere Betriebe im Herzogtum gab es jährlich weitere 100 Taler, die aber den Aufwand kaum deckten.

⁴⁷ In dieser Höhe lag ab 1815 Goethes Salär.

Unter den gelegentlichen Sonderzuwendungen des herzoglichen Hauses befanden sich Aktien eines ersten Betriebes zur Zuckersirup-Erzeugung aus Stärke⁴⁸, den Döbereiner in Tiefurt bei Weimar 1812 errichten sollte (Vongerichten 1912). Anlaß war Napoleons Kontinental Sperre, die u. a. den Rohrzucker aus Übersee betraf, aber alsbald wegfiel. Damit erledigte sich das Projekt, und Döbereiner hatte wieder den Schaden. Bereits nach der Einführung der Sperre 1807 hatte er seine Stelle als Leiter der Färberei und Bleicherei in einer Textilmanufaktur verloren, die ihren Betrieb wegen der Importsperre für Baumwolle einstellen mußte.

Bei Recherchen in Weimar stieß der Brite G. H. Lewes (1857) auf eine für die dortigen Verhältnisse bezeichnende Anekdote, deren Wiedergabe meist ohne Quellenangabe erfolgt⁴⁹. Der russische „Kaiser“ (Zar) hatte an Goethe ein großes Platinerz-Exemplar, eine „Stufe“, für Döbereiner geschickt, der aber von dem leidenschaftlichen Sammler und Mineralogen wieder und wieder getröstet wurde und sich schließlich beim Großherzog beschwerte. Der habe lachend gesagt: *„Laßt den alten Esel in Ruhe! Ihr bekommt's doch nie von ihm. Ich will den Kaiser um eine neue Platinastufe bitten.“*

Diese seine Formulierung müßte Carl August selbst publik gemacht haben, während Döbereiner dazu viel zu loyal war. Meist wird das Zitat als Ausdruck der familiären Verhältnisse in Weimar kommentiert. Aber es gab zu Zeiten durchaus auch „*Mißwollen*“ und ernste Verstimmungen zwischen dem Großherzog und Goethe, wie beispielsweise Fischer-Dieskau (2006) sowie Müller (2006) ausführlich und ohne die weithin übliche Verklärung berichten. - Im übrigen ist Goethes Sammelleidenschaft vielfach belegt, beispielsweise durch den Jenaer Mineralogen und Prorektor Linck (1906) mit einem Bericht über den Direktor der mineralogischen Sammlung J. G. Lenz, der *„geradezu leiden muß unter seinem Eifer zu tauschen. ... Fortdauernd muß er Dubletten, ja Unica liefern und sein passiver Widerstand ... ist nutzlos. Er wird von Goethe ... zum Herausgeben gezwungen.“*

Döbereiner betrieb die Chemie der Mineralien mit Leidenschaft. 1817 benannte er ein mineralisches Eisen-Mangan-Silikat, das er bei Ilmenau gefunden hatte, nach Goethes einst dort ansässig gewesenem „*Urfreund*“ Knebel als „Knebelit“. 1813 hatte er den Geheimrat, der anlässlich seines 64. Geburtstages auf Einladung des Herzogs für eine Woche nach Ilmenau gekommen war, bei Exkursionen begleitet und den Herren technische Einrichtungen demonstriert. Auch wurde der Transfer einiger chemischer Apparate nach Jena abgesprochen (Döbling 1928).

Döbereiners Nähe zu Goethe beeinträchtigte seine Wertschätzung in Fachkreisen besonders in späteren Jahrzehnten erheblich und führte, wie z. B. im Abschnitt zu den Prioritätsfragen deutlich wurde, bis zur Ignorierung. Dies hing auch mit der Gegenreaktion vieler Naturwissenschaftler auf die abwertend als „*romantisch*“ bezeichnete Naturphilosophie der Zeit Goethes zusammen, der sich jedoch zunehmend gegen deren spekulativen Charakter wandte⁵⁰. Er selbst sah sich zu keiner Zeit als einen Philosophen an, im Unterschied zu späteren Einordnungen (Engelhardt und Kuhn 1989).

⁴⁸ Auch Goethe nahm lebhaften Anteil und schrieb am 10.5.1812 aus Karlsbad an den Herzog: *„Das Stärkezucker Evangelium habe ich mit Kraft gepredigt.“*

⁴⁹ Zeitlich ist sie nach 1822, als die Platin-Lagerstätten im Ural entdeckt wurden, einzuordnen.

⁵⁰ Dies zeigt beispielsweise sein unnachgiebiges Votum gegen eine erneute Berufung Schellings als eines Hauptvertreter dieser Richtung sowie die Begründung dafür gegenüber dem Ministerkollegen Voigt vom 27. Februar 1817.

Der junge Liebig stand während seines Studiums in Deutschland (bis 1822)⁵¹ „noch völlig im Banne der Naturphilosophen“ (Winderlich 1929), während er 1840 schrieb⁵², daß „die deutsche Naturphilosophie ... ihren Namen mit so großem Unrechte trägt.“ Sein Freund Hermann Kolbe polemisierte 1877 gegen „das Überhandnehmen der gelehrt und geistreich scheinenden, in Wirklichkeit trivialen, geistlosen Naturphilosophie, welche vor 50 Jahren durch die exakte Naturforschung beseitigt, gegenwärtig von Pseudonaturforschern aus der die Verirrungen des menschlichen Geistes beherbergenden Rumpelkammer wieder hervorgeholt ... wird.“ (Zitiert nach Cohen, 1929⁵³.)

Von Prandtl (1956) wird Döbereiner, für den als „idealistische und enthusiastische Natur“ in Jena die Gefahr bestanden habe, „den Spekulationen der Naturphilosophen zu verfallen“, dafür belobigt, daß er „den Boden der experimentellen Forschung nicht verlassen und aus seinen Beobachtungen nur wohlbegründete Schlüsse gezogen“ hat. Hingegen kritisiert Schiff (1914): „Vor allem ist es auf Goethe zurückzuführen, wenn Döbereiner seine mikrochemischen Methoden hin und wieder überschätzt und sogar in einem seiner Werke den ‚Besitz eines chemischen Laboratoriums ... als eine beschränkende Last‘ erklärt und die Scheidekünstler auffordert, die Natur als ihre ‚Werkstätte‘ zu betrachten. ... Aber diese Irrungen waren vorübergehend.“

Döbereiner hat jedoch die mikrochemischen Methoden nicht nur vorübergehend benutzt, sondern lebenslang weiterentwickelt, und Schleiden rühmt im Nachruf von 1849 seine „Accuratesse und Zierlichkeit“ bei dieser Methodik, die seither eine nicht zu überschätzende Bedeutung erlangt hat. - In der freien Natur als einer alternativen „Werkstätte“ hätte Döbereiner allerdings keinen seiner großen experimentellen Erfolge erzielt. Vielleicht dachte er bei der zitierten „Irrung“ an eine Feldforschung, wie sie Alexander von Humboldt auf seinen Reisen betrieb. Keinesfalls aber neigte er dazu, Naturerscheinungen spekulativ allein durch gedankliche Auslegungen zu deuten. Er empfahl dem chemischen Nachwuchs „Goethes geistreiche Art, die Natur forschend zu behandeln“ und sie „für seine Zwecke zum Muster“ zu nehmen (Döbereiner 1821). Nach Schiff fühlte er „sich sicherlich ähnlich erhoben“ wie Humboldt, der bekannte, er sei „durch Goethes Naturansichten gehoben, gleichsam mit neuen Organen ausgerüstet worden“. (Zitiert nach Bode 1911.)

Ein extremes Beispiel für die „geistesgeschichtliche“ Einordnung Döbereiners bietet W. Böhm (1961), der ihn in einem Kapitel mit der Überschrift „Mystik: Romantische Naturphilosophie“ gemeinsam mit Schelling und anderen abhandelt. Hier zeigt sich das gestörte Verhältnis der „Zwei Kulturen“, als die C. P. Snow die Natur- und die Geisteswissenschaften in seiner berühmten Rede vor nahezu einem halben Jahrhundert unterschied. Erste Anzeichen für deren Streit zeigten sich - entgegen einer weit verbreiteten Auffassung - bereits zur Goethezeit (Arnold 2007). So schrieb der Philosoph Franz von Baader (1857), mit dessen Münchener Kreis auch Schelling in Verbindung stand, am 19. 9. 1823 an den Baron von Yxkull, einen Schüler und Freund Hegels: „Die Natur scheint immer dreister zu werden, je stupider und impotenter ihre Diener und Adorateurs (die Physiker) werden. – So hat neulich Döbereiner in Jena die Entdeckung gemacht: ...“ Es handelte sich um die Selbstentzündung

⁵¹ Wegen seiner Verfolgung als Burschschafter ging der Student dann nach Paris. (Vgl. Anm. 36.)

⁵² Das Zitat steht bei Lemmerich (2003), eingebettet in Betrachtungen über die akademische Streitkultur (auch zur Goethezeit) mit der einleitenden Bemerkung, „daß der stille Gelehrte bald vergessen wird, selbst wenn seine Forschungen und deren Ergebnisse spektakulär waren“. Den anschließend angeführten Beispielen aus dem 19. Jahrhundert ließe sich Döbereiner hinzufügen.

⁵³ Der dort kritisierte Artikel Kolbes richtete sich gegen die aufkommende Stereochemie mit ihren morphologischen Betrachtungen. - Daß es zu dieser Zeit nicht um eine Renaissance der spekulativen Naturphilosophie ging, zeigt besonders das Beispiel des führenden deutschen Naturforschers Hermann v. Helmholtz, der „in den 1870er Jahren den hypothetischen oder metaphysischen Charakter einer mechanistischen Reduktion eingesehen“ hat (Steinle 2001). Damit ging eine positivere Wertung der Goetheschen Naturwissenschaft einher.

des Wasserstoffs an Platin. Im Brief wurde sie eingeordnet unter die „*Wunder (bei deren Anblick der abstracte und contracte Verstand nur hingehen und sich aufhängen kann)*.“ Diese Kritik und die Sicht auf die „*dreiste*“ Natur sind um so bemerkenswerter, als Baader an der Bergakademie Freiberg eine naturwissenschaftliche Vorbildung genossen hat.

In weiteren Kreisen und mit größerer Berechtigung führte Wöhlers Synthese des Harnstoffs im Februar 1828, die als die erste künstliche Erzeugung einer organischen Substanz galt, zu Aufregung und Verwirrung. Liebig sah darin „*die Morgenröthe eines neuen Tages*“. Goethe blieb jedoch, wohl auch unter dem Einfluß seiner chemischen Berater⁵⁴, skeptisch. In diesem Sinne ließ er bei der Abfassung des Faust II im 2. Akt, der gegenüber einem Konzept von 1826 verändert wurde, die chemische Erzeugung und das weitere Schicksal des Homunculus in diabolischem Zwielficht erscheinen.

Heute setzen hier gewagte und medienwirksame Aktualisierungsversuche sowie kontroverse Debatten über Möglichkeiten und Grenzziehungen für die Lebenswissenschaften an. Aus literaturwissenschaftlicher Sicht hat R. Drux (2005) hierzu eine ausgewogene Analyse publiziert. Er endet damit, daß in dieser gefährlichen Entwicklung „*offensichtlich eine Grenzverschiebung zwischen poetischer Erfindung und empirischer Wissenschaft stattgefunden hat*“, wobei „*die Übergänge zwischen Science und Fiction fließend*“ sind. - Goethes Unbehagen und Kritik an gewissen wissenschaftlichen und technischen Entwicklungen seiner Zeit (s. a. Anm. 16) hängt, wie Drux ein weiteres Mal darlegt, mit der schon damals ausgeprägten Tendenz zusammen, alles Machbare und nicht nur das humanistisch Verantwortbare zu erforschen und dann zu realisieren.

Schlußbetrachtungen

Die Gegenüberstellung der Goetheschen mit den exakten Naturwissenschaften wird oft reduziert auf eine Konfrontation mit der (damals wie heute) modernen Physik. In der Chemie, wie sie von Döbereiner betrieben und von Goethe rezipiert wurde, spielten zwar auf dem Wege zur exakten Wissenschaft quantitative experimentelle Methoden und Befunde eine wachsende Rolle; aber die Mathematisierung blieb, auch wegen der Dominanz von Qualitäten, gering. Inzwischen ist die Chemie mit ihrem (quanten-) theoretischen Fundament auf die Physik zurückgeführt worden, die mit ihrer besonderen Nähe zur Philosophie auch die Behandlung der Naturwissenschaften durch die Wissenschaftstheorie dominiert.

Grundsätzlich ist eine Abgrenzung der beiden Fächer unwesentlich geworden. Nach wie vor existieren aber in den Naturwissenschaften zwei Typen des experimentellen Arbeitens und des Umgehens mit den Befunden. Unter Verweis auf den „Neuen Experimentalismus“ der Wissenschaftstheorie unterscheidet Steinle (2001), besonders im Hinblick auf Newton und Goethe, *theorie-orientiertes* und *exploratives Experimentieren*.

Der erste, auch *theorie-bestimmt* genannte Typ geht von einer vorher bereits ausgebildeten Theorie aus und ist gewissermaßen eine „*Fortsetzung des Theoretisierens mit anderen Mitteln*“. Beispiele sind die Optik und die (Himmels-) Mechanik Newtons . Demgegenüber

⁵⁴ Nach Lichtenberger (1939) wurde Goethe von Döbereiner sogleich über Wöhlers Entdeckung informiert, wie das in solchen Fällen üblich war. Ein halbes Jahr später besuchte Berzelius mit seinen Schülern (Anm. 45) Goethe in Dornburg, kurz nachdem Döbereiner ihn aufgesucht hatte. Dort nimmt Albrecht Schöne (1994) in seinem Faust-Kommentar einen ersten Bericht und ausgiebige Diskussionen mit dem Gastgeber über die Harnstoffsynthese an. In dessen Tagebuch heißt es allerdings wenig begeistert: „*Wollte etwas arbeiten, ward aber wieder unterbrochen, durch den Besuch ...*“. Damit könnte die von Berzelius in seiner Selbstbiographie gemachte Aussage zusammenhängen, daß „*Goethe ... keine Erinnerung daran zu haben schien, daß ich schon 1822 in Eger bei ihm verweilt hatte.*“

steht beim explorativen Experimentieren bestenfalls am Ende eine neue Theorie. Das Ordnungssystem und der begriffliche Rahmen werden im Verlaufe einer breiten und systematisch variierenden Arbeit erst entwickelt. Als Beispiel wird die organische Chemie genannt, die Wöhler noch 1832 in einem Brief an Berzelius als ein „*grenzenloses Dickicht*“ bezeichnete⁵⁵. Für physikalisches exploratives Arbeiten wird außer Goethe als Musterbeispiel auch Michael Faraday angeführt. Er sprach von „*placing facts closely together*“, entsprechend dem Goethewort „Das Nächste ans Nächste reihen“ im zitierten Titel von Steinle. Dieses Aufzeigen einer Kette von Fakten ist auch in den Lebenswissenschaften mit ihrem auf Breite angelegten Sammeln, Vergleichen und Ordnen von Befunden bedeutsam. - Von hier aus sind Bezüge zu Geisteswissenschaften, in denen keinerlei Experimente gemacht werden können (oder sollen), wie in den Geschichtswissenschaften, vielleicht am ehesten herstellbar. (Vgl. Küppers 1991.)

Goethes „*chemische Denkungsart*“, von der A. Mittasch (1941) spricht, hängt zweifellos mit seiner besonderen Veranlagung für exploratives Arbeiten zusammen, die er mit Döbereiner teilte. Letzterer betrieb seine Forschungen, beispielsweise über die Kontaktwirkung, explorativ. Das Gleiche gilt für Mittasch, und erst jüngste Grundlagenuntersuchungen auf dem Gebiet der Katalyse sind theorie-orientiert.

In Döbereiner sah Mittasch (1951) „*eine der liebenswürdigsten Gelehrtengehaltnen aller Zeiten*“. Ähnlich schrieb Schiff (1914): „*Sein durchaus auf praktische Ziele gerichteter Bildungsgang hat ihn nicht gehindert, ein so selbstloser Idealist zu werden, wie nur je einer auf dem Lehrstuhl einer deutschen Universität gegessen hat.*“ Das Beispiel ist sicherlich beachtenswert, wobei die bereits erwähnten, besonders für die Familie des Idealisten nachteiligen Folgen eine Grenze setzen, die er überschritten hat.

An seinen Adlatus Riemer schrieb Goethe am 25.5.1816, was hier nicht fehlen darf: „*Daß ich Döbereiner und somit der Chemie in Jena für ewig eine Burg erbauen kann, gibt mir eine behagliche Tätigkeit.*“ Dementsprechend können wir mit Schiff (1912) „*nicht zweifeln, daß Döbereiner unter Goethes wissenschaftlichen Mitarbeitern und Freunden einer der hervorragendsten und wichtigsten gewesen ist, ja, daß er ihm lange Jahre näher gestanden hat, als irgendein anderes Mitglied der Landesuniversität.*“

Schrifttum

Arnold, H. (1989) Goethes Wissenschaft von der herrlich leuchtenden Natur. Goethe-Jahrbuch Bd. 106, S. 106-118. Böhlau (Weimar).

~ (1997) Chemisch-dynamische Prozesse in der Umwelt. Teubner (Stuttgart, Leipzig).

⁵⁵ Hierzu paßt, daß die explorativ Forschenden gern in die Ecke der Jäger und Sammler gestellt wurden. Heute bedienen sie sich, ebenso wie die theorie-bestimmten Forscher, vielfach komplizierter Apparaturen und mathematischer Auswertungen, die zwischen den Beobachter und den Naturvorgang treten. Döbereiner hätte solche Entwicklungen wohl genutzt, wenn auch sicherlich ebensowenig begrüßt wie manche neuzeitlichen Naturwissenschaftler. Als eindrucksvolles Beispiel zitiert Günther (1966) den Nobelpreisträger für Physik Gustav Hertz. - Es liegt hier ein grundsätzlicher Unterschied zwischen dem Newtonschen Weg zur modernen Naturwissenschaft und dem Streben Goethes, seine Naturwissenschaft nicht vom unmittelbaren und tiefen Naturerlebnis zu trennen. Dahinter steht nach Günther „*eine Wertentscheidung von tiefster Grundsätzlichkeit*“. Weitere Stimmen zu diesem Problemkreis sind beispielsweise bei Arnold (1989, 2007) zusammengestellt.

- ~ (2007) Zwei Kulturen im Disput über das Goethebild moderner Naturwissenschaftler. Digitale Bibliothek Thüringen (Erfurt, Jena, Ilmenau): <http://www.db-thueringen.de/servlets/DocumentServlet?id=9690>
- Baader, F. v. (1857) Sämtliche Werke; Bd.15: Biographie und Briefwechsel. Bethmann (Leipzig).
- Bechstedt, M. (1980) „Gestaltvolle Atomlehre“. Zur „Deutschen Chemie“ im NS-Staat. In: Naturwissenschaft, Technik und NS-Ideologie; Hrsg. H. Mertens u. S. Richter. Suhrkamp (Frankfurt). S. 142-165.
- Böhm, W. (1961) Die Naturwissenschaftler und ihre Philosophie. Geistesgeschichte der Chemie. Herder (Wien).
- Bode, W., (Hrsg., 1911) Stunden mit Goethe; Bd.7. Mittler (Berlin). Darin: Schiff, J.: Alexander von Humboldt in seinen Beziehungen zu Goethe, S. 10-28. Runge, F. F.: Mein Besuch bei Goethe im Jahre 1819, S. 29-44.
- Cohen, E. (1929) Van't Hoff (1852-1911). In: Das Buch der Großen Chemiker. Hrsg. G. Bugge. VCh (Berlin). Bd. II. S.391-407.
- Döbereiner, J. W. (1821) Zur mikrochemischen Experimentirkunst. Cröker; Jena.
- ~ (1829) Versuch zur Gruppierung der elementaren Stoffe nach ihrer Analogie. Poggendorfs Annalen d. Phys. u. Chem. 15 S. 301-307.
- Döbling, H. (1928) Die Chemie in Jena zur Goethezeit. Fischer (Jena).
- Drux, R. (2005) Homunculus oder Leben aus der Retorte. Zur Kulturgeschichte eines literarischen Motivs seit Goethe. In: London German Studies XI. Tales from the Laboratory. Hrsg. R. Görner. Iudicum (München). S. 91-104.
- Engelhardt, W. v., Kuhn, D. (1989) Johann Wolfgang Goethe (1749-1832). In: Klassiker der Naturphilosophie: Von den Anfängen bis zur Kopenhagener Schule. Hrsg. G. Böhm. Beck (München). S. 220-240.
- Fischer-Dieskau, D. (2006) Goethe als Intendant. Theaterleidenschaften im klassischen Weimar. DTV (München).
- Gebhardt, M. (1932) Goethe als Physiker. Ein Weg zum unbekanntem Goethe. Grote (Berlin).
- Geus, A. (1964) Johann Wolfgang Döbereiner. Festschrift der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Bayreuth 1889-1964. Hrsg. A. Geus. Ellwanger (Bayreuth). S. 15-53.
- Goethe, J. W. v.: Zahlreiche Werkausgaben (ab 1888 siehe z. B. im Siglen-Verzeichnis des Weimarer Goethe-Jahrbuchs) einschl. Tagebüchern und Briefen; beides gemeinsam mit vielen Ergänzungen bei Steiger und Reimann (1988ff.).
- Günther, P. (1966) Die deutschen Naturwissenschaftler des 19. Jahrhunderts und Goethe. Ber. Bunsenges. Physik. Chem. 70; Beilage zum Berichtsheft über die 65. Hauptversammlung (Nr. 9/10).
- Gutbier, A. (1926) Goethe, Großherzog Carl August und die Chemie in Jena. Fischer (Jena).
- Heuss, Th. (1947) Deutsche Gestalten. Studien zum 19. Jahrhundert. Wunderlich (Stuttgart). Darin: Justus von Liebig (S. 98-103); Robert Wilhelm Bunsen (S. 176-183). - Einzeln 1938-1943 anonym in der Frankfurter Allgemeinen Zeitung erschienen.
- Houben, H. H. (Hrsg.; 1929) Frédéric Soret: Zehn Jahre bei Goethe. Erinnerungen an Weimars klassische Zeit 1822-1832. Brockhaus (Leipzig).
- Kanz, K. T. (2001) "... man weiß nur, was man einem Manne schreiben soll mit dem man einmal persönlich verhandelt hat." Zum Briefwechsel Goethes mit Christian Gottfried Nees von Esenbeck. In: Naturwissenschaften um 1800. Wissenschaftskultur in Jena-Weimar. Hrsg. O. Breidbach u. P. Ziche. S. 203-215.
- Kiefer, J., Abe, H. R. (1986) Das Wirken der Apothekerfamilie Trommsdorff in der Erfurter Akademie der Wissenschaften. Pharmazie 41 (H.6) S. 655-657.

- Klöcking, H.-P. (1999) Zum 150. Todestag des Chemikers Johann Wolfgang Döbereiner. Mitt. Akad. gemeinnütz. Wiss. Erfurt 14 S. 44-47.
- ~ (2006) Die Chemie und die Akademie gemeinnütziger Wissenschaften zu Erfurt. CONVIVIUM ACADEMICUM – Vorträge im Jubiläumsjahr 2004. Hrsg. K. Manger. (Akademie gemeinnütziger Wissenschaften zu Erfurt). S. 69-81.
- Krafft, F. (2006) Erstes pharmazeutisches Privatinstitut in Deutschland 1779 eröffnet. Pharmazeutische Zeitung 151 S. 3152-3159.
- Krätz, O. (1972) Zur Frühgeschichte des Periodensystems der Elemente. RETE: Strukturgeschichte der Naturwissenschaften 1 S. 145-166.
- ~ (1972*) Neue Erkenntnisse über die Anfänge des Periodensystems. Nachr. aus Chem. u. Tech. 20 S. 459f.
- ~ (2003) Goethe und Humboldt zur Chemie ihrer Zeit. Zusammenfassung des Vortrags auf einer Leopoldina-Tagung („Das Allgemeine und das Einzelne; Johann Wolfgang von Goethe und Alexander von Humboldt im Gespräch“) von Akademiemitglied Ilse Jahn: Acta Historica Leopoldina 38 S. 115f.
- Kuhn, D. (1954) Goethe und der Chemiker Döbereiner. In: Typus und Metamorphose. Goethe-Studien. Hrsg. R. Grumach (1988) Dt. Schillergesellsch. (Marbach). S. 14-17 u. 203.
- ~ (1972) Goethe und die Chemie. In: Medizinhistorisches Journal 7 S. 278-293. Auch bei R. Grumach (Hrsg., vorstehendes Zitat) S. 106-119 u. 213f.
- Küppers, B.-O. (1991) Physik der Geschichte? Zur Annäherung von Natur- und Geisteswissenschaften. (Universität Paderborn).
- Leber, W. (1958) Döbereiner. In: Geschichte der Universität Jena 1548/58-1958. Hrsg. M. Steinmetz. Fischer (Jena). S. 414-416.
- Lemmerich, J. (2003) Wissenschaftlicher Streit als Lebenselixier. In: Justus Liebig (1803-1873). Der streitbare Gelehrte. Katalog zur 2. der 3 Gießener Ausstellungen zu Liebig's 200. Geburtstag. (Universität Gießen). S. 53-68.
- Lewes, G. H. (1857) Goethes Leben und Schriften; Bd.2. Duncker (Berlin). 1. engl. Auflage 1855.
- Lichtenberger, H. (1939) Goethe. Tome 1: La Personalité – Le Savant – L'Artiste. Didier (Paris).
- Linck, G. (1906) Goethes Verhältnis zur Mineralogie und Geognosie. Fischer (Jena).
- Linke, D. (1981) Johann Wolfgang Döbereiner – Leben und Wirken in seiner Zeit. Internat. Döbereiner-Kolloquium Jena 1980. Hrsg. F. Bolck. (Universität Jena). S. 10-35.
- ~ (1981*) Johann Wolfgang Döbereiner und sein Beitrag zur Chemie des 19. Jahrhunderts. Zeitschr. f. Chemie 21 (H. 9) S. 309-319.
- Maldener, R. (1998) Schlaglichter der Chemiegeschichte. Harri Deutsch (Frankfurt).
- Meinecke, J. L. G. (1819) Über den stöchiometrischen Werth der Körper, als ein Element ihrer chemischen Anziehung. Journal für Chemie und Physik 27 S. 39-47.
- Meyer, L. (1895) Die Anfänge des natürlichen Systemes der chemischen Elemente. Abhandlungen von J. W. Döbereiner 1829 und Max Pettenkofer 1850 nebst einer geschichtlichen Übersicht der Weiterentwicklung der Lehre von den Triaden der Elemente. In: Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften; Bd.66. Geest & Portig (Leipzig).
- Mittasch, A., Theis, E. (1932) Von Davy und Döbereiner bis Deacon. Ein halbes Jahrhundert Grenzflächenkatalyse. VCh (Berlin).
- Mittasch, A. (1939) Kurze Geschichte der Katalyse in Praxis und Theorie. Springer (Berlin).
- ~ (1941) Friedrich Nietzsches Stellung zur Chemie. (Hier: Vorwort.) VCh (Berlin).
- ~ (1951) Döbereiner, Goethe und die Katalyse. Hippokrates (Stuttgart).
- Müller, G. (1948) Kleine Goethebiographie. (Universität Bonn).

- Müller, G. (2006) Vom Regieren zum Gestalten. Goethe und die Universität Jena. Winter (Heidelberg).
- Prandtl, W. (1956) Deutsche Chemiker in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts. VCh (Weinheim). Darin: J. W. Döbereiner S. 37-78; J. Liebig S. 79-134.
- Scharff, P., u. J. Braunsburger (2006) Ausgewählte Beiträge zur Chemie und Physik früher Mitglieder der Erfurter Akademie gemeinnütziger Wissenschaften anhand von Experimenten. CONVIVIUM ACADEMICUM – Vorträge im Jubiläumsjahr 2004. Hrsg. K. Manger. (Akademie gemeinnütziger Wissenschaften zu Erfurt). S. 83-105.
- Schiff, J. (1912) Goethes chemische Berater und Freunde. Deutsche Rundschau (Berlin) 38 S. 450-469.
- ~ (1914) Briefwechsel zwischen Goethe und Johann Wolfgang Döbereiner. Böhlau (Weimar).
- Schleiden, M. J. (1849) Johann Wolfgang Döbereiner. In: Wolff, O. L. B., Schleiden, M. J., Schläger, F., Zur Erinnerung an Johann Wolfgang Döbereiner. Schreiber (Jena). S. 5-12.
- Schmid, G. (1940) Goethe und die Naturwissenschaften. Eine Bibliographie. Waisenhaus-Druck (Halle).
- Schmid, I. (1984) Goethes amtliche Einflußnahme auf die Universität Jena über die naturwissenschaftlichen Institute. Der behördengeschichtliche Charakter seines Amtes „Oberaufsicht“. In: Goethe und die Wissenschaften. Hrsg. B. Wilhelmi. (Universität Jena). S. 30-41.
- Schöne, A. (1994) Johann Wolfgang Goethe. Sämtliche Werke (Frankfurter Ausgabe); Bd.7/2, Kommentare. Dt. Klassikerverl. (Frankfurt).
- Schnabel, F. (1950) Deutsche Geschichte im 19. Jahrhundert; Bd.3: Erfahrungswissenschaften und Technik. Herder (Freiburg).
- Schwedt, G. (1998) Goethe als Chemiker. Springer (Berlin etc.).
- ~ (1999) Goethes chemische Experimente. Unterrichtshilfen Naturwissenschaften. Aulis (Köln).
- ~ (2002) Liebig und seine Schüler – die neue Schule der Chemie. Springer (Berlin etc.).
- Steiger, R., Reimann, A. (1988-1996) Goethes Leben von Tag zu Tag. Eine dokumentarische Chronik; Artemis (Zürich, München). Bd.V-VIII zu 1807-1832.
- Steinle, F. (2001) „Das Nächste ans Nächste reihen“: Goethe, Newton und das Experiment. In: Philosophia naturalis 39 S. 141-172.
- Stolz, R. (Wiss. Bearb.; 1989) CHYMIA JENENSIS. Chymisten, Chemisten und Chemiker in Jena. Studien zur Hochschul- und Wissenschaftsgeschichte. (Universität Jena). H. 6.
- Tümmler, H. (Hrsg.; 1955) Goethes Briefwechsel mit Christian Gottlob Voigt; Bd.3. In: Schriften der Goethe-Gesellschaft; Böhlau (Weimar). Bd.55.
- Vietinghoff-Scheel, E. v. (1907) Ein Brief Liebigs an Döbereiner über die Platinkatalyse. Chemiker-Zeitung 31 (Nr. 1) S. 1-2.
- Vonderau, M. (1994) „Deutsche Chemie“. Der Versuch einer deutschartigen, ganzheitlich-gestalthaft schauenden Naturwissenschaft während der Zeit des Nationalsozialismus. Dissertation (Universität Marburg).
- Vongerichten, E. (1912) Tischrede zur Hundertjahrfeier des Stärkezuckers. Zeitschr. f. Spiritusindustrie 35 (Nr. 1) S. 5f.
- Walden, P. (1930) Goethe und die Chemie. Zeitschr. f. angew. Chem. 43 S.792-797, 847-850 und 864-868.
- ~ (1932) Goethe als Chemiker und Techniker. VCh (Berlin).
- ~ (1935) Nationale Wege der modernen Chemie. Chemiker-Zeitung 59 S. 2f.
- ~ (1936) Alte Weisheit und neues Wissen. Chemiker-Zeitung 60 S. 565-569.
- ~ (1944) Drei Jahrtausende Chemie. Limpert (Berlin).
- Weiglin, P. (1942) Berliner Biedermeier. Velhagen & Clasing (Berlin).

- Weyer, J. (1974) *Chemiegeschichte* von Wiegleb (1790) bis Partington (1970). Gerstenberg (Hildesheim).
- Wilpert, G. v. (1998) *Kleines Goethe-Lexikon*. Kröner (Stuttgart).
- Winderlich, R. (1929) Justus Liebig (1803-1873). In: *Das Buch der Großen Chemiker*. Hrsg. G. Bugge; Bd.II. VCH (Berlin). S. 1-32.
- Wolf, K. L. (1941ff.) *Theoretische Chemie. Eine Einführung vom Standpunkt einer gestalt-haften Atomlehre*. Barth (Leipzig).
- ~ (1950) *Das Urbild des elementaren Atoms*. Metzler (Stuttgart).