

Understanding Physical Chemistry

Ich begrüße jeden Versuch, mit einem guten Lehrbuch Interesse und Begeisterung für die physikalische Chemie (PC) zu wecken, weil die PC auf der Favoritenliste der Chemiestudierenden zu meinem Bedauern häufig auf den unteren Plätzen rangiert. Der Stoff ist angeblich zu trocken oder zu schwierig, weil reich an mathematischen Formeln, und oft wird auch die Relevanz der PC-Inhalte für andere Bereiche der Chemie unterschätzt.

Dor Ben-Amotz hat sich zum Ziel gesetzt, mit seinem Werk neue Inspiration für das physikalische Verständnis chemischer Phänomene zu liefern. Die Auswahl der behandelten Themen folgt dabei dem persönlichen Interesse des Autors. Dies hat beispielsweise zur Folge, dass die Grundlagen zur Kinetik nur sehr begrenzt (Kapitel 10) oder Prozesse an Grenzflächen (z.B. Marcus-Theorie, heterogene Katalyse) gar nicht behandelt werden. Die Funktionsweise und das Baukonzept eines Lasers (z.B. Besetzungsinversion, Einstein-Koeffizienten) finden sich ebenso wenig wie wichtige elektrochemische Prozesse (z.B. Debye-Hückel-Theorie, Brennstoffzellen). Diese überraschend starke Stoffbegrenzung spiegelt sich im kurzen Stichwortverzeichnis.

Dagegen werden grundlegende Einsichten in moderne Computersimulationen in ungewöhnlicher Tiefe vermittelt. Nahezu in jedem Kapitel finden sich neben den üblichen experimentellen Ansätzen auch detaillierte Beschreibungen zum Stand der Technik bei Modellierungsmethoden, einschließlich kurzer historischer Entwicklung und Anwendung derselben. Hier zeigt sich deutlich die Stärke (und die persönliche Vorliebe?) des Autors.

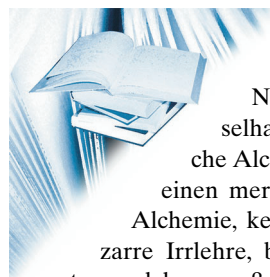
Gewöhnungsbedürftig für ein PC-Lehrbuch ist das gewählte fast literarisch anmutende Format: Gepunktet mit Zitaten, historischen oder mathematischen Fußnoten sowie zahlreichen Querverweisen ist der Text teilweise fesselnd wie ein Roman, der die enorme Begeisterung des Autors für sein Fach ausstrahlt. Oft jedoch ist das gewählte Schreibformat langatmig bis verwirrend, weil sich wichtige Erkenntnisse und Zusammenhänge in langen Sätzen und umständlichen Formulierungen oder aufeinanderfolgenden Querverweisen verlieren. Wichtige Formeln werden zumeist separat hervorgehoben (oft leider ohne Herleitung), gehen teilweise aber auch im Textfluss unter, was das schnelle Auffinden gesuchter Konzepte erschweren kann. Anschauliche Grafiken sind insgesamt sehr spärlich gesät, aber Themen illustrierenden photographischen Abbildungen ganz zu schweigen. Neben den zahlreichen Beispielaufgaben (mit Lösungsweg), die den Lehrtext begleiten und ergän-

zen, finden sich am Ende der einzelnen Kapitel gut strukturierte Fragenkataloge zur Vertiefung des Stoffes, die in Grundkonzept- (ohne Antworten) und Verständnisaufgaben (Lösungen im Anhang A) gegliedert sind.

Obleich der Autor konkrete Vorschläge zur Nutzung seines Lehrbuches als Grundlage für PC-Vorlesungsreihen macht, erscheint mir *Understanding Physical Chemistry* aufgrund seiner inhaltlichen Begrenztheit nur bedingt als eigenständiges Lehrbuch geeignet. Als ergänzende Lektüre für Studierende, die auf ungewöhnliche, aber sympathisch frische Art PC-Inhalte vertiefen möchten, würde ich das Werk jedoch durchaus empfehlen.

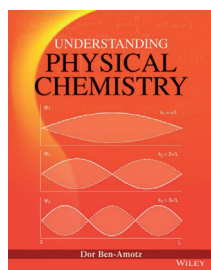
Katrin F. Domke

Max-Planck-Institut für Polymerforschung, Mainz



Alchemie

Nach wie vor übt die rätselhafte und schwer zugängliche Alchemie auf viele Menschen einen merkwürdigen Reiz aus. Die Alchemie, keineswegs einfach eine bizarre Irrlehre, beeinflusste gut ein Jahrtausend lang maßgeblich die Vorstellungen von der Natur der Schöpfung im Orient und Okzident. Sie wurde und wird in einer Vielzahl qualitativ recht unterschiedlicher Publikationen aus unterschiedlichen Blickwinkeln beleuchtet. Da fällt es nicht leicht, einen neuen und erhellenden Zugang zu finden; Jörg Völlnagel – das sei schon hier gesagt – ist dies in der Tat gelungen. Seine Interpretation der „Königlichen Kunst“, wie die Alchemie vielfach auch genannt wurde, basiert weder auf einer chemiehistorischen noch auf einer literaturwissenschaftlichen oder psychologischen Annäherung, sondern auf einer kunsthistorischen Deutung. Konsequenterweise untersucht Völlnagel auch nicht die Texte der Alchemie, sondern ihre Bilder. Damit greift er einen höchst wichtigen und bislang sicher zu wenig gewürdigten Teil des geistigen Kosmos der Alchemie auf. Ebenso wie eine moderne chemische Abhandlung ohne Formeln nicht vorstellbar ist, gehören in der Alchemie Texte und Bilder untrennbar zusammen. Die Bilder der Alchemie können entweder indirekt durch den Text im Kopf des Lesers erzeugt werden, oder sie sind real vorhandene integrale Bestandteile alchemischer Werke. Bei den Illustrationen kann es sich um mehr oder minder einfache Skizzen von Laborgeräten und Arbeitsvorgängen handeln, oder um komplexe allegorische Darstellungen, deren



Understanding Physical Chemistry
Von Dor Ben-Amotz, John Wiley & Sons, Hoboken, 2013. 416 S., Broschur, 225.00 €, ISBN 978-1118724491

Deutung dem Betrachter obliegt und die einen wichtigen Bestandteil der in den alchemischen Texten steckenden geheimen Botschaften ausmachen.

Völlnagel, selbst Kunsthistoriker, betrachtet die Bilderwelt der Alchemie aber nicht allein aus einer kunsthistorischen Perspektive, sondern er liefert auch kontextuale Deutungen, die ohne tieferes Verständnis der Gedankenwelt der Alchemisten nicht möglich wären. In der synoptischen Zusammenschau wichtiger Bildquellen und ihres Aufeinanderbezogenenseins erschließt sich auch für den interessierten Laien die faszinierende Welt der Alchemie mit bemerkenswerter Leichtigkeit, ohne deshalb flach oder oberflächlich zu sein. Die ausgezeichnete Qualität der Abbildungen dieses großformatigen Bandes liefert die dazu nötige drucktechnische Basis: Selbst ohne den Text zu lesen, kann man sich in diese Bilderwelt versenken, die Strömungen in der Kunst der Klassischen Moderne wie Symbolismus und Surrealismus lange vorwegnimmt.

Der Band ist in sechs Kapitel unterteilt. Nach einer knappen Einführung in die „Bildlichkeit der Alchemie“ befasst sich das umfangreiche zweite Kapitel mit alchemischen Bilderhandschriften. Sehr passend zum Aufstieg der Alchemie in der Kultur des Mittelalters steht hier am Beginn die Bilderhandschrift *Aurora Consurgens*, was „Aufsteigende Morgenröte“ bedeutet. Der Text entstand wahrscheinlich schon im 14. Jahrhundert, die Illustrationen lassen sich auf die Zeit um 1410 datieren. Die *Aurora* wurde prägend für später entstandene Werke, die ebenfalls Text und Bild zu einer Einheit verschmelzen. Ein zentrales Thema dieser Bilderhandschriften ist die Beziehung der Alchemie zur göttlichen Schöpfung. Die Alchemie basiert nicht auf einer christlichen Überlieferung, sondern hat ihren Ursprung in der heidnischen Welt des spätantiken Ägypten. Die Grundlage für die Idee der Metallumwandlung, einem Kernbestandteil der alchemischen Lehre, bildete nicht zuletzt die Elementenlehre von Aristoteles. Durch Albertus Magnus und seinen Schüler Thomas von Aquin wurde eine Versöhnung zwischen aristotelischer Philosophie und christlicher Theologie geschaffen. Damit wurde es möglich, auch die Alchemie in einen christlichen Rahmen zu integrieren, was für ihre Ausübung dringend erforderlich war. Dennoch war der Alchemist stets in Gefahr als Ketzer angesehen oder gar eines Paktes mit dem Teufel bezichtigt zu werden. Daher bemühten sich die *Aurora* wie ihre Nachfolgewerke um eine mit dem katholischen Glauben vereinbare Auslegung des „Großen Werkes“ der Alchemie, nämlich der Bereitung des „Steins der Weisen“. Völlnagel liefert hierzu kenntnisreiche Bildinterpretationen und stellt auch fundierte Überlegungen zu den jeweiligen Textüberlieferungen und den Schöpfern der

Illustrationen an. Neben der *Aurora consurgens* werden *Das Buch der Heiligen Dreifaltigkeit* und das *Donum Dei* vorgestellt, die schon in ihren Titeln den eben erläuterten Bezug zwischen Alchemie und Religion thematisieren. Das *Rosarium philosophorum*, der „philosophische Rosengarten“, ist eine Kompilation alchemischer Bilder und Texte und bezieht seinen Titel aus dem Umstand, dass Alchemie und Philosophie lange Zeit synonym verwendet wurden. Den künstlerischen und inhaltlichen Glanzpunkt der Epoche der alchemischen Bilderhandschriften bildet die *Splendor solis* betitelte, um 1530 entstandene Prachthandschrift, deren großartige Illustrationen Völlnagel dem Augsburger Renaissancemaler Jörg Breu d. Ä. zuschreiben konnte. Allen Bildfolgen ist die Auffassung gemeinsam, dass das Große Werk der Bereitung des Steins der Weisen analog zum Opfertod Christi und seiner Wiederauferstehung in reinerer, göttlicher Form zu erfolgen habe. Die Materie muss quasi getötet und neu erschaffen werden. Die Wurzel dieser Auffassung liegt im für die Alchemie zentralen Mythos der altägyptischen Götter Isis und Osiris, sie ließ sich aber recht zwanglos ins Christliche transformieren.

Ein kurzes Kapitel ist Bildern von laborierenden Alchemisten gewidmet. Die recht unterschiedlichen Darstellungen spiegeln das Verhältnis der jeweiligen Künstler zur Alchemie wider. „Der Alchemist“ von Pieter Bruegel d. Ä. von 1558 werkelt fanatisch aber planlos in seinem chaotischen Labor; im Bildhintergrund tritt er mit Frau und Kindern den Weg ins Armenhaus an, finanziell ruiniert, von der Verlockung des Goldes verführt und betrogen. Ähnlich sieht Adriaen van Ostade den Alchemisten und die Alchemie in seinem Bild von 1661. Dagegen zeigt das Labor des Francesco di Medici, gemalt von Jan Stradanus anno 1570, ein wohlgeordnetes, bestens ausgestattetes Labor mit einer Vielzahl von Laboranten und einem wohlgekleideten bebrillten Alchemisten, ähnlich dem von David Teniers 1680 gemalten Gelehrten.

Nach der Erfindung des Buchdrucks mit beweglichen Lettern dauerte es eine Weile, bis die Druckgraphik ein Niveau erreichte, das der künstlerischen Qualität der Manuskriptilluminationen nahekam. Am Ende des 16. und im 17. Jahrhundert konnten dann aber so anspruchsvolle Darstellungen wie im *Amphitheatrum Sapientiae Aeternae* („Amphitheater ewiger Weisheit“) von Heinrich Khunrath erscheinen, bei denen Graphik und Text in höchst aufwendiger Form miteinander verbunden sind. Im Gegensatz zu den stark von religiösthologischen Vorstellungen und Absichten geprägten Bildern der Handschriften bewegt sich das Motivfeld nun zur „eigentlichen“ Alchemie. Kosmologische Abbildungen spiegeln das Verständnis der Alchemie vom Aufbau der Schöpfung wider, allegorische Szenen beschreiben verbal nur schwer



Alchemie
Die Königliche Kunst. Von
Jörg Völlnagel. Hirmer Ver-
lag, München, 2012. 260 S.,
geb., 49.90 €.—ISBN 978-
3777460710

fassbare Geheimnisse der „Vereinigung der Gegensätze“ und der Läuterung der Materie. Einen Höhepunkt erreichte diese Form der Vermittlung alchemischer Denkfiguren 1618 in der *Atalanta fugiens*, der „fliehenden Atalante“, die von vornherein als Emblembuch angelegt war und deren Text von Michael Maier stammt, während die Kupferstiche von Matthäus Merian angefertigt wurden. Völlnagel stellt beide Werke und ihre Bebilderung vor und gibt entsprechende Erläuterungen. In diesem, mit „Die populäre Alchemie“ überschriebenen Kapitel werden auch noch andere illustrierte Schriften behandelt, auf die hier nicht eingegangen werden soll. Ein eigener Abschnitt ist dem *Mutus Liber* gewidmet, dem „Stummen Buch“, das die Mitteilung alchemischen Wissens durch Bilder auf die Spitze treibt, indem es völlig auf einen Text verzichtet. Das 1677 erschienene Werk enthält in 15 großformatigen Tafeln eine Serie von Bildern, die sich inhaltlich nur dem bereits in der Alchemie Erfahrenen erschließen – ein „Bildwerk für Fortgeschrittene“, wie Völlnagel bemerkt. Unter seiner Anleitung werden jedoch auch die Aussagen des Stummen Buches ver-

ständig und lebendig. Das Ende des Werkes bildet das Kapitel „Der Traum vom Opus Magnum. Die moderne Alchemie“. In der Tat gibt es bis heute Menschen, die in unterschiedlicher Weise an die Alchemie glauben. Meistens wird die Annahme der realen Existenz eines Metallverwandlungsmittels nicht mehr aufrecht erhalten, wohl aber der Glaube an eine transzendente Wahrheit, die in der Sprache der Alchemie und ihrer Bilder Aussagen über den Menschen, Gott und die Welt macht. In diesem Sinne hat die Alchemie auch moderne Künstler beeinflusst, von Max Ernst und Jackson Pollock bis zu Joseph Beuys. Damit rundet sich das Bild, das Völlnagel mit seiner Untersuchung der Bilderwelt der Alchemie selbst zeichnet – ein Bild, das seine Leser und Betrachter nach der Lektüre dieses eindrucksvoll gestalteten Bandes im Gedächtnis behalten werden.

Claus Priesner

Department für Geschichte, LMU München

DOI: 10.1002/ange.201306755