

Beiträge zur Geschichte der Technologie und der Alchemie, von W. Ganzenmüller. Verlag Chemie, GmbH, Weinheim/Bergstr. 1956. 1. Aufl. 389 S., 26 Abb., geb. DM 29.—.

Man nimmt diesen 389 Seiten starken Band nicht ohne ein Gefühl der Wehmut zur Hand, hat doch *Wilhelm Ganzenmüller*, der Verfasser dieser chemie- und technologiegeschichtlichen Arbeiten, das Ersehnen dieser Sammlung seiner Aufsätze nicht mehr erlebt, zu der er im Juli 1955 noch das Vorwort geschrieben hatte. Mit ihm ist nach *E. O. von Lippmann* und *Julius Ruska* nun noch der letzte der deutschen Alchemiehistoriker verstorben. Zugleich hat in *Ganzenmüller* und dem vor wenigen Wochen dahingegangenen *Heinrich Maurach* auch die Glastechnik die besten ihrer Historiker im Bundesgebiet verloren. Wie schwer diese Verluste insgesamt für uns wiegen, ahnen die von ihrer Tagesarbeit voll beanspruchten Chemiker und Glashüttenleute kaum. Den deutschen Wissenschaftshistorikern bringen solche Verluste umso deutlicher zum Bewußtsein, daß es bei uns immer schlechter um die Sache der Naturwissenschafts- und Technikgeschichte bestellt ist, und daß wir auf einem Gebiete, auf dem Deutschland einst führend war, nicht nur vom Ausland, sondern in Deutschland selbst sogar von der DDR überflügelt werden.

Weil dies bedauerlicherweise hier in der Bundesrepublik so ist, verdient vor allem auch der Verlag Chemie Dank, daß er sich zur Herausgabe der *Ganzenmüllerschen* Arbeiten entschlossen hat. Denn nur dadurch wird in der heutigen Zeit nach Zerstörung so vieler deutscher Bibliotheken für Chemiker und Technologen, für kulturgeschichtlich interessierte Leser und nicht zuletzt für den Naturwissenschafts-, Technik- und Wirtschaftshistoriker bequem zugänglich, was er sich sonst nur mit Mühe beschaffen könnte: eine Fülle neuer Fakten und Erkenntnisse über die Entwicklung der Glastechnik wie über die Alchemie.

Zusammen mit dem 1938 in Paderborn erschienenen Buche „Die Alchemie im Mittelalter“ bilden die jetzt gesammelten „Beiträge zur Geschichte der Technologie und Alchemie“ das Ergebnis von *W. Ganzenmüller*s wissenschaftlicher Arbeit während der beiden letzten Jahrzehnte seines Lebens.

Die Tatsache, daß es sich um ein abgeschlossenes Lebenswerk handelt, verbietet von selbst jede Polemik. *Ganzenmüller*s Arbeiten geben dazu ohnehin kaum Anlaß, denn sie befleißigten sich von je philologischer Sorgfalt bei der Aufsuchung, der Kritik und der Antwortung der Quellen. Eben deswegen bieten für den allgemein interessierten Leser einige wenige von ihnen keine ganz leichte Lektüre, sind aber von umso größerem Wert für den Wissenschaftshistoriker; an der Mehrzahl der in diesem Buche gesammelten Aufsätze wird aber jeder seine helle Freude haben.

Die erste Abteilung der Sammlung ist der Geschichte der Glastechnologie gewidmet. Aus der Zahl dieser Abhandlungen seien als für Kunsthistoriker und Kunstfreunde besonders fesselnd hervorgehoben: „Hüttingeheimnisse der italienischen Glasmacher des Mittelalters“; „Beiträge zur Geschichte des Goldrublicnglasses“; „Die Anschauungen vom Wesen des Glases vom Mittelalter bis zum Beginn des 19. Jahrhunderts“; „Farbiges Glas im Wechsel der Zeiten“; und der Aufsatz „*Johann Kunckel*, ein Glasmacher und -forscher zur Barockzeit“. Mit dem letztgenannten Thema steht inhaltlich der Versuch, „Das allegorische Titelbild von *Kunckels Ars vitraria experimentalis*“ zu deuten, in Zusammenhang.

Zu den hierauf bezüglichen Darlegungen von *Ganzenmüller* sei ergänzend hinzugefügt, daß im 17. Jahrhundert zwischen Lux und Lumen ein Unterschied gemacht wurde. „Lux“ wird das Licht der Selbststrahler genannt und bezeichnet als die „Lux veritatis“ das von Gott, als dem höchsten Wesen ausgehende Licht der reinen Wahrheit. „Lumen“ ist ein nur erborgtes und widergespiegeltes Licht, und daher steht zur göttlichen Lux das „Lumen naturale“ in einer ähnlichen Beziehung wie das Licht des Mondes zu dem der Sonne. Etwas zweifelhaft erscheint es mir, ob der durch die Kreuzung der beiden Zeichen für Wasser und Feuer entstehende sechseckige Stern wirklich, wie *Ganzenmüller* vermutet, „auf die beiden wichtigsten Untersuchungsmethoden“, die in Lösung und die in festerflüssigem Zustand, hinweisen soll. Da sich nämlich die alchemistischen Symbole für die beiden übrigen Elemente Luft und Erde nur dadurch von denen für Feuer und Wasser unterscheiden, daß sie in ein Drittel der Höhe einen Querstrich parallel zur Basis tragen, kann das Hexagramm auch die Gesamtheit aller 4 Elemente Feuer, Luft, Wasser und Erde bezeichnen, was mich wahrscheinlicher deutet. Endlich sei angemerkt, daß bereits 34 Jahre vor *Kunckels Ars vitraria* in Frankfurt 1645 und 1650 ein Werkchen von *Michael Kirsten* erschien mit dem Titel: „Non-Entia Chymica, sive Catalogus eorum operum operationumque chymicarum, quae, cum non sint in rerum natura, nec esse possint,

magno tamen cum strepitu a vulgo Chymicorum passim circumferuntur et orbi obtruduntur“. (Chemische Un-Wesen, oder Verzeichnis derjenigen chemischen Werke und Verrichtungen, die, obwohl sie in der Natur nicht existieren und auch nicht existieren können, dennoch lärmend vom gemeinen Volke der Chemiker allenthalben herum getragen und der Welt aufgedrängt werden). Das Büchlein wurde von dem auch chemiegeschichtlich bekannten *Wolfgang Wedel* 1670 neu herausgegeben und war der „Destillatoria curiosa“ von *J. S. Elsholtz*, Berlin 1674, ebenfalls beigelegt. Vielleicht stammt aus einer dieser Quellen *Kunckels* Kenntnis der Non-Entia Chymica.

Für den Kunsthistoriker wie für den kunst- und kulturgeschichtlich interessierten Laien bildet der soeben besprochene Aufsatz ein Beispiel für die Schwierigkeiten, die sich der Deutung allegorischer Darstellungen entgegenstellen, zumal wenn sie sich auf naturwissenschaftliche Gegenstände beziehen. Von sonstigen Ergebnissen der *Ganzenmüllerschen* Forschungen sei der Nachweis hervorgehoben, daß bereits Ende des 14. Jahrhunderts von italienischen Glasmachern ungebrannter Kalk bei Glassätzen verwendet wurde, z. B. bei solchen zur Herstellung grünen Glases für die Imitation von Smaragden. Bis auf die gleiche Zeit läßt sich dank der Arbeiten *Ganzenmüllers* nunmehr auch die Verwendung von Kobalt für in der Masse blau gefärbtes Glas zurückdatieren; früher nahm man an, daß Kobaltglas erst seit etwa 1540 bekannt war. Wirtschaftshistoriker seien sehr nachdrücklich auf die Arbeiten hingewiesen: „Die schlesische Glasschmelzerei zu Anfang des 19. Jahrhunderts“; „Eine Besichtigungsreise durch deutsche und französische Glashütten zu Anfang des 19. Jahrhunderts“; „Ein Vorschlag zur Berufserziehung der Glasmacher aus dem Anfang des 19. Jahrhunderts“ und „Erfahrungen und Ratschläge eines Hüttenleiters aus der Frühzeit von St. Gobain“.

Von dem Reichtum des uns durch *Ganzenmüller* vermittelten Wissens eine auch nur annähernd richtige Vorstellung zu geben, ist im Rahmen eines Referates unmöglich. Zur Kennzeichnung seines Standpunktes seien aber wenigstens einige Bemerkungen zitiert aus dem Abschnitt „Der Goldrubic und der Stein der Weisen“. Die hier von *Ganzenmüller* vertretene Auffassung der Alchemie dürfte von der Mehrzahl der Wissenschaftshistoriker geteilt werden, wenn sie auch gewissen, noch immer weitverbreiteten Ansichten widerspricht, die zumeist aus veralteten Büchern abgeschrieben werden.

„Die Alchemie“, so sagt *Ganzenmüller*, „war ja nicht, wie man lange geglaubt hat, eine Ausgeburt des finsternen Mittelalters, eine bloße Wahnsiede, die mit wahrer Wissenschaft nichts zu tun hat, sondern sie war die Form, in der die Wissenschaft der Chemie vom Ausgang des Altertums bis ins 17. Jahrhundert gelehrt wurde. Daß sie viele Irrtümer als Wahrheiten verbreitete, daß es vielen ihrer Jünger vor allem darauf ankam, mit ihrer Hilfe reich zu werden, daß gar der Betrug sich ihre Ergebnisse zu nutze mache, das waren Mißbräuche, die sich die Wissenschaft zu allen Zeiten hat gefallen lassen müssen. ... Dem wahren „Philosophen“, wie die Alchemisten bezeichnenderweise sich selbst nannten, war die Verwandlung der Metalle nicht Selbstzweck, sondern Mittel, in die Geheimnisse der Natur einzudringen. In der Erfahrung, im Experiment suchte man die Bestätigung einer bestimmten Theorie.“

Ebenso begrüßenswert ist es, wenn *Ganzenmüller* gewissen von C. G. Jung geäußerten Anschauungen entgegentritt, der Meinung, „bei der Alchemie (handele es sich) garnicht oder wenigstens zum größten Teile nicht um chemische Experimente, sondern vermutlich um etwas wie psychische Vorgänge, die in pseudochemischer Sprache ausgedrückt wurden“. Demgegenüber wird in einem Aufsatz „Alchemie und Religion im Mittelalter“ nachdrücklich betont, daß man nicht, wie *Jung* und weitergehend noch *J. Evola* es tun, „Quellen aus den verschiedensten Zeiten ohne jede Unterscheidung zum Beweis“ anführen dürfe. Um zu einem wirklich begründeten Urteil über das Wesen der Alchemie zu gelangen, müsse vielmehr „das Schrifttum einer bestimmten Zeit auf möglichst breiter Grundlage untersucht werden. ... Angesichts der oben gekennzeichneten Behauptungen, die alchemistischen Schriften hätten mit Chemie überhaupt nichts zu tun, ist festzustellen, daß die Alchemie des Mittelalters in erster Linie Naturwissenschaft war“.

Kostproben, wie die eben gebotenen, machen hoffentlich dem Leser Appetit auf das Ganze. Er wird dann sehr rasch merken, wie gut es sich an *Ganzenmüllers* reich gedecktem Tische schmausen läßt. Man findet in der vorliegenden Sammlung neben Aufsätzen wie dem eben exzerpierten oder einem solchen über „Wandlungen in der geschichtlichen Betrachtung der Alchemie“ auch neue Quellen zur Alchemiegeschichte in Texten oder guten Zusammenfassungen des Inhalts erschlossen, mag es sich dabei um „Das Buch

der Heiligen Dreifaltigkeit, eine deutsche Alchemie aus dem Anfang des 15. Jahrhunderts“, um das „*Liber Florum Geberti*“ oder um „Eine alchemistische Handschrift aus der zweiten Hälfte des 12. Jahrhunderts“ handeln. Dadurch, daß so, wie es hier geschieht, schwer zugängliche alchemiegeschichtliche Quellen wortgetreu und erforderlichen Falles in Übersetzung wiedergegeben werden, wird ein aufmerksamer Leser der *Ganzenmüllerschen Beiträge zur Geschichte der Technologie und der Alchemie* geradzu zu eigener wissenschaftsgeschichtlicher Arbeit herausgefordert — die ihm übrigens durch Beigabe oder Nachlieferung eines Sach- und Namensverzeichnisses sehr erleichtert werden würde.

Wir wünschen und hoffen, daß das ausgezeichnete Buch recht viele Käufer und Leser findet und daß damit der Verlag seine gute Absicht erreicht, der Chemiegeschichte neue Freunde, Förderer und Mitarbeiter zuzuführen, die sie dringend nötig hat. Dem Verlage sei zum Schlusse nochmals gedankt für die Herausgabe dieses Buches, und seinen Leitern sei versichert, daß wir sie — soweit es die vorliegende Veröffentlichung betrifft — im Sinne *Ganzenmüllers* zu den „Philosophen“ rechnen, denen es hier nicht um Geldgewinn, sondern um die Vermittlung von Erkenntnisgewinn für viele zu tun war.

H. Schimank [NB 186]

Wir werden durch Atome leben, von G. Löwenthal u. J. Hausen. Lothar Blanvalet Verlag, Berlin, 1956. 1. Aufl., 306 S., 58 Photogr., mehrere Abb., geb. DM 17.50.

Das Buch ist viel besser als man nach dem mißglückten Titel erwarten sollte. Es stützt sich auf die wissenschaftlichen Mitteilungen, die während der Genfer Atom-Konferenz im August 1955 über die friedliche Anwendung der Atomenergie gemacht worden sind und durch die zum erstenmal weitere Kreise von den zahlreichen und vielversprechenden Möglichkeiten Kenntnis erhalten haben. Die Autoren haben aus dem überreichen damals gebotenen Stoff zur näheren Besprechung hauptsächlich die Methoden zur Gewinnung der Atomenergie und ihre biologischen Anwendungen ausgewählt. Gelegentlich ist die Darstellung stark optimistisch betont und mit so schwungvollen Untertiteln durchsetzt, wie sie, auch in populären Darstellungen, wohl mehr dem amerikanischen als dem deutschen Geschmack entsprechen. Auch zwang die Kürze der Fassung stellenweise zu allzugroßen Vereinfachungen; so z. B. wenn das Alter der Welt „nach den neuesten zuverlässigen Ergebnissen“ kurz und bündig mit $7\frac{1}{2}$ Milliarden Jahren angegeben wird, gar nicht gehemmt durch die außerordentlichen philosophischen Schwierigkeiten, die der Begriff „Alter der Welt“ in sich schließt. Wie der Titel anzudeuten versucht, ist das Buch hauptsächlich für Leser gemeint, die biologisch interessiert sind, und diese werden darin eine Fülle von interessantem und korrekt dargestelltem Material finden. Besondere Anerkennung verdienen auch die zahlreichen, gut ausgewählten Photographien.

F. A. Paneth [NB 189]

Chemical Engineering von J. M. Coulson und J. F. Richardson. Bd. 2. Pergamon Press Ltd., London, 1955. 1. Aufl., S. XVI, 387—975, zahlr. Abb., geb. 60 s.

Der erste Band dieses englischen Lehrbuches war den allgemeinen, physikalischen Grundlagen der Verfahrenstechnik gewidmet: Strömungslehre, Wärme- und Stoffübertragung. Der 2. Band mit dem Untertitel „*Unit Operations*“ behandelt die einzelnen Grundverfahren. In fünf Hauptabschnitten ergibt sich folgende Gliederung:

- E: Strömung flüssiger Medien durch ruhende Teilchenschichten (Festbetten und Füllkörperäulen; Filtration; Zentrifugen).
- F: Systeme mit Relativbewegung zwischen Fluidum und Partikeln (Feststoffteilchen, Tropfen und Blasen; Sedimentation, Fluidisation, pneumatische und hydraulische Förderung; Gasreinigung).
- G: Anwendungen des Stoffüberganges (Flüssig-Fest-Extraktion; Destillation; Absorption; Flüssig-Flüssig-Extraktion).
- H: Verdampfung, Krystallisation, Trocknung.
- I: Zerkleinern, Klassieren, Mischen.

Aus Gründen des Umfangs werden Fragen der chemischen Reaktionskinetik und der Dimensionierung von Reaktoren nicht behandelt.

Die Autoren fassen „chemical engineering“ als angewandte Physik auf, also in gleicher Weise, wie wir in Deutschland die Fachrichtung Verfahrenstechnik. Das Lehrbuch gibt eine sehr gründliche Analyse der den Verfahren zugrundeliegenden physikalischen Vorgänge, mit besonderer Betonung der inneren Zusammenhänge zwischen verwandten Erscheinungen. Von dieser Basis aus wird in jedem Abschnitt auch ausführlich auf die verschiedenen Fragen der technischen Durchführung eingegangen. Die schwierige Aufgabe, in einem Lehrbuch Physik, Konstruk-

tion und Betriebstechnik dieses so großen Fachgebietes in organischer Verknüpfung zu behandeln, ist in bewundernswerter Weise gelöst worden.

Für ein Lehrbuch besonders erfreulich ist die Tatsache, daß auch neue, noch umstrittene Gedankengänge behandelt werden, z. B. beim Stoffübergang neben der 2-Film-Hypothese auch die Eindringtheorie von Higbie und Danckwerts. Die Literaturzitate reichen bis in die letzten Jahre. Leider sind fast keine deutschen Veröffentlichungen berücksichtigt.

Die beiden Autoren, erfahrene Hochschullehrer, die auch durch eigene Forschungen auf verschiedenen verfahrenstechnischen Gebieten hervorgetreten sind, haben hier zweifellos das englische Standardlehrbuch der Verfahrenstechnik geschaffen. Es liest sich leicht, bei aller Strenge der mathematischen Behandlung, und so wird das Studium der Zusammenhänge zwischen physikalischer Erkenntnis und technischer Durchführung zu einer geradezu spannenden Lektüre. Nicht nur der Student, auch der Fachmann wird zur Einarbeitung in irgendein verfahrenstechnisches Teilgebiet gern zu diesem modernen Lehrbuch greifen.

J. W. Huby [NB 216]

Solubilization and Related Phenomena von M. E. L. McBain und E. Hutchinson. (= Physical Chemistry, a Series of Monographs, Vol. IV, herausgeg. von E. Hutchinson). Academic Press Inc., Publishers, New York, 1955. 1. Aufl., XIII, 259 S., geb. \$ 7.—.

Unter „Solubilization“ versteht man nach J. W. McBain die Verwandlung eines Nichtlösungsmittels (im Bezug auf eine zu lösende Substanz) in ein Lösungsmittel durch Zugabe einer dritten Komponente. Als „Blending“ bezeichnet J. W. McBain die Kombination zweier Lösungsmittel, die nur als Mischung zu lösen vermögen, während die reinen Komponenten Nicht-Lösungsmittel sind.

Mit derartigen Problemen der Assoziationskolloide befassen sich zahlreiche hauptsächlich amerikanische Veröffentlichungen. Hierbei spielte J. W. McBain eine führende Rolle. Eine von ihm geplante Monographie gab nach seinem Tode (1953) jetzt M. E. L. McBain und E. Hutchinson heraus. Sie umfaßt eine kritische Sichtung des großen experimentellen Materials und eine theoretische Deutung der so vielfältigen miteinander scheinbar nur schwer zu vereinbarenden Resultate. Mit Hilfe der Thermodynamik der Dreikomponentensysteme lassen sich die verschiedenen Meßergebnisse jedoch gut plausibel machen. Man hat dabei nach E. Hutchinson das Lösungsmittel als eine Phase und die gebildeten Kolloidmicellen als zweite Phase aufzufassen, zwischen denen sich der ursprünglich unlösliche Stoff verteilt.

Das Erscheinen des Buches ist sehr zu begrüßen, da es ein interessantes und wichtiges Gebiet erschließt, dem zumindest in der deutschsprachigen Literatur bisher zu wenig Beachtung geschenkt wurde. Besonders interessant dürfte das Buch für den Waschmittelchemiker sein, aber auch der Kunststoffchemiker vermag ihm manche Anregungen (z. B. für die Emulsionspolymerisation) zu entnehmen.

G. Meyerhoff [NB 202]

Lehrbuch der Chemie. Zweiter Teil: Organische Chemie, von W. Hückel. Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig KG., Leipzig 1955. 6. Aufl., XIX, 668 S., 38 Abb., 11 Tafeln, geb. DM 18.—.

Schon in der dritten Auflage des Werkes (1943), also recht frühzeitig, diskutierte der Verfasser die Frage, ob man in diesem bewußt knapp gehaltenen Lehrbuch nicht mehr Platz für die theoretische organische Chemie einräumen sollte. Er rührte schon damals an den Kern dieses Problems: nämlich ohne ein physikalisch-chemisches Fundament läuft der Student „Gefahr, in einen mehr oder weniger gedankenleeren Formalismus zu verfallen. Ob es nicht doch einmal gelingt, unter Vermeidung dieser Gefahren den Studenten erster Semester in einer knappen Darstellung die Bedeutung der genannten theoretischen Fragen wirklich klar zu machen, wird sich erst im Laufe der Zeit zeigen“.

Dies läuft hinaus auf eine grundlegende Umgestaltung auch des Unterrichts, wie sie sich vielfach im Ausland, in Andeutungen auch bei uns wohl zwangsläufig anbahnt. Sie hat zweifellos auch ihre Gefahren, denn sie verläßt den bisherigen Weg, der das augenfällige Experiment zum Ausgangspunkt nimmt. Der ganze Fragenkomplex verursacht jedenfalls fast jedem Hochschullehrer der organischen Chemie Unbehagen, und man spürt, daß es auch den didaktisch so erfahrenen Autor quält. Schon in der fünften Auflage hat er einige einfache Elektronenformeln aufgenommen und den Mesomeriebegriff erklärt. Jetzt wurde auch der aromatische Zustand eingehender diskutiert, im Zusammenhang mit der Struktur einfacher 5-Heterocyclen, des Cyclooctatetraens und der Tropolone. Das Doering'sche Tropyliumbromid und die so einleuchtende Analogie: Cyclopentyl-Anion, neutrales Benzol, Tropylium-Kation erschienen leider gerade zu spät, um (Anfang 1955)