

world in Luther's time, hg. von Paola ZAMBELLI, Berlin u. a. 1986. – BAUER, Barbara: Die Rolle des Hofastrologen und Hofmathematicus als fürstlicher Berater, in: Höfischer Humanismus, hg. von August BUCK, Weinheim 1989, S. 93–117. – BAUER, Ulrike: Der Liber Introductorius des Michael Scotus in der Abschrift Clm 10268 der Bayerischen Staatsbibliothek München, München 1983. – BECKER, Udo: Lexikon der Astrologie, Freiburg u. a. 1981. – BLUME, Dieter: Regenten des Himmels: astrologische Bilder in Mittelalter und Renaissance, Berlin 2000. – BROECKE, Steven van den: The limits of influence: Pico, Louvain, and the crisis of Renaissance astrology, Leiden u. a. 2003. – BROSEDER, Claudia: Im Bann der Sterne: Caspar Peucer, Philipp Melanchthon und andere Wittenberger Astrologen, Berlin 2004. – CHAPMAN, Allan: Astrological medicine, in: Health, medicine and mortality in the sixteenth century, hg. von Charles WEBSTER, Cambridge 1979, S. 275–300. – GEIGER, Angelika: Wallensteins Astrologie. Eine kritische Überprüfung der Überlieferung nach dem gegenwärtigen Quellenbestand, Graz 1983. – GINDHART, Marion: Das Kometenjahr 1618. Antikes und zeitgenössisches Wissen in der frühneuzeitlichen Kometenliteratur des deutschsprachigen Raumes, Wiesbaden 2006 (im Druck). – GRAFTON, Anthony: Cardanos Kosmos. Die Welten und Werke eines Renaissance-Astrologen, Berlin 1999. – HÜBNER, Jürgen: Die Theologie Johannes Keplers zwischen Orthodoxie und Naturwissenschaft, Tübingen 1975. – KNAPPICH, Wilhelm: Geschichte der Astrologie, 2., erg. Aufl., Frankfurt a. M. 1988. – KRAFFT, Fritz: Tertius Intervenens: Johannes Keplers Bemühungen um eine Reform der Astrologie, in: Die okkulten Wissenschaften in der Renaissance, hg. von August BUCK, Wiesbaden 1992, S. 197–225. – KUHLOW, Hermann: Johannes Carion. Ein Wittenberger am Hofe Joachim I. von Brandenburg, in: Jahrbuch für Berlin-Brandenburgische Kirchengeschichte 54 (1983) S. 53–66. – NOUHUYS, Tabitta van: The age of two-faced Janus. The comets of 1577 and 1618 and the decline of the Aristotelian world view in the Netherlands, Leiden u. a. 1998. – OESTMANN, Günter: Heinrich Rantzau und die Astrologie: ein Beitrag zur Kulturgeschichte des 16. Jahrhunderts, Braunschweig 2004. – PAGE, Sophie: Astrology in Medieval manuscripts, London 2002. – PARAVICINI BAGLIANI, Agostino: Le »Speculum astronomiae«, une énigme? Enquête sur les manuscrits, Tavarnelle 2001. – PFISTER, Silvia: Parodien astrologisch-prophetischen Schrifttums 1470–1590, Baden-Baden 1990. – REICHEL, Ute: Astrologie, Sortilegium, Traumdeutung – Formen von Weissagung

im Mittelalter, Bochum 1991. – SHANK, Michael H.: Academic consulting in fifteenth-century Vienna: the case of astrology, in: Texts and contexts in ancient and medieval science, hg. von Edith SYLLA und Michael R. McVAUGH, Leiden 1997, S. 245–271. – STRAUSS, Heinz Artur/ STRAUSS-KLÖBE, Sigrid: Die Astrologie des Johannes Kepler. Eine Auswahl aus seinen Schriften, 2. Aufl., Fellbach 1981. – STUCKRAD, Kocku von: Geschichte der Astrologie. Von den Anfängen bis zur Gegenwart, München 2003. – STUHLHOFER, Franz: Georg Tannstetter. Astronom und Astrologe bei Maximilian I. und Ferdinand I., in: Jahrbuch des Vereins für Geschichte der Stadt Wien 37 (1981) S. 7–49. – TALKENBERGER, Heike: Sintflut: Prophetie und Zeitgeschehen in Texten und Holzschnitten astrologischer Flugschriften 1488–1528, Tübingen 1990. – TESTER, Stanley Jim: A history of Western astrology, Woodbridge 1987 (ND 1990). – THORNDIKE, Lynn: A history of magic and experimental science, 8 Bde., New York 1923–58. – ZAMBELLI, Paola: Astrologi consiglieri del principe a Wittenberg, in: Annali dell' Istituto storico-italo-germanico in Trento 17 (1992) S. 497–543. – ZAMBELLI, Paola: The Speculum astronomiae and its enigma, Dordrecht 1992.

Marion GINDHART

Alchemie

(vom arab. *al-kimiya*, Stein der Weisen und griech. *chemeia*, *chymeia*, Kunst der Metallverwandlung)

Die ältesten ma. Schriften zur Alchemie sind zwei Rezeptsammlungen *Compositiones ad tingenda musiva* (Über das Färben der Mosaiken) (8. Jh.) und die *Diversarum Artium Schedula* des Theophilus Presbyter (1122/23). In der zweiten Hälfte des 13. Jhs. entstanden die alchemist. Schriften eines Geber genannten Autors, von dem sogar die Herkunft unbekannt ist, insbes. die *Summa Perfectionis*, die mehr systemat. Zugang zu den Methoden bietet.

Zentrale Anliegen der Alchemie waren einerseits so utop. Ziele wie Gold aus unedlen Substanzen herzustellen und den Stein der Weisen zu finden; andererseits kreisten die Laborarbeiten um die Materien Glas, Metalle und – wenn man das als Materie bezeichnen darf – Farben. Da die moderne Theorie von den chem. Elementen erst im 18. und v. a. 19. Jh. entstand, experimentierte man mit »Stoffen«, deren Charakterisierung notwendigerweise umständl. war,

obwohl Gold und Silber – nach Ausweis von Numismatikern – in erstaunl. Reinheit, aber auch in fallweise ebenso erstaunl. konstanten Legierungen (HESS 2001) verarbeitet worden sind. Auch Quecksilber war in reinem Zustand bekannt, ebenso Messing, Eisen, Zinn und Blei, aber darauf kam es gar nicht an. Obwohl Glasbläser und die verschiedenartigen Metallarbeiter im HochMA längst selbständige Handwerker waren, entstanden viele neue Impulse durch das Köcheln in den Labors der Alchemisten.

Beim Glas interessierte im HochMA die Methode, die Masse zu färben und farbig zu bemalen (Kirchenfenster, andere Prunkfenster, Trinkgefäße, Schmuck, Mosaik, Email, Glasuren für Ziegel und Keramik). Damit einher gingen die Methoden, Flachglas herzustellen, was ein sekundärer Vorgang nach dem primären Glasblasen sein mußte, es zu zerschneiden und mit Bleiumrahmung zu verbinden. Das viel grundsätzl. Problem des Glases war aber die hohe Schmelztemperatur der Grundsubstanz Quarz (Sand) (c.1700° C), die durch Beimengen (z.B. von Blei und Arsen) reduziert werden mußte, ohne daß die Haltbarkeit darunter litt oder ungewünschte Färbungen auftraten. Der Schmelzprozeß wurde andererseits auch durch verbesserte Ofentechnik gefördert, indem die Regelung der Windzufuhr zur Temperaturerhöhung führte.

Auch reines Eisen hat mit ca. 1500°C eine hohe Schmelztemperatur, die durch einfaches Holzkohlenfeuer (ca. 900°C) nicht erreicht werden kann. Im 14. Jh. wurden im Siegerland die ersten Hochöfen benützt, damit begann die Arbeit mit flüssigem Eisen und die massenweise Herstellung von Stahl (Frischöfen). In den alchemist. Labors ging es aber in der Regel um Nichteisenmetalle und um Edelmetalle, deren Schmelzpunkt unter 1000°C lagen. Für die Buchmalerei interessierten z.B. goldglänzende Legierungen. Überhaupt wurden die sog. »Transmutationen« meist nach ihrer Farbe beurteilt; klass. Transmutationen waren das herrl. rote Zinnober, ein kristallines Quecksilbersulfid und die goldglänzenden Kupferlegierungen Messing (mit Zink) und Bronze (mit Zinn); auch strahlendes blau und grün konnte man aus Kupfer machen.

Was geschah nun aber mit denjenigen Alchemisten, denen es – aus verständl. Gründen – nicht gelang, einen Fs.en von ihrer Fähigkeit »Gold zu machen« zu überzeugen? Nicht alle waren Hochstapler und Scharlatane; die »Transmutationen«, die einigen Alchemisten gelangen, entsprachen Legierungen, die durchaus von Interesse waren. Die österr. Habsburger schickten Alchemisten, die den Hof durch Vorführungen überzeugt hatten, zu den ksl. Berg- und Hüttenwerken von Böhmen und Ungarn, wo sie durchaus Nützl. verrichteten.

Die Buchmalerei zeigt noch heute, welch breites Farbspektrum im MA verwendbar war. In anderen Bereichen wie der Wandmalerei und bei Textilien hat sich diese Vielfalt viel weniger erhalten. Wichtige Kriterien für Farben waren die Haftfähigkeit und Verträglichkeit mit Kalk und Öl. Neben allen natürl. Farbmitteln wurde auch eine große Zahl von künstl. in der Farbenproduktion verwendet. Die Farbskala hat sich im MA gegenüber der Antike vervielfacht. Eine interessante Neuerfindung war »aurum musicum«, ein als Goldersatz benutztes Zinnsulfat, das bei einer dauerhaft gleichmäßig gehaltenen Temperatur von über 632°C hergestellt werden mußte. Wenn die Temperatur darunter sank, wurde die Substanz unansehnl. braun.

Die Herstellung von Medikamenten auf dem chem. Wege wurde durch den Arzt Paracelsus im 16. Jh. populär, obwohl sie den ma. Alchemisten nicht fremd gewesen war. Chemisch-pharmazeut. Kenntnisse waren von bes. Interesse an den Fürstenhöfen, die Alchemisten im 16. und 17. Jh. geradezu mag. anzogen. Selbst der Astronom Tycho Brahe widmete Ks. Rudolph II. die Rezeptur für ein quecksilberhaltiges Elixier im Stile von Paracelsus, das *Medicamentum in usum Imperatoris Rudolphi II.*, welches aber nicht gerade zur Aufheiterung von Melancholien dienl. ist, unter denen der Ks. litt.

In den genannten alchemist. Schriften wurden ausgiebig Verfahren und Geräte beschrieben. Die wichtigsten Verfahren bei Geber waren die »Sublimation« (Reinigen von Metallen durch gezielte Schmelzvorgänge) und die »Destillation« (Dämpfe von Flüssigkeiten – mit und ohne Wärmeeinwirkung – in die Höhe steigen lassen, sie kondensieren und wieder auffangen) wozu

sich auch Albertus Magnus in der Schrift *de secretis mulierum* geäußert hatte. Die wichtigsten chem. Laborgefäße erhielten in dieser Zeit ihre typ. Formgebung. Andere Labormethoden waren die Descension, Calcination (i.e. Oxidation), Solution, Koagulation (Ausfällung), Fixierung.

Hohes Niveau wird dem alchem. Labor am Hofe Ks. Rudolphs II. nachgesagt; eine Reihe von bewährten Rezepturen trugen im 17. Jh. Rudolphs Namen. In dem Labor arbeiteten einige der Hofbediensteten und gelegentl. auswärtige Gelehrte. Von Gelehrsamkeit zu sprechen rechtfertigt sich, weil einige auch auf den Gebieten der traditionellen Wissenschaften Erfolg hatten: Astronomie, Mathematik. Als Wissenschaft im klass. Sinn war Alchemie nicht anerkannt, sie wurde auch nicht an Universitäten gelehrt.

Im allg. hat die Beschäftigung mit Alchemie nur durch erhaltene Handschriften, Bücher und Korrespondenzen ihre Spuren hinterlassen. Ein einmaliger Glücksfall sind die Archivalien über die Tätigkeit Gf. Wolfgangs II. von Hohenlohe in Schloß Weikersheim (1587–1610). Zwar ist auch hier das eigentl. Laboratorium nicht erhalten, wenn auch sein Standort noch an Gewölberesten an der Schloßmauer zu erkennen ist, aber die Einrichtung ist durch Rechnungen einmalig gut belegt. Ebenso gut ist man über den Kauf der Stoffe und Materialien unterrichtet, über Laboranten und Diener und sogar die Bibliothek des Schlosses mit ihrer umfangr. alchemist. Spezialsammlung. Neben Transmutationen und medizin. Rezepturen befaßte sich der Gf. mit prakt. Alchemie in Form von Alkoholdestillation und Salpetersiederei – beides wurde in Weikersheim in größerem Maßstab betrieben. Die erhaltene Korrespondenz umfaßt auch die menschl. Seiten der Alchemie wie das Schicksal des in Süddtl. weit herumgekommenen betrüger. Goldmachers Michael Polhaimer, der allerdings nicht den Folgen seiner Scharlatanerie sondern der Trunksucht erlag. Erfreul. offen gab der Gf. über seine eigene Motivation Auskunft – hauptberufl. war er der Regierungschef von Hohenlohe und hatte 14 Kinder. Er hatte Lust zu chymischen Sachen, er *delectierte* sich in chymischen Sachen, er verfügte sich *recreationis gratia* in sein Laboratorium. Als er dies

nach einer fröhlichen Tafel i. J. 1609 wieder einmal tat, traf ihn allerdings ein Schlaganfall, denn er hatte dort kein Ruhebett wie der Gottorfer Hzg. in seinem astronom. Lusthaus.

→ Abb. 134

→ A. Gesundheit; Apotheker → A. Institutionen; Münze → B. Sammlungen; Bibliothek

Q. Die Alchemie des Geber, übers. u. erklärt von Ernst DARMSTAEDTER Berlin 1922. – Vannocio Birin-guccio, *Pirotechnica*. Ein Lehrbuch der chemisch-metallurgischen Technologie und des Artilleriewesens aus dem 16. Jahrhundert, übers. und erl. von Otto JOHANNSEN, Braunschweig 1925. – NEWMAN, William R.: *The »Summa Perfectionis«* of Pseudo-Geber: A critical edition, translation and study, Leiden u. a. 1991. – *Mappae Clavicula: a Manuscript Treatise on the Preparation of Pigments During the Middle Ages*, hg. von Thomas PHIL-LIPPS, in: *Archeologia* 32 (1847). – Theophilus, *De diversibus artibus. The Various Arts*. Engl. translation by C. R. DODWELL, London u. a. 1961.

L. Alchemie. Lexikon einer hermetischen Wissenschaft, hg. von Karin FIGALA und Claus PRIESNER, München 1998. – ENGEL, Michael: Auf dem Wege zur modernen Chemie – Chemie und Alchemie 1550 bis 1725. Innovation, Repräsentation, Diffusion, in: *Naturwissenschaft und Technik im Barock. Innovation, Repräsentation, Diffusion*, hg. von Uta LINDGREN, Köln 1997, S. 131–156. – *Le crisi dell'alchimia*, hg. von Véronique PASCHE, Paris 1995. – FUCHS, Robert/OLTROGGE, Doris: *Farbenherstellung*, in: *Europäische Technik im Mittelalter 800–1400. Innovation und Tradition. Ein Handbuch*, hg. von Uta LINDGREN, 4. Aufl., Berlin 2001, S. 435–450. – HESS, Wolfgang: *Die mittelalterliche Münztechnik*, in: *Europäische Technik im Mittelalter 800–1400. Innovation und Tradition. Ein Handbuch*, hg. von Uta LINDGREN, 4. Aufl., Berlin 2001, S. 137–143. – NAAB, Friedrich: *Glas – das erste künstliche Material*, in: *Die Technik. Von den Anfängen bis zur Gegenwart*, hg. von Ulrich TROITZSCH und Wolfhard WEBER, Braunschweig 1987, S. 116–119. – PRIESNER, Claus: *Chemische Technik bei Handwerkern und Alchemisten im Mittelalter*, in: *Europäische Technik im Mittelalter 800–1400. Innovation und Tradition. Ein Handbuch*, hg. von Uta LINDGREN, 4. Aufl., Berlin 2001, S. 277–286. – WEYER, Jost: *Graf Wolfgang II. von Hohenlohe und die Alchemie. Alchemistische Studien in Schloß Weikersheim 1587–1610*, Sigmaringen 1992. – WOLTERS, Jochem: *Braunfirnis*, in: *Europäische Technik im Mittelalter 800–1400. In-*

novation und Tradition. Ein Handbuch, hg. von Uta LINDGREN, 4. Aufl., Berlin 2001, S. 147–160. – WOLTERS, Jochem: Niello im Mittelalter, in: Europäische Technik im Mittelalter 800–1400. Innovation und Tradition. Ein Handbuch, hg. von Uta LINDGREN, 4. Aufl., Berlin 2001, S. 169–186. – WOLTERS, Jochem: Löten im Mittelalter, in: Europäische Technik im Mittelalter 800–1400. Innovation und Tradition. Ein Handbuch, hg. von Uta LINDGREN, 4. Aufl., Berlin 2001, S. 187–203. – WOLTERS, Jochem: Drahtherstellung im Mittelalter, in: Europäische Technik im Mittelalter 800–1400. Innovation und Tradition. Ein Handbuch, hg. von Uta LINDGREN, 4. Aufl., Berlin 2001, S. 205–216.

Uta LINDGREN

Andere Wissenschaften

Die Fächer des Quadrivium (Arithmetik, Geometrie, Musik im Sinne von Harmonielehre, Astronomie) enthalten Grundlagenwissen im pythagore.-platon. Sinn. Diese Fächer beherrschten – neben dem Trivium (Grammatik, Rhetorik, Dialektik resp. Logik) – die Artistenfakultäten der Universitäten z.T. bis weit in die Neuzeit hinein. Daß dies bereits in der Antike keineswegs alles Wissen war, zeigen schon die Werke von Aristoteles, der ja von Haus aus ein Biologe war und der die Mathematik nicht so hoch schätzte wie sein Lehrer Platon. Die *Historia naturalis* von Plinius d. Ä. (23–79 n. Chr.) ist ein Kompendium alles dessen, was in den *Artes liberales* nicht enthalten ist: Botanik, Zoologie, Mineralogie und v.a. Geographie mit ihren kosmog. Verankerungen – mit fünf Bänden die umfangr. Teildisziplin. Im 16. Jh. hat man sich unter dem Einfluß von Melanchthon an diese Fundgrube antiken Wissens erinnert, und an einigen Universitäten wurde nun »Plinius« gelesen. Biologie drang durch einzelne Mediziner in die Universitäten, sowohl Botanik, die vorrangig unter pharmazeut. Gesichtspunkten interessierte, als auch Zoologie. So las z.B. Leonhard Fuchs, der der Fuchsie den Namen gab, von 1535 bis 1566 in der medizin. Fakultät der Universität Tübingen Botanik; er und andere Professoren wurden sogar angewiesen, die Medizinstudenten ins Feld hinauszuführen und ihnen die Kräuter zu zeigen. – Der Geographieunterricht wurde durch Melanchthon bes. gefördert, aber im Allgemeinen war sie Teil von

Geometrie und Astronomie oder von Geschichte, bis im 19. Jh. die ersten Lehrstühle an Universitäten eingerichtet wurden.

Da die antiken Pflanzen- und Tierschriften (Theophrast von Ephesos, Dioskorides, Plinius, Galen, Physiologus) für Mitteleuropa teilw. unzutreffend waren, einerseits wg. unterschiedl. Pflanzen- und Tierarten, andererseits wg. anderer Lebensbedingungen, begannen neue Beobachtungen als Korrekturen der antiken Autoren. Dies tat zaghaft noch Hildegard von Bingen (fl. 1136), schon dezidiert Albertus Magnus (ca. 1200–80). Albertus geht auch – nach arab. Vorbildern – ausführl. auf die durch den geograph. Standort (bestimmt durch dessen Koordinaten) gegebenen ökolog. Lebensbedingungen (Boden, Feuchtigkeit, Dauer der Sonneneinstrahlung etc.) ein. Alberts Pflanzenkunde (*de vegetabilibus libri XII*) gilt als erste beschreibende Flora von Europa (BÄUMER 1991, Bd. 1, S. 94f.). In seiner Zoologie (*de animalibus*) folgt Albert einer gleichnamigen Schrift von Aristoteles, hält allerdings aus wissenschaftl. Gründen einige Ergänzungen für notwendig. Bemerkenswert ist v.a., daß er nur natürl. resp. rational verständl. Ursachen zuläßt, wodurch insbes. seine Beobachtungen zur Embryologie an die Denkweise eines modernen Biologen herankommen (BÄUMER 1993). Die Kenntnis von arab. Literatur hatte Albertus Magnus überwiegend bei seinem Parisaufenthalt (1242–48) erworben. Er besaß allerdings auch eine umfassende Bibliothek, von der leider nicht einmal ein Verzeichnis erhalten ist. Am Hofe Friedrichs II. übersetzte zur selben Zeit der vielseitige Gelehrte Michael Scotus biolog. Schriften aus dem Arabischen.

Auf die enge Verbindung von Medizin und Biologie in der Renaissance, sowohl im Bereich der Botanik (Konrad Fuchs, Rembert Dodonaeus) als auch der Zoologie (Konrad Gessner, William Harvey) wurde schon im Artikel zu den Hofgelehrten hingewiesen. Die in ma. Länderkunden z.B. von Irland schon vorkommende bes. Erwähnung der lokalen Flora und Fauna wurde unter dem Eindruck der Entdeckungsreisen fortgesetzt.

Zahlreiche umfassende Pflanzen- und Tierkunden gehen einher mit jeweils unterschiedl.

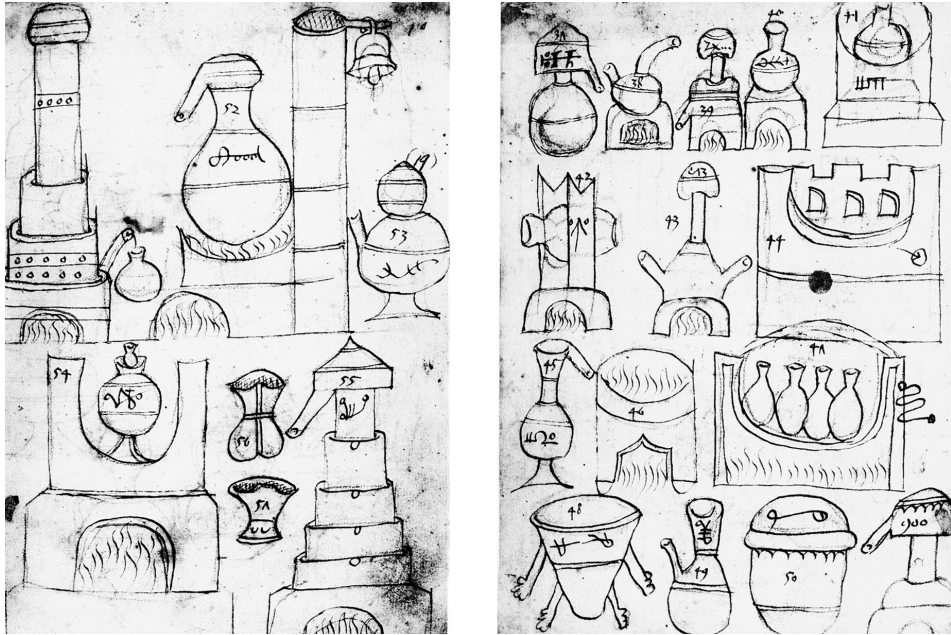


Abb. 134: Diverse Öfen, Kolben, Aufsätze und Vorlagen zur Destillation bzw. Sublimation, 15./16. Jahrhundert. Bayrische Staatsbibliothek München Clm 25110 fol. 10 r, 10 v, 11 r, nach: Europäische Technik im Mittelalter, 800 bis 1400. Tradition und Innovation. Ein Handbuch, hg. von Uta LINDGREN, Berlin 1996, S. 284.

Abb. 135: Conrad Gessner, verschiedene Hunderassen, nach: BÄUMER, ÄNNE: Geschichte der Biologie. Bd. 2: Zoologie der Renaissance – Renaissance der Zoologie, Frankfurt a.M. u.a. 1991, S. 69.

