

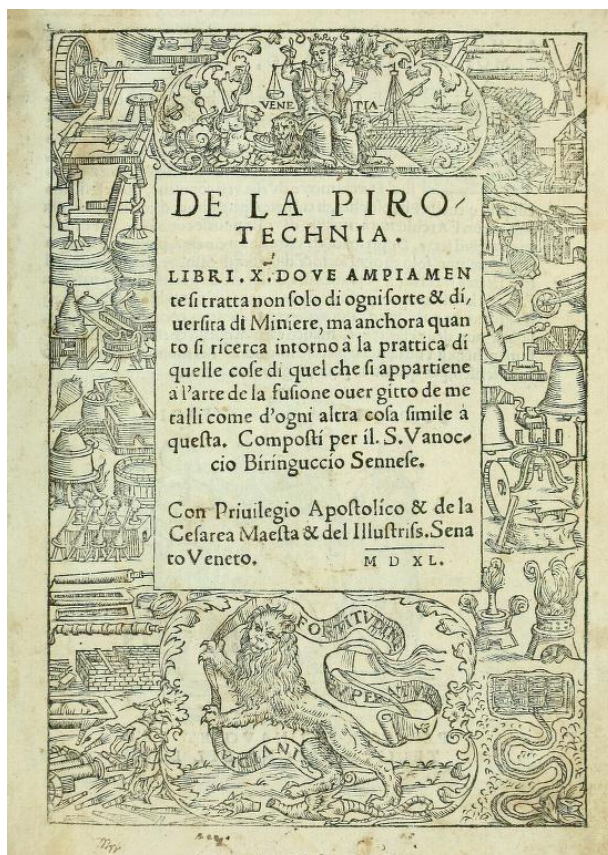
Vorbemerkungen

Wer sich mit der Hüttentechnik der frühen Neuzeit beschäftigt, gerät alsbald in den Sog jener großen montanwissenschaftlichen Literatur, die in keiner Abhandlung zum Berg- und Hüttenwesen des 16. Jahrhunderts fehlen darf. Die Rede ist von Vannoccio Biringuccio, Georgius Agricola und Lazarus Ercker, dem illustren Dreigestirn am Himmel der Metallurgie oder wie der US-amerikanische Wissenschaftshistoriker George Sarton bemerkte, „the three leading men whose books represent sixteenth century technology“.¹ Es ist an dieser Stelle dem Technikhistoriker und langjährigen Direktor des Mannheimer Landesmuseums für Technik und Arbeit (1983–2002) Lothar Suhling (1938–2018) zu danken, sich intensiv mit der metallurgischen Technik der Renaissance im Kontext des Montanwesens auseinandergesetzt und mit seinen Veröffentlichungen – auch im Rahmen unseres Forschungszentrums, dem er freundschaftlich verbunden war – zur Aufhellung der komplizierten Gegebenheiten beigetragen zu haben.²

Biringuccio und sein Buch *De la Pirotechnia libri X* (Venedig 1540) erheischten allerdings bereits vor gut 200 Jahren die Aufmerksamkeit jener Gelehrten, die sich neben ihrer eigentlichen Disziplin auch der Wissenschaftsgeschichte zuwandten. So schrieb Johann Beckmann (1738–1811), ordentlicher Professor der Ökonomie zu Göttingen, einer der Begründer der Allgemeinen Technologie als Wissenschaft und Vater des Begriffs „Technologie“, in seinen *Beyträgen zur Geschichte der Erfindungen* über Biringuccio:

„Vannoccio Biringuccio ist der erste, welcher im Italienischen eine Metallurgie geschrieben hat, und er verdient den Ruhm, daß er nicht, nach der Gewohnheit seiner Zeitgenossen, nur aus alten Büchern wahre und falsche Nachrichten zusammengetragen hat, sondern daß er in und außer Italien selbst Untersuchungen und Beobachtungen angestellt, und nach diesen die meisten metallurgischen Arbeiten ordentlich und deutlich gelehrt hat.“³

Er würdigte damit erstmals im neueren deutschen Schrifttum die Bedeutung dieses Italieners für die „Geschichte der Metallurgie



¹ Sarton, G.: *Six Wings. Men of science in the Renaissance*. Bloomington 1957, S. 119.

² Vgl. Suhling, L.: *Der Seigerhüttenprozeß Die Technologie des Kupferseigerns nach dem frühen metallurgischen Schrifttum*. Stuttgart 1976.

³ Beckmann, J.: *Beyträge zur Geschichte der Erfindungen*. Leipzig 1783, S. 133 ff.

und der damit verwandten Fabriken“. Seither ist der Name Biringuccio auch in einschlägigen Handbüchern zu finden, so bei dem für die Geschichte des Eisens so bedeutenden Gießener Professor Johann Georg Ludolph Blumhof (1771–1825), der sich in seinem *Versuch einer Encyclopädie der Eisenhüttenkunde*⁴ ausgiebig mit den Vorschriften Biringuccios auseinandersetzte, wenngleich deren Aktualität zu jener Zeit kaum noch galt. Auch der Metallurge und Eisenhüttenkundler Ludwig Beck (1841–1918) würdigte die Bedeutung Biringuccios und verschaffte ihm in seiner *Geschichte des Eisens*⁵ einen würdigen Platz. Schließlich wäre noch der Eisenhüttenmann Otto Johannsen (1841–1925) zu nennen, der die erste kommentierte Übersetzung ins Deutsche besorgte.⁶ 1942 erschien schließlich in New York auch eine englische Übersetzung der Amerikaner Cyril Stanley Smith und Martha Teach Gnudi.⁷

Bis dahin gab es lediglich weitere italienische Auflagen, erschienen 1550, 1558, 1559 (alle Venedig) und 1678 (Bologna), wobei aus der dritten zu erfahren ist, daß das Werk von dem Erzdiakon Mario (oder Marino) Caboga aus Ragusa, einem Absolventen der Rechtswissenschaften Paduas, „immer dekoriert und ergänzt“ wurde. In dieser Zeit erschienen auch drei (allerdings schlecht bewertete) französische Übersetzungen (Paris 1556 und 1572, Rouen 1672) sowie zwei lateinische 1572 (Paris) und 1658 (Köln), die allerdings nie nachgewiesen werden konnten.

Biringuccios Leben⁸

Wer war nun dieser Biringuccio und welche Beziehungen bestanden zu Georgius Agricola?

Biringuccio, geboren 1480 in Siena (Toscana), gestorben 1539 in Rom, auch bekannt unter dem Namen Vannoccio Vincenzio Austino Luca Biringucci, war einer der einflußreichsten Gelehrten Italiens im späten Mittelalter bzw. der frühen Neuzeit. Die Literatur würdigt ihn als Ingenieur, Metallurgen, Mechaniker, Glocken- und Kanonengießer, Büchsenmacher, Baumeister und Architekt sowie angewandten Chemiker. Seinen Ruf verdankt er jedoch vor allem der posthumen Veröffentlichung seines Buches *De la Pirotechnia libri X*.⁹

Überliefert ist, daß Biringuccio Mathematik sowie Naturwissenschaften studiert und schon früh die Metallurgie in verschiedenen Eisenhütten erlernt hatte. Offensichtlich genoß er die Unterstützung des Adligen Pandolfo Petrucci (später des Sohnes Borghese Petrucci), der ihn zum Leiter seiner Eisengrube in Boccheggiano (südlich von Florenz) machte. Wenig später übertrug man ihm auch die Leitung einer von verschiedenen Edelleuten gegründeten Gesellschaft zur Ausbeutung von Silbergruben am Avanzoberg in den Karnischen Alpen. Diese Stellung ermöglichte es ihm, Studienreisen durch Italien, nach Österreich und Deutschland zu unternehmen, um sich mit dem dortigen Stand der Metallurgie und des Montanwesens vertraut zu machen. Nachgewiesen sind Besuche in Bleiberg (Kärnten), Schwaz, Hall und Rat-

⁴ Blumhof, J. G. L.: *Versuch einer Encyclopädie der Eisenhüttenkunde*. 4 Bde., Gießen 1816–1821.

⁵ Beck, L.: *Die Geschichte des Eisens in technischer und kulturgeschichtlicher Beziehung*. Abt. 1–5, Braunschweig 1884–1903.

⁶ Johannsen, O.: *Biringuccios Pirotechnia. Ein Lehrbuch der chemisch-metallurgischen Technologie und des Artilleriewesens aus dem 16. Jahrhundert*. Braunschweig 1925. Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, daß Biringuccios Vorname im Titel der Originalausgabe als „Vanoccio“ (also ohne Doppel-N) erscheint.

⁷ Hrg.: The American Institute of Mining and Metallurgical Engineers. New York 1942; bibliographisch erweiterte Neuauflage 1959.

⁸ Siehe auch [http://www.treccani.it/enciclopedia/vannoccio-biringucci_\(Dizionario-Biografico\)/](http://www.treccani.it/enciclopedia/vannoccio-biringucci_(Dizionario-Biografico)/)

⁹ Original unter: <https://archive.org/stream/delapirotechnial00biri#mode/2up>

tenberg (Tirol) sowie in zahlreichen italienischen Bergbauzentren. Bei einem Aufenthalt in Mailand konnte er auch die Herstellung von Messingöfen kennenlernen. In Ferrara gelangte er schließlich in die Dienste des Herzogs Alfonso I. d'Este, eines bedeutenden Staatsmannes und Feldherrn, auch eines der großzügigsten Mäzene der Renaissance.

1513 kehrte er nach Siena zurück und wurde zum städtischen Baumeister, d.h. zum Werkmeister des Zeughauses, ernannt. Da er zudem als Stückgießer, also spezialisierter Gießer zur Herstellung von Kanonenrohren, anerkannt war, soll Biringuccio auch in Diensten von Fürsten, wie dem Sohn von Papst Paul III., Pier Luigi Farnese, gestanden haben.

Es folgten bewegte Zeiten: Ächtung und Flucht wegen Münzfälschung, die ihn über Rom und Neapel bis nach Sizilien geführt haben sollen. Er kehrte schließlich zurück, wurde erneut Werkmeister und erhielt 1525 ein Monopol für die Salpeterproduktion im gesamten sienesischen Staatsgebiet bewilligt, was aber nur kurze Zeit gültig war. Schließlich befahl er in Siena die Artillerie und arbeitete als Geschützgießer in Florenz, wo er im Jahre 1529 u.a. ein großes Schlangengeschütz,¹⁰ den „Elefanten“, von 6.120 kg Gewicht und 6,7 m Länge goß. Die diesbezüglichen Ausführungen in seiner *Pirotechnia* (insbesondere in den Büchern 6, 7 und 8) belegen seine außerordentlichen Fertigkeiten auf diesem Spezialgebiet der Gußtechnik. Und bezeichnenderweise enden zahlreiche Erläuterungen zu den technologischen Voraussetzungen und Besonderheiten, spezifiziert durch besondere „Merkregeln“, mit der abschließenden Bemerkung: „Wenn ihr auf diese Weise vorgeht, ohne Fehler zu machen, erntet ihr die ersehnte Frucht eurer Mühen.“

Ab 1531 arbeitete er als Senator und Architekt in der Nachfolge des bedeutenden Architekten und Künstlers Baldassare Peruzzi, ab 1535 als Leiter des Hochbaus am Dom von Siena. Im Jahre 1538 trat er in die Dienste von Papst Paul III. als Leiter der päpstlichen Gießerei in Rom und wurde zum Direktor für päpstliche Munition sowie zum Hauptmann der päpstlichen Artillerie ernannt. Über seinen Tod in Rom gibt lediglich ein Aktenstück vom 30. April 1539 Auskunft, das bezeugt, daß er zu diesem Zeitpunkt bereits gestorben war.

Biringuccios *Pirotechnia*

Biringuccios *Pirotechnia* im stattlichen Umfang von 360 Seiten¹¹ erschien posthum 1540 in der venezianischen Druckerei Venturino Roffinello bei dem Verleger Curzio Troiano Navò und war dem „molto magnifico M. Bernardino di Moncesesi da Salo“ gewidmet.

Im Titelblatt heißt es:

Die zehn Bücher von der Feuerwerkskunst,
in denen ausführlich alle verschiedenen Erzarten behandelt sind sowie auch, was zu ihrer Bearbeitung gehört, ferner, was das Schmelzen oder Gießen der Metalle anbetrifft, und alles,
was dem verwandt ist.

Verfaßt von dem berühmten Herrn Vanoccio Biringuccio aus Siena.

Mit Privileg Seiner Heiligkeit, Seiner Majestät des Kaisers & Eines hohen Senates von Venedig. MDXL.

¹⁰ Ein Kanonentyp des späten Mittelalters und der frühen Neuzeit mit einem relativ kleinen Geschosßkaliber (zwischen 5 und 3,5 cm), aber langem Rohr zur Erhöhung von Treffsicherheit und Reichweite.

¹¹ In der deutschen Übersetzung von Johannsen (s.u.) sind es sogar 544 Seiten.

Das Werk ist in folgende zehn Bücher gegliedert, von denen jedes eine Vorrede und mehrere Kapitel enthält:

1. Suche von Erzen, Anlegen von Gruben, Stolln- und Schachtbau, Werkzeuge des Bergmanns, Technologie der Metallgewinnung (Gold, Silber, Kupfer, Blei, Zinn), Herstellung von Stahl und Messing
2. Gewinnung der „Halbmetalle“, Glasherstellung, Verarbeitung von Quecksilber, Schwefel, Antimon, Markasit, Vitriol, Alaun, Arsen, Auripigment und Realgar, Kochsalz, Salpeter, Salmiak, Schmirgel, Borax, Magnetit und Edelsteinen
3. Probieren der Metallerze, Gewinnung von Metallen aus Roherzen, Hüttenkunde, Meiler- und Grubenverkohlung
4. Trennung von Gold und Silber, Umwandlung in Feingold, Anweisungen zur Herstellung von Salpetersäure aus Salpeter und reinem Alaun
5. Metall-Legierungen von Gold und Silber mit Kupfer, von Zinn und Blei; Technologie des Gießens
6. Gießen von Bronze einschließlich Kanonen und Glocken unter besonderer Berücksichtigung der Formerei, Maße für Glocken und Klöppel
7. Anweisungen zu Metallschmelzverfahren, zum Bau und Betrieb von Blasebälgen und Flammöfen, Flußmittel, Gießen und Schmieden von Geschützkugeln
8. Herstellung von Formsand für Kleinguß, Formen von Bildwerken
9. Destillieren, Wasser- und Ölgewinnung, Sublimieren, Betrieb einer Münze, Gold-, Kupfer-, Eisen- und Zinnschmiedekunst, Ziehen von Gold-, Silber-, Kupfer- und Messingdraht, Goldzubereitung für das Verspinnen, keramische Arbeiten
10. Pyrotechnik, Herstellung von Schießpulver, Spreng- und Feuerwerkskörpern für Kriegszwecke und Lustbarkeiten, Abhandlung über das Feuer.

Die *Pirotechnia* gilt als das erste der Metallurgie gewidmete Buch der Technikgeschichte; ein Werk also, das sich durch einen völlig neuen Charakter auszeichnet. Im Unterschied zu anderen zeitgenössischen Abhandlungen ist es durch außerordentlichen Praxisbezug und die Absicht gekennzeichnet, die Erkenntnisse einem breiten Fachpublikum zugänglich zu machen. 84 Holzschnitte ergänzen die einzelnen Darlegungen, denen hauptsächlich Biringuccios umfangreiche praktische und durch Experimente gestützte Erfahrung zugrunde liegt und die sich durch eine klare und konkrete Darstellung auszeichnen. Im Unterschied zu Agricola verzichtet er allerdings auf die nähere Kennzeichnung und Beschreibung technischer Einzelheiten, überläßt es also dem Leser, die entsprechende Zuordnung zu treffen. Von Magie oder Mystik geprägte Spekulationen sind dem Werk weitestgehend fremd. So finden sich beispielsweise im Zusammenhang mit dem Aufsuchen der Erze solche Sätze, wie:

„Einige wollen diese Schwierigkeit durch die schwarze Kunst beheben, ich halte dies aber für ein Märchen. Ich kenne die schwarze Kunst nicht und will sie deshalb weder loben noch tadeln [...] Da diese Kunst aber wohl so fürchterlich und schrecklich ist, daß man sie nicht anwenden darf und kann, und daß auch nicht jedermann sie anwenden mag, und vielleicht auch weil diese gar nicht bekannt ist, bin ich nicht dafür, sie zu benutzen.“

Vielmehr empfiehlt er „den Weg über die Anzeichen, diese Tore der gütigen Natur, die auf der Wahrheit beruhen, die nach Erfahrung aller Fachleute der richtige Weg sind und offensichtlich nicht in Worten bestehen oder in unverständlichen und eitlen Versprechungen“.¹²

Interessant ist schließlich die Einschätzung von Herbert Clark Hoover, der sich in seiner Übersetzung von Agricolas *De re metallica libri XII* ins Englische zu Biringuccio folgendermaßen äußert:

„Die ersten vier Kapitel sind zweifellos von Bedeutung für die Geschichte der metallurgischen Literatur und stellen die erste Arbeit zum Schmelzen dar. Die Beschreibungen sind jedoch sehr diffus, schwer zu verfolgen, und es fehlt ihnen an Ordnung und Details. Aber wie beim Probierbüchlein erfordert die Tatsache, dass es vor *De re metallica* geschrieben wurde, Aufmerksamkeit, die es sonst nicht erhalten würde. Die Erze von Gold, Silber, Kupfer, Blei, Zinn und Eisen werden beschrieben, jedoch oft unterbrochen durch die Denunziation der Alchemisten. Das Buch ist nur von geringem geologischen oder mineralogischen Interesse, auch hält er an einem Durcheinander der klassischen Elemente Astrologie und Alchemie fest. Zum Bergbau hat er nichts Konsequentes zu sagen und verwirft die Sammlung mit wenigen Worten. Nach der Beurteilung ist die Arbeit nicht so nützlich wie das *Probierbüchlein*.¹³ In Bezug auf das Erzschnmelzen beschreibt er die Reduktion von Eisen- und Bleierzen sowie kupferhaltigen Silber- bzw. Golderzen mit Blei. Er beschreibt kaum einen Hochofen, fügt jedoch einen interessanten Bericht über einen Reverbero-Ofen hinzu.

Auch erläutert er die Verflüssigung als Teil eines Prozesses; die nachfolgende Behandlung des Kupfers durch Raffinieren als eine oxidierende Explosion (ohne Polung), die Cupellation von Blei und die Reduktion von Bleiglätte, die Herstellung von Salpetersäure und das Verfahren der Trennung von Gold und Silber. Auch gibt er die Methode der Trennung mit Antimon und Schwefel und durch Zementierung mit gewöhnlichem Salz an. Außer Nebenaspekten beschreibt er das Verfahren, Messing mit Calamin herzustellen, Stahl zu machen, das Destillieren des Quecksilbers und Schwefel auszu-schmelzen, schließlich Vitriol und Alaun zu machen. Er gibt an, dass Arsenico und Orpimenio (Auripigment – N.) und Etrisagallio (Realgar – N.) dieselben Substanzen sind und sich zur Herstellung von Kupferweiß verwenden lassen.

Generell sollte Biringuccio mit der ersten Beschreibung der Silberamalgamation (soweit bekannt), eines Umluftofens und der Liquefaction¹⁴ Anerkennung finden, obwohl deren Beschreibungen nicht vollständig erfolgen. Er ist, soweit wir wissen, der erste, der Kobaltblau (Zaffre) und Mangan erwähnt, obwohl er sie als „Halb“-Metalle ein-stuft. Seine Ausführungen sind Agricolas weit unterlegen; denn sie umfassen nicht die gleiche Bandbreite der Metallurgie und sprechen für das Fehlen eines logischen Verstandes.“¹⁵

¹² Johannsen, O., a.a.O., S. 10; merkwürdigerweise erwähnt Biringuccio nicht die im 16. Jhd. gebräuchliche Wünschelrute, der Agricola jedoch große Aufmerksamkeit widmet.

¹³ Hoover bezieht sich auf das 1510 in Augsburg erschienene Probierbüchlein, dessen Autor allerdings bislang unbekannt blieb.

¹⁴ Das im Englischen gebräuchliche Wort *Liquefaction* entspricht dem Terminus des Seigerns.

¹⁵ Georgius Agricola: *DE RE METALLICA*, translated from H. C. Hoover and L. H. Hoover, London 1912, Appendix B (Ancient authors).

Es bleibt noch zu ergänzen, daß Hoover die Übersetzung des *De re metallica libri XII* mit reichlich kommentierenden Fußnoten versah, in denen er die Auffassungen Biringuccios mehrfach denen Agricolas gegenüberstellte.

Ob man Hoover vorbehaltlos folgen muß, sei dahingestellt; denn er erwähnt z.B. die umfangreichen und ins Detail gehenden Ausführungen Biringuccios über die Technologie des Gießens mit keinem Wort. Wann immer man also Genaueres über Legierungen, die Gießkunst, die Herstellung von Geschützen, Eisenkugeln, Glocken und Klöppeln, Bronzefiguren und metallenen Bildwerken sowie die Technik verschiedener Feuerarbeiten (Gold-, Kupfer-, Eisenschmiedekunst, Zinngießerei, Blattgold- und Spiegelherstellung, Töpferkunst, Kalkbrennen, Ziegelei) erfahren möchte, wird man bei ihm auf jeden Fall fündig. In diesem Zusammenhang finden sich auch solche Bemerkungen, wie:

„Alle Künste, welche die Menschen auf Erden betreiben, haben sie entweder durch vernünftige Betrachtung der Naturereignisse und der Handlungen der Tiere oder durch Zufall oder aus Not getrieben oder von Lehrmeistern gelernt. Aus allem ist zu schließen, daß wir gar nichts könnten und wüßten, wenn wir es nicht auf irgendeine dieser Arten von anderen gelernt hätten.“¹⁶

Daß auch „künstliche Brandstoffe und die Herstellung der sogenannten Feuerwerkskörper zum Schutz und Trutz im Kriege und zur Belustigung bei Festlichkeiten“ (10. Buch) abgehandelt werden, ist nicht nur technikhistorisch wertvoll, sondern belegt, daß er sich mit den diesbezüglichen Technologien umfangreich auseinandergesetzt und offensichtlich einen guten Überblick hat.

Schließlich überrascht Biringuccio sein opulentes Werk mit einem Kapitel „Über das Feuer, das ohne Aschenbildung verbrennt und das stärker ist als alle anderen Feuer, nämlich das Feuer, das der große Sohn der Venus geschaffen hat“ – ein höchst ungewöhnlicher, aber durchaus willkommener Abschluß eines montanistischen Fachbuches.¹⁷ Und er beschreibt nicht nur, was das „heiße gewaltige Feuer der Liebe hier und in fernen Ländern angerichtet hat“, sondern auch, was er „in der eigenen Brust selbst erlebt und erfahren“ hat, ist es doch „heißer als alles andere auf der Welt, das man Feuer nennt“.

„Ich bin jetzt im grauen kalten Alter angekommen, und die sprühenden wilden Flammen der Liebe sind bei mir erloschen, aber es sind doch noch die Bilder der vergangenen Liebesnächte als etwas Rauch und Wärme zurückgeblieben. Bei meiner mühevollen Arbeit, die Wirkungen und Kräfte des Feuers zu beschreiben, hätte ich deshalb eigentlich zu allererst von diesem Feuer reden müssen, weil ich dessen Wirkung am nächsten verspürt und von diesem die größte Kenntnis habe. Da ich aber meinen Blick gerade auf die Ferne gerichtet hatte, so ging es mir wie dem, der in den Himmel guckt und nicht sieht, wohin er tritt, oder dem, der anderer Leute Sachen denkt und sich um die eigenen nicht kümmert.“

Auf Bemerkungen „über die Technik und die Werkzeuge der Liebe“ verzichtet er allerdings, meint jedoch:

¹⁶ Johannsen, a.a.O., S. 468.

¹⁷ Im Original: DEL FVOCHO CHE CONSVMA ET NON FACENERE ET E PONTENTE PIV CHE ALTRO FVOCHO DEL QVALE NE E FABRO EL GRAN FIGLIOL DI VENERE.

„Aber die Liebe ist ein zu breites Meer, sie hat zahllose Wege, um in den ersehnten Hafen des wunschlosen Glücks zu gelangen, die alle ein besonders Schiff und besondere Werkzeuge erfordern. Da findet man dann auf der Fahrt zufällig oder absichtlich hier brennende Schmelzöfen, dort Blasebälge, Hämmer, Ambosse, mit anderen Worten, Zorn, Eifersucht, Furcht und viele andere große Kümmernisse, die alle die quälenden, nie erlöschenden Flammen nähren. Jeder, der das erduldet hat oder erduldet, ist gewiß ein gutes Beispiel für die Richtigkeit meiner Worte.“¹⁸

Biringuccios Verbindung zu Agricola

Nach Biringuccios Verbindung zu Agricola zu fragen, führt zunächst nach Italien; denn möglicherweise lernten sich beide auf Agricolas vierjähriger Bildungsreise (1522–1526) kennen, die den frisch gebackenen *baccalaureus artium* bekanntermaßen in zahlreiche italienische Städte des „gelobten Landes von Bildung und Wissenschaft“, u.a. nach Siena, führte – Nachweise darüber gibt es leider nicht.

Zumindest erfuhren beide späterhin von ihrer literarischen Arbeit, und so dürfte Biringuccio auch Agricolas montanistisches Erstlingswerk *Bermannus, sive de re metallica* (Basel 1530) gekannt haben. Agricolas hingegen erhielt die *Pirotechnia* 1549 von Franciscus Bondoarius und schrieb dazu in einem Widmungsbrief:

„Dies Buch hat mir ein venezianischer Priester, ein kluger und bedeutender Mann, geschenkt; er versprach es mir damals, als er im vergangenen Jahr im Gefolge des Königs Ferdinand (Ferdinand I. von Böhmen – N.), zu dem er von den Venezianern als Gesandter geschickt worden war, in Marienberg.“¹⁹

Biringuccios bezieht sich allerdings nur in geringem Maße auf den *Bermannus*, obwohl er die Erze und deren Verwertung in den ersten fünf Kapiteln seines Buches ausführlich bespricht und hinsichtlich der Deutung der Genese der Mineralien in mancherlei Hinsicht den von Agricola vertretenen Auffassungen folgt. Auch übernimmt er zahlreiche spezielle Ereignisse.

So heißt es beispielsweise im 2. Kapitel des Ersten Buches (Das Silbererz und seine Eigenschaften) mit Bezug auf das Auffinden von gediegenen Elementen wie Gold, Silber oder Kupfer, „die von der Natur außerordentlich rein hergestellt worden sind“:

„Dies bestätigt auch ein Deutscher namens Georg Agricola, der erzählt, daß sich einmal in einer Grube in Sachsen ein Stück mineralisches Silber von solcher Größe gefunden habe, daß der Herzog, welcher der Fürst und der Herr des Ortes ist, sich daraus ohne etwas von Menschenhand hinzuzufügen oder zu bearbeiten, abgesehen vom Dreifuß, einen viereckigen Eßtisch nach deutscher Art anfertigen ließ. Er rühmte sich oft, daß er damit den Kaiser an Pracht übertreffe.“²⁰

Biringuccio nimmt damit Bezug auf die entsprechende Notiz Agricolas zum legendären Silberfund 1477 in der Grube St. Georg bei Schneeberg, wo Herzog Albrecht untertage an einem silbernen Tisch, geschnitten aus „400 Centner Silber“, gespeist haben soll.²¹

¹⁸ Johannsen, O., a.a.O., S. 528 f.

¹⁹ Widmungsbrief Agricolas an Kurfürst Moritz und Herzog August von Sachsen v. 1.12.1550. In: AGA IX, S. 468.

²⁰ Johannsen, O.: a.a.O., S. 47.

²¹ Vgl. *Bermannus, sive de re metallica dialogus*. Basel 1546, S. 448 (auch AGA II, S. 123 f.).

Im Gegenzug finden sich bei Agricola nur wenige Bezüge zur *Pirotechnia*. So nimmt Agricola im Widmungsbrief zum *De re metallica libri XII* ausführlich Gelegenheit, auf die bis dahin im überlieferten Schrifttum erfolgte Behandlung des Stoffes zurückzublicken und macht deutlich, daß die Griechen – bis auf ein Buch über die Bergwerksmaschinen – nichts über das Bergwesen geschrieben und die Lateiner nur wenige Arbeitsverfahren mitgeteilt hätten.

Nachdem er sich u.a. zu einem anonym erschienenen *Berg- und Probierbüchlein* und Ulrich Rüleins *Bergbüchlein*²² geäußert hat und feststellte, daß das Gebiet des Bergbaus „nicht erschöpfend behandelt“ wurde, schreibt er – ohne die *Pirotechnia* konkret zu erwähnen – in besagtem Widmungsbrief:

„Jüngst hat Vannoccio Biringuccio aus Siena, ein beredter, in vielem bewandeter Mann, in italienischer Volkssprache das Gießen, Scheiden und Löten der Metalle behandelt. Das Verfahren, bestimmte Erze auszuschmelzen, hat er nur kurz gestreift; das Verfahren, bestimmte Gemenge herzustellen, hat er deutlicher entwickelt. Bei der Lektüre habe ich mich wieder der Gemenge erinnert, die ich in Italien habe herstellen sehen. Die übrigen Gegenstände, über die ich schreibe, berührt er überhaupt nicht oder nur so nebenbei.“²³

Ein weiterer Bezug läßt sich im zehnten Buch des *De re metallica libri XII* nachweisen: Die Beschreibung der Darstellung und Reinigung der Salpetersäure entspricht weitgehend der von Biringuccio angegebenen Rezeptur. So auch im zwölften Buch, wo es um die Herstellung von Salpetersäure, die Reinigung von Salpeter und das Eindampfen von Alaun geht, wo sich Agricola – fast wortgetreu – ganz auf Biringuccio bezieht. Zahlreiche weitere Stellen belegen zudem, daß Agricola die *Pirotechnia* eingehend studiert, sie mit seinen Erkenntnissen verglichen und entsprechend aufbereitet haben wird.

Biringuccios fortschrittliche Auffassung hinsichtlich weit verbreiteter Hilfsmittel von Magie oder Mystik (s.o.) ließe sich auch gut vergleichen mit den von Agricola vertretenen Positionen, wie sie im zweiten Buch beschrieben werden:

„Weil wir aber wollen, daß der Bergmann ein frommer und ernsthafter Mann ist, wendet er die Zauberrute nicht an, und weil wir wollen, daß er ein naturerfahrener und kluger Mann ist, sieht er ein, daß die gegabelte Rute ihm nicht von Nutzen ist, sondern, wie ich oben ausgeführt habe, er hat natürliche Zeichen für das Vorhandensein von Gängen, und diese Zeichen beachtet er.“²⁴

Der um die deutsche Übersetzung verdiente Otto Johannsen hat sich deshalb die Mühe gemacht, in einem umfangreichen Anmerkungsapparat zahlreiche derartige „Verdachtsfälle“ zu nennen und ausführlich zu kommentieren, wobei er zahlreiche „Klassiker“ der technikhistorischen Literatur (E. Darmstädter, F. M. Feldhaus, E. O. Lippmann u.a.) bemüht.

Abschließend sollen einige ausgewählte Abbildungen das Dargelegte ergänzen und zudem den Vergleich mit Agricolas *De re metallica libri XII* ermöglichen.²⁵ Wie unschwer zu erkennen, erreichen sie nicht das von Agricola erlangte Niveau, stellen allerdings eine gute Ergänzung der jeweiligen Kapitel dar.

²² Rülein, U.: *Eyn wohlgeordnet und nützlich büchlein, wie man bergwerk suchen und finden soll*. Augsburg ca. 1505.

²³ AGA, VIII, S. 30, 31.

²⁴ AGA VIII, S. 90.

²⁵ Alle Abbildungen aus Johannsen, O., a.a.O.

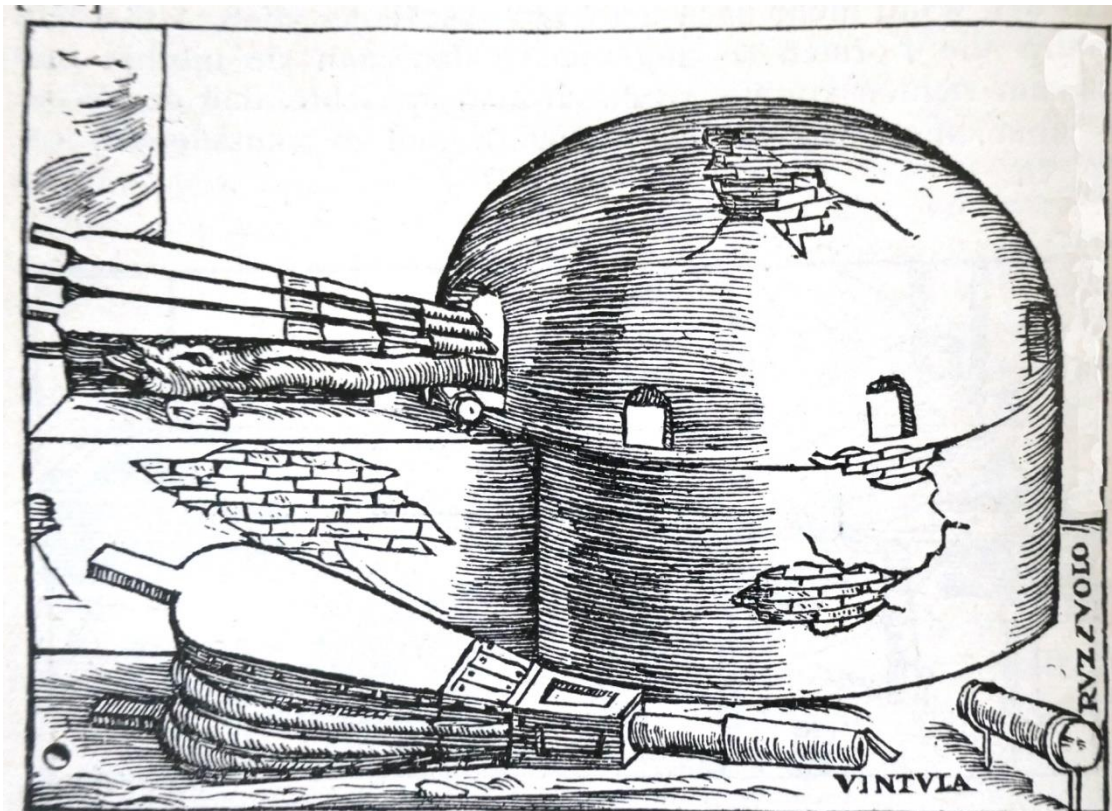


Abb. 19. Treibherd mit gemauerter Kuppel.
(vintula = Ventil; ruzzvolo = Walze)

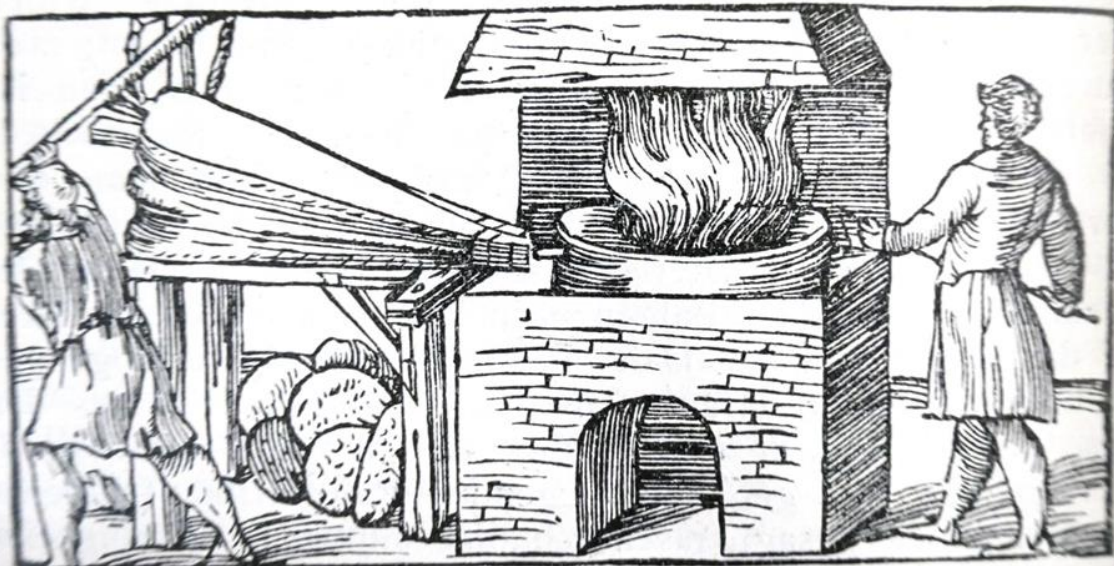


Abb. 23. Kupfergarherd.

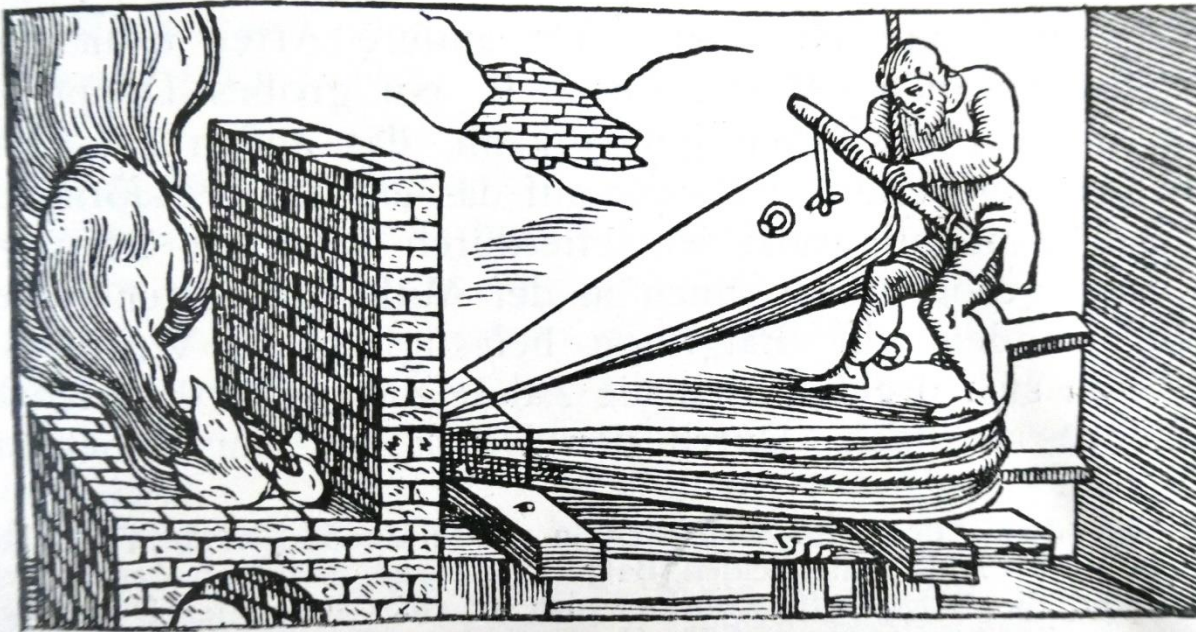


Abb. 53. Balgantrieb durch Aufspringen.

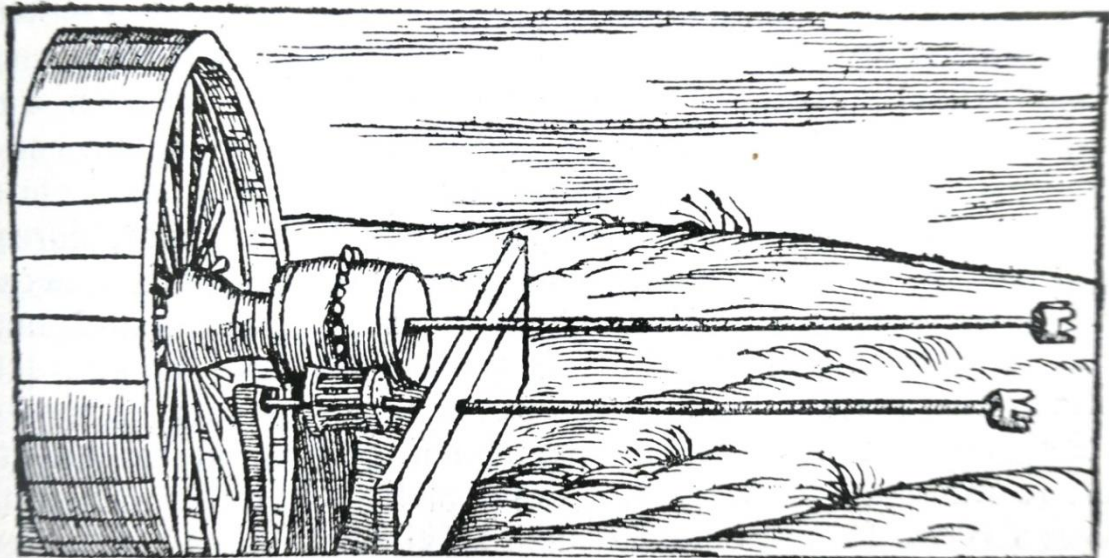


Abb. 57. Doppelwirkende Geschützbohrmaschine.

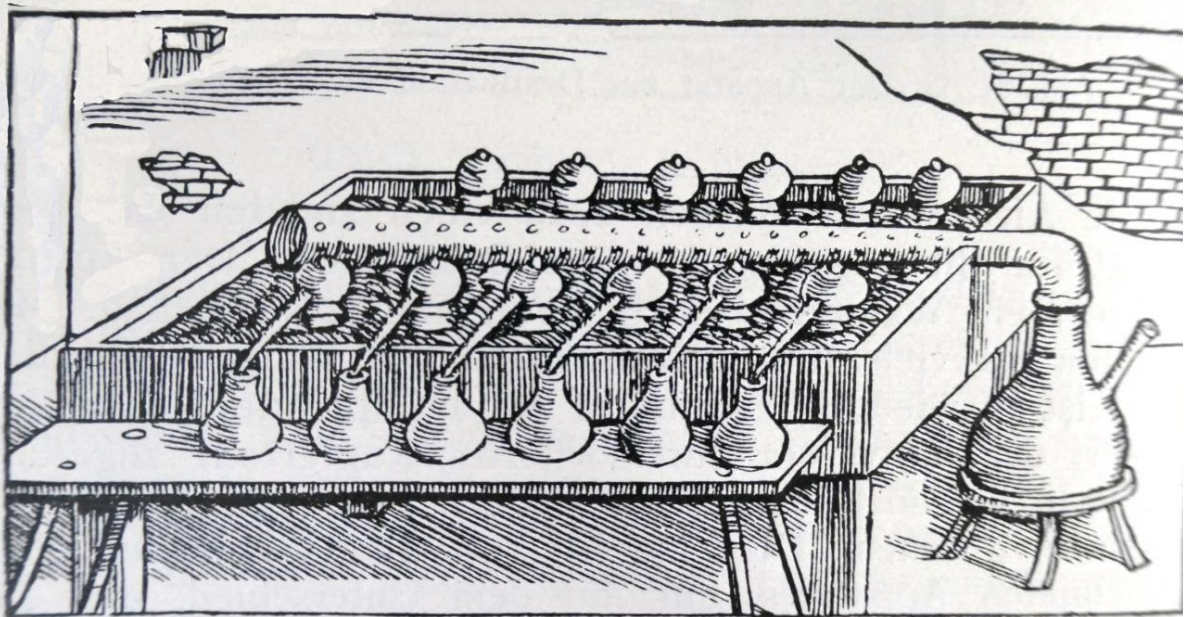


Abb. 65. Destillation im Mistbad mit Dampfheizung.

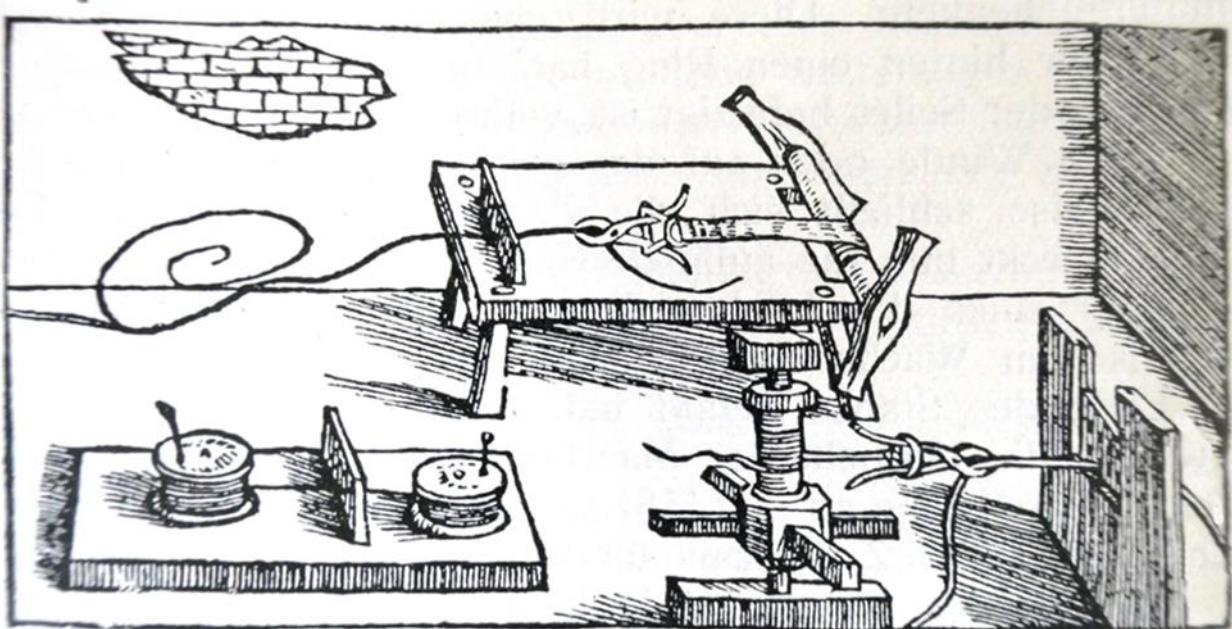


Abb. 73. Drahtziehen mit Haspeln und Rolle.