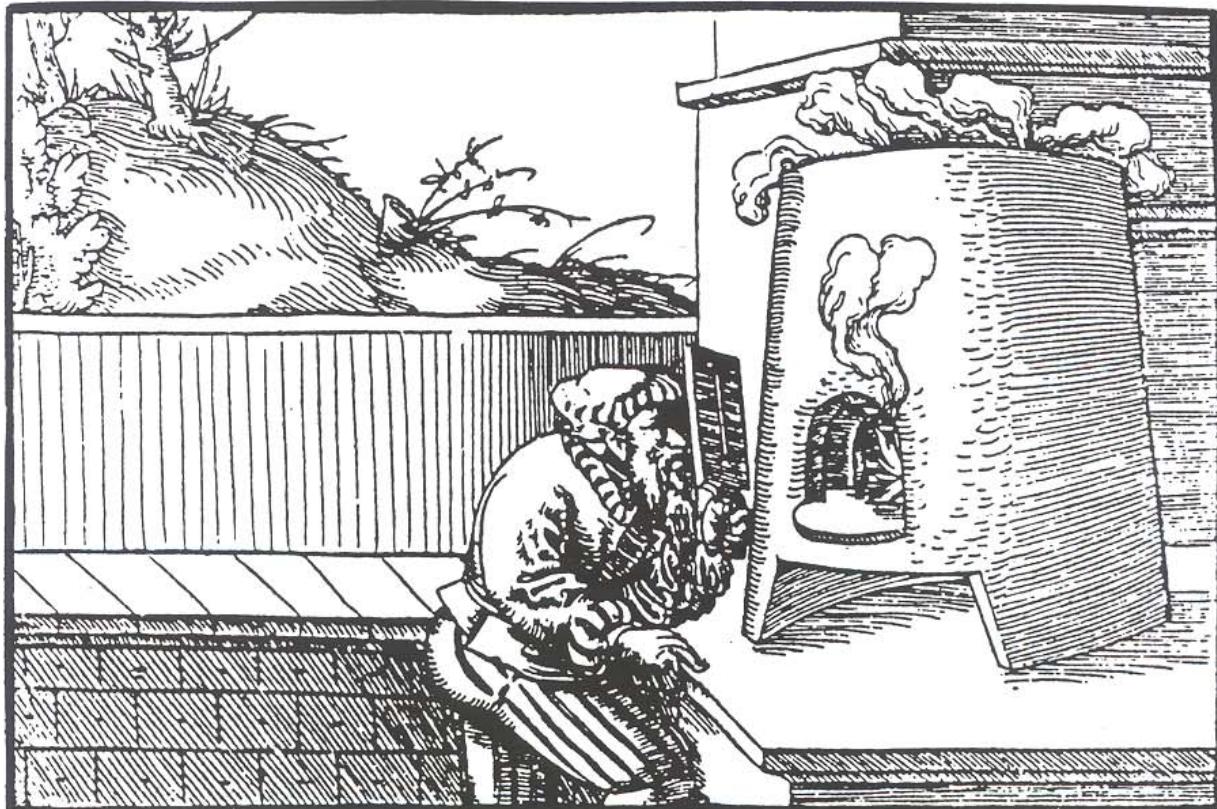


5. Rundbrief



Agroal

AGRICOLA-FORSCHUNGSZENTRUM CHEMNITZ

5. AGRICOLA-GESPRÄCH

Prof. Dr. Lothar Suhling, Mannheim

Die Darstellung der Hüttentechnik bei AGRICOLA im Spiegel frühneuzeitlicher *Schmelzbücher*

Einführung

Gegen Ausgang des Mittelalters war das Berg- und Hüttenwesen bekanntlich zu einem Eldorado für Unternehmer, Praktiker, Entdecker und Erfinder geworden. Das verstärkt vernehmbare *Berggeschrei* kündete von märchenhaften Silberanbrüchen und schnellem Reichtum¹. Die Natur, ihre Rohstoffe ebenso wie ihre physikalischen und chemischen Wirkungen, wurden in wachsendem Maße zum Gegenstand ökonomischer und wissenschaftlicher Aneignung. Das Streben nach einer intellektuellen Durchdringung der Praxis, d. h. nach wahrer Erkenntnis im *großen Buche der Natur*, bereitete den Weg zur Ausbildung neuer Erfahrungswissenschaften. Die sich im 16. Jahrhundert auf breiter empirischer Grundlage entwickelnde Bergbau- und Hüttenkunde führte hin zur Montanwissenschaft, der die Chemie und die Mineralogie eng verbunden sind.

"Wir müssen selbst in die schwierigsten Probleme der Natur eindringen, so eng der Zugang auch sein mag."

So ermuntert der humanistisch gesinnte Pädagoge PETRUS PLATEANUS die Leser von AGRICOLAS montanistischer Programmschrift *Bermannus sive de re metallica dialogus* aus dem Jahre 1530².

Es kam daher nicht von ungefähr, dass in der Renaissance - wie BERNAL und andere betonten - "die größten Fortschritte... auf den eng zusammenhängenden Gebieten Bergbau, Metallurgie und Chemie" erzielt wurden³.

Innovationen in der Schmelztechnik

Der *kritische Punkt* des gesamten Bergbaus der AGRICOLA-Zeit und teilweise auch weit darüber hinaus lag beim Hüttenbetrieb. Hier entschied sich in hohem Maße die Frage der Rentabilität der Montanproduktion. Das Ringen um höhere Ausbeuten und größere Effizienz

- a) bei der Erzaufbereitung – erinnert sei etwa an die Einführung der Nasspochwerke ,
- b) bei den schmelztechnischen Operationen wie auch
- c) bei der Verbesserung der Produktqualität zur Erzielung höherer Erlöse ,

dies alles bestimmte vorrangig die Arbeiten in den Hütten, an den benachbarten Röstplätzen und in den Waschwerken. Die frühen hüttentechnischen Druckwerke sowie einige erst in jüngerer Zeit näher bekannt gewordene schmelztechnische Handschriften aus dem 16. Jahrhundert belegen diese Bemühungen im Bereich des Schmelzwesens sehr eindrucksvoll. Im Hüttenbetrieb ging es damit vor allem um

5. AGRICOLA-GESPRÄCH

- die Verbesserung der Schmelzmethoden sowie genauere Spezifizierung der Zuschläge und der "Fürmaße" (Zusammensetzung der Chargen);
- die Erhöhung der Schmelztemperaturen zur Verbesserung der Schlackenbildung und Steigerung der separierenden Eigenschaften der Schlacken;
- die Erhöhung der Schmelzchargen und der Schmelzleistungen durch Vergrößerung der Öfen, Herde und Blasebälge, was zugleich den Energieaufwand relativ verminderte.

Auch die verfahrenstechnische Verknüpfung einzelner Stufen der häufig komplexen Schmelzprozesse und die Rückführung anfallender Zwischen- oder Nebenprodukte in den Prozessgang bzw. deren getrennte Aufarbeitung trug zur Erhöhung der Ausbeute bei gleichem Materialaufwand bei⁴. Die im Schmelzbetrieb der AGRICOLA-Zeit erzielten Innovationen bildeten teilweise die Grundlage der Hüttenarbeiten für die folgenden Jahrhunderte.

Die Technologie des Kupferseigerns

Ein besonderes Beispiel für die Bemühungen des 15. und 16. Jahrhunderts in der Hüttentechnik, den Wirkungsgrad der metallurgischen Operationen in der Nichteisenmetallurgie zu erhöhen, ist der Seigerhüttenprozess sowie der Tiroler Abdarrprozess. Diesen Hüttenprozessen lag die zur Thurzo- und Fugger-Zeit hochgerühmte *ars conflatioria separantia argentum a cupro cum plumbo*⁵, die „Kunst“ bzw. Schmelztechnik des Siberabscheidens vom Kupfer mit Hilfe von Blei, zugrunde. Mein frühester unmissverständlicher Beleg für die Ausübung dieser *Kunst* in technischem Maßstab stammt aus einem Inventar der Schmelzhütte vor dem Frauentor in Nürnberg vom Jahre 1453.

Worin aber bestand diese von den frühen Nutzern streng geheimgehaltene Technologie?

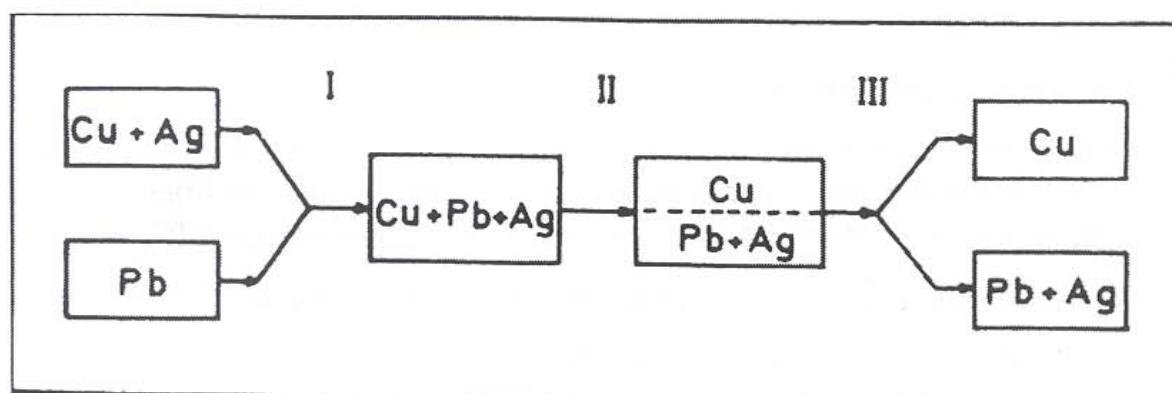


Bild 1: Prinzipskizze des Kupferseigerverfahrens

Stufe I : Gemischbildung durch Zusammenschmelzen von silberhaltigem Kupfer mit Blei (*Kupferfrischen*)

Stufe II : innere Separation des Kupfers durch dendritische Kristallisation

Stufe III : äußere Separation durch selektives Ausschmelzen (*Seigern*) der gebildeten Silber-Blei-Legierung

5. AGRICOLA-GESPRÄCH

Im Prinzip handelt es sich bei der Kupferseigerung um eine Umkristallisation des silberhaltigen Rohkupfers ($\text{Cu} + \text{Ag}$) im *Lösungsmittel* Blei (Pb), verbunden mit einem thermischen Abtrennen der niedrigerschmelzenden Komponente, d. h. der neugebildeten Silber-Blei-Legierung ($\text{Pb} + \text{Ag}$).

Diese Legierung, *Seigerblei* oder *Seigerwerke* genannt, galt es schließlich noch schmelztechnisch zu trennen, was in der von alters her bekannten *Treibarbeit* geschah. Das silberhaltige Blei, das im übrigen auch bei der traditionellen Verarbeitung von Silbererzen und von silberhaltigem Kupferstein (*gewöhnliche Bleiarbeit*) anfiel, wurde dabei in einem Treibherd mit starkem Gebläse *abgetrieben*, d. h. in der Schmelze selektiv oxidiert. Dabei wurde die entstehende, auf dem Schmelzbad schwimmende Bleiglätte (PbO) so lange mechanisch abgezogen, bis der Bleianteil aufoxidiert und entfernt war und der sogenannte *Silberblick*, das im Herd zurückgebliebene, noch leicht bleihaltige metallische Silber, das Ende der Treibarbeit signalisierte.



Der Ofen A. Die Holzscheite B. Die Silberglätte C. Das Blech D.
Ein hungriger Meister ißt Butter, damit das Gift, welches der Herd ausatmet, ihm nicht schadet;
denn sie ist ein Spezialmittel dagegen E.

Bild 2: Treibarbeit am Treibherd nach AGRICOLA

5. AGRICOLA-GESPRÄCH

AGRICOLA, der mit den Eignern des großen Seigerhüttenwerks zu Chemnitz, der Familie SCHÜTZ, verwandschaftlich verbunden war, befasst sich in *De re metallica libri XII* eingehend mit dem Seigerhüttenprozess und seiner apparativen Ausstattung (11. Buch), ebenso mit den Treibofenkonstruktionen (10. Buch).

AGRICOLA und die *große* Literatur im Montanwesen des 16. Jahrhunderts

Wer sich mit der Hüttentechnik der Frühen Neuzeit näher befasst, der gerät alsbald in den Sog jener großen montankundlichen Literatur, deren Autoren als ein illustres Dreigestirn in keiner Abhandlung zum Berg- und Hüttenwesen des 16. Jahrhunderts fehlen dürfen. Gemeint sind VANNOCIO BIRINGUCCIO, GEORGIUS AGRICOLA und LAZARUS ERCKER, die nahezu sakrosankten Autoritäten im Bereich der Metallurgie und der metallurgischen Technik. Nach GEORGE SARTON sind sie die "three leading men whose books represent sixteenth-century technology"⁶.

Fügen wir nun deren Werken noch die seit dem frühen 16. Jahrhundert wachsende Flut gedruckter *Berg-, Probier- und Kunstdüchlein*⁷ hinzu, drängt sich uns fast zwangsläufig die Frage auf, ob diese Quellen nicht ausreichen, um ein zutreffendes Bild vom Hüttenwesen der AGRICOLA-Zeit zu gewinnen? Mit anderen Worten: Bedarf es zur *Pirotechnia* des Sieneser Ingenieurs BIRINGUCCIO von 1540⁸, zu den 1556 erschienenen *De re metallica libri XII*, den *Zwölf Büchern vom Berg- und Hüttenwesen* des Glauchauer Montangelehrten AGRICOLA⁹ oder zum sogenannten *Großen Probierbuch* des Oberbergmeisters ERCKER aus Annaberg von 1574 und 1580¹⁰, bedarf es hierzu und zu der begleitenden Kleinliteratur überhaupt noch des Studiums weiterer montankundlicher Schriftquellen des 16. Jahrhunderts?

Hierauf wird im nächsten Teil näher eingegangen, speziell auf eine Reihe miteinander verwandter schmelz-, probier- und bergkundlicher Handschriften, die z. T. erst in jüngerer Zeit in Bibliotheken und Archiven entdeckt wurden¹¹. Sie enthalten Informationen, die es in der Tat sinnvoll erscheinen lassen, sich mit diesen *Schmelzbüchern*, wie ich sie hier verkürzt bezeichne, intensiver zu befassen.

Doch zunächst zurück zu GEORGIUS AGRICOLA. Seine *Zwölf Bücher vom Berg- und Hüttenwesen* von 1556 sind ohne Zweifel das umfassendste und gründlichste aller thematisch verwandten Werke, gedruckter wie ungedruckter, die wir aus der Frühen Neuzeit kennen. AGRICOLA nutzte offensichtlich sehr konsequent die Möglichkeiten, sich einerseits selbst vor Ort in Hütte und Bergwerk zu informieren und andererseits zahlreiche fachkundige Gewährsleute zu konsultieren; er nutzte aber auch – und dies nicht nur beiläufig – die Chance, von BIRINGGUCCIOS einschlägigem Werk zu profitieren¹². Dass AGRICOLA diese wichtige Quelle zwar in seiner Widmung von 1550 deutlich vermerkt, im Hauptwerk jedoch nicht mehr explizit anführt, wo er aus ihr – z. T. wörtlich – schöpft, gehörte durchaus zu den Gepflogenheiten seiner Zeit. Immerhin hat er es nicht unterlassen, darauf zu verweisen, dass sein Vorläufer in der Metallurgie das Thema "Vom Gießen, Scheiden und Löten der Metalle" behandelt und dabei auch die "Methode, gewisse Erze auszuschmelzen, ... kurz berührt [habe]"¹³.

5. AGRICOLA-GESPRÄCH

Umso höher gesteckt waren die Erwartungen in Fachkreisen an AGRICOLAS eigenem montanistischen Kompendium, lag doch – wie AGRICOLA-Freund GEORG FABRICIUS im Januar 1555 an MEURER schrieb – "die Ehre ganz Deutschlands darin, dass diese Schriften so vollkommen wie nur irgend möglich werden"¹⁴.

Noch ehe Text und Illustrationen seines montanistischen Hauptwerkes vollständig vorlagen, vermerkt AGRICOLA im Dezember 1550 in der Widmung an seinen Landesherrn Kurfürst MORITZ VON SACHSEN und dessen Bruder AUGUST, dass er seine zwölf Bücher über das Bergwesen verfasst habe, weil "dieses unverkürzt und vollständig noch kein Schriftsteller beschrieben hat"¹⁵. Die hier besonders interessierenden *Bücher* zur Schmelztechnik, die Kapitel neun, zehn und elf, haben – so AGRICOLA in dem Widmungsschreiben – folgenden Inhalt:

"Das neunte setzt die Art des Schmelzens der Erze auseinander. Das zehnte unterrichtet die Bergbautreibenden darüber, wie Silber vom Golde und Blei von diesem und Silber geschieden wird. Das elfte zeigt die Wege, wie Silber vom Kupfer zu scheiden ist"¹⁶."

Aufgabe der metallurgischen Schmelzverfahren, der Geräte und Apparaturen sei es, wie er schließlich im 9. Buch (Kapitel) betonen wird, das jeweilige Metall so rein darzustellen, "dass es mit größtem Nutzen für die menschlichen Bedürfnisse verwendet werden kann"¹⁷.

Die Hüttenwerke, "in denen die Metalle ausgeschmolzen werden", hatten ihn schon im böhmischen Sankt Joachimsthal lebhaft interessiert. Sein 1530 in Basel erschienenes montanistisches Erstlingswerk *Bermannus sive de re metallica dialogus* bezeugt dies ausdrücklich: Gegen Ende des Dialogs werden die Gesprächspartner durch BERMANNUS, den gelehrten Joachimsthaler Hütenschreiber LORENZ WERMANN, darauf hingewiesen, dass AGRICOLA "nichts lieber sein [würde], als mit ... zu den Hüttenwerken zu gehen, die er häufig zu besuchen pflegt"¹⁸.

Doch nicht nur der Hüttenausstattung und den Schmelzarbeiten, auch der Erzaufbereitung, deren vielfältige Methoden er im achten Buch eingehend schildert, gilt sein besonderes Interesse. Dabei schöpft er generell aus dem umfangreichen Reservoir eines erstaunlich ausdifferenzierten, für den Laien kaum überblickbaren weil sehr komplexen metallurgischen Erfahrungswissens. Es ist daher einerseits verdienstvoll, wenn AGRICOLA, der an fachlicher Wissensvermittlung mit pädagogischem Anspruch interessierte montankundige Humanist, sich bei der lehrbuchartigen Wiedergabe des Wissens um eine entsprechend systematische Gliederung des Stoffes bemüht. Andererseits muss er dabei aber in Kauf nehmen, dass manche langwierigen Arbeitsabläufe in der Hütte in ihre Grundoperationen zerlegt und gesondert dargestellt werden. Darunter aber leidet gelegentlich der Zusammenhang bei der Schilderung realer mehrstufiger Produktionsprozesse.

Das mag LAZARUS ERCKER, den Praktiker, wohl zu seiner herben Kritik an jenen Schriftstellern mitveranlasst haben - hierzu gehörte nach BEIERLEIN namentlich AGRICOLA¹⁹ -, die ihre "mühseligen Bücher aus bloßen Berichten von etlichen, denen sie zuviel geglaubt, zusammengetragen [haben]". Hiervon aber würden "solche, die am Feuer arbeiten ... irre gemacht werden"²⁰.

5. AGRICOLA-GESPRÄCH

Den Bedarf an fachlicher Unterrichtung über die Schmelz- und Probierkunst betont aber auch ERCKER, wenn er 1574 im Titel seines *Großen Probierbuchs* hervorhebt, dass es den "jungen Probierern und Bergleuten zunutze" sein möge.

Dieses Anliegen finden wir genauso und mit immer neuen Wendungen beim Joachimsthaler Bergprediger und AGRICOLA-Freund JOHANN MATHESIUS zehn Jahre zuvor in seinen Bergpredigten, in denen er in sehr plastischer Sprache auf die Berg- und Hüttenarbeiten eingeht. So will MATHESIUS beispielsweise mit seiner VII. Predigt *Vom Kupffer* - wie er betont - "jungen leuten .../ein wenig dienen/ und vom Kupffer rösten/ schmeltzen/ seyfern/ derren/ gar machen/ und schleissen/ ein wenig stamlen"²¹. Beim näheren Hinsehen entpuppt sich dies als eine durchaus beachtliche Quelle zur Schmelzkunst der AGRICOLA-Zeit.

Das Schwazer Bergbuch über das Schmelzwesen

Ein Bedarf an gründlicher Belehrung in hüttentechnischer Hinsicht wird um die Mitte des 16. Jahrhunderts, als die zentraleuropäische Montanwirtschaft bereits vielerorts unter tiefgreifenden Krisenerscheinungen litt, wohl kaum anderswo nachdrücklicher zum Ausdruck gebracht als im *Schwazer Bergbuch* von 1556.

Im Vorwort hierzu beklagt der Verfasser, wie schwer es doch als Außenstehender ohne eigene praktische Erfahrung sei, "klar" über das Schmelzen zu berichten, zumal "die zur Zeit darin arbeitenden Gewerken und ihre Diener ... damit sehr geheim [tun]". Weiter unten heißt es dann, ähnlich wie bei AGRICOLA und später auch bei LAZARUS ERCKER:

"Obwohl es viele unternommen haben, darüber zu schreiben, sind diese Schriften aber nicht genau oder so gut verständlich, um danach ein beständiges Werk machen und abschließen zu können. Daraus ist manchem großer Schaden erwachsen und Unlust gekommen"²²."

So wird um der Bergwerke willen, "die mit des Allmächtigen Hilfe künftig erbaut werden", die Abfassung einer Sammlung schmelztechnischer Schriften angeregt, welche das aus Erfahrung gewonnene Fachwissen über "die Schmelzhütten mit ihrem Zubehör und die Schmelzverfahren mit Abbildung und Zeichnung in einem Buch zusammenzöge"²³. Dazu gehörte natürlich auch das Schmelzen im *kleinen Feuer*, d. h. das Probieren.

Dieses Anliegen aber wurde im Entwurfscode des *Schwazer Bergbuchs* nur bruchstückhaft eingelöst und fehlte dann größtenteils zwei Jahre später in der Endfassung des Bergbuchs von 1556. Vielleicht hatte der Auftraggeber oder Bearbeiter der Handschrift davon Kenntnis bekommen, dass der bedeutende Tiroler Metallurge HANS STÖCKL dabei war, ein umfangreiches schmelztechnisches Kompendium zusammenzustellen, weshalb ein näheres Eingehen hierauf im *Bergbuch* nicht mehr erforderlich erschien. Oder hatte man in Schwaz vielleicht auch von AGRICOLAS montankundlichem Werk erfahren, das bereits seit 1553 bei Froben in Basel zum Druck vorbereitet wurde? Immerhin geht AGRICOLA darin wiederholt auf das Schmelzwesen bei den "Rhättern", d. h. in den Revieren Tirols, ein. Doch etwas mit dem *Schwazer Bergbuch* Vergleichbares für das in den Ostalpen wie in den Karpathen, im Erzgebirge wie im Harz, in den Vogesen wie im Schwarzwald und anderenorts in Zentraleuropa vorherrschende Metallhüttenwesen zu schaffen, war ein sehr schwer zu erfüllendes Desiderat.

5. AGRICOLA-GESPRÄCH

Zum publizistischen Erfolg AGRICOLAS

Dieses Desiderat bereitete selbst einem AGRICOLA mit seinen zahlreichen Verbindungen große Probleme, wollte er ja auch weit mehr als nur die Hüttenarbeiten darstellen. So bekennt AGRICOLA selbst einschränkend:

"Die unternommene Aufgabe aber habe ich, obschon sie so ist, dass ich sie wegen der Menge der Dinge nicht völlig durchführen konnte, wenigstens versucht zu lösen. Und ich habe auf sie viel Mühe und Arbeit verwendet, auch keine Kosten gescheut; ...²⁴."

Entsprach nun das Resultat dieser Mühen dem wirklichen Bedarf, d.h. dem Wunsch, alles einschlägige Fachwissen über die Schmelzhütten und die Schmelzverfahren in Wort und Bild so praxisgerecht zusammengefasst zu besitzen, dass danach ein "beständiges Werk" gemacht werden könnte?

Ein Blick auf den vergleichsweise bescheidenen publizistischen Erfolg von AGRICOLAS Hauptwerk im ersten halben Jahrhundert nährt Zweifel daran, ob AGRICOLA der Bedarfssituation tatsächlich gerecht werden konnte. Zwar gab es nach der lateinischen Erstausgabe seiner *Zwölf Bücher* bereits 1557 eine deutschsprachige von PHILIPP BECHI; sie wurde im gleichen Jahrhundert jedoch nur noch einmal – 1580 – als Restauflage herausgegeben (insges. ca. 800 Exemplare). Auch die lateinische Ausgabe wurde nur noch einmal, nämlich 1561, aufgelegt, allerdings mit höherer Stückzahl. Dazwischen erschien 1563 eine italienische Ausgabe. Auch LAZARUS ERCKER war mit vier Ausgaben seiner *Beschreibung Aller fürnemisten Mineralischen Ertzt und Bergwercksarten* (= "Großes Probierbuch") bis 1623, d. h. innerhalb des ersten halben Jahrhunderts, zunächst kaum erfolgreicher, obwohl er sich fachlich auf die Probier- und Schmelztechnik beschränkt hatte. Das sollte sich bei ihm allerdings im weiteren Verlauf des 17. Jahrhunderts wesentlich ändern.

Hatten etwa die während des 16. Jahrhunderts in sehr schneller Folge aufgelegten kleinen und damit weitaus erschwinglicheren *Berg-, Probier- und Kunstmühllein* zu einer 'Marktsättigung' geführt? Oder war es die dreiunddreißigmal seit 1544 bis zur Jahrhundertwende herausgegebene "Cosmographie" des Polyhistors SEBASTIAN MÜNSTER²⁵ mit ihren beachtenswerten Berichten über Bergbau und Hüttenwesen in verschiedenen Montanrevieren, die der großen Montanliteratur der Zeit gleichsam das 'Wasser' eines breiteren interessierten Publikums abgegraben hatte? Auch an die *Sarepta oder Bergpostill* von AGRICOLAS Joachimsthaler Freund JOHANN MATHESIUS könnte man denken. Sie hat seit ihrer Erstausgabe 1562 zahlreiche Auflagen erlebt – allein bis 1578 mindestens ein Dutzend.

AGRICOLAS kleine montanistische Programmschrift von 1530, der *Bermannus*, war dagegen bis 1558 bereits sechsmal erschienen, darunter einmal in italienischer Übersetzung (1550). Das wirft, abgesehen von der Frage nach den Buchkosten, auch die Frage nach dem Einfluss der im späteren 16. Jahrhundert veränderten äußeren Faktoren auf wie z. B.

- Rückgang des 'Bergsegens' in den traditionellen Revieren,
- Abnahme der Bergbautätigkeit im Zuge verstärkter Edelmetallimporte aus Übersee,
- Rückzug des bürgerlichen Kapitals und Engagements insgesamt aus dem Bergbau und der Hüttenindustrie hierzulande²⁶,

5. AGRICOLA-GESPRÄCH

- wachsender partikularstaatlicher Dirigismus und Bürokratismus (z. T. auf der Grundlage des Direktionsprinzips wie in Sachsen).

Oder spielte gar das, was ERCKER als irreführend an den Schriften seiner Vorgänger kritisiert hatte, die inhaltliche Disposition und didaktische Reduktion des Stoffes – wie ich dies interpretiere – eine Rolle? War doch AGRICOLA bei aller Liebe fürs Detail bei seinen Schilderungen verschiedentlich zugunsten seiner Systematik von jenen Arbeitszusammenhängen abgewichen, wie sie typisch für die Schmelzhütten waren:

"es fleußt ain Arbait aus der annderen... ain Arbait treibt die annder... unnd khan on die annder nit sein."

So belehrt uns HANS STÖCKL in seinem Schmelzbuch aus der Mitte des 16. Jahrhunderts²⁷.



Bild 3 : Frühneuzeitliche Schmelzhütte nach BALTHASAR RÖSSLER

Schmelztechnische Codices der Frühen Neuzeit

In jüngerer Zeit wurden immer mehr schmelztechnische Handschriften aus dem 16. Jh. bekannt. Sie zirkulierten offensichtlich in Fachkreisen in zahlreichen Abschriften. Vergleiche zeigen, dass auch AGRICOLA einige davon gekannt und genutzt haben muss²⁸. Gleiches gilt übrigens auch für LAZARUS ERCKER. So schilderte AGRICOLA z. B. im 11. Kapitel die Hüttenarbeiten zu Moschnitz bei Neusohl im ehemals niederungarischen Montanrevier, ohne den bedeutenden Hüttenort zu nennen. Die Beschreibung entspricht größtenteils wörtlich einem Bericht in HANS STÖCKLS Schmelzbuch:

5. AGRICOLA-GESPRÄCH

„Ein Underricht, wie man in der Saigerhitten Moschannitz, die guetten oder Reichen, Kupfer versaignert und verarbait, mit dem verpleien. Wie volgt.“

Ein wesentlicher Teil dieser Handschriften wurde nun in der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts zu - in erster Linie - schmelztechnischen Sammelwerken bzw. *Schmelzbüchern* zusammengefasst. Summiert man alle diese Kompendien, die häufig auch Teile des *Schwazer Bergbuchs*, ferner Probiervorschriften und chemisch-technische Rezepturen wie in den *Kunstbüchlein* der Zeit umfassen, auf, so kommt man bisher für die Zeit bis zum Dreißigjährigen Krieg auf zehn miteinander verwandte oder teilweise identische Codices. Sie werden in Bibliotheken und Archiven in Innsbruck, Leoben, Stuttgart, Erlangen, Calw, Wien, Brünn, Dresden, Gotha und Lindau aufbewahrt. – Die Handschriften der sechs letztgenannten Orte sind v. a. Abschriften des *Speculum Metallorum*²⁹. Aber auch der Stuttgarter Codex enthält eine Abschrift (ohne Bilder) des *Speculum*³⁰, ebenso ein großer Teil jener Schriften, wie sie im *Schwazer Bergbuch* zusammengefasst sind.

Dieser bebilderte *Spiegel der Metalle* oder auch *Spiegel der Bergwerke* mit seinen bergbau- und metallkundlichen Kapiteln sowie umfangreichen hüttentechnischen Ergänzungen ist laut Titelseite im Jahre 1575 von MARTIN STURTZ im vermutlich böhmischen Sankt Georgental verfasst oder - wie ERICH EGG meint - veranlasst worden. In dem aus 20 Kapiteln bestehenden *Speculum Metallorum* gibt sich MARTIN STURTZ dem Leser als Verfasser mit folgenden Versen selbst zu erkennen. Zitiert wird auszugsweise aus dem Stuttgarter Konvolut berg- und hüttenmännischer Schriften:

Beschlußred Zum Leser.

So bin ich hie ain Pergkhman fromb,
Ain Schmellzer auf dem ofen krumb
Ain Probierer gueter gast,
Der Schlaggen hab ich manche Last,
Helffen von dem Ärtze ziehen,
die mir Bergmaister verliehen

....

Unnd mich in Sanet Georgen thal
Lassen Sten in ainem Stal,
Biß Gott seinen segen weiter gibt,
Im Bergwerch reich das vilen Liebt,
Das Wintscht zu Gott in ainer khürtz
In seiner Arbait Martin Stürtz.
(ebd., Bl. 108v – 109r)

5. AGRICOLA-GESPRÄCH

Dieses Selbstzeugnis spricht für sich. Weitere Autoren kommen wohl kaum für diesen zentralen Teil des *Speculum* infrage, wohl aber für die zahlreichen Ergänzungen.

Wann MARTIN STURTZ das *Speculum Metallorum* mit seiner „Beschlußred“ fertiggestellt hat, lässt sich nicht zweifelsfrei datieren. Es wird indessen wohl nicht lange nach dem vermuteten Beginn, d. h. nach 1575, gewesen sein, macht das Werk von 197 beschriebenen Seiten doch einen sehr geschlossenen Eindruck. Mehrfach erwähnt sind darin die Zeitgenossen PARACELSUS mit seinen Werken und MATTHESIUS mit der *Sarepta oder Bergpostill*. Ein Bearbeiter des Stuttgarter Konvoluts war übrigens der zeitweilige württembergische Bergmeister und Projektemacher ABRAHAM SCHNITZER aus Tirol³¹. Von ihm stammt auch das Gothaer Exemplar der Kompilation mit dem *Speculum*, wie HELMUT WILSDORF 1975 feststellte.

Die z. T. erst in jüngerer Zeit bekannt gewordenen Sammelschriften lassen sich in folgende Kategorien einordnen:

- Das Innsbrucker Exemplar, das HANS STÖCKL 1543 begann und um 1560 abschloss, stellt ein *Schmelz- und Kunstbuch*³² dar, ergänzt durch einige Probiervorschriften.
- Die mit Ausnahme eines Nachtrags wohl um 1563 abgeschlossene, sehr umfangreiche Erlanger Handschrift kann sogar als *Berg-, Schmelz-, Kunst- und Probierbuch* bezeichnet werden³³.
- Auch der auf 1577 datierte Leobener Codex ist als *Berg-, Schmelz-, Kunst- und Probierbuch*³⁴ zu charakterisieren.
- Die umfangreiche, um 1610 fertiggestellte Stuttgarter Handschrift schließlich lässt sich als *Berg- und Schmelzbuch* kennzeichnen und mit ihr auch die *Speculum*-Abschriften der im übrigen genannten Fundorte.

Inhalt und Bedeutung der *Schmelzbücher*

Was zeichnen nun diese Handschriften, deren inhaltliche Hauptorientierung im alpenländischen Bergbau und Hüttenwesen liegt, vor der gedruckten Literatur aus? Worin erweitern oder differenzieren sie unsere bisherigen Kenntnisse in der Hüttentechnik bzw. den Schmelzverfahren? Hierfür einige Beispiele:

Was den meisten dieser *Schmelzbücher* gemeinsam ist, sind schmelztechnische Berichte die im frühen 16. Jahrhundert entstanden. In einigen der Bücher³⁵ werden derartige Berichte mit den Namen von Gewerken verknüpft, die im Tiroler Berg- und Hüttenwesen über viele Jahre hinweg nachweisbar sind³⁶. Neben dem langjährigen Schwazer Gewerken HANS GRIENHOFER oder GRÜNHOFER mit seinem kürzeren Schmelzbericht von 1501 ist hier in erster Linie die umfangreiche Abhandlung von LEONHARD HÄRRER, dem 1516 verstorbenen RATTENBERGER und Schwazer Gewerken, zu nennen. Dieser Bericht über die an verschiedenen Hüttenstandorten am unteren Inn entwickelten Schmelzverfahren und Schmelzgattierungen (Fürmaße) zeichnet sich besonders durch seine historische Perspektive und seine detailgetreue Praxisnähe aus. Fast minutiös schildert HÄRRER etwa die metallurgische Entwicklung bei der Verhüttung der silberhaltigen Kupfererze vom Falkenstein bei Schwaz seit den siebziger Jahren des 15. Jahrhunderts. Dabei fehlt auch nicht der für den weiteren Fortschritt der Schmelztechnik

5. AGRICOLA-GESPRÄCH

fundamentale Transfer der Kupferseigertechnik³⁷ nach Schwaz durch Metallurgen und Ge-
werken aus dem Nürnberger Raum während der achtziger Jahre³⁸.



Bild 4 : Kupferseigerung in der Seigerhütte nach ERCKER

Die Entwicklung der Hüttenarbeiten nach Einführung des Kupferseigerns in Schwaz mündeten im frühen 16. Jahrhundert schließlich in den dann voll ausgebildeten *Tiroler Abdarrprozeß*. Ihn rühmte BIRINGUCCIO in seiner kurzen, etwas bruchstückhaften Beschreibung als "wirklich klug und schön erdacht"³⁹. Auch AGRICOLA wagte sich an die Wiedergabe dieses sehr komplexen Prozesses⁴⁰. Doch bei aller Brillanz des Vortrags kann den Ausführungen AGRICOLAS – ebenso wie jenen BIRINGUCCIOS – im Vergleich zu HÄRRER nur ein nachgeordneter Rang als Quelle eingeräumt werden, fehlt ihnen doch ein tieferes Verständnis für die spezifischen Eigenarten dieser Arbeiten, ebenso die Kenntnis vom neueren Entwick-

5. AGRICOLA-GESPRÄCH

lungsstand, wie wir ihn etwa von den Zeitgenossen HANS SPRINGER oder HANS STÖCKL kennen.

Der Abdarrprozess bildete im übrigen in Tirol und anderenorts bis weit in das 19. Jahrhundert hinein die Basis der Kupferhüttenarbeiten zur Gewinnung der Kuppelprodukte Kupfer und Silber.

HÄRRERS Berichte über das Schwazer und Rattenberger Schmelzen, aber z. T. auch jene STÖCKLS und anderer über die Kupfer-, Silber-, Blei- und Goldgewinnung, suchen in der Tat ihresgleichen in der gedruckten Literatur des 16. Jahrhunderts. - Diese hüttentechnischen Erfahrungsberichte in den Handschriften sind eine wahre Fundgrube für Angaben über Hüttenorte, Hüttenbesitzer und Hüttenverwalter, Hüttenschreiber, Schmelzmeister und Probierer, über Schmelzgattierungen und Ausbeuten oder Zeitangaben für die Ausführung bestimmter Schmelzversuche Damit verfügen wir über ein Quellenmaterial, das im Hinblick auf zeitliche, räumliche, unternehmerische, betriebliche und technologisch-methodische Aussagen häufig das übertrifft, was wir in den zeitgleichen gedruckten Publikationen vorfinden, mit einer großen Ausnahme: Das sind die bildlichen und verbalen Beschreibungen der Hütten mit ihren Herden, Öfen und Blasebälgen, ihren Wasserrad- und Krananlagen, den baulichen Ausstattungen, technischen Geräten, Apparaten und Werkzeugen, wie sie uns AGRICOLA und partiell auch ERCKER überliefert haben. In dieser Hinsicht fallen auch die illustrierten Exemplare des *Speculum Metallorum* eindeutig ab.

Wenn auch die metallurgische Orientierung der *Schmelzbücher* primär den nordostalpinen Revieren gilt, so erfahren wir doch auch sehr viel Interessantes - z. B. von den Schmelzern MATTHÄUS WEIDACHER oder CHRISTOF REIB - über das Spleißen (falls erforderlich) und Frischen, Seigern und Darren von Mansfelder, thüringischem, böhmischem oder niederungarischem Schwarzkupfer. Für die detailliert geschilderten Seigerhüttenarbeiten zu Moschnitz bei Neusohl lässt sich – wie bereits erwähnt – eine zuweilen wörtliche Übereinstimmung mit Textstellen bei AGRICOLA feststellen, der gemäß seiner Systematik an zwei verschiedenen Stellen über die Schmelzmethoden der Karpathenbewohner⁴¹ berichtete, dies allerdings in verkürzter Form im Vergleich zu den Berichten in den *Schmelzbüchern*⁴².

In diesen Büchern finden sich darüber hinaus auch Abhandlungen über das Verhüten von Bleierzen, z.B. vom Schneeberg in Tirol oder Bleiberg in Kärnten, ferner von Golderzen in Rauris, Gastein und Pongau, d. h. im Salzburgischen, zudem von Kupfererzen bei Schladming in der Steiermark usf.

Derartiger Differenzierungsmöglichkeiten, wie sie die noch wenig systematisch erschlossenen *Schmelzbücher* bieten – und hierzu kann man u.a. auch den ERCKERSCHEN *Bericht vom Rammelsberg* vom Jahre 1565 oder seine Berichte über die Kuttenberger Schmelzarbeiten von 1588/89 zählen⁴³ – haben wir uns m. W. bislang kaum bedienen können. So lernen wir z. B. aus den Berichten HANS SPRINGERS, der sich als zeitweiliger Hüttenschreiber in den Hütten SIGMUND FÜGERS zu erkennen gibt, Schmelzgattierungen (*Fürmaße*) der verschiedensten tiroliischen Hüttenwerke in den 1520er Jahren kennen. Die maßgebliche Quelle hierfür ist der Erlanger Codex. Zusammen mit den späteren Hüttenberichten, etwa von HANS STÖCKL seit den 1540er Jahren, bedeutet dies, dass uns nunmehr sehr interessante Möglichkeiten zur Ergänzung und zum metallurgischen Vergleich geboten sind.

5. AGRICOLA-GESPRÄCH

Resümee

Die schmelztechnischen Handschriften der Frühen Neuzeit ergänzen in wesentlichen Punkten die gedruckte montankundliche Literatur. Sie ermöglichen eine nach Raum, Zeit, Rohstoffen, Methoden und Personen differenzierende Analyse komplexer Entwicklungen oder Ist-Zustände im Bereich der Hüttenoperationen, namentlich solcher auf Kupfer, Silber, Gold und Blei. Sie lassen Vergleiche und Aussagen zu über die Ursachen von Erfolg und Misserfolg einzelner Hüttenwerke oder ganzer Reviere. Sie geben Auskünfte über Innovationswege und Innovatoren, über Hüttenbedienstete und Gewerken, ja über technische, ökonomische und soziale Aspekte des Montanwesens schlechthin.

Schließlich: Sie erfüllen wie ein Netzwerk sich ergänzender Elemente einen wesentlichen Teil jener Anregung aus dem *Schwazer Bergbuch*, ein schmelztechnisches Kompendium zu schaffen, das alle apparativen und methodischen Erfahrungen beim Schmelzen in Wort und Bild zusammenführen müsse. Diesem Anliegen wurde fast gleichzeitig von AGRICOLA, vor allem in apparativer und illustrativer Hinsicht, von unseren *Schmelzbüchern* vorrangig aus verfahrenstechnisch-methodischer Sicht entsprochen. Das Zusammentreffen einschlägigen komplementären Quellenmaterials gerät so zu einem Glücksfall für die Erforschung der frühneuzeitlichen Metallurgiegeschichte. Im Verein mit archivalischen Studien harrt hier ein weites Feld der systematischen Erschließung.

Anmerkungs- und Literaturverzeichnis

¹Vgl. Lothar Suhling, Aufschließen, Gewinnen und Fördern. Geschichte des Bergbaus. 2. Aufl. Reinbek bei Hamburg 1988, S. 90 ff., 103 ff.

²Petrus Plateanus' Widmungsschreiben in: Georg Agricola, Bermannus oder über den Bergbau. Ein Dialog. Übers. von Helmut Wilsdorf. Berlin 1955, S. 61.

³John Desmond Bernal, Wissenschaft. Science in History. Reinbek bei Hamburg 1970, Bd. 2, S. 373.

⁴Zur Frage der Ressourcen'schonung' im Zuge metallurgischer Innovationen vgl. a. Lothar Suhling, Hütten-technik und Umwelt im 16. Jahrhundert. In: Günter Bayerl, Norman Fuchsloch und Torsten Meyer (Hrsg.): Umweltgeschichte – Methoden, Themen, Potentiale. Münster u. a. 1966, S. 87-102.

⁵Wolfgang von Stromer, Oberdeutsche Hochfinanz, 1350-1450. Wiesbaden 1970, S. 125.

⁶George Sarton, Six Wings. Men of science in the Renaissance. Bloomington 1957, S. 119.

⁷Vgl. zu dieser Literaturgattung u.a. Ernst Darmstaedter, Berg-, Probier- und Kunstabchlein. München 1926; Anneliese G. Sisco und Cyril Stanley Smith, Bergwerk- und Probierbüchlein. New York 1949.

⁸Vannoccio Biringuccio, De la pirotechnia. Venedig 1540; Biringuccios Pirotechnia. Deutsch von Otto Johannsen. Braunschweig 1925.

⁹Georgius Agricola, De re metallica libri XII. Basel 1556; erste deutsche Ausgabe von Philipp Bech, Vom Bergwerck XII Bücher. Basel 1557; hier zitiert nach: Georg Agricola, Zwölf Bücher vom Berg- und Hüttenwesen. Deutsch von Carl Schiffner. Taschenbuchausgabe München 1977; zu Agricola vgl. H. Prescher, O. Wagenbreth, Georgius Agricola – seine Zeit und ihre Spuren. Leipzig, Stuttgart 1994.

5. AGRICOLA-GESPRÄCH

¹⁰Lazarus Ercker, Beschreibung der allervornehmsten mineralischen Erze und Bergwerksarten vom Jahre 1580 (=Freiberger Forschungsheft D34). Übertragen von Paul Reinhard Beierlein. Berlin 1960. Erstausgabe: Prag 1574; sie lag in größeren Teilen seit 1569 in der illustrierten "Beschreibung der Sechs Metallischen Erzt und Berchwerksarten..." vor, einer heute im Staatlichen Zentralarchiv Prag aufbewahrten Handschrift. Erweiterte Zweitausgabe: Frankfurt 1580 (s.o.); vgl. a. L. Kubátová, H. Prescher und W. Weisbach, Lazarus Ercker (1528/30-1594). Leipzig, Stuttgart 1994.

¹¹Vgl. Lothar Suhling, Schmelztechnische Handschriften des 16. Jahrhunderts in zentraleuropäischen Bibliotheken. Vortrag anlässlich des Internationalen Symposions "Das kulturelle Erbe geo- und montanwissenschaftlicher Bibliotheken". Freiberg im September 1993.

¹²Vgl. Bocchini Varani, Agricola and Italy. In: Geo Journal. Vol. 32, 1994, No. 2, S. 151-160, hier S. 156 ff.

¹³Zitiert nach der dtv-Taschenbuchausgabe, Anm. 9, S. XIV.

¹⁴Zitiert nach Helmut Wilsdorf, Georg Agricola und seine Zeit (= Agricola-Gesamt-Ausgabe. Bd. 1). Berlin 1956, S. 282.

¹⁵Vgl. Anm. 13, S. XVI.

¹⁶Ebd.

¹⁷Vgl. Anm. 13, S. 310.

¹⁸Vgl. Anm. 2, S. 166.

¹⁹Vgl. Paul Reinhard Beierlein in: Lazarus Ercker, Anm. 10, S. 28f.

²⁰Ercker in seinem Widmungsschreiben vom 3.9.1574 an den Kaiser. In: Anm. 10, S. 38.

²¹Johann Mathesius, Sarepta oder Bergpostill. Nürnberg 1564, Nachdruck Prag 1975, S. C r.

²²Schwazer Bergbuch von 1556, zitiert nach der Faksimile-Ausgabe des Wiener Codex 856 von Heinrich Winkelmann. Essen und Graz 1988, S. 135-138, hier S. 136.

²³Ebd.

²⁴Anm., 9, S. XVI.

²⁵Sebastian Münster, Cosmographia. Beschreibung aller Lender ... Basel 1544; bis 1628 erschienen hiervon 35 Ausgaben und Auflagen.

²⁶Zur montanwirtschaftlichen und -technischen Entwicklung im 16. Jahrhundert vgl. Lothar Suhling, Anm. 1, S. 167ff u.a.

²⁷Schmelzbuch des Hans Stöckl, Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum Innsbruck, Cod. W 1516, fol. 87 r.

²⁸So beschreibt Agricola z. B. in seinem elften Kapitel die Seigerhüttenarbeiten zu Moschnitz bei Neusohl z. T. in wörtlicher Übereinstimmung mit einem Bericht in Hans Stöckls Schmelzbuch. Vgl. Lothar Suhling, Der Seigerhüttenprozeß. Die Technologie des Kupferseigerns nach dem frühen metallurgischen Schrifttum. Stuttgart 1976, S. 132 ff.

²⁹Franz Kirnbauer, der 1961 einen Auszug aus dem Wiener Codex 11134 in Nr. 50 der Leobener Grünen Hefte veröffentlichte, hielt diesen Codex für die Urhandschrift. Dies ist nach den jüngeren Ergebnissen der Wasserzeichenanalyse jedoch nicht mehr haltbar. Vgl. Wolfgang Irtenkauf, Neues zum "Speculum metallorum". In: Der Anschnitt. 34. Jg., H. 2, 1982, S. 89f.

5. AGRICOLA-GESPRÄCH

30 Württembergische Landesbibliothek Stuttgart, Cod. jur. fol. 27, Bl. 1r - 111r.

31 Vgl. Wolfgang Irtenkauf, Anm. 29.

32 Vgl. Anm. 27.

33 Universitätsbibliothek Erlangen, Codex B 344/Irm. 1714.

34 Montanuniversität Leoben, Institut für Bergbaukunde: Hs. "Vom Perkhwerk und was demselben angehörig..."

35 Hierzu gehört auch der im Deutschen Berg-Museum Bochum aufbewahrte Entwurfscodex zum *Schwazer Bergbuch*, in dem allerdings der nachfolgend genannte Bericht Härrers nur auszugsweise erscheint.

36 Vgl. Ekkehard Westermann, Die Listen der Bandsilberproduktion des Falkenstein bei Schwaz von 1470 bis 1623 (= Leobener Grüne Hefte. Neue Folge. H. 7). Wien 1988, S. 75-95.

37 Vgl. Lothar Suhling, Anm. 28, S. 66-72.

38 Lothar Suhling, Innovationen im Montanwesen der Renaissance. Zur Frühgeschichte des Tiroler Abdarrprozesses. In: Technikgeschichte. Bd. 42, 1975, S. 97-119; zu beachten ist hierin, dass bei der Drucklegung die Schemata auf S. 108 und S. 114 miteinander vertauscht wurden, nicht aber die Bildlegenden.

39 Vannoccio Biringuccio, Anm. 8, S. 187.

40 Georgius Agricola, Anm. 9, S. 353ff.

41 Ebd., S. 461f, 464f.

42 Vgl. Anm. 28.

43 Lazarus Ercker, Vom Rammelsberge, und dessen Bergwerk, ein kurzer Bericht... Anno 1569. In: Ders., Drei Schriften. Hrsg. von Heinrich Winkelmann. Bochum 1968, S. 237-266; ein gebundenes Aktenkonvolut "Kuttenberger Schmelzwerks Renovatur 1589", das Einzelberichte – u.a. aus der Feder Erckers – aus der Zeit von 1568 bis 1589 enthält, wird im Archiv des Deutschen Museums München aufbewahrt. Vgl. a. Kubátová u.a., Anm. 10, S. 51, 65-68.

5. AGRICOLA-GESPRÄCH

5. AGRICOLA-GESPRÄCH

Manfred Wild

Auf der Suche nach dem Ursprung einer Probiervorschrift aus dem 16. Jahrhundert

1699 legt HANS GEORG V. SCHÜTZ I. auf Erdmannsdorf ein neues Fronbuch an. In der losen Aktensammlung liegt eine Handschrift über das Probieren von Münzmetallen. Allerdings beginnt die Schrift erst mit Blatt 8, so daß Titel, Autor und die ersten Kapitel fehlen.

Der Duktus der Schrift weist auf die 2. Hälfte des 16. Jahrhunderts. Die zahlreichen ausführlichen Rechenbeispiele für die verschiedensten Legierungen gaben Anlaß, auch bei ADAM RIES zu suchen.

An Handschriften und Drucken verglich ich nach Schrift und Inhalt das Folgende:

- Silber- und Kupferzehntrechnung, 1538: In: WALTER SCHELLHAS: Der Rechenmeister Adam Ries (1492 bis 1559) und der Bergbau. Freiberg. 1984.

Handschriften in der Sächsischen Landes- und Universitätsbibliothek:

- RIES, Die Coss-Rechnung (708 S.)	Mscr. Dresd. C 461
- Rechnung der Coss (118 Bl. von verschiedenen Händen)	Mscr. Dresd. C 467
- Probierbuch 1552 von verschiedenen Händen	Mscr. Dresd. J 347
- Probierbuch aus dem 17. Jh.	Mscr. Dresd. J 457
- Algebra von ADAM RIES, 16. Jh.	Mscr. Dresd. C 375
- Münzordnung HERZOG GEORG, Bergordnung u. a., 1519 - 1550	x Hist. Sax. M 154, misc. 3
- RIES, Rechenbuch auff Linien und Ziphren, (1522) 1565.	68. 8° 3632
- RIES, Beschickung des Tiegels ... o. J.; Hier taucht erstmals eine ähnliche, aber wesentlich kürzere Berechnung auf (Abschrift von unbekannter Hand).	Mscr. Dresd. R 284
- Probyr Büchlein ... 16. Jh., Berechnungstabellen für Vngarisch und Reynisch Goldt ...	Mscr. Dresd. J 341 m
- Probierbuch 16. Jh., „Aschenn zu denn Kappeln zu bereitenn ...“	KA 174/ J 353 m
- Kurfürst August, „Probir buchlein“	Mscr. Dresd. J 353

5. AGRICOLA-GESPRÄCH

Stadtarchiv Chemnitz:

– Das Münz = Weßen betr. Chemnitz 1480 – 1533; und ab Ao. 1600	Cap. V, Sect. XIV, No. 1.
– PETER HAMMER: Probiervorschriften zur Garantie des Silberfeingehaltes sächsischer Denare, Groschen und Taler. In: Berichte der Geologischen Bundesanstalt, Band 35, Wien 1996.	
– LAZARUS ERCKER: Das Große Probierbuch von 1580, Freiberger Forschungshefte D 34, Berlin 1960, (Das kleine Probierbuch von 1556).	

Bei LAZARUS ERCKER lassen sich weitgehende Parallelen zur anfangs erwähnten Handschrift, jedoch keine völlige Übereinstimmung finden. Nun ist noch einer anderen Spur zu folgen. 1694 wird HANS GEORG SCHÜTZ mit dem Rittergut Erdmannsdorf belehnt. Er ist Nachfahre des HIERONYMUS v. SCHÜTZ, Bürgermeister zu Chemnitz (in zweiter Ehe um 1527 mit ANNA ELISABETH v. HÜNERKOPF auf Neukirchen, eigentlich Klaffenbach, verheiratet). Sein Bruder, ULRICH II v. SCHÜTZ erhielt 1512 den Lehensbrief über Erdmannsdorf. Die Familie v. SCHÜTZ war im 16. Jh. mit fast allen Familien von Rang und Namen im sächsischen Raum verwandt. Die Verbindungen Bergbau-Hüttenwesen, Chemnitz-Erdmannsdorf sind vielfältig. WOLF HÜNERKOPF ist 1533 Münzmeister in Annaberg.

Wie kommt eine Schrift, für einen Münzmeister gedacht, auf das Erdmannsdorfer Rittergut? GEORGIUS AGRICOLA oo II. 1542 die Tochter von ULRICH II v. SCHÜTZ auf Erdmannsdorf, ANNA SCHÜTZ (* um 1525).

Ihrer beider Sohn, VALERIUS AGRICOLA (1545 – 1609), ist unter GEORG II. v. SCHÜTZ (um 1540 – 1601) als Verwalter auf dem Rittergut Erdmannsdorf von 1590 – 1593 nachweisbar.

Vom Bergbau zog ich noch zwei markante Schriftproben heran, die aber auch nicht übereinstimmen, und zwar:

- aus dem Bergbuch Geyer von 1532, die Handschrift CHRISTOFF PAUERS, GREGOR SCHÜTZENS DIENER (Nürnberger Linie) und vom Bergbuch Schneeberg, eine Belehnung für LORENZ SCHÜTZ, 1550 vom Bergschreiber.

Die drei 1530/31 von GEORGIUS AGRICOLA verfaßten, aber anonym erschienenen Publikationen über Münzen sind noch durchzusehen. Es scheint angeraten, nun die Münzmeister des 16. Jahrhunderts und ihr Umfeld zu beleuchten.

5. AGRICOLA-GESPRÄCH

Prof. Dr. Günter Marx, Technische Universität Chemnitz
Institut für Chemie, Professur für Physikalische Chemie

Chemie zur Zeit Agricolas

Die Chemie trat zur Zeit Agricolas (1494-1555) in eine Phase des Wandels ein, aus der sie schließlich, spätestens mit Lavoisier (1743-1794) als Wissenschaft hervorging. Bisher hatte die Chemie im wesentlichen aus drei Richtungen bestanden, die wenig Berührung miteinander hatten:

- aus der praktischen Chemie,
- der Naturphilosophie und
- der Alchemie.

Ziel der praktischen Chemie war es, Stoffe für den täglichen Bedarf zu produzieren. Ziel der Naturphilosophie die Entstehung und den Aufbau der Welt zu erklären, wobei auch Anschauungen entwickelt wurden, die wir heute als chemische Theorien bezeichnen würden. Die Alchemie hatte eine Sonderstellung, da sie aus zwei grundlegenden Aspekten bestand: einem naturwissenschaftlichen und einem spirituellen. Sie hatte daher ein doppeltes Ziel: einerseits die Vervollkommnung der unedlen Metalle bis zur Stufe des Goldes, andererseits die Läuterung der Seele der Alchemisten.

Diese drei Richtungen der Chemie begannen schon zu Agricolas Zeiten in der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts, zu einer Einheit zusammenzuwachsen. Daraus entwickelte sich in einem historischen Prozeß, der sich über zwei Jahrhunderte – nämlich von etwa 1550 bis 1750 – hinzog, die Chemie als selbständige Wissenschaft. Mit dem Zusammenwachsen der drei Komponenten zerfiel die ganzheitliche Betrachtungsweise der Alchemie, die bis zum Ende des Mittelalters für sie charakteristisch gewesen war. Ihr naturwissenschaftlicher Aspekt floß mit in die sich herausbildende wissenschaftliche Chemie, während ihr spiritueller Aspekt in Richtungen wie derjenigen der Rosenkreuzer weiter gepflegt wurde.

In der praktischen Chemie waren im 16. Jahrhundert zwei Richtungen von besonderer Bedeutung: die Metallurgie und die Pharmazie. Der steigende Bedarf an Metallen zu Beginn der Neuzeit führte zu einer Verbesserung oder Neugestaltung vieler metallurgischer Verfahren. Agricola beschreibt diesen Sachverhalt neben anderen Autoren in seiner „*De re metallica*“. Das wurde durch den Metallreichtum Mitteleuropas und ein kapitalkräftiges Bürgertum gefördert. In der Pharmazie setzte sich zunehmend eine neue Richtung durch, die von Paracelsus begründet wurde: die Chemiatrie bzw. Iatrochemie. Praktisches Ziel war die Herstellung von Medikamenten auf chemischer Basis, theoretisches Ziel war die chemische Deutung von Stoffwechselvorgängen und Krankheiten.

5. AGRICOLA-GESPRÄCH

Chronologischer Überblick

- 1454 Johannes Gutenberg druckt in Mainz seine 42-zeilige Bibel und begründet damit das Zeitalter des Drucks mit beweglichen Lettern. Mit der Erfindung des Buchdrucks ist eine wesentliche Voraussetzung für die Verbreitung von Wissen gegeben.
- 1470 In der Toskana wird Alaun entdeckt.
- 1473 Lukrez' „*De rerum natura*“ (Über die Natur der Dinge) wird ins Lateinische übersetzt; dadurch wird die Atomtheorie Demokrits in Westeuropa bekannt.
- 1476 Die bedeutendste mineralogische Schrift des Mittelalters in Europa, die „*De mineralibus liber V*“, d.h. „Fünf Bücher über Mineralien“ von Albertus Magnus (1193-1280) wird in Padua gedruckt. Neben antiken und arabischen Quellen stützte sich diese Arbeit auch auf eigene Beobachtungen. Albertus teilte die „Fossilien“ in drei Gattungen ein:
1. Die Steine (die er in den Büchern I und II behandelt)
 2. Die Metalle (sie folgen in den Büchern III und IV)
 - und die „Mittleren“, die zwischen Stein und Metall stehen (sie werden in Buch V beschrieben).
- Das Buch I handelt von den Steinen im allgemeinen. Entsprechend des aristotelischen Ursachenschemas untersuchte Albertus Magnus die Materie der Steine. Sie bestehen aus den „Elementen“ Erde und Wasser. Dann folgt eine Diskussion über die Wirkungsursachen und die Entstehungsart, über die Farben, Härte, Bearbeitbarkeit, Porosität und Bilder von Tieren und Pflanzen, d.h. von Fossilien.
- Das Buch II beschreibt vorzugsweise Edelsteine in alphabetischer Reihenfolge; es werden 96 Körper aufgezählt.
- Das Buch III enthält zunächst Angaben über Metalle im allgemeinen, während Buch IV die folgenden Metalle aufzählt: Quecksilber, Blei, Zinn, Silber, Kupfer, Gold und Eisen.
- Im Buch V werden die Mineralien, welche hinsichtlich ihrer Eigenschaften zwischen den Steinen und Metallen zu stehen scheinen, beschrieben. Es beinhaltet Salz, Vitriol, Alaun, Realgar und Auripigment, Marlcasit, Pyrit, Salpeter, Hüttenrauch und Elektrum. Albertus gibt als Quellen seiner Naturforschung Tradition, Erfahrung und Vernunft an, wobei er die aristotelische Schule besonders schätzt, sie aber kritisch prüft und wenn nötig, korrigiert. Für Albertus bilden Naturforschung und Philosophie noch eine Einheit
- 1494 Die erste Papiermühle entsteht in England.
- 1500 *Das Buch von Hieronymus Brunschwyck (1430-1512/13) über die Destillationskunst „Liber de arte distillandi de simplicibus“ erschien in Straßburg in deutscher Sprache unter dem Titel „Das Buch der rechten Kunst zu destillieren die einzigen*

5. AGRICOLA-GESPRÄCH

Ding“. Es stellt eines der frühesten und umfangreichsten Werke der Chemie dar. Im 1. Bd. werden die Apparate behandelt, im 2. Bd. die Inhaltsstoffe (wie Kräuter und Chemikalien), die Destillation von Alkohol aus Wein, Met und fermentierten Fruchtsäften sowie von Pflanzen, Blüten und Wurzeln zur Gewinnung von aromatischen Ölen. Dabei werden solche Stoffe wie Angelica-, Lindenblüten-, Lavendel-, Kamillen-, Rosmarin- und Wacholderöl, Aniswasser, Terpentin und Absinthöl beschrieben.

- 1520/24 Die Erstausgabe des „Probierbüchleins“ wird zu einer wichtigen Anleitung für die Untersuchung von Metallen (Autor unbekannt).
- 1527 „Das Buch von den natürlichen Dingen“
„De Mineralibus“
von Paracelsus, Theophrastus; auch Philippus Areolus Theophrastus Bombastus von Hohenheim (1493-1541).
Er wendet sich vor allem der praktischen Anwendung der Alchemie für pharmazeutische Zwecke zu und begründet damit die Iatrochemie. Er betrachtet die Chemie als wichtige Hilfswissenschaft der Medizin und wandte sich gegen das Goldmachen. Er schuf die Voraussetzungen dafür, daß die Chemie zum Ausbildungsbestandteil der Ärzte und Apotheker wurde und entzog sie damit dem Alleinanspruch der goldsuchenden Alchemisten. Seine Heilmethoden unterschieden sich von der bisherigen Praxis vor allem in der Benutzung von Metallen, bes. des Antimons, das er in die Medizin einführte, sowie von Quecksilber, Blei, Eisen, Kupfer, Silber, Gold und Zink; aber auch von Arsen und Schwefel. Er setzte Verbindungen dieser Stoffe trotz ihrer Giftwirkung in geringer Dosis als Arzneien ein.
„Alle Dinge sind Gift, nichts ist ohne Gift; allein die Dosis bewirkt, daß ein Ding kein Gift ist.“
Bei seinen Experimenten setzte er Spiegel und Brenngläser zum Erhitzen der Stoffe ein. Er benutzte u.a. Silbernitrat, Kaliumsulfat, Goldchlorid, Chloride und Nitrat von Eisen, Kupfer, Blei, Zinn und außerdem Arsensäure, kolloidales Gold und Silber, durch Destillation gewonnene Essigsäure, Scheidewasser und Königs- wasser. Paracelsus erkannte die Reihenfolge der gegenseitigen Metallverdrängung aus den Lösungen ihrer Salze bei Gold, Silber, Kupfer, Eisen. Er verwandte als erster den Namen „Zink“.
- 1530 Nach Empfehlung von Erasmus von Rotterdam(1466/69 – 1536) erscheint in der Druckerei Froben in Basel das Buch „Bermannus sive de re metallica, Dialogus“, also Bermannus, ein Dialog über den Bergbau“ von Agricola, in dem er erstmals die Minerale und Gesteine der Lagerstätte St. Joachimsthal in ihrer damaligen Teufenerstreckung beschreibt.
- 1533 Agricolas Buch „De mensuris et ponderibus Romanorum atque Graecorum“ („Maße und Gewichte der Römer und Griechen“) erscheint in Basel.
- 1534 Agricolas Schrift „Alchimi und Bergwerck“ erscheint in Straßburg. Scharf greift

5. AGRICOLA-GESPRÄCH

Agricola die Alchimisten an, die er „Chymisten“ oder gar „Chemiekaster“ nennt, die „mit ihrem Blendwerk sogar die Bergleute benebelt“ haben. Zu Anfang seines zentralen antialchimistischen Textes formuliert Agricola sein diesbezügliches wissenschaftliches Credo:

„Doch wie sehr sie (die Meinung der Alchimisten) ganz und gar von jeder vernünftigen Überlegung entfernt ist und zu keiner stimmt, will ich an der Erfahrung zeigen, dieser besten Lehrmeisterin und Führerin zu lehre und lernen. Hören wir aber zuerst ihre bloß auf Vermutungen beruhende Lehre“. Und etwas später fordert er die „gewitzteren Chymisten“ auf: „Sie sollen das Innere der Erde durchforschen ...“ – dann würden sie schon die Unhaltbarkeit ihrer Behauptung erkennen. Die Alchimisten gehen nämlich von der jeder montanwissenschaftlichen Erfahrung widersprechenden Überzeugung aus, daß alle Metalle wesensähnlich seien und aus zwei Stoffen, dem Schwefel und dem Quecksilber, bestünden. Diese Basissubstanzen treten nach deren Vorstellungen in verschiedenen Mischungen auf; die Natur birgt die Metalle in ihrem Schoß in unterschiedlich gereiftem Zustand. Der Mensch könne also die Entwicklungszeit der Natur nachvollziehen, indem er mit Hilfe eines „Universalkatalysators“, dem Stein der Weisen, die unedlen Metalle in einer Transmutation zur edelsten Form, dem Silber und vor allem dem Gold, läutert.

Im Kampf gegen die „Silbermacher“ schreckt Agricola nicht davor zurück, Autoritäten anzugreifen, z.B. Albertus Magnus, dem er durch den Rückgriff auf die Naturphilosophie des Aristoteles und dessen Schule („Peripatetiker“) sehr verbunden war. „Albertus aber, von dem Gängelwerk der Chymisten geblendet, lässt sich zu solcher Voreiligkeit hinreißen, daß er nicht einmal die Lehre der Peripatetiker, denen er sonst anhängt, richtig wiedergibt und auch sich selbst nicht treu bleibt“. War auch der große mittelalterliche Naturforscher „von der Kretze der Chymisten angesteckt“, so lässt Agricola doch keinen Zweifel an der grundsätzlich gemeinsamen Basis zwischen sich und Albertus.

„Doch Friede den Manen des Albertus – es ist mehr die Erfindung eines im Wortgefecht gerissenen Chymisten als eines klugen und sorgfältigen Auslegens der Natur.“

Agricola stand mit seiner Kritik an der Alchimie nicht allein. Dante (1265-1321), Petrarca (1304-1374) oder Chaucer (1340-1400) hatten gegen sie ebenso polemisiert wie viele der zeitgenössischen Humanisten. Selbstsicher meinte Agricola, er könnte sich eigentlich die Polemik sparen, da die Erfolglosigkeit der Alchimisten der beste Beweis für den Unsinn der zugrundeliegenden Theorie sei.

1540

Christoph Schürer (auch der Ältere gen.) verwendet als erster cobalthaltige Erze zur Herstellung von blauem Glas. Als Glasmacher auf der Eulenhütte bei Neudeck (Erzgebirge) sowie einige Zeit in Magdeburg, widmete er sich der Glasfärbung, insbesondere mit blauen Mineralien. Aus einem von Schneeberg stammenden cobalthaltigen Erz und reinem weißen Sand stellte er durch Rösten im Schmelzprozeß Smalte her und erhielt als erster kobaltblaue Töpferware, die nach Holland und England exportiert wurde.

5. AGRICOLA-GESPRÄCH

- 1540 In Venedig erscheint das Buch „De la Pirotechnia libri x“ von Vannoccio Biringuccio (1480-1531). Es stellt eines der wertvollsten und hochwertigsten Kulturdokumente der Metallurgie und der anorganischen chemischen Technik sowie das erste gedruckte Buch der angewandten Chemie dar. Mit den Beschreibungen stellte Biringuccio erstmalig Zunftgeheimnisse in das Licht der Öffentlichkeit. Er teilte die Mineralerzeugnisse in Metalle und Halbmineralien und prüfte deren Beschaffenheit durch ihr Verhalten im Feuer. In Bd. I beschreibt er die Herstellung und Reinigung von Metallen, wie Gold, Silber, Kupfer, Blei, Zinn, Eisen, Messing und Stahl, wobei er die Möglichkeit der Transmutation der Metalle ineinander verneint. Der Bd. II enthält u.a. Beschreibungen über die Herstellung und Verwendung der Halbmineralien Quecksilber, Schwefel, Antimon, Gold- und Silberpyrit, Vitriol, Alaun, Arsenik, Realgar, Zinnober, Auripigment, Salpeter, Salmiak, Soda, Borax, Glas und Kochsalz. Seine Erläuterung technologischer Vorgänge im Bd. III ist äußerst vielseitig und wurde z.T. wörtlich von Agricola übernommen. In diesem Werk werden u.a. folgende Prozesse beschrieben: Röst- und Schmelzvorgänge bei Anwendung verschiedener Heizsysteme, Destillation, Sublimation, Kuppelation, Schießpulverherstellung, Pyrotechnik, Amalgamierung, Glockengießerei, Salzreinigungsverfahren (z.B. für Soda, Salpeter, Alaun). Im Bd. IV erläutert Briringuccio ebenso wie Agricola und Ercker die Darstellung der Salpetersäure aus Salpeter und Alaun oder Vitriol in Tonkolben, die in Aschebädern erhitzt wurden, so daß die Säuredämpfe in Vorlagen aufgefangen werden konnten. Er war einer der ersten, die die Massenzunahme des Bleis beim Verkalkungsprozess d.h. der Oxidation, beobachteten, ohne jedoch eine Erklärung dafür zu finden.
- 1546 In „De natura fossilium libri x“ (Über die Natur der Ausgrabungen) übernimmt Georgius Agricola den Begriff „Fossil“ von Aristoteles (384-322 n.u.Z.) für alles Ausgegrabene, einschließlich jener seltsam geformten Steine, die wie Knochen oder Schalen aussehen.
- Agricola ordnet, aufbauend auf den Mineralsystemen von Ibn Sina, auch Avicenna (980 – 1037) genannt, und Albertus Magnus (1193 – 1280), die Mineralien mittels qualitativer Beschreibungen und Eigenschaften. Er untergliedert in Steine, schmelzbare Stoffe, schweflige Stoffe und wasserlösliche Salze.
- 1556 Agricolas postum veröffentlichtes Werk „De re metallica“. Es bleibt bis zum Ende des 18. Jahrhunderts ein wichtiges Handbuch.
- Gliederung und Inhalt von „De re metallica“ libre XII sind in moderner deutscher Übersetzung folgende:
- | | |
|---------------|---|
| Buch I | Vom Beruf des Berg- und Hüttenmannes |
| Buch II | Das Aufsuchen der Erzgänge |
| Buch III | Von Gängen, Klüften und Gesteinsschichten |
| Buch IV | Das Vermessen der Lagerstätten und die Aemter der Bergleute |

5. AGRICOLA-GESPRÄCH

	Buch V	Der Aufschluß der Lagerstätte und die Kunst des Markscheiders
	Buch VI	Das Probieren der Erze
	Buch VII	Das Aufbereiten der Erze
	Buch IX	Das Schmelzen der Erze
	Buch X	Das Scheiden der Edelmetalle
	Buch XI	Das Scheiden des Silbers vom Kupfer
	Buch XII	Von Salz, Soda, Alaun, Vitriol, Schwefel, Bitumen und vom Glas
1557		Bei Julius Caesar Scaliger (1484-1558), Humanist und Naturforscher, findet sich der erste uns bekannte Hinweis auf das Platin, das um diese Zeit entdeckt worden ist.
		Mit Erasmus von Rotterdam, F. Rabelais und G. Cardano war er in literarischen Fehden über wissenschaftliche Fragen verwickelt. Erst postum erschienen sein Kommentar zur Pflanzenkunde Theophrasts (1566), seine lat. Übersetzung der Zoologie des Aristoteles (1619) und sein bedeutendstes Werk, die „Poetices libri septem“ (1561).
1580		Bernhard Palissy's (1510-1590) „Discours admirables de l'art de terre, de son utilité, des esmaux et du fen“ (Erstaunliche Abhandlungen über die Töpferkunst und ihre Verwendung, die Glasuren und das Brennen) enthalten ein breites Spektrum an geologischen und chemischen Vorstellungen.
		Als Keramiker und Glasmaler wurden seine mit naturalistischen Nachbildungen oder Naturabgüssen von Reptilien, Insekten, Pflanzen u.a. belegten Teller, Gefäße und Schalen bis ins 17. Jahrhundert nachgeahmt.
1596		Das Buch „Beschreibung Allerfürnemisten Mineral, Ertzt und Berckwerksarten“ von Lazarus Ercker (1530-1594) erscheint. Es enthält eine systematische Darstellung der Prüfmethoden der Mineralien, Metalle, wichtiger Säuren und Salze.
		Außerdem werden zahlreiche Laborgeräte wie Muffelöfen, Probierscherben und Waagen beschrieben. Er erkannte, dass Kupfer Silber aus seinen Lösungen abscheidet. Der Umfang und die Beschreibung der technischen und analytischen Verfahren haben ihn einen bedeutenden Platz in der Reihe der großen Technologen der Renaissance verschafft.
1597		„Alchymia“ (Alchemie) von Andreas Libavius (1550-1616) ist eines der wichtigsten frühen chemischen Lehrbücher, das die mystische Sprache verbannte und die Chemie in übersichtlicher Form behandelte, wobei eine Gliederung in 2 Abt., die „Encheria“ und die „Chymia“ erfolgte. Die „Encheria“ behandelt Arbeitsmethoden und Apparate, während die „Chymia“ das Wissen um die Herstellung und Eigenschaften der Substanzen umfaßt. Mit dem Hauptwerk erschien „Commentatorium metallicorum libris“, eine Erläuterung mit Abbildungen aller wichtigen chemischen Apparaturen der damaligen Zeit. In zahlreichen Veröffentlichungen trat L.

5. AGRICOLA-GESPRÄCH

für die Errichtung von chemischen Laboratorien für wissenschaftliche Arbeiten ein und beschrieb deren Aufbau. Als einer der hervorragenden Chemiker am Ende des 16. und Anfang des 17. Jh. stellte sich L., obwohl selbst Iatrochemiker, vermittelnd zwischen Anhänger und Gegner von Paracelsus und richtet sein Hauptaugenmerk auf die praktische Tätigkeit der chemischen Arbeiten im Labor. Dabei gewann er eine ganze Reihe von wichtigen chemischen Erkenntnissen. So beobachtete er 1595 die Bernsteinsäure sowie die Herstellung von Aceton aus Bleiacetat und erkannte 1597 einen gasförmigen Bestandteil in verschiedenen Gewässern. Eine Auflösung von Zinn in Salzsäure erhielt den Namen *Spiritus fumans Libavii* (Zinntetrachlorid) und fand bereits 1630 in Holland als Beize in der Textilfärberei Verwendung. Von L. stammt die Herstellungsvorschrift für Ammoniumsulfat, das er aus „*Spiritus Urinea*“ (Ammoniak) mit Schwefelsäure gewann. Die durch Verbrennung von Schwefel mit Salpeter hergestellte Säure fand er mit Vitriolsäure, d.h. Schwefelsäure, identisch.

Außerdem beschäftigte sich L. mit der Gewinnung von Salzsäure, den Eigenschaften von Salpetersäure, Königswasser und schwefliger Säure, von Mineralwässern sowie mit der Beobachtung der Massezunahme bei der Metallverkalkung. L. reihte das Zink als 8. Metall in die Liste der bereits aus dem Altertum bekannten Metalle ein und entdeckte das „*Magisterium bismuti*“ (Bleinitrat). Für die Bestimmung von Salzen wandte er solche Klassifikationsmerkmale an wie Kristallgröße, Gewicht, Geruch, Geschmack, Verwandtschaft und Magnetismus. L. legte durch seine zusammenfassenden Arbeiten die Grundsteine für die chemische Analytik, z.B. durch Beschreibung von verschiedenen Nachweisreaktionen für Kupfer, Silber, Gold und Eisen. Seine Arbeiten über die Herstellung farbiger Glasflüsse, insbes. des Goldrubinglasses und die Anwendung des Flußspates zur Verbesserung des Metallflusses, waren für die gewerbliche Chemie von Interesse.

Bekannte Chemische Elemente zur Zeit Agricolas

Element	Symbol	Entdeckungsjahr – Entdecker
Antimon	Sb	vor 5000 Jahren in China und Babylon bekannt
Arsen	As	seit dem Altertum bekannt
Blei	Pb	~ 550 v. Christi, Griechen
Eisen	Fe	Vorgeschichte
Gold	Au	seit dem Altertum bekannt
Kohlenstoff	C	seit dem Altertum bekannt

5. AGRICOLA-GESPRÄCH

Kupfer	Cu	seit dem Altertum bekannt
Platin	Pt	vor 15. Jh., Mayas, Mittelamerika
Quecksilber	Hg	seit dem Altertum bekannt
Schwefel	S	seit dem Altertum bekannt
Silber	Ag	seit dem Altertum bekannt
Wismut	Bi	(15. Jh. entdeckt?)
Zink	Zn	6. Jh. Persien
Zinn	Sn	seit dem Altertum bekannt

aus: Der Brockhaus in zwei Bänden, Wiesbaden 1977.

Wichtige bekannte Verbindungen zur Zeit Agricolas

Chemische Formeln - heute -

Alaun (*)	$\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12 \text{H}_2\text{O}$
Arsenik	As_2O_3
Auvipigment (*)	As_2S_3
Bleiglanz (*)	PbS
Bleiglätte	PbO
Bleiweiß	$2 \text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$
Bleizucker	$\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_4$
Borax	$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$
Braunstein	MnO_2
Campher	$\text{C}_{10}\text{H}_{16}\text{O}$
Eisenoxide	$\text{FeO}, \text{Fe}_2\text{O}_3$
Flussspat (*)	CaF_2
Galmei	ZnCO
Gips	$\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$

5. AGRICOLA-GESPRÄCH

Glaubersalz (*)	$\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$
Grünspan (*)	$\text{Cu}(\text{OH})_2 \cdot (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cu}$
Kochsalz (*)	NaCl
Kupferkies (*)	CuFeS_2
Magnetstein (*)	$\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$
Hammerschlag (*)	
Mennige (*)	Pb_2O_4
Pottasche	$\text{K}_2\text{CO}_3, \text{K}_2\text{SO}_4$
Pyrit	FeS_2
Realgar (*)	As_4S_4
Salpeter (*)	$\text{KNO}_3, \text{NaNO}_3$
Silbernitrat	AgNO_3
Soda (*)	$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$
Spiegelglanz	Sb_2S_3
Vitriol (*)	$\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$
Weinstein (*)	
Zinkoxid	ZnO
Zinnober (*)	HgS
Zinnstein (*)	SnO_2
Zinkoxid	ZnO

(*) aus „De re metallica“

Bekannte chemische Prozeduren zur Zeit Agricolas

- Wägen
- Destillation, Destillieren
- Wasserdampfdestillation, Wasserdampfdestillieren
- Durchführung einer Feuerprobe (cineritum)
- Aschenprüfung (examen cineritii)
- Rösten, Verbrennen
- Kupellation

5. AGRICOLA-GESPRÄCH

- Zementation
- Auflösen von Metallen in Säuren
- Fällen eines Niederschlags (praecipitatum)

Wesentliche Gerätschaften zur Durchführung chemischer Prozeduren zur Zeit Agricolas

- Waagen
- Destilliergeräte, Kühlrohre
- Tiegel
- Öfen
- Aräometer
- Mensur
- Kolben, Helme, Vorlagen
- Retorten
- Mörser
- Blasebälge
- Pelikane (Spezialrückflussgefäß)

Wichtige verallgemeinerte chemische Begriffe zur Zeit Agricolas

- Salz
- Säure
- Base (Alkalien)
- Gase
- Erze
- Gesteine

Universitätsgründungen

Die europäischen Universitäten erlebten im 15. und 16. Jahrhundert einen „Umbruch“, der eher zögerlich verlief, auch wenn er in seiner Wirkung fundamental war. Vor diesem Umbruch war die Universität weithin eine abendländische Einrichtung, die in sich geistige und geistliche Elemente verband. Die Lösung vom überkommenen Modell der Weltsicht führte zu neuen Formen der Erfassung von Wirklichkeit durch Begriffe. Die möglichst genaue Benennung der Tatbestände, mit denen man umgeht, wurde zum Signum der neuen Wissenschaft.

5. AGRICOLA-GESPRÄCH

Georgius Agricola z.B. schuf die Grundlagen einer neuen Mineralogie, in dem er - an antikes Wissen anknüpfend - systematisch praktische Erfahrung mit theoretischer Erkenntnis verband, um anwendungsfähiges Wissen zu schaffen. Damit wurde hier wie anderswo auch deutlich, was man noch nicht wußte, was es zu erfragen, zu erforschen, zu erklären galt. Die Universitäten wurden offener für neue Themen und Methoden. Der Zugriff der Wissenschaft auf die Welt wurde umfassender. Die bloße Auslegung des Dogmas der Kirchenväter, des überliefer-ten römischen Rechts oder der antiken und arabischen Väter der Medizin verlor an Gewicht.

Im Umbruch wurde, was sich über eine lange Zeit erstreckte, aus einer zumindest gedachten Einheit der Wissenschaft die Vielheit der Wissenschaften. Um 1500 öffneten sich neue Wege der Erkenntnis, begann aber auch die Spezialisierung. Agricola forderte in seinem Hauptwerk „*De re metallica libri XII*“ vom Berg- und Hüttenmann schon Kenntnisse in Mineralogie, Geologie, Chemie, Philosophie (... , daß er den Ursprung, die Ursachen und die Eigenschaf-ten der unterirdischen Dinge erkenne ... “), Medizin, Astronomie, Lehre von den Maßen, Re-chenkunst, Baukunst, Zeichnen, Bergrecht, Schürfung, Abbaumethoden, Probierkunst, Schmelzmethoden.

Bologna		1119
Paris	um	1150
Oxford	um	1167
Padua		1222
Salamanca		1254
Montpellier		1289
Prag		1348
Krakow		1364
Wien		1365
Heidelberg		1386
Erfurt		1392
Leipzig		1409
Rostock		1419
Greifswald		1456
Wittenberg		1502
Jena		1558

5. AGRICOLA-GESPRÄCH

Verwendete Literatur:

Georgius Agricola: *De re metallica libri XII.*

VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin 1974.

W. R. Pötsch, A. Fischer, W. Müller: *Lexikon bedeutender Chemiker.*

VEB Bibliographisches Institut Leipzig, 1988.

M. Bachmann, H. Prescher: *Georgius Agricola und Reflexionen in erzgebirgischer Schnitzerei.*

Sächsisches Druck- und Verlagshaus GmbH, 1993

W. Strube: *Der historische Weg der Chemie.*

VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig 1976.

A. Hellemans, B. Bunch: *Fahrplan der Naturwissenschaften.*

Droemersche Verlagsanstalt Th. Knaur Nachf., München 1990.

Hans Wußing (Hrsg.): *Geschichte der Naturwissenschaften.*

Edition Leipzig 1983.

G.-R. Engewald: *Georgius Agricola.*

B. G. Teubner Verlagsgesellschaft Stuttgart, Leipzig 1994

I. Strube, R. Stolz, H. Remane: *Geschichte der Chemie.*

Deutscher Verlag der Wissenschaften, 1986.

Brockhaus Enzyklopädie, 24 Bd., 19. Auflage, 1989

B. Ernsting (Hrsg.): *Georgius Agricola, Bergwelten 1494 / 1994.*

Städtische Kunstsammlungen Chemnitz 1994

Deutsches Bergbau-Museum Bochum 1994

Deutsches Nationalmuseum Prag 1995

5. AGRICOLA-GESPRÄCH



Titelholzschnitt der 1534 in Straßburg erschienenen Schrift „Alchimi und Bergwerck“.



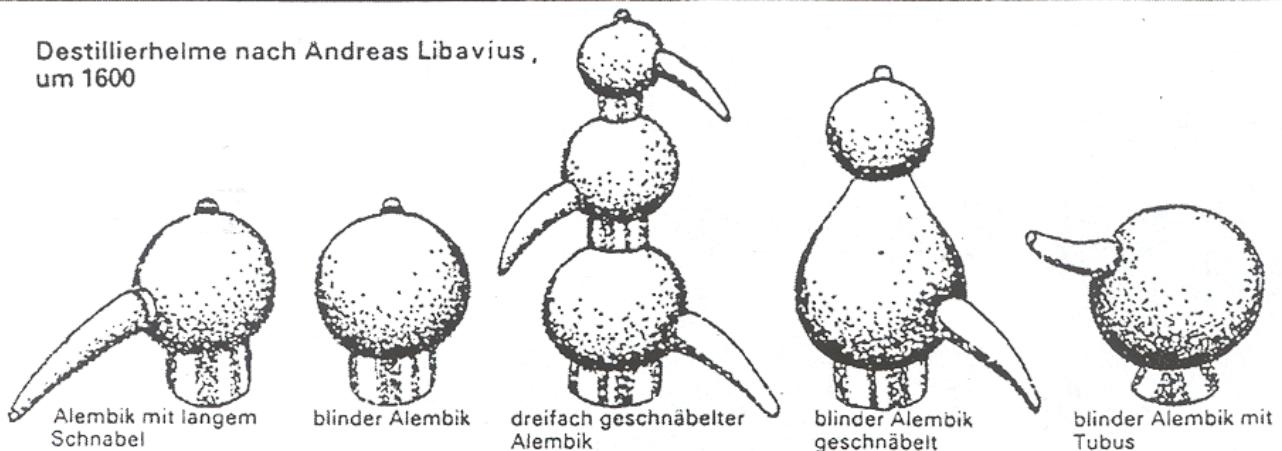
Darstellung eines Alchemistenofens im Destillierbuch von H. Braunschwig, Straßburg 1512.

5. AGRICOLA-GESPRÄCH

Geräte der antiken und mittelalterlichen Alchemie

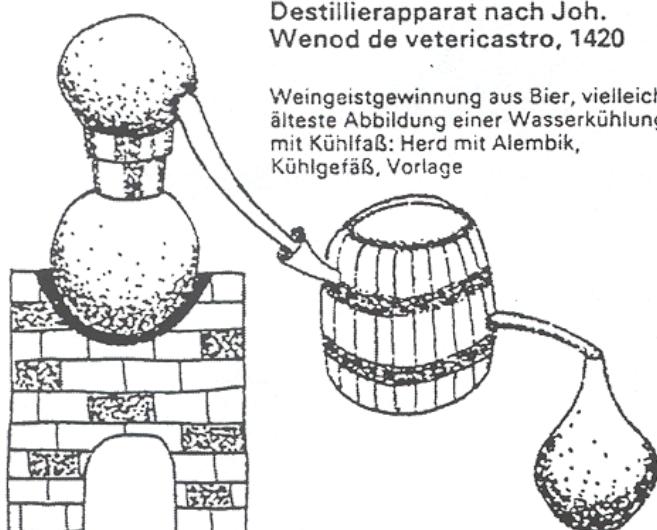
(nach einem griechischen Manuskript der Bibliothek San Marco
sowie nach A. Libavius: Alchemia, 1597)

Destillierhelme nach Andreas Libavius,
um 1600

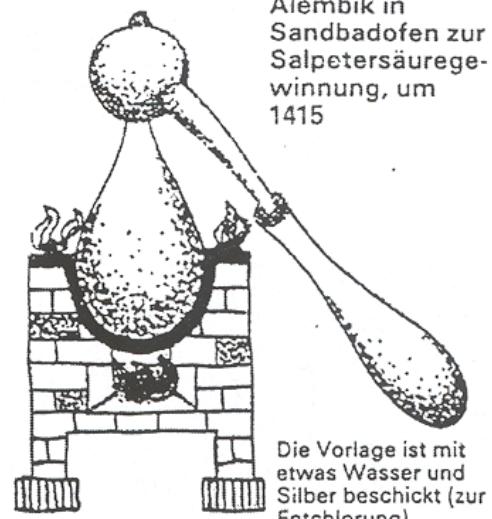


Destillierapparat nach Joh.
Wenod de vetericastro, 1420

Weingeistgewinnung aus Bier, vielleicht
älteste Abbildung einer Wasserkühlung
mit Kühlfaß: Herd mit Alembik,
Kühlgefäß, Vorlage

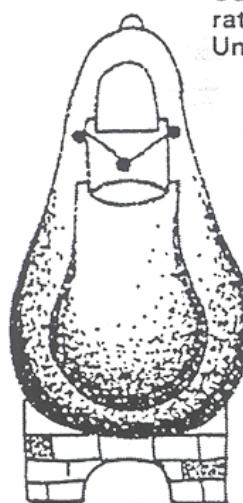


Alembik in
Sandbadofen zur
Salpetersäurege-
winnung, um
1415

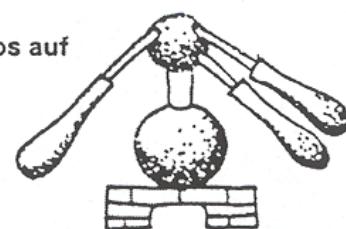


Die Vorlage ist mit
etwas Wasser und
Silber beschickt (zur
Entchlorung)

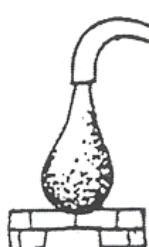
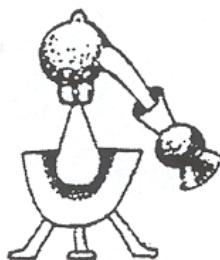
Sublimierappa-
rat mit
Umhüllung



Tribikos auf
Ofen



Alembik nach
Synesius in
Wasserbad,
2. Jh. u. Z.



Kupfernes
Destilliergerät
ohne Helm

5. AGRICOLA-GESPRÄCH

Prof. Dr. em. Gerhard Ackermann, Dresden

Analytik mit dem Lötrohr

Die Entdeckung neuer Mineralien und die Zuordnung bekannter Fundstücke erforderte auch Aussagen über deren chemische Zusammensetzung. Dazu verwendeten die Chemiker und Mineralogen der Vergangenheit in erster Linie pyrochemische Methoden, die in der Regel vom Vorhandensein eines chemischen Laboratoriums unabhängig waren.

Erste Versuche, das Verhalten von Probematerial in der Hitze zu qualitativen Aussagen über die Zusammensetzung heranzuziehen, gehen auf Johannes KUNCKEL VON LÖWENSTERN (1630 - 1793) zurück, von dem 1689 eine Veröffentlichung erschien. In der Folgezeit haben so bedeutende Chemiker wie TORBEN BERGMAN (1735 - 1785), JOHANN GOTTLIEB GAHN (1745 - 1818) und ganz besonders JÖNS JACOB BERZELIUS (1779 - 1848) wesentlich zur Entwicklung dieser Verfahren beigetragen.

Unter den Begriff Lötrohranalyse faßt man im Deutschen eine Reihe von pyrochemischen Verfahren zusammen. In der Chemikerausbildung werden sie als Vorproben bezeichnet.

Als Hochburg der Lötrohranalyse - sowohl im Hinblick auf die Weiterentwicklung wie auch insbesondere die Anwendung - muß im 19. Jahrhundert die Bergakademie Freiberg gesehen werden. Hier war es KARL FRIEDRICH PLATTNER (1800 - 1858), der ein eigenständiges Laboratorium für Lötrohrprobierkunde eingerichtet hat. Sein Lehrbuch „Probierkunst mit dem Lötrohr“ gilt als Standardwerk auf diesem Gebiet. Unter den Nachfolgern PLATTNERS sind besonders der (Mit-)Entdecker des Indiums THEODOR RICHTER (1825 - 1898) und schließlich FRIEDRICH KOLBECK (1860 - 1943) zu nennen. Er hat im Jahre 1927 die 8. (letzte) Auflage des „Plattner“ herausgegeben.

Geräte und Materialien

Unter dem Dach der Lötrohrprobierkunde wird eine Reihe pyrochemischer Verfahren zusammengefaßt, die zwar kein systematisches Arbeiten ermöglichen, deren Ergebnisse aber zusammengefaßt einen sehr brauchbaren Weg für die qualitative Erkennung von Hauptbestandteilen in mineralischen Stoffen ergeben.

Lötrohr

Als Lötrohr bezeichnet man ein konisches Metallrohr, das abgewinkelt ist, an dessen einem Ende sich ein Mundstück und an dem anderen Ende eine feine Düse befindet.

Wenn im Laufe der Jahrzehnte so viele Forscher ein solches Gerät benutzt haben, dann ist es erklärlich, daß sich seine Form im Laufe der Zeit oft gewandelt hat. Nach sporadischen Anwendungen, die z. B. mit den Namen von KUNCKEL, GEORG ERNST STAHL (1660 - 1734) oder

5. AGRICOLA-GESPRÄCH

ANDREAS SIEGISMUND MARGGRAF (1709 - 1782) verbunden sind, ist es dann BERZELIUS, der das Lötrohr oft für seine Mineralanalysen benutzt hat. Das heute meistens verwendete Modell geht auf Johann GOTTLIEB GAHN (1745 - 1818) zurück.

Als Energiequelle dienten anfangs Kerzen, die zum Teil gebündelt wurden, um die Intensität zu erhöhen. Öllämpchen wurden zuerst von BERZELIUS empfohlen. In Freiberg ist eine Hartparaffin gefüllte Lampe verwendet worden. Zum Gebrauch muß das Paraffin allerdings erst aufgeschmolzen werden. Mit Hilfe des Lötrohres kann man eine Stichflamme erzeugen, die ca. 1000 °C heiß ist.

Als Unterlage für die Reaktionen vor dem Lötrohr dient noch immer die schon von KUNCKEL empfohlene Holzkohle, in die man mit einem Kohlebohrer (nach PLATTNER) eine Vertiefung zur Aufnahme der Probe eingebracht hat. Sollen dunkle Beschläge erkannt werden, kann man auf die Kohle noch ein Gipstäfelchen legen.

Die Nachweisreaktionen

Nach dem Anblasen mit der Stichflamme kann man auf Holzkohle beobachten:

ohne Zusatz von Reagenzien:

- das Auftreten eines Metallkorns mit Beschlag z. B. Silber und Gold,
- das Auftreten eines Metallkorns mit Beschlag z. B. Blei und Wismut,
- ein Beschlag allein z. B. Zink, Cadmium, Arsen und Molybdän.

mit Zusatz von Reagenzien:

- Zink: Rinnmans Grün erstmals erwähnt 1780 von SVEN RINMAN (1720 - 1792) nach Zusatz von Cobaltnitrat,
- Aluminium: Thenards Blau, erstmals erwähnt 1802 von LOUIS JACQUES THENARD (1777 - 1857) nach Zusatz von Cobaltnitrat,
- Blei: Gelbes Bleiodid nach Zusatz von Kaliumiodid und Schwefel,
- Wismut: Rotes Wismutoxidiodid nach Zusatz von Kaliumiodid und Schwefel.

Schmelze mit Natriumcarbonat:

- Schwefel: Reduktion zu Sulfid und Nachweis als Silbersulfid (als Hepar-Probe bezeichnet).

Auch das Verhalten der Proben bei weniger hohen Temperaturen kann Auskunft über deren Zusammensetzung geben.

5. AGRICOLA-GESPRÄCH

Erhitzen im Glaskölbchen

Beim Erhitzen im Glaskölbchen können die Abgabe von Kristallwasser, das Dekrepitieren, oder - in seltenen Fällen - das Auftreten einer Lumineszenz beobachtet werden.

Erhitzen im beiderseitig offenem Glasrohr

Beim Erhitzen im beiderseitig offenen Glasrohr wird aus vorhandenem Sulfid Schwefeldioxid frei.

Einseitig geschlossenes Glasröhrchen (Glühröhrchen)

Wichtige Schlüsse lassen sich aus dem Verhalten beim Erhitzen im einseitigen geschlossenen Glasröhrchen (Glühröhrchen) ziehen. Es bilden sich

- weiße Beschläge bei Ammoniumsalzen, Arsen (III)-oxid, Quecksilberchlorid,
- schwarze Beschläge bei Arsen, Antimon (ggf. mit einem Reduktionsmittel),
- gelbe Beschläge bei Schwefel und Arsensulfid,
- rote Beschläge bei Quecksilberiodid.

Bei Zusatz von Natriumcarbonat bildet sich ein grauer Quecksilberspiegel.

Cadmium lässt sich auch neben Zink nach Reduktion mit Natriumoxalat als dunkler Beschlag erkennen, der beim Behandeln Schwefel Cadmiumsulfid liefert, das in der Hitze rot und in der Kälte gelb aussieht. (BIEWEND, 1902)

Zur Erkennung von Mangan und Chrom dient die Soda-Salpeter-Schmelze, die meist auf einer Magnesiarinne durchgeführt wird. Es bildet sich dabei blaugrünes Manganat (VI) und gelbes Chromat (VI). (DENNSTEDT, 1911)

Schmelzbarkeit

Zu den angewandten Untersuchungsverfahren gehört auch die Prüfung auf die Schmelzbarkeit. Hier wird das Verhalten des Probematerials verglichen mit dem Verhalten von Testsubstanzen

(Antimonglanz, Natrolith, Almandingranat, Aktinolith, Adular, Bronzit), die 1837 von FRANZ VON KOBELL (1803 - 1882) zusammengestellt worden sind.

Flammenfärbung

Zur Erkennung der Alkali - und Erdalkalielemente, aber auch von Bor- und Kupferverbindungen, dient die Flammenfärbung. Erste Hinweise darauf stammen von EDWARD TURNER (1796 - 1837) aus dem Jahre 1826.

5. AGRICOLA-GESPRÄCH

Perlenreaktionen

Besonders wichtig für die qualitative Untersuchung anorganischer Substanzen sind die Perlenreaktionen. Sie beruhen darauf, daß Gläser (Silicat-, Borat-, oder Phosphatglas) durch eine Reihe von Metallionen charakteristisch gefärbt werden.

Boratglas bildet sich beim Erhitzen von Borax, was schon JOHANN ANDREAS CRAMER (1710 - 1777) um 1744 erkannte.

Phosphatglas entsteht beim Erhitzen von Phosphorsalz, Natriumammonium-Hydrogenphosphat. AXEL FRIEDRICH CRONSTEDT (1722 - 1765), der Entdecker des Nickels, berichtet über die Färbung des Phosphatglases durch Metallsalze.

Analytisch wichtig ist noch, daß die Farben der Gläser unterschiedlich sein können, je nachdem, ob sie im Oxidationsfeuer oder im Reduktionsfeuer entstanden sind. Auch der Farbwechsel beim Abkühlen ist von Bedeutung. Farbige Gläser geben die Elemente Bi, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Mo, Ni, Ti, U, V, W. Man beobachtet, daß die Farbintensität der Boratgläser höher ist als die der Phosphatgläser.

Die Perlenreaktionen sind all jenen wohlbekannt, die einmal ein Chemie-Praktikum absolviert haben, deshalb kann auf eine umfassende Beschreibung hier verzichtet werden. Es soll nur darauf hingewiesen werden, daß die Färbung der Cobaltperle zu den besten Nachweisreaktionen für dieses Element gehört.

Der Wismutnachweis mittels Perlenreaktion gelingt nur, nachdem man die zunächst farblose Perle mit Zinn versetzt hat, wonach sich dann metallisches Wismut ausscheidet. Bei der Reduktion der Kupfer-Phosphorsalzperle mit Zinn oder Zinn(III)-ionen entsteht eine Rotfärbung von metallischem Kupfer, wie dies von Aventuringlas her bekannt ist. Auf weitere spezielle Nachweisreaktionen, wie z. B. das Schmelzen mit Kaliumhydrogensulfat zum Nachweis von Halogeniden oder die Reduktion mit Magnesium zum Phosphatnachweis soll hier nicht weiter eingegangen werden.

Quantitative Analyse

Es war PLATTNER, der als Gewerkeprobierer bei den Freiberger Hütten große Erfahrung mit den dokimastischen Bestimmungsmethoden hatte und der - aufbauend auf den Arbeiten von EDUARD HARKORT (1797 - 1835) - zunächst Silberbestimmung vor dem Lötrohr ausbaute und der dann noch Verfahren zur Bestimmung von Gold, Kupfer, Blei, Nickel, Kobalt und Wismut ausgearbeitet hat.

Auf Einzelheiten soll hier nicht eingegangen werden, aber an einem historischen Beispiel soll noch gezeigt werden, daß die quantitative Lötrohranalyse ganz offensichtlich im 19. Jahrhundert bei der Mineralanalyse noch oft angewandt wurde und recht präzise Resultate lieferte.

Im Freiberger Revier wurde um 1820 ein Silbererz gefunden, dessen Silbergehalt vor dem Lötrohr mit 76 - 77 % bestimmt wurde und dem FRIEDRICH BREITHAUPT (1791 - 1773) den Namen Pulsinglanz gegeben hat. CLEMENS WINKLER (1838 - 1904) bestimmte den Silberge-

5. AGRICOLA-GESPRÄCH

halt des 1886 gefundenen Argyrodits zu 74 %. Dem Habitus nach schien es möglich, daß es sich bei beiden Mineralen um die gleiche Spezies handelt. Diese Vermutung konnte durch eine röntgenspektroskopische Untersuchung des noch in der Freiberger Sammlung vorhandenen Belegstück vom Pulsinglanz auch bestätigt werden. Ob ein von KOLBECK beschriebener Fund mit ca. 75 % Silber ebenfalls Argyrodit war, konnte nicht mehr geprüft werden, da hiervon keine Probe mehr vorhanden ist.

Weiterführende Literatur

- Plattner, C. F., F. Kolbeck: Probierkunst mit dem Lötrohr: 8. Auflage, Leipzig 1927.
- Edelmann, F.: Lehrbriefe für das Fernstudium an der Bergakademie Freiberg, Allgemeine Lötrohrprobierkunde, 2 Lehrbriefe, Freiberg 1954 - 1960 und Spezielle Lötrohrprobierkunde, 4 Lehrbriefe, Freiberg 1956 - 1959.
- Burchard, U.: Geschichte und Instrumentarium der Lötrohrkunde: Deutsches Museum Wiss. Jahrbuch 1992/93, S. 7 - 62.
- Szabadvary, F.: Geschichte der Analytischen Chemie bearbeitet von G. Kersten, Akadémiai Kiado Budapest 1966.
- Lehrbücher der qualitativen chemischen Analyse.

5. AGRICOLA-GESPRÄCH

Peter Hammer (Zschopau/Erzgeb.)

Das Probieren der Münzmetalle

Die Bedeutung des Probierens der Münzmetalle spielt innerhalb der gesamten Probierkunst eine entscheidende Rolle. In der umfangreichen zeitgenössischen Literatur zur Probierkunst (Hammer, 1996) findet daher das Probieren der Münzen und der für Münzen bestimmten Metalle entsprechende Erwähnung und wird bereits in den allgemeinen Definitionen hervorgehoben.

Im Buch VII seines Werkes „*De re metallica libri XII*“ beschreibt Agricola (Agricola, 1974) die Probierverfahren wie folgt:

„Probieren haben die Schriftsteller zwar erwähnt, aber keiner von ihnen hat Vorschriften darüber überliefert [...] Bereits geschmolzene Metalle pflegen wir zu probieren, so daß wir in Erfahrung bringen können, wie groß der Anteil Silber in einem Zentner Kupfer oder welchen Teil Gold ein Pfund Silber enthält. Ja ein solcher Versuch lehrt, ob Münzen echt oder unecht sind - ob zuviel Silber im Gold oder zuviel Kupfer im Silber enthalten ist.“

Nach Lazarus Ercker (Großes Probierbuch 1580, Bearbeitung 1960) ist das Probieren eine Kunst, die lehrt, welche und wieviel an Metallen die Bergarten enthalten, wie die Metalle zu trennen und wie die Verunreinigungen zu entfernen sind. „*Auch bei den Münzwerken, dort also, wo aus Gold und Silber Geld gemacht wird, ist dem Probieren neben den scharfsinnigen, dazu gehörigen Berechnungen keineswegs zu entraten, sondern höchst notwendig.*“

Unter Kenntnis der in den Münzedikten festgelegten hohen Forderungen ergibt sich die Frage, wie es möglich war, daß mit der Probierkunst des 16. Jahrhunderts diese Forderungen realisiert werden konnten. Die häufigen Änderungen der Münzordnungen waren zudem stets mit Änderungen von Schrot und Korn der Münzen verbunden. Beispielsweise zählten nach der kursächsischen Münzordnung von 1558 (Haupt, 1974, Seite 124):

1 Guldengroschen (Taler) zu 24 Groschen = 29,2 g = 0,903 fein (14 Lot 8 Grän)

(8 Stück auf die Feine Mark)

Schreckenberger zu 3½ Groschen = 4,8 g = 0,903 fein (14 Lot 8 Grän)

Groschen = 2,538 g 0,40625 fein (6 Lot 9 Grän)

Pfennig = 0,374 g = 0,2309 fein (3 Lot 12 ½ Grän)

Heller = 0,218 g = 0,1875 fein (3 Lot)

Nach der Reichsmünzordnung (Beitritt Sachsens 1571) ergaben sich nach kurzer Zeit wieder andere Feingehalte:

1 Reichstaler zu 24 Groschen = 29,23 g = 0,8889 fein (14 Lot 4 Grän)

(9 Stück auf die Feine Mark)

5. AGRICOLA-GESPRÄCH

Dieser kursächsische Taler hatte einen höheren Feingehalt als der Reichstaler. Vornehmlich aus wirtschaftlichen Gesichtspunkten - der hochwertigere Taler floß in das Ausland - erließ am 8. April 1571 Kurfürst August eine Abwertung alter und auswärtiger Geldsorten und vollzog seinen Beitritt zur Reichsmünzordnung (Augsburger Reichsmünzordnung vom 19. August 1559): 1 feine Mark Silber = 9 Reichstaler. Der Reichstaler mit einem Rauhgewicht von 29,23 g und einem Feingewicht von 25,98 g hatte danach einen Feinsilbergehalt von 0,8888 fein (Kahnt, 1987, Seite 250), das sind 256 Grän (= 14 Lot, 4 Grän).

Die Kontrolle über die Einhaltung der Reichsmünzordnung wurde den Kreisen anbefohlen (Reichstagsabschluss zu Speyer 1570), die jährlich zwei Probationstage abhalten sollten, zu denen der kreisausschreibende Fürst einzuladen hatte (Arnold, 1971, S. 29). In eine verschlossene Fahrbüchse mußten dazu von jedem Münzstand eine Zainprobe oder ein Geldstück mit Bezeichnung der jeweiligen Charge eingeworfen werden, die der Kontrolle unterlagen.

Zum 16. Juni 1571 berief Kurfürst August den ersten Probationstag des Obersächsischen Kreises ein. Zu den Münzstätten des Obersächsischen Kreises gehörten neben Leipzig auch die in Berlin und seit 1571 die Münzstätten in Saalfeld und Stettin (Arnold, S. 30).

Wie sahen die Ergebnisse der Probationen aus?

Dazu sind die Ergebnisse in der 1572 von Wolff Stürmer (Reprint 1979) erschienenen wertvollen Monographie enthalten. Das Buch umfaßt die Wertangaben der Silbermünzen mit Bild und ein Register der Taxierung der Silber- und Goldmünzen. In der Probe bestanden 179 Taler: z.B. Kaiserliche, Joachimstaler, Churfürstlich Sächsische alte und neue Taler, Brandenburgische, Henneberg, Anhalt, Mansfeld, Stolberg Taler. 189 verschiedene Talertypen bestanden nicht. Das Buch ist so aufgebaut, daß an erster Stelle jeweils der Wert angeführt ist, worauf die darunter fallenden Taler stehen, z. B. ist der Wert folgende Taler:

23 Groschen

Herzog Johann Wilhelm zu Sachsen, Herzog zu Jülich, Herzog zu Mecklenburg, Bischof zu Münster, Reicheimer, Dortmund, Stadt Campten, Stadt Nordhausen.

22 Groschen, 6 Pfennig 1 Heller (Stürmer, Seite 39):

Herzog Erich zu Braunschweig, Königsteinisch, Lucern, Thorisch, etc.

22 Groschen, 6 Pfennig (Stürmer, Seite 44):

Stadt Rostock, Newmagen, Hildesheim.

Die Differenz der beiden letzten Talerwerte beträgt nur 1 Heller. Für das Probieren bedeutet das, dass diese geringe Differenz auch bestimmt werden musste. Da 2 Heller = 1 Pfennig, 12 Pfennig = 1 Groschen, 24 Groschen = 1 Taler sind, beträgt diese Differenz 1/576 oder $\frac{1}{2}$ Grän (0,17361 %).

5. AGRICOLA-GESPRÄCH

Um die Genauigkeit der Feingehaltsbestimmung weiter zu dokumentieren, soll noch folgendes Beispiel angeführt werden:

Auf der Grundlage des Münzvertrages vom 21. Juni 1529 zwischen den Herzögen von Sachsen und Graf Stephan Schlick und seinen Brüdern wurden die Joachimstaler in Sachsen zugelassen und unterlagen den Probationen der Leipziger Märkte. Sie zeigten eine sehr hohe Qualität. Zum Ostermarkt von 1522 wurden 425 Werke im Betrag von 54 654 Mark 15 Lot (235,40 g : ca. 12 866 kg) Erfurter Gewichts geprüft, von denen nur 3 Werke einen Silbergehalt hatten, der $\frac{1}{2}$ Grän zu gering war. Ein Grän war als Abweichung zugelassen. 33 Werke waren $\frac{1}{2}$ Grän, und 14 Werke 1 Grän zu gut. Alle übrigen Werke wiesen den festgesetzten Feingehalt von 14 Lot 16 Grän (0,931) auf (Hammer, 1993, Seite 86).

(14 Lot 15 Grän = 0,927; 14 Lot 17 Grän = 0,934).

Beim Probieren der Münzmetalle an sich soll zunächst auf Silber eingegangen werden und da wieder auf die Feuerprobe oder das Kupellieren und darauf, wie die hohe Genauigkeit erreicht wird. Dazu sind die Ausführungen von Agricola im Buch VII von „De re metallica“ über das Probieren aufschlußreich.

Probenahme

„Geprägte Legierungen, die man Münzen nennt, probieren wir auf folgende Weise: Kleinere Silbermünzen entnimmt man aus einem Haufen unten, oben und an den Seiten und reinige sie zuerst gut; sodann schmilzt man sie in einem dreieckigen Tiegel und granuliert sie entweder oder stellt aus ihnen Blättchen her. Größere Silbermünzen, die ein Quent, ein Halblot, eine halbe oder ganze Unze wiegen, schlägt man breit; dann nimmt man eine kleinere Mark (2/3 Pfund) von der granulierten Menge oder ein gleiches Pfund von den Blättchen und ebenso noch eine zweite 2/3(Mark); beide wickelt man getrennt in ein Papier, sodann schüttelt man zwei Teilchen Blei in zwei zuvor erhitzte Kapellen; je wertvoller die Münze, desto kleiner ist die Menge, die wir zu dem Probieren benötigen (je unedler, desto größer die Menge (Beispiele). Sobald das Blei zu rauchen beginnt, legt man auf jede Kapelle ein Stück Papier, in das die Silber-Kupfer-Mischung eingewickelt ist. Das Muffeltor verschließt man mit Kohlen, dann schmilzt man mit gelindem Feuer, bis alles Blei und Kupfer verzehrt wird.; denn scharfes Feuer treibt durch seine Hitze Silber mit einem Teilchen Blei in die Kapelle. Dann nimmt man das Silberkorn aus der Kapelle und reinigt es von Schlacken. Beide müssen gleiches Gewicht haben“ (Agricola 1974, Seite 197).

Diese Ausführungen enthalten für die Genauigkeit der Bestimmung ganz entscheidende Punkte. Das ist zunächst die Probenahme, die davon ausgeht, daß die Silberverteilung sowohl in einer Münze als auch in verschiedenen Münzen ungleich ist und daher eine Granulation, ein Aushämmern und die Beprobung mehrerer Münzen vorsieht. Als weiteres Qualitätsmerkmal ist die Doppelbestimmung angeführt.

Lazarus Ercker geht in seinem Großen Probierbuch noch ausführlicher auf das Probieren der Münzmetalle ein, wobei er vorteilhaft den jeweiligen Grund des Verfahrens angibt.

Wie man das Silber und Pagament körnen soll: (Ercker, S. 79)

5. AGRICOLA-GESPRÄCH

„Das Körnen geschieht, um einen gleichen Gehalt für das Probieren zu finden. Um das Silber dann wieder vermünzen zu können. Unreines und zerbrochenes Pagament, verbotene und schlechte Münze werden eingeschmolzen, umgerührt, inn kaltes Wasser gießen [...] Sollen die Körnlein rund ausfallen, dann gieß das Silber durch einen nassen Besen. Wenn es aber zum Scheiden körnen und hohl und dünn haben will, so wirble das Wasser mit einem Holz geschwind in einem Faß herum und gieß das Silber in den Schwall.“

Wie man gemünztes Geld nach groben und kleinen Sorten probieren soll (Ercker, Seite 84).

Große Sorten wie Taler und Gulden: dünn schlagen, mit Schere 2 Probiermark abschneiden. Zwei- und Dreikreuzer: von 3 Stück kleine Stücke abschneiden, von den Rändern auch etwas (in welche Probe zuviel von den Rändern kommt, diese wird am Gehalt reicher) Wieg zwei gleiche Mark nach dem Grängewicht ein - haben die Körner die gleiche Schwere, so ist die Probe richtig gemacht. Vergleich eines der Körner mit dem Grängewicht, wieviel Du dann Lot und Grän findest, soviel enthält 1 Mark der genannten Münzen feines Silber.

Von Pfennigen nimm 12 Stück, schneide von jeden 2 Stück ab, dicke und dünne Stellen! Das feine Korn wird bei den Proben, in denen viel Dünnes ist, fast 2 Grän höher als bei denen, in denen viel von den dicken Pfennigen enthalten ist.

Weil aber die kleinen Münzen wegen des Weißsiedens im Gehalt ungleich sind, so ist der Gehalt am besten so zu erkunden, daß man 1 Mark dieser Münzen in einem Tiegel zusammenschmilzt und zu einem Zain gießt und man diesen Zain probiert.“

Diese richtige und repräsentative Probeentnahme sowie die Doppelbestimmung sind wichtige Voraussetzungen für die Genauigkeitsangaben.

Kupellation

Das Probieren durch die Feuerprobe mit einer Kupelle (besonderer Tiegel), daher auch Kupellation genannt, besteht darin, daß die Silber enthaltende Probiermenge mit Blei verschmolzen wird. Das Blei wird dabei durch den Luftsauerstoff zu Bleiglätte PbO oxidiert. Diese nimmt die Verunreinigungen in sich auf und wird auch auf Grund ihrer geringen Oberflächenspannung vom Tiegelmaterial aufgesaugt. Silber löst sich nicht in der Bleiglätte, bleibt also in der Kupelle zurück und zeigt sich nach Entfernung der Glätte durch seinen Silberblick. Die Beherrschung dieses metallurgischen Vorgangs erfordert sehr viel Erfahrung der Probierer und Silberbrenner, nach einer alten Regel heißt es: „Kalt getrieben - heiß geblickt“. Bei heißem Treiben wird mehr Silber in die Kapelle abgeführt, was zu beachtlichen Silberverlusten führen kann.

Die Menge des zuzugebenden Bleis ist von dem Feingehalt abhängig, wozu sowohl von Agricola als auch von Ercker quantitative Angaben gemacht werden. (*Bei 15 Lot haltigem Silber setzt man 5 oder 6 Schweren Blei hinzu, bei 15 Lot 3 Quentlein nur 4 Schweren, bei 14lötigem 9 Schweren usw.*)

Das Probieren nach der Kupellation und die schmelzmetallurgische Silbergewinnung sind ein und derselbe Vorgang, der sich nur nach den Mengen unterscheidet.

5. AGRICOLA-GESPRÄCH

Im Zusammenhang mit der Kupellation steht die Frage nach der Reinheit des zurückgebliebenen Feinbrandsilbers (Hammer, 1995).

Agricola schreibt dazu im Buch X über die Scheidung der Metalle (Agricola, S. 389): „*Wenn es ganz feingebrannt ist, ist es ganz weiß, und 1 Mark davon ist bis auf 1 Quent fein.*“ - das sind 15 Lot 3 Quentlein (4 Quentlein = 1 Lot, 1 Quentlein = 1,56 % ; 100 % - 1,56 % = 98,44 %).

Denselben Wert gibt Lazarus Ercker in seinem Großen Probierbuch an (Ercker, S. 94): „*Brandsilber soll im allgemeinen haben: 15 Lot und 3 Quentlein (4 Quentlein = 1 Lot, 1 Quentlein = 1,56 %), das sind 98,44 %.*“

Dass es recht kritisch ist, den bestimmtem Feingehalt anzusteuern, zeigt eine Stelle im Großen Probierbuch (Ercker, S. 94):

„*Einige Silverbrenner setzen beim Brennen auf jede Mark Silber ½ Lot oder 1 Quentlein (1,5 bis 3 %) Garkupfer zu, damit das Silber nicht über, sondern auf seinen genauen Gehalt kommt. Dieses Kupfer bleibt nicht beim Silber, sondern geht mitsamt dem Blei in den Test. Dieser Zusatz erfolgt an den Orten, wo das Silber ohne Probe angenommen und bezahlt wird, damit kein Teil Schaden oder Nachteil erleidet.*“

G. Krug (S. 211) weist darauf hin, daß niemals der Begriff „Feinsilber“ auftritt, es wird nur von „Lötiger Mark“ gesprochen. Er schreibt:

„*Gewiss war es nach dem damals üblichen Abtreibeverfahren möglich, hochfeines Silber von 998 herzustellen, doch musste dies mit einem ungewöhnlich hohen und zudem progressiv steigenden Verlust an Silbersubstanz bezahlt werden, sobald eine Feinheitsgrenze von etwa 15 Lot 12 Grän (0,979) überschritten war.*“

Gleichmäßig niedrige Bleiwerte moderner Analysen (H. Moesta, P. R. Franke, S. 68) zeigen, daß der Schmelzer die Reinheit des Silbers während der Kupellation gut abschätzen konnte. Zur Erkenntnis wird der Vorgang des Spratzens - die beginnende Freisetzung des im flüssigen Silber gelösten Sauerstoffs - beigetragen haben, der nur bei reinem Silber auftritt (H. Moesta, P. R. Franke, S. 66).

Die Wägetechnik

Die Wägetechnik erforderte höchste Ansprüche, die gerade in den Münzstätten den höchsten technischen Stand erreichte. Selbstgebaute oder verfeinerte Waagen sowie selbstgefertigte Gewichtssätze bestimmten die hohe Genauigkeit. Agricola unterscheidet drei kleinere Waagen: A. für einige Unzen / B. für Probierzentner / C. für Körner (Agricola, 1974, Abb. 132).

5. AGRICOLA-GESPRÄCH

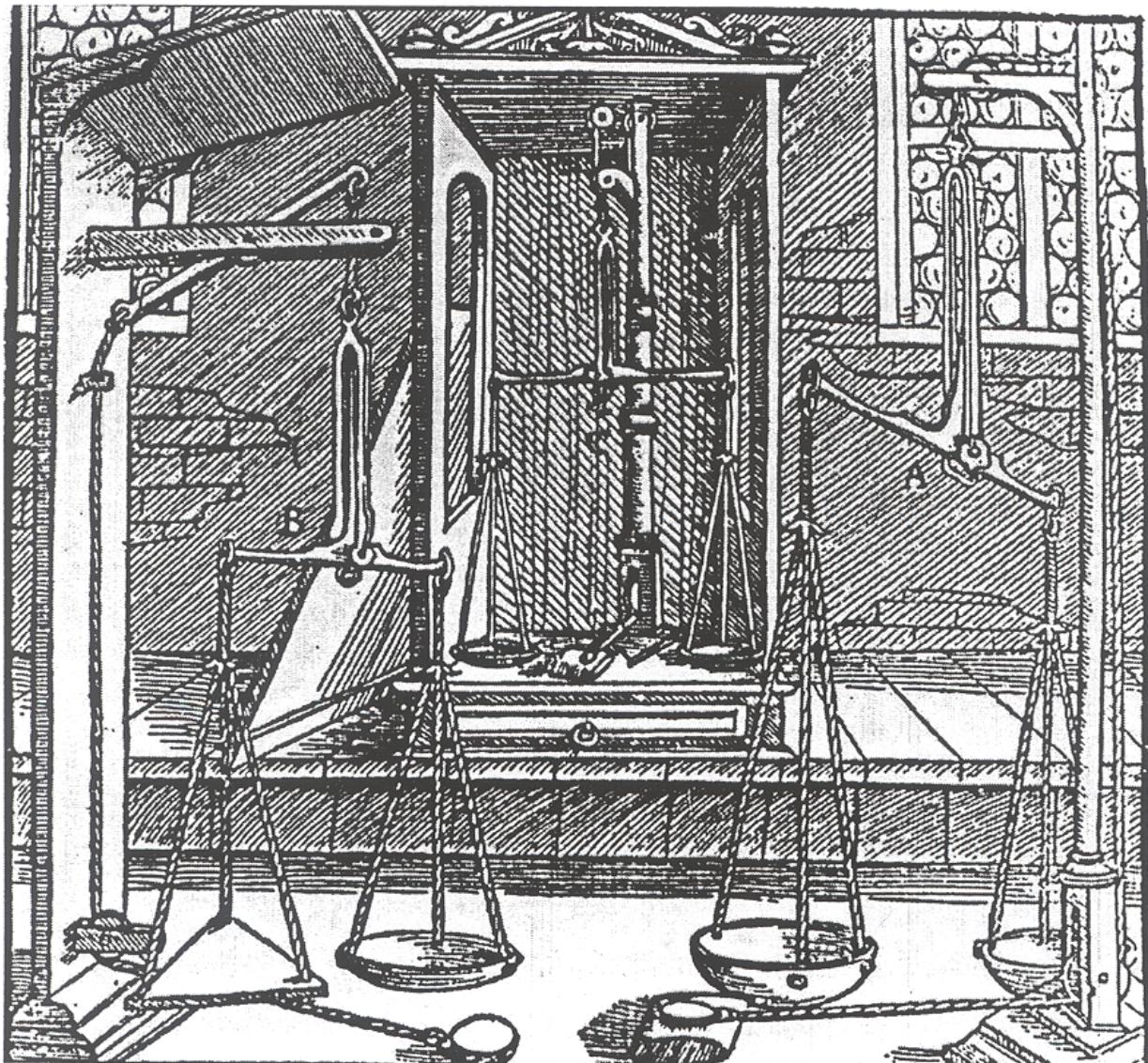


Bild: Die drei kleinen Waagen nach Agricola

- Empfindlichkeit: A. für einige Unzen (1 Unze = 29,2 g)
- B. für Probierzentner (3,6 g)
- C. für Körner (ca. 3 mg)

„Es gibt drei kleinere Waagen, mit denen wir Erz, Metalle und Zuschläge wiegen. Mit der ersten wiegen wir Blei und die Zuschläge: Sie ist unter den kleineren Waagen die größte; und wenn man 3 Unzen (1 Unze = 29,2 g) des größeren Gewichts auf die eine ihrer Schalen legt und ebensoviel auf die andere, leidet sie keinen Schaden. Die zweite ist empfindlicher; auf ihr wiegen wir Erze oder Metall, die wir probieren wollen. Sie kann 1 Zentner des kleineren Gewichts gut auf der einen Schale tragen (3,6 g) und auf der anderen Erz oder Metall, so schwer, wie dieser kleine Zentner ist. Die dritte ist die empfindlichste; mit ihr wiegen wir die

5. AGRICOLA-GESPRÄCH

kleine Menge (Empfindlichkeit ca. 3 mg) (die Körner) Gold oder Silber, die nach Durchführung des Probierens am Boden der Kapelle zurückgeblieben ist.“ (Agricola 1974, S. 207)

Die Einteilung der Probiergewichte erfolgt nach Agricola in zwei Reihen, die auch L. Ercker anwendet, wobei sich nach Ercker Vorteile der 2. Reihe wegen der besseren Teilbarkeit der Wägestücke ergeben:

1. Reihe: 100, 50, 25, 16, 8, 4, 2, 1 Pfund, $\frac{1}{2}$ Pfund = 1 Mark = 16 Lot, 8, 4, 2, 1 Lot

2. Reihe: 112, 64, 32, 16, 8, 4, 2, 1 Pfund, $\frac{1}{2}$ Pfund = 1 Mark = 16 Lot, 8, 4, 2, 1 Lot.

„Die Gewichtsstücke sind aus Silber, Messing oder Kupfer hergestellt. Die ersten und größten davon wiegen meist 1 Quent (= 3,6 g). (Agricola, Seite 204). Je kleiner sie sind, desto brauchbarer sind sie, desto weniger braucht man Erz und Metall. Dieses Stück heißt ein Probierzentner (Nach Anmerkung 350 in Freiberg: 3,75 g).“

Bei den Probiergewichten, des Probierzentners oder der Probiermark kam es weniger auf ein bestimmtes genaues Gewicht an, als vielmehr auf die genaue Abstufung¹. Diese Probiergewichte wurden von den Probierern selbst angefertigt und stellten die Grundlage der exakten Feingehaltsbestimmung dar. Die Gewichtsreihen wurden entweder von oben nach unten, beginnend mit dem Probierzentner oder der Probiermark oder von unten nach oben bzw. alternierend eingewogen.

Nach Agricola (Agricola, 1959, Bd. 5, S. 434) verwendeten die Silbermünzmeister die Mark mit folgender Einteilung:

Bes = marck

Sie teilen sie in 16 Semunciae = semuncia = lot

welche sie in 18 quaternae siliqua teilen

Quaternae Siliquae gren.

Eine sich daraus ergebende Aufstellung der Probiergewichte wendet L. Ercker an (Ercker, S. 63):

$\frac{1}{4}$ Grän, $\frac{1}{2}$ Grän, 1 Grän, 2 Grän, 3 Grän, 6 Grän, 9 Grän = halbes Lot,

18 Grän = 1 Lot, 2 Lot, 4 Lot, 8 Lot, 16 Lot = 1 Mark (= 288 Grän)

(12 Gewichte bis ca. 0,09%).

Das Pfenniggewicht in Oberdeutschland entsprach: 1 Pfennig = 0,39 % (16 Lot ist eine Mark oder 256 Pfennige). In Niederdeutschland entsprachen 16 Lot = 1 Mark = 288 Grän (1 Grän = 0,35 %).

¹ Dem kam entgegen, daß es an sicher justierten Gewichtsstücken fehlte. Die in den verschiedenen Münzstätten gebrauchten Gewichtsstücke wichen mehr oder weniger beträchtlich voneinander ab (Grothe, S. 48).

5. AGRICOLA-GESPRÄCH

Es werden also die Gräne in kleinere Teile eingeteilt als die Pfenniggewichte, so daß sich nach dem Grängewicht der Gehalt genauer angeben läßt. Über die Genauigkeit der Bestimmung informiert Lazarus Erker (Ercker, Seite 64):

„Obwohl der vierte Teil eines Gräns beim Angeben des Gehaltes nicht gebräuchlich ist, so hat ihn der Probierer doch nötig, um genauen Bericht zu erstatten.“

Mit dieser Angabe des $\frac{1}{2}$ bzw. $\frac{1}{4}$ Gräns dürfte der Kreis zu den Genauigkeitsangaben in den Münzordnungen geschlossen sein.

Probieren von Gold

Zweifelsfrei ist das Probieren der Silbermünzen wegen seiner großen Bedeutung an erster Stelle zu nennen, jedoch wurde auch das weniger problematische Probieren der Goldmünzen in Vorschriften gefaßt. Gold kann im wesentlichen mit Silber und Kupfer verunreinigt sein. Dabei gilt für die Raffination des Goldes der bereits von Agricola aufgestellte Grundsatz:

„Die unedlen Metall werden für das Probieren verbrannt, weil der Verlust ein nur geringer Schaden ist. Edles Metall wird jedoch immer abgeschieden.“

Und in der Vorschrift heißt es demnach bei Agricola (Agricola, De re metallica, S. 198):

„Goldmünzen probieren wir auf verschiedene Weisen: wenn nämlich Kupfer mit dem Golde vermischt ist, schmelzen wir sie auf die gleiche Weise wie die Silbermünzen; wenn Silber, so trennt ganz starkes Scheidewasser das Gold davon; wenn Kupfer und Silber, dann geben wir zuerst Blei bei und schmelzen sie in einer Kapelle, bis das Feuer das Kupfer und Blei verzehrt, und scheiden danach das Gold vom Silber.“

Wie Goldstücke durch das Scheidewasser probiert werden, gibt Lazarus Erker an (Ercker, Seite 135):

„Von Goldstücken oben und unten was abschlagen fein dünn, in Scheidewasser kochen, im allgemeinen muß man auf eine Mark reinen Goldes, also auf 24 Karat 1 $\frac{1}{2}$ bis 2 Grän Wasserschweren oder Rückstand abrechnen. In der Goldprobe rechnet man an vielen Orten beim Einkauf nicht mit dem halben Grän, bei den Münzen aber wird das halbe Grän immer gebraucht, mitgerechnet und mit angegeben.“

(Das halbe Grän entspricht 0,17 %.)

Einteilung des Karatgewichtes:

24 Karat = 1 Mark = 288 Grän

12, 6, 3, 2, 1 Karat

6 Grän = ein halbes Karat,

3, 2, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ Grän

5. AGRICOLA-GESPRÄCH

Interessant zu erfahren ist, wie die Goldwäscher probieren (Ercker, S. 112):

„Goldwäscher tragen diesen Gewichtssatz zusammen mit einem Sichertröglein, einem Büchslein voll Quecksilber, einem Sämisichleder, einem Probierscherben und einer kleinen Waage. Zum Probieren zieht er die Goldkörnchen heraus, durchtränkt den Schlich mit Quecksilber, drückt ihn durch Sämisichleder wieder ab. Was im Leder bleibt, läßt er auf einem kleinen Probierscherben in einem Feuer abrauchen und glüht das Gold aus. Was das Gold an Kreuzern wiegt, vermag er zu waschen.“

Die Probiergewichte des Gewichtssatzes sind vom Goldgulden abgeleitet und umfassen:

1 Ungarischer Goldgulden 92 Kreuzer ... 46, 23, 12, 6, 3, 2, 1 Kreuzer, 2 weiße Pfennige, 1 weißer Pfennig. (Das sind 10 Wägestücke, die eine Bestimmung bis auf maximal 100 : 4 x 92 = 0,27 % zulassen.)

Andere Probiermethoden

Mit Streichnadeln

Das Streichen wird auf einem schwarzen Stein (Kieselschiefer), der ganz ohne Schwefel sein soll, mit Nadeln verschiedener Zusammensetzung durchgeführt. Je 24 Streichnadeln in Karateteilung werden für Gold und Silber / Gold und Kupfer / Gold, Silber und Kupfer und Silber und Kupfer von Ercker (Ercker, S. 129) angeführt. Bei dieser Anwendung muß sehr viel Erfahrung vorliegen.

Als Silberstreichnadeln verwendet man 16 Stück in Loteinteilung für Silber-Kupfer-Legierungen. Hierbei genügt es, wenn der Strich aufs Lot genau erkannt wird“, das sind 6,25 %. (Ercker, S. 87).

Mit der Auftriebmethode

Güldisches Silber durch das Wasserwiegen zu probieren (Ercker, S. 142):

„Nimm eine Zweischalenwaage, auf die eine Schale Güldischsilber, auf die andere Seite Feinsilber. In Luft sind beide gleichschwer. In Wasser geht das Güldischsilber tiefer unter, durch Vergleich Mengenbestimmung möglich.“

Die Auftriebmethode wurde zweifellos viel angewendet, wenn es sich um Vergleichsmessungen handelte.

Probieren von Kupfer

Für das Legieren war es wichtig, die Edelmetalle mit reinem Kupfer zu legieren. Dazu bestand eine Probervorschrift von L. Ercker (Ercker, Seite 208):

„Wie man das schwarze Kupfer auf Garkupfer probieren soll: Von einem gegossenen Kupferzain wiege 2 oder 3 Zentner ab, bestreich einen Scherben mit klein geriebenem Bleiglas, das

5. AGRICOLA-GESPRÄCH

ich beim Probieren der Silbererze kennengelernt habe, und setze das abgewogene Kupfer darauf, das dann in ein frisches Kohlenfeuer kommt und hier solange verblasen wird, bis es einen grünen Kupferblick zeigt (Eisen, Zinn, Arsen, Blei werden verschlackt). Sobald du diesen siehst, nimm den Scherben aus dem Feuer, heb mit einer Kluft (Zange) das Kupfer aus den Schlacken, lösche es ab und schrote es mit einem Meißel entzwei, um zu sehen, ob es rein genug ist. Wieg es darnach und berechne, wieviel das eingesetzte Schwarzkupfer Garkupfer ergeben hat. [...] Es fehlt hier die höchste Genauigkeit, so daß man mehr als eine Probe machen sollte.“

Die Prüfung der Reinheit wurde also über die Eigenschaft der Duktilität oder Verformbarkeit überprüft.

Schlussbetrachtung

Auf dem Gebiet des Münzwesens sah Lazarus Ercker die Krönung der Probierkunst, was in einem seiner Berichte (Beierlein, S. 65) deutlich zum Ausdruck kommt:

„Und ob wohl jetziger Zeit (1580) Goldschmiede, gemeine Probierer und Kaufleut sich bedürken lassen/ wann sie etliche Beschickung des Tiegels rechnen können/ sie haben nunmehr die Kunst gar hinweg/ so mangelts ihm doch noch an dem fürnemisten und besten stück/ Nemlich daß sie bei keinem Müntzwerk gewesen/ und dessen keinen rechten Verstand noch Übung haben/ Deswegen von ihnen in diesen Sachen nichts fruchtbarlichs würde können verursacht werden.“

5. AGRICOLA-GESPRÄCH

Literatur

- Agricola, G.: Bd.V. Schriften über Maße und Gewichte. DVW Berlin 1959.
- Agricola, G.: De re metallica libri XII. VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften Berlin 1974.
- Arnold, P.: Die Entwicklung des antiken und des deutschen Geldwesens. Führer zur ständigen Ausstellung des Dresdner Münzkabinetts. Staatliche Kunstsammlungen. Münzkabinett Dresden 1971.
- Beierlein, P. R.: Lazarus Ercker, Freiberger Forschungshefte D12. Akademie Verlag Berlin 1959.
- Ercker, L.: Beschreibung der allervornehmsten mineralischen Erze und Bergwerksarten vom Jahre 1580 (das große Probierbuch). Akademie-Verlag, Berlin 1960.
- Grote, H.: Die Geldlehre. 1865.
- Hammer, P.: Metall und Münze. Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie. Leipzig. Stuttgart 1993.
- Hammer, P.: Über Feinsilbergehalte von Münzen unter Berücksichtigung historischer Quellen. Geldgeschichtliche Nachrichten. 30. Jg. Juli 1995, Heft 168, S. 192-195.
- Hammer, P.: Probiervorschriften zur Garantie des Silberfeingehaltes sächsischer Denare, Groschen und Taler. Berichte der Geologischen Bundesanstalt , Band 35, Wien 1996, S.159-163.
- Haupt, W.: Sächsische Münzkunde, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften Berlin 1974.
- Kahnt, H. und B. Knorr: Alte Maße, Münzen und Gewichte. Bibliographisches Institut Mannheim/Wien/Zürich 1987.
- Krug, G.: Die Meißenisch-Sächsischen Groschen 1338 - 1500. (Berlin 1974).
- Moesta, H., P. R. Franke: Antike Metallurgie und Münzprägung. Birkhäuser Verlag. Basel, Boston, Berlin 1995.
- Stürmer, W.: Verzeichnis und Gepräge der groben und kleinen Münzsorten, welche die Kurfürsten, Fürsten und Stände des Oberen Sächsisches Kreises vermöge des Heiligen Reiches Münzordnung auf den Kreis- und Probationstagen verglichen haben, Leipzig 1572.(reprint transpress - Verlag Berlin 1979).

6. Agricola-Gespräch

„Sächsisch-böhmisches Beziehungen im 16. Jahrhundert“

vom 24. bis 26. März 2000 in Jachymov

Das 6. Agricola-Gespräch unter dem Thema „Sächsisch-böhmisches Beziehungen im 16. Jahrhundert“, zu dem das Agricola-Forschungszentrum Chemnitz (AFC) in diesem Jahr einlud, stand erstmals im Range einer mehrtägigen wissenschaftlichen Veranstaltung und war zugleich ein hervorragendes Beispiel deutsch-tschechischer Wissenschaftskooperation.

Seit 1996 arbeiten Vertreter Chemnitzer Institutionen (Technische Universität, Schloßbergmuseum, Stadtarchiv, Stadtbibliothek und Geschichtsverein) kooperativ und mit dem Ziel zusammen, die multivalenten Forschungsaktivitäten zu dem großen Sohn unserer Stadt zu koordinieren und zu bündeln. Die Gesprächsinhalte wie die Arbeitsergebnisse werden interessierten Wissenschaftlern aus dem In- und Ausland zweimal jährlich in einem Rundbrief zugestellt. Auf diese Weise wird vor allem die Verbindung zwischen den Agricola-Forschern und allen entsprechenden Institutionen aufrechterhalten.

Eine deutsch-tschechische Veranstaltung in Jachymov, also in der Region durchzuführen, wo Georgius Agricola 1527 erstmals direkten Kontakt zu Fragen des Bergbaus und der Mineralogie hatte und darüber auch publizierte (Bermannus, 1530), war ein langgehegtes Vorhaben. Es konnte nur dadurch realisiert werden, weil Vorbereitung und Durchführung in enger Zusammenarbeit mit dem Karlovarské Muzeum in Karlovy Vary und der Sächsischen Landesstelle für Volkskultur Schneeberg erfolgten. Tagungsort des am 24. März 2000 eröffneten Gesprächs war die Alte Münze in Jachymov, jener Ort nämlich, der sich vor allem mit dem Ursprung des „Thalers“ - The world's first dollar - verbindet.

Die Begrüßung durch den Bürgermeister Petr Fiedler war überaus herzlich und von dem Bewußtsein und dem Stolz geprägt, den bedeutendsten Joachimsthaler Bürger des 16. Jahrhunderts auf diese Weise zu würdigen. Gleichermassen brachte die Kurdirektorin Dr. Hana Hornatova ihre Freude darüber zum Ausdruck, daß mit dieser Veranstaltung der wissenschaftlichen und medizinischen Traditionen gedacht werden konnte, die dieser einst so großen und bedeutenden Stadt zu Weltraum verholfen hatten. Als Ausdruck der Wertschätzung

und des Dankes überreichte sie an das AFC eine das heilbringende Radonwasser symbolisierende Keramik. Den Höhepunkt der Eröffnung bildete schließlich die Eröffnung einer Sonderausstellung mit bibliophilen Kostbarkeiten aus der ehemaligen Joachimsthaler Lateinschulbibliothek durch den Direktor des Karlovarské Muzeum, Dr. Jan Mergl. Neben diesen wertvollen Belegen der Geistesgeschichte waren auch gegenständliche Zeugnisse, z. B. Stock und Hut des Pfarrers Johannes Mathesius zu sehen. Die Teilnehmer erhielten damit die einmalige Gelegenheit, in das Geistesleben von St. Joachimsthal zur Zeit Agricolas Einblick zu nehmen. Zum Abschluß der Begrüßungsrede würdigte Prof. Friedrich Naumann (TU Chemnitz) die verdienstvolle Arbeit der großen Forscherpersönlichkeit Dr. Hans Prescher, gab einen Überblick über die seit 1994 geleistete Arbeit zur Agricola-Forschung und stellte Profil und Aufgaben des AFC sowie dessen Mitglieder vor.

Das Vortragsprogramm begann mit einer Einführung zur Region Jachymov durch Dr. Stanislav Burachovic aus Karlovy Vary. Im Rahmen dieses historischen Abrisses unterstrich er vor allem die Bedeutung des Uranvorkommens, dessen Abbau bereits 1853 begann. 1902 konnte aus den Rückständen erstmals Radium isoliert werden, Voraussetzung für die nachfolgenden Forschungsarbeiten zur Radioaktivität von Pierre und Marie Curie sowie Henri Becquerel. In diesem Zusammenhang wurde auch die leidvolle und wider die Menschlichkeit gerichtete Nachkriegsentwicklung geschildert, deren Folgen für die Stadt noch heute nicht beseitigt sind.

Dr. Renate Wißuwa (TU Chemnitz) referierte über die Entwicklung der gesellschaftlichen notwendigen Verkehrsverbindungen zwischen Sachsen und Böhmen und begründete das Nebeneinander mittelalterlicher Hohlwege. Deren Vielfalt konnte durch intensive Altstraßenforschung in zunehmendem Maße aufgeklärt werden; grafische Darstellungen verhalfen zu besserer Interpretation.

Dr. Jiri Majer (Příbram), verdient um die Erforschung des Montanwesens in ganz Böhmen, stellte die kurze Blüte des Joachimsthaler Silbererzbergbaus in den Zusammenhang zur böhmischen Bergbaugeschichte und verdeutlichte die Dimensionen des Silberabbaus an Hand umfangreicher Vergleiche (Schurfbewilligungen, Zahl der Häuer und Schichtmeister, Bevölkerungsdichte, Talerprägungen, Ausbeute).

TAGUNGS - NACHLESE

Die neue, verbesserte Technologie des Blechschmiedens und des Verzinnens war Inhalt des Beitrages von Dr. Götz Altmann (Schneeberg). Aus der Oberpfalz und aus Wunsiedel und Nürnberg kommend, wurden diese Technologien um 1536/38 im Westerzgebirge eingeführt und Ausgangspunkt verschiedener Blechhammerwerke. Mit Unterstützung des sächsischen Kurfürsten Johann Friedrich etablierte sich somit eine bedeutender Wirtschaftszweig des Eisenhüttenwesens, der um 1560 durch seine Qualitätserzeugnisse eine Monopolstellung erlangte.

Zinnvorkommen wurden nicht nur im sächsischen Erzgebirge, sondern auch in vielen böhmischen Regionen nachgewiesen. Der Beitrag Dr. Pavel Berans (Sokolov) gab hierzu eine vorzügliche Übersicht, wobei die Beschreibung aller Lagerstätten zum Ausdruck brachte, daß diese weniger im Joachimsthaler, sondern hauptsächlich im Sokolovsker Revier abbauwürdige Vorräte enthielten.

Zum Wirken Lazarus Erckers als Hüttenmann in Sachsen und Böhmen sprach Dr. Christoph Bartels (Bochum). Erckers Wirken in Sachsen und Goßlar, schließlich für die böhmische Krone zu verstehen, verlangt genaue Analysen aller Bedingungen. Bartels diskutierte deshalb nicht nur Details zum Engagement um das Ausbringen und Verwerten metallarmer Erze, gefördert durch den sächsischen Kurfürsten August, sondern erläuterte auch die Rolle persönlicher Feindschaften zwischen Ercker und alteingesessenen Münzmeistern und Bergbeamten, denen schließlich der Abgang des bedeutenden Praktikers nach Böhmen geschuldet war.

Gerhard Weng (Meldorf) trug vor, wie sich Paulus Niavis gegen Ende des 15. Jahrhunderts als „Vorkämpfer des deutschen Humanismus“ und Autor von Dialogen für Schüler und Studenten mit dem Berggeschrei im Erzgebirge sowie mit ethischen, ökonomischen, medizinischen und ökologischen Fragen des Bergbaus auseinandersetzte, das Für und Wider immer wieder neu abwog und auf diese Weise einen Zugang zum besseren Verständnis bot.

Die schöne und reichhaltige Bibliothek aus dem alten St. Joachimsthal, die sich in gutem Erhaltungszustand befindet, stellte Dr. Jiri Martinek (Karlovy Vary) vor. Der Bestand umfaßt 358 vorwiegend aus dem 16. Jahrhundert stammende Werke, zum überwiegenden Teil theologische Literatur und Ausgaben antiker Klassiker. Das verwendete Vorsatzpapier aus der Joachimsthaler Papiermühle

weist auf Buchbinder dieser Region hin.

Wenzeslaus Bayers Schrift über die heißen Quellen besprach Dr. Stanislav Burachovic. Dieses Werk aus dem Jahre 1522 ist sowohl ein Handbuch für den Arzt, der Kranke in das Heilbad Karlovy Vary schickt, als auch ein *Vademecum* für den Patienten. Unter dem Eindruck italienischer Behandlungsmethoden empfahl Bayer erstmals außer dem Baden auch das Trinken der Quellen. Die Schrift enthält zudem interessante Einblicke in das damalige Kurleben.

Andrea Kramarcyk (Chemnitz) machte mit Joachimsthaler Ärzten - Wenzel Bayer, Magnus Hundt und Georgius Agricola - und deren Schriften zu medizinischen Problemen bekannt. Die Ärzte äußerten sich in gleicher Weise zu den schweren Bergkrankheiten mit Atemnot - aus heutiger Sicht sind dies Silikose bzw. Lungenkrebs. Während Bayer und Hundt auf Linderung und Heilung hin praktizierten, verlangte Agricola prophylaktisch von den Bergleuten, weite Schweinsblasen vor dem Gesicht zu tragen.

Im Vergleich dazu setzte sich Dr. Josef Haubelt (Prag) mit verschiedenen neueren Forschungsstandpunkten zu den Bergkrankheiten auseinander. Am Beispiel der in den 70er Jahren von Prof. Matousek vorgetragenen Überzeugung, Radon sei nicht die Ursache von aufgetretenem Lungenkrebs, wurden Alternativen dazu - zum Beispiel das Arsen - erwogen und diskutiert.

Dr. Margarete Hubrath (TU Chemnitz) referierte über Stephan Roth und Sylvius Egranus in St. Joachimsthal. Roths Mitschriften der Predigten von Sylvius Egranus in St. Joachimsthal erlauben schlüssige Aussagen zu Egranus' Haltung in religiöspolitischen Fragen - etwa seine Anhängerschaft zu Erasmus von Rotterdam - wie auch zu seinem zwiespältigen Verhältnis, die tschechischsprachigen Bewohner der Bergstadt betreffend.

Die reiche Sammlung an Liedern und Musikstücken des Joachimsthaler Kantors Nicolaus Herman, von Hans-Hermann Schmidt (Chemnitz) beschrieben und akustisch vorgestellt, vermittelte einen guten Einblick in die gregorianisch anmutenden Gesänge der Kirchgemeinde wie auch in die lebendige Atmosphäre der Trinkstuben, wenn beispielsweise zu den Bergreihen - darüber hatte bereits Agricola berichtet - kraftvoll aufgespielt wurde. Um Aufarbeitung und Pflege dieses musikalischen Erbes machen sich seit geraumer Zeit das *Convivi-*

TAGUNGS - NACHLESE

um musicum chemnicense und ihre Leiter, H.-H. Schmidt, sehr verdient.

Prof. Dr. Günter Wartenberg (Leipzig) referierte abschließend über Johannes Mathesius, der während seines Aufenthaltes in Wittenberg an der Seite Luthers und Melanchthons wichtige Impulse erhielt. Sein persönliches Wirken, die Kraft seiner Predigten und die lange Amtszeit in Joachimsthal hatten zur Folge, daß sich der Humanismus in der Bergstadt als Schulhumanismus mit der Reformation Wittenberger Prägung verbinden konnte.

Die sächsisch-böhmisichen Beziehungen im 16. Jahrhundert erstmals in derartiger thematischer Vielfalt zu behandeln, war äußerst wertvoll, zumal die Veranstaltung in herzlicher und offener Atmosphäre verlief und durch die tschechischen Gastgeber liebevoll betreut wurde. In besonderer Weise trug Dr. Burachovic zum Gelingen bei, da er sehr engagiert zweisprachig moderierte und damit die Sprachbarriere beseitigen half. Diese eindrucksvolle Bilanz, vor allem der interdisziplinäre und länderübergreifende Charakter der Begegnung, stellen eine gute Basis für weiterführende Forschungsarbeiten dar; das Agricola-Forschungszentrum Chemnitz ist damit weiterhin in hohem Maße gefordert.

Am dritten Gesprächstag nahmen die Teilnehmer Gelegenheit zu einer ausgiebigen Exkursion in die historische Bergbaulandschaft, um hier historische Standorte von Pingen, Gruben, Zwittermühlen, Blaufarbenwerken, Kunstgräben und Bergarbeiter-siedlungen in Augenschein zu nehmen. Die Begegnung erfuhr auf diese Weise eine vorzügliche Ab- runding, zumal die Leitung durch Dr. Burachovic mit hoher Kompetenz erfolgte.

Es ist vorgesehen, die 14 Beiträge in einem Protokollband zweisprachig zu veröffentlichen. Ihr Interesse daran richten Sie bitte an die Geschäftsstelle des AFC, Schloßbergmuseum Chemnitz, Schloßberg 12, 09113 Chemnitz.

Friedrich Naumann / Andrea Kramarczyk



Předseda Výzkumného centra Georgia Agricoly Friedrich Neumann (vpravo) předal starostovi Jáchymova Petru Fiedlerovi, ředitelce Léčebných lázní Jáchymov Haně Hornátové a řediteli Karlovarského muzea Janu Merglovi (zleva) publikaci věnovanou této významné postavě evropských dějin. Více se dočtete na jiném místě této strany.
Foto PETR KOZOHORSKÝ

Význam osvícence Georgia Agricoly překonává věky i hranice států

KONFERENCE/Tradiční rozhovory se poprvé v historii konají v Jáchymově

■ PETR KOZOHORSKÝ

JÁCHYMOV - Ačkoliv je město Jáchymov úzce spjaté s historicky významnou postavou osvícence a průkopníka hornictví v 16. století Georgia Agricoly, zůstávalo toto lázeňské město zatím trochu v pozadí. Situace se změnila v letošním roce, kdy se poprvé Agricolovy rozhovory konají právě v těchto dnech za účasti desítek odborníků na půdě já-

chymovské Královské mincovny.

"Nabídku podílet se na pořádání tohoto setkání jsme přijali s nadšením," uvedl ředitel Karlovarského muzea PhDr. Jan Mergl. Podle jeho slov není třeba rozebírat význam této akce, která je důležitá jak po stránce odborné, tak v rámci mezinárodní spolupráce. "To, že se letošní, v pořadí již šesté Agricolovy rozhovory konají na jáchymovské půdě, je dobrým příslibem do bu-

doucna," komentoval tuto skutečnost předseda Výzkumného centra Georgia Agricoly z německého Chemnitzu prof. dr. Friedrich Neumann.

"Je symbolické, že letošní setkání probíhá nedaleko šachty, která existovala již v šestnáctém století, tedy v době, kdy v Jáchymově Agricola působil," vyzdvíhla význam letošní konference ředitelka Léčebných lázní Jáchymov MUDr. Hana Hornátová.

KM 25.3.2000

Šesté Agricolovy rozhovory se líbily všem zúčastněným

KONFERENCE / Při této akci dostalo Karlovarské muzeum příležitost představit se jako rovnocenný vědecký partner

■ PETR KOZOHORSKÝ

JÁCHYMOV - Chvála ze všech stran. Tak by se daly stručně charakterizovat ohlasy na 6. Agricolovy rozhovory, které se uskutečnily v Jáchymově. S jejich průběhem byli spokojeni všichni.

"Je důležité, že se obdobné akce v Jáchymově pořádají. Město tak vstupuje do povědomí zahraničních odborníků z nejrůznějších oblastí," komentoval průběh Agricolových rozhovorů starosta Jáchymova Petr Fiedler. Podle jeho slov

podobné akce přilákají do lázeňského města množství významných lidí. Na otázku, jestli je možné, že z Agricolových rozhovorů v Jáchymově vznikne tradice, P. Fiedler odpověděl: "Takováto setkání probíhají jedenkrát ročně. Pro pořádající Výzkumné centrum Georgia Agricoly z německého Chemnitz bude asi nemožné, aby se akce konala pouze v Jáchymově. Každopádně budeme usilovat o to, aby se rozhovory v Jáchymově opakovaly."

Ředitel Karlovarského mu-

zea PhDr. Jan Mergl má poněkud jiný názor: "Podle mých informací má německá strana zájem pořádat podobná setkání v Královské mincovně i nadále. Uvidíme." Agricolovy rozhovory jsou podle něj vynikající příležitostí představit Karlovarské muzeum v jiném světle. "Převažuje domněnka, že se muzeum specializuje pouze na kulturní a výchovnou činnost. Tato akce dokázala, že můžeme být i rovnocenným vědeckým partnerem," vysvětlil J. Mergl.



Předseda Výzkumného centra Georgia Agricoly Friedrich Naumann si z Jáchymova kromě hezkých vzpomínek odvezl i ozdobný kachel malovaný kobaltovými barvami, který mu předala ředitelka Léčebných lázní Jáchymov MUDr. Hana Hornátová.

Foto KN PETR KOZOHORSKÝ

OTÁZKA PRO

Friedricha Naumanna, předsedu Výzkumného centra Georgia Agricoly.

Jak jste spokojený s průběhem šestých Agricolových rozhovorů?

Nadmíru. Překvapil mě zájem odborníků. Očekával jsem, že přijede maximálně dvacet lidí. Čtyři desítky účastníků jsemme nečekal.

Rovněž se mi líbilo všechno přijetí, kterého se nám v Jáchymově dostalo. Tato akce byla podle mého názoru určitě přínosná pro budoucí spolupráci. (koz)

Sesté Agricolovy rozhovory se líbily všem zúčastněným

KONFERENCE/Při této akci dostalo Karlovarské muzeum příležitost představit se jako rovnocenný vědecký partner

■ PETR KOZOHORSKÝ

JÁCHYMOV - Chvála ze všech stran. Tak by se daly stručně charakterizovat ohlasy na 6. Agricolovy rozhovory, které se uskutečnily v Jáchymově. S jejich průběhem byli spokojeni všichni.

"Je důležité, že se obdobné akce v Jáchymově pořádají. Město tak vstupuje do povědomí zahraničních odborníků z nejrůznějších oblastí," komentoval průběh Agricolových rozhovorů starosta Jáchymova Petr Fiedler. Podle jeho slov

podobné akce přilákají do lázeňského města množství významných lidí. Na otázkou, jestli je možné, že z Agricolových rozhovorů v Jáchymově vznikne tradice, P. Fiedler odpověděl: "Takováto setkání probíhají jedenkrát ročně. Pro pořádající Výzkumné centrum Georgia Agricoly z německého Chemnitz bude asi nemožné, aby se akce konala pouze v Jáchymově. Každopádně budeme usilovat o to, aby se rozhovory v Jáchymově opakovaly."

Ředitel Karlovarského mu-

zea PhDr. Jan Mergl má poněkud jiný názor. "Podle mých informací má německá strana zájem pořádat podobná setkání v Královské mincovně i naštále. Uvidíme." Agricolovy rozhovory jsou podle něj vynikající příležitostí představit Karlovarské muzeum v jiném světle. "Převažuje domněnka, že se muzeum specializuje pouze na kulturní a výchovnou činnost. Tato akce dokázala, že můžeme být i rovnocenným vědeckým partnerem," vysvětlil J. Mergl.

OTÁZKA PRO:

Friedricha Naumanna,
předsedu Výzkumného
centra Georgia Agricoly.

Jak jste spokojený s průběhem šestých Agricolových rozhovorů?

Nadmíru. Překvapil mě zájem odborníků. Očekával jsem, že přijede maximálně dvacet lidí. Čtyři desítky účastníků jsemme nečekal.

Rovněž se mi líbilo vřelé přijetí, kterého se nám v Jáchymově dostalo. Tato akce byla podle mého názoru určitě přínosná pro budoucí spolupráci. (koz.)



Předseda Výzkumného centra Georgia Agricoly. Friedrich Naumann si z Jáchymova kromě hezkých vzpomínek odvezl i ozdobný kachel malovaný kobaltovým barevami, který mu předala ředitelka Léčebných láz-

KN 27.3.2000

Část jáchymovské latinské knihovny opustila na čas depozitáře muzea

VÝSTAVA/Sbírka knih je podle starosty Petra Fiedlera natolik cenná, že svazky vystavují pouze ve skutečně výjimečných případech, mezi které patří i Agricolovery rozhovory

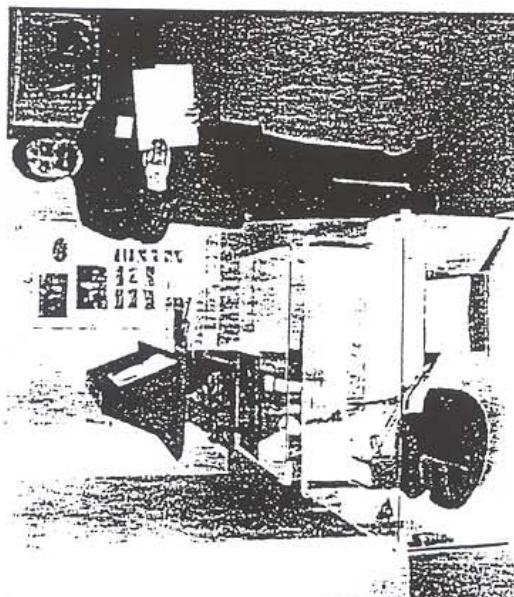
■ PETR KOZOHORSKÝ

JÁCHYMOV - Přibližně čtyři desítky svazků z unikátní jáchymovské knihovny, která byla součástí někdejší latinské školy, opustily na čas depozitáře Karlovarského muzea, aby se s nimi mohli seznámit návštěvníci jáchymovské Královské mincovny. Tato výstava začala u příležitosti 6. Agricolo- vých rozhovorů. Jde o pouhý

zlonmek z celkového počtu děl, že jde o možná největší evropskou sbírku německé humanistické literatury nevyčíslitelné hodnoty.

"Ve výběru ze svazků je možné spatřit unikátní technickou literaturu ze šestnáctého století," uvedl pracovník karlovarského muzea Jiří Martinek. Kromě toho jsou podle jeho slov na výstavě prezentovány i dobové knihy zaměřené na astronomii a astrologii. Jiří Martinek dál řekl, že je latinská knihovna unikátní v tom, jeho knihoukou.

"Sbírka knih je natolik cenná, že ji vystavujeme skutečně pouze při výjimečných příležitostech. Myslím si, že Agricolovery rozhovory k nim rozhodně patří," řekl starosta města Petr Fiedler. Výstavu ocenil i předseda Výzkumného centra Gregorius Agricola z německého Chemnitz. Prof. Dr. Friedrich Naumann. Výstava unikátních exponátů potrvá do 16. dubna.



Jiří Martinek z Karlovarského muzea je na výstaveně exponáty právem hrávem hrdý. Foto KN P. KOZOHORSKÝ

JK / Z. Š. C.

Výstava unikátních knih latinské školy ze 16. století

Agricolovské rozhovory v Jáchymově

Na poslední březnový víkend svalo Chemnické Agricolovo výzkumné centrum, Karlovarské muzeum, Městský úřad spolu s jáchymovskými lázněmi konferenci věnovanou Jiřímu Agricolovi. Sjelo se na ni na 60 odborníků z Čech a Německa.

Jiří Agricola (Georg Bauer) v Lipsku vystupoval filosofií na Univerzitě a nastoupil ve Cviko-vé jako rektor latinské školy. V roce 1526 byl promován v Padové na doktora medicíny. Na podzim 1527 přijímá místo městského lékaře a lékárníka v kvetoucím svobodném horním městě Jáchymov. Velmi se zajímal o nemoci, jimiž trpěli horníci a nejednou sfáral do podzemí, aby se seznámil s prostředím a způsobem práce.

V Jáchymově má původ jeho hlavní dílo „De re metalica libri XII“ (12 svazků o dobývání kovů, o hornictví) i Bermannus díli dialog o hornictví, v němž formou filosofického rozhovoru důlního s lékařem ozřejmuje problematiku téžby, práce havířů pod zemí a jako první hovoří o nemocích z povolání i o ekologii. Ve své době zcela ojedinělá odborná literatura. Roku 1531 odchází z Jáchymova do Chemnitz, kde mu jeho lékarská, vědecká a literární činnost ptináší růže a je čtyřikrát za sebou zvolen starostou.

„Když jsme v roce 1994 vzpomínali 400 let od narození Agricoly, odehrávala se většina slavnosti v Chemnitz,“ vzpomíná Prof. dr. Friedrich Naumann z Technické univerzity Chem-

nitz. „A tehdy nás napadlo, že založíme Agricolovo výzkumné centrum, které by soustředovalo všechny badatele a vědce, zabývající se životem a dílem Georga Agricoly a jeho dobou. Na dobrovolné bázi koordinujeme mezinárodní spolupráci

edler pozval na výstavu: „Při významných událostech zpřístupňujeme veřejnosti náš poklad - knihovnu latinské školy z roku 1524. Tato příležitost nastala teď - při Agricolovských rozhovorech.“

Základní kámen, tj. 50 dolarů na nákup knih, daroval jáchymovský purkmistr Štěpán Haecker, a tak mohl rektor Štěpán Roth zakoupit první knihy. Dík štědrým Jáchymovákům se knihovna brzy rozrostla a sloužila nejen zákám latinské školy a první hornické školy, ale i odborné veřejnosti. Knihy jsou tištěny v dílnách věhlasných tiskářů ve všech evropských městech. Sbírka obsahuje též 52 protisků (vytištěných do r. 1500). Dodnes je zachováno 232 svazků, obsahujících 358 děl.

PhDr. Martinek, který nás výstavou prováděl, upřesnil, že tentokrát jde o cca 40 knih technické literatury 16. století - astrologické a astronomické svazky bohatě ilustrované. Nechybí ani literatura z pera Jana Mathesia. Největšímu zájmu návštěvníků se vždy těší tzv. „libri catenati“, knihy pojištěné proti nenechavcům železnými pocinovanými tetézy, které knihy připevňovaly k čtecím pultům. Abychom si dovedli představit „nevycíslitelnou“ hodnotu této unikátní sbírky, prozradil dr. Martinek, že loni byla na aukci v Německu vydražena kniha, jejíž druhý exemplář město Jáchymov vlastní, za 950 000 DM.

Eva Hanyková



zaobírající se 16. stoletím a vždy k Agricolovu narození a úmrtí potádáme setkání. To letošní k 406. výročí narození zde v Jáchymové.“

Reditelka lázní MUDr. Horátnárová zdůraznila, že se Agricola hluboce zapsal jak do petrografické vědy, tak do medicíny, zejména pokud jde o nemoci z povolání. Prof. Naumannovi předala jáchymovský umělecký kachel, na němž modrý kobalt symbolizuje jáchymovskou léčivou vodu a uranová žlut slunce, život, zdraví, které si pacienti z Jáchymova odvázejí.

Starosta Jáchymova Petr Fi-

PŘÍRODA UZDRAVUJE

TERMINE

AGRICOLA-Kolloquium

Zum 200. Geburtstag von Carl Friedrich Plattner (2.1.1800 - 22.1.1858) - Der Beitrag der TU Bergakademie Freiberg zur Entwicklung des Hüttenwesens

Am 16. Juni 2000 von 9.00 - 15.00 Uhr im Verwaltungsgebäude, Akademiestraße 6, Senatssaal (1. Etage) der TU Bergakademie Freiberg

Tagesordnung:

9.00 Uhr

Begrüßung der Teilnehmer und Eröffnung des Kolloquiums

10.00 Uhr

Der Chemiker Adolf Patera und seine Zusammenarbeit mit Carl Friedrich Plattner

Referent: Weiß, A. (Wien)

10.45 Uhr - Pause

11.15 Uhr

Was heißt: Verwissenschaftlichung des Hüttenwesens?

Referent: Richter, F. (Freiberg)

12.00 Uhr

Die „Bergfabriken“ im erzgebirgischen Hüttenwesen

Referent: Walter, H. H. (Freiberg)

12.45 Uhr - Pause

14.00 Uhr

Lötrohrprobierkunde

Referent: Ackermann, G. (Dresden)

14.30 Uhr

Zur Ausbildung und Berufslaufbahn des Oberhüttenverwalters Johann Jacob Heinrich Weiß (1769-1824)

Referent: Sennewald, R. (Freiberg)

15.15 Uhr

Freiberger Absolventen im Hüttenfach

Referent: Fuchsloch, N. (TU Bergakademie Freiberg)

4. Montanhistorisches Kolloquium

Generalthema:

Geschichte des Braunkohlebergbaus - Mensch, Natur, Technik

Vom 15. bis 16. Juni 2000

Anmeldung:

Magistrat der Stadt Borken (Hessen)

Am Rathaus 7

34582 Borken (Hessen)

Kolloquium

Aspekte an der Forschung zur Geschichte der Antonshütte

Referent: Dipl.-Museologe (FH) Andreas Kahl (Antonsthal)

Am 26. Juni 2000 an der TU Bergakademie Freiberg

GAG-Jahrestagung 2000 in Jena

Am 1. September 2000 im Hotel Steigenberger Esplanade

Vorläufiges Tagungsprogramm:

Die Geschichte von Schott Glas (1884 - 2000)

Referent: Dr. Jürgen Steiner (Schott Glas, Mainz)

Kontinuität und Innovation. Der Übergang vom römischen zum mittelalterlichen Glas in Mitteleuropa

Referent: Prof. Dr. Thilo Rehren (University College London)

Historische Rekonstruktionsversuche an alten Kirchenfenstern im Aachener Dom

Referent: Prof. Dr. Klaus Heide (Universität Jena)

Das Wander-Glashüttengewerbe

Referent: Prof. Dr. Dietrich Denecke

TERMINE

Von der Manufaktur zur Fabrik. Grundlagen der Industrialisierung der Glashüttenproduktion in Grünenplan

Referent: Dr. Johannes Laufer (Universität Göttingen)

Uranglas

Referent: Dr. Eike Gelfort (Köln)

Weshalb hakt die Libelle?

Die glaschemischen Untersuchungen von Franz Mylius an der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt.

Referent: Dr. Michael Engel (Berlin)

Kolloquium

Das Zinn des Jahres 2000 in der mitteleuropäischen Region (Vergangenheit, Gegenwart, Zukunft)

Vom 3. - 9. September 2000 in Sokolov - Tschechische Republik

3. Internationaler Bergbau-Workshop

Theorie und Praxis der bergbauhistorischen Forschung Freiberg/Sachsen

Vom 4. bis 7. Oktober 2000 an der TU Bergakademie Freiberg, Institut für Wissenschafts- und Technikgeschichte/ Förderverein Himmelfahrt Fundgrube Freiberg e. V.

7. Agricola-Gespräch

Vortrag:

Fränkisch-sächsische Beziehungen im 16. Jahrhundert

Referent: Dr. Michael Diefenbacher, Nürnberg (angefragt)

Am 21. November 2000, 18.00 Uhr im Stadtarchiv Chemnitz, Aue 16

Tagung

**Zu Ehren seines 500. Geburtstages -
Der Gelehrte Joachim Camerarius (1500 - 1574)**

Vom 1.12. bis 3.12. 2000

Information:

Universität Leipzig

Institut für Germanistik

Prof. Dr. Kößling

Brühl 34-50

04109 Leipzig

Tel.: 0431/9737369

Fax: 0341/9737398

Email: rkoess@rz.uni.leipzig.de

AGRICOLA-FORSCHUNGSZENTRUM CHEMNITZ

Geschäftsstelle: Schloßbergmuseum Chemnitz
Frau Andrea Kramarczyk
Schloßberg 12, 09113 Chemnitz
Tel.: 0371/ 488 4503 (Sekr. 4501)
Fax: 0371/ 488 4599

Sollten Sie noch nicht mit uns im Schriftverkehr stehen und unsere Rundbriefe gern zugeschickt haben wollen, so setzen Sie sich bitte mit uns in Verbindung.
