

GEORG AGRICOLA ALS RENAISSANCE-WISSENSCHAFTLER UND BEGRÜNDER DER MONTANWISSENSCHAFTEN

Otfried Wagenbreth, Freiberg/Sachsen

Der Vortrag, der anlässlich der Georgius-Agricola-Gedenkveranstaltung an der Montanuniversität Leoben am 19. Oktober 1995 gehalten wurde, ist hier wiedergegeben. Der Vortragende, Otfried Wagenbreth, hat die Einladung hiezu insbesondere angenommen, weil er in Zeit geboren wurde, wo Agricola beerdigt ist, seit über fünfzig Jahren mit dem Namen und Werk Agricolas vertraut ist und seit Jahrzehnten die Bergbaugeschichte des sächsischen Erzgebirges und damit die Bergbaulandschaft bearbeitete, die gewissermaßen Grundlage und Nährboden für Agricolas Werk gewesen ist. Otfried Wagenbreth ist darüber hinaus an der Technischen Universität „Bergakademie Freiberg“, also jener Universität Sachsens, tätig, die in besonderer Weise verpflichtet ist, Georgius Agricola zu würdigen, den der Dresdner Naturwissenschaftler und Historiker Hans Prescher einen „sächsischen Gelehrten von europäischem Rang“ genannt hat.

Einführung

Die Würdigung Georg Agricolas anlässlich seines 500. Geburtstages ist keine allein sächsische Angelegenheit. Agricola und sein wissenschaftliches Werk haben in dreierlei Hinsicht Rang und Namen für die Welt:

1. Agricola gehört neben Erasmus von Rotterdam und Philipp Melanchthon, Nikolaus Kopernikus und Paracelsus, Conrad Gesner und Andreas Vesalius u.a. zu den führenden Wissenschaftlern Europas im 16. Jahrhundert.
2. Agricola hat mit seinem literarischen Werk die Mineralogie und die Montanwissenschaften begründet.
3. Agricola ist mit seinem Werk „*De re metallica*“, - das über Europa hinaus Verbreitung gefunden hat von Südamerika bis China, - der wissenschaftliche



Abb. 1: Georgius Agricola, Kupferstich in Joannes Sambucus: *Icones veterum aliquot ac recentium medicorum, philosophorumque e logiis suis editae*. -Antwerpen 1574

Ahnherr aller Montanisten, insbesondere auch aller montanistischen Hochschulen. Das heißt: Die Montanuniversität Leoben findet ebenso wie die Bergakademie Freiberg die Wurzeln ihrer klassischen Wissenschaften im Werk Agricolas.

Darüber hinaus trägt das Werk Agricolas heute noch mit dazu bei, daß die Montanisten in aller Welt eine große Gemeinschaft bilden.

Das Leben des Georgius Agricola

Georgius Agricola (Bild 1) wurde als Georg Bauer am 24. März 1494 in Glauchau/Sachsen geboren. Er studierte 1514-1518 alte Sprachen an der Landesuniversität des Herzogtums Sachsen, Leipzig, die damals den Übergang von der Scholastik zur Renaissance-Wissenschaft vollzog. Nach dem Vorbild seines nur um ein Jahr älteren Lehrers Petrus Mosellanus (Peter Schade aus Bruttig an der Mosel) latinisierte damals Georg Bauer seinen Namen und nannte sich in der Folgezeit Georgius Agricola.

Mit 24 Jahren, 1518, trat Agricola seine erste Stelle an. Er wurde an der Lateinschule in Zwickau/Sachsen Schulmeister und 1519 an der auf seine Anregung dort gegründeten Griechischschule Rektor. Wegen mangelnder Resonanz der Bildungsziele bei den Zwickauer Eltern, sicher aber auch wegen der sozialen Unruhen in Zwickau im Gefolge der dortigen Tätigkeit des radikalen Reformators Thomas Müntzer verließ Agricola Zwickau 1522 und studierte ein zweites Mal in Leipzig, nun Medizin.

Von 1524 bis 1526 weilte Agricola in Italien. Er erwarb dort, - vermutlich in Bologna, - den medizinischen Doktorgrad und war anschließend im Verlag von Asulanus in Venedig als Lektor bei der kritischen Neuausgabe der Schriften der antiken Ärzte Hippokrates und Galen beteiligt. Hierbei erfuhr er Mineralnamen, ohne zu wissen, welche Substanzen sie bezeichneten, und zu Heilwirkungen der Minerale Angaben, die er demgemäß auch nicht prüfen konnte.

Das war für Agricola wohl der Grund, nach seiner Rückkehr nach Deutschland 1527 die Stelle des Stadtarztes und Stadtapothekers in der seit 1516 aufblühenden böhmischen Bergstadt St. Joachimsthal (heute Jáchymov, Tschech. Rep.) anzunehmen. Hier befaßte er sich mit den Mineralen, aber auch mit den Gruben, aus denen die Minerale gefördert wurden, und mit den Hütten, in denen man die Erze verschmolz. Von Joachimsthal aus veröffentlichte Agricola 1530 sein montanistisches Erstlingswerk „*Bernannus sive de re metallica*“. Dieser Titel ist nicht nur eine Würdigung seines Joachimsthaler Freundes und montanistischen Gewährsmannes, des Hüttenschreibers Lorenz Wermann, sondern der Untertitel „*de re metallica*“ (über Bergbau und Hüttenwesen) ist zugleich eine Demonstration seines

Planes für sein Hauptwerk „*De re metallica libri XII*“, das aber noch 26 Jahre auf sich warten ließ.

Nach vier Jahren, 1531, ging Agricola als Stadtarzt nach Chemnitz/Sachsen. Dort arbeitete er wissenschaftlich auf verschiedenen Gebieten. Er veröffentlichte Werke zur Metrologie, zu den Geowissenschaften, zur Medizin, schrieb eine Geschichte des sächsischen Fürstenhauses und gab 1553 sein Hauptwerk „*De re metallica*“ nach Basel an seinen Verleger Froben zum Druck.

Der Katholik Georg Agricola wurde in dem seit 1539 evangelischen Chemnitz auf Drängen des evangelischen sächsischen Herzogs (seit 1547 Kurfürsten) mehrfach Bürgermeister und war auch Ratgeber des Kurfürsten.

Am 21. November 1555 starb Agricola in Chemnitz und wurde im Dom des etwa 60 km entfernten Zeitz beigesetzt. Die Tatsache, daß ihm als Katholiken im evangelischen Chemnitz die Beerdigung verweigert wurde, hat man später oft als Akt der Intoleranz ausgelegt. Die Erklärung liegt aber in den politischen Zusammenhängen des Jahres 1555. Wenige Wochen vorher war der Augsburger Religionsfriede geschlossen worden, nach welchem das Bekenntnis des Landesherrn für das Bekenntnis der Untertanen maßgeblich sein mußte. Da der sächsische Kurfürst evangelisch war, hätte also ein katholisches Begräbnis in Chemnitz gegen ein Reichsgesetz verstoßen, - dies umso mehr, als die Witwe Agricolas auf einem feierlichen katholischen Begräbnis bestand, wie es einem Bürgermeister zukam. Das Problem wurde durch eine Anfrage bei Agricolas Studienfreund Julius Pflug, dem Bischof des Bistums Naumburg - Zeitz gelöst. Als katholischer Bischof war Pflug zugleich Landesherr und konnte dem Augsburger Religionsfrieden gemäß dem Katholiken Agricola ein feierliches katholisches Begräbnis gewähren. So wurde er am 27. November 1555 im Zeitzer Dom beigesetzt, wo zwar nicht mehr die originale Grabplatte, aber eine 1935 von der mitteldeutschen Montan-Industrie gestiftete Gedenktafel an sein Grab erinnert.

Agricola als Renaissance-Wissenschaftler

Agricola war ein Zeitgenosse berühmter Wissenschaftler des 16. Jahrhunderts. Aber er ist heute im Bewußtsein der Öffentlichkeit (außerhalb der Montanisten) nicht so bekannt wie z.B. Leonardo da Vinci, Erasmus von Rotterdam (das Haupt der Humanisten), Nikolaus Kopernikus (der Schöpfer des heliozentrischen Weltbildes), Philipp Melanchthon (der Praeceptor Germaniae) oder Paracelsus (der berühmteste Mediziner des 16. Jahrhunderts). Wenn man bedenkt, daß Agricola Gebiete bearbeitet hat, die in der Öffentlichkeit heute nicht sonderlich beachtet werden (wie Metrologie, Mineralogie und Montanwesen), und wenn man beim Lesen seiner Texte den Eindruck gewinnt, daß zwischen seiner Wissenschaft und der unserer Zeit Welten liegen, dann scheint es berechtigt, daß er weniger bekannt ist als Erasmus und Melanchthon, Kopernikus und Paracelsus. Ich möchte aber die These aufstellen, daß Agricola nicht nur ein typischer, sondern auch ein herausragender Wissenschaftler des 16. Jahrhunderts war, der wissen-

schaftshistorisch eine größere Bedeutung hatte, als einige der hier genannten anderen Renaissance-Gelehrten. Dazu drei Aspekte:

1. Die Wissenschaft durchläuft jeweils drei Erkenntnisstufen: Das Sammeln von Beobachtungen mit dem Ziel der Vollständigkeit, das Klassifizieren mit dem Ziel eines begründeten Systems und das Interpretieren mit dem Ziel einer Theorie. Heute fordern wir für jedes Wissenschaftsfach die theoretische Durchdringung. Früher aber war dort, wo eine theoretische Durchdringung nicht möglich war, die Klassifikation die höchste erreichbare wissenschaftliche Zielstellung. Das heißt: Solange theoretische Deutungen noch nicht möglich sind, haben beschreibende Wissenschaften Berechtigung, und sie stellen oft eine besondere Phase der Wissenschaftsgeschichte dar. So ist der Unterschied zwischen der Wissenschaft bei Agricola und der Wissenschaft unserer Zeit begründet, ohne daß damit ein Werturteil verbunden ist. Agricolas Werke waren „*beschreibende Wissenschaft*“, aber eben durchaus schon Wissenschaft.
2. Man kann in der europäischen Wissenschaftsgeschichte eine Folge von Wissenschaftstypen feststellen, so die Scholastik (etwa 1200/1500), die Renaissance-Wissenschaft (etwa 1500/1650) und die Aufklärung (etwa 1650/1800). Die Renaissance-Wissenschaft ist gekennzeichnet durch den Rückgriff auf originale antike Quellen („*Wiedergeburt*“ der Antike), die Aufwertung eigener Beobachtungen und die lateinische Sprache. Agricola erfüllt mit seinem Werk alle drei Merkmale. Er zitiert in allen seinen wissenschaftlichen Arbeiten zahlreiche Schriftsteller der Antike, so Aristoteles, Herodot, Strabo, Plinius u.a.. Er beschreibt in seinen geowissenschaftlichen und montanistischen Schriften zahlreiche eigene Beobachtungen und solche von Brief- und Gesprächspartnern, und er läßt seine Werke in Latein drucken. Seine Adressaten sind also die Wissenschaft und die Wissenschaftler.
3. Agricola war wohl der vielseitigste unter den Renaissance-Wissenschaftlern. (Leonardo ist uns heute zwar als vielseitig bekannt, zu Lebzeiten aber galt er als Praktiker, und seine Schriften sind erst viel später gedruckt worden). Erasmus war Theologe und Philosoph, Kopernikus Astronom, Paracelsus Mediziner. Agricola aber war
 - Altphilologe, als Lehrer in Zwickau und Verfasser einer Schulgrammatik (1520),
 - Mediziner, als Arzt und Bearbeiter der Schriften von Hippokrates und Galen, sowie Autor eines Buches über die Pest (1554),
 - Metrologe, als Autor mehrerer Schriften über Maße und Gewichte, mit denen er für ihre Vereinheitlichung warb (1533/1550),
 - Historiker, mit seiner Schrift über die Geschichte des sächsischen Fürstenhauses (1555) und
 - Politiker, als Ratgeber der sächsischen Kurfürsten und Autor einer Flugschrift „*Über die Notwendigkeit des Krieges gegen die Türken*“ (1530), die damals vor Wien standen.

Agricola war auch und vor allem zusätzlich

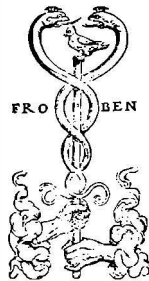
- Geowissenschaftler und
- Montanwissenschaftler.

In Joachimsthal faßte er (vor 1530) den Plan, ein umfassendes Werk über das Montanwesen zu schreiben, veröffentlichte aber etwa zwanzig Jahre lang zunächst mehrere Vorstudien, so 1546/49 Schriften über die verschiedenen Materien, die den Bergmann untertage umgeben: „*De natura fossilium*“ (Lehrbuch der Mineralogie), „*De ortu et causis subterraneorum*“ (ein Buch über Geologie), „*De natura eorum, quae effluunt ex terra*“ (über Flüssigkeiten und Luft im Erdinneren, eine Gewässerkunde), „*De animantibus subterraneis*“ (über die Lebewesen untertage). Die 1546 erschienene Schrift „*De veteribus et novis metallis*“ stellt sowohl eine Lagerstättenlehre wie auch eine Bergbaugeschichte dar und kann damit auch als Vorstudie für sein montanistisches Hauptwerk gelten.

Dieses erschien 1556, also im Jahr nach Agricolas Tod, mit dem Titel „*De re metallica libri XII*“, und mit ihm begründete Agricola die Montanwissenschaften (Bild 2).

GEORGII AGRICOLAE
DE RE METALLICA LIBRI XII QVI-
bus Officia, Instrumenta, Machinae, ac omnia deniq. ad Metallie-
cam spectantia, non modo luculentissime describuntur, sed & per
effigies, suis locis inferas, adiunctis Latinis, Germanicisq. appo-
lationibus ita ob oculos ponuntur, ut clarius tradi non possint.

E I V S D E M
DE ANIMANTIBUS SUBTERRANEIS Liber, ab Autore re-
cognitus: cum Indicibus diversis, quicquid in opere tractatum est,
pulchre demonstrantibus.



BASILEAE M D LVI

Com Privilegio Imperatoris in annos v.
& Galliarum Regis ad Sexcentium.

Abb. 2: Titelblatt von „*De re metallica*“ (Über Bergbau und Hüttenwesen), Basel 1556

Die Montanwissenschaften von Agricola bis zur Gründung der ersten Bergakademien

Agricola sammelte für sein Buch „*De re metallica*“ Fakten des Montanwesens mit dem Streben nach Vollständigkeit, teils durch briefliche oder mündliche Auskünfte, teils durch eigene Beobachtungen. So vermutet H. Prescher in dem dem Werk beigegebenen Holzschnitt einer Zinnhütte in der schreibenden Person am linken Bildrand Agricola, der gerade die Einrichtung der Hütte und den Arbeitsprozeß notiert (Bild 3). Die Holzschnitte, die zum Ruhm Agricolas wesentlich beigetragen haben, stammen zwar nicht von ihm, haben ihn aber zum geistigen Vater. Sie zeigen im geologischen Einführungskapitel Lagerungsverhältnisse der Erzvorkommen, ferner Markscheidergeräte und -Messungen, z.B. die Durchschlagsbestimmung zwischen Schacht und Stollen, Grubenfelder, Gezähe und Maschinen, und



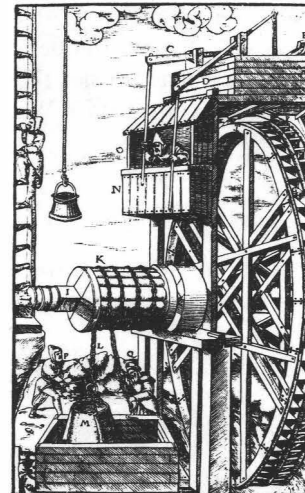
Die Abb. 3. von Agricola. Der obere Teil ist von Agricola selbst gezeichnet. Die unteren Teile sind von anderen Künstlern gezeichnet.

Abb. 3: Holzschnitt: Zinnhütte, links am Rand vermutlich Agricola (AGA, Band 8: „*De re metallica*“, S. 526)

zwar für Förderung (Bild 4), Wasserhaltung und Wetterführung, Seifenbergbau und Aufbereitungstechnik, Probierkunst sowie in der Metallurgie die drei Prozeßstufen Rösten, Schmelzen und Raffinieren bis hin zum Umweltschutz, z.B. eine Flugstaubkammer (Bild 5).

Bei der wissenschaftsgeschichtlichen Wertung von „*De re metallica*“ sind vier Aspekte zu beachten:

1. Das Buch „*De re metallica*“ zeigt erstmals in der Montanliteratur die Merkmale der Wissenschaft: Gemäß dem damaligen Wissenschaftstyp die Nutzung griechisch-römischer Quellen, zahlreiche eigene Beobachtungen und die Wissenschaftssprache Latein. Agricola liefert in dem Buch erstmals eine Klassifikation des Montanwesens.
2. Mit den Montanwissenschaften führt Agricola erstmals eine Technikwissenschaft in das System der Wissenschaften ein. Dies ist umso beachtlicher, als Aristoteles und seine Nachfolger bis Agricola die



Die Abb. 4. ist ein Holzschnitt von Agricola. Er zeigt ein großes Wasserrad, das in einer Mine verwendet wird, um Wasser zu fördern.

Abb. 4: Holzschnitt: Kehrrad, die damals größte Fördermaschine, um 1480 vermutlich in Kremnitz (Kremnica, Slowak. Rep.) erfunden (AGA, Band 8: „*De re metallica*“, S. 274)



Abb. 5: Holzschnitt: Bleihütte mit Flugstaubkammer (AGA, Band 8: „De re metallica“, S. 513)

Technik bewußt aus der Wissenschaft ausgeklammert haben.

3. Agricola macht in „De re metallica“ Ortsangaben nur selten oder nur zur Unterscheidung von technischen Varianten. Ihm ging es also um eine wissenschaftliche Verallgemeinerung (im Gegensatz zu den in der Folgezeit reichlich auftretenden montanistischen Revierbeschreibungen).
4. Agricola bietet in „De re metallica“ eine Klassifikation des Montanwesens in der Reihenfolge der Produktionsabläufe und Arbeitsprozesse, und zwar im Prinzip schon die Klassifikation, die in den Montanwissenschaften noch heute üblich ist.

Von Agricola bis heute gibt es im Montanwesen selbstverständlich einen Zuwachs an Technik, in den Montanwissenschaften deshalb einen Zuwachs an Wissen und Wissenschaft. Aber es gibt auch Kontinuität, d.h. Fortpflanzung des vorhandenen Wissens. Zuwachs an Technik dokumentiert sich z.B. im Feldgestänge als neues Mittel der Energieübertragung, dargestellt bei Löhneyß (1617) und Rösler (1700), sowie in den systematischen Abbaumethoden Strossenbau (Rösler 1700) und Firstenbau. Die Fortpflanzung vorhandenen Wissens zeigt sich

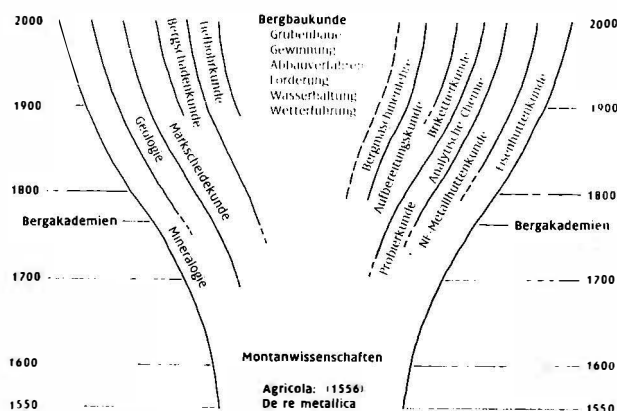


Abb. 6: Ein Stammbaum der Montanwissenschaften

z.B. in den Darstellungen des Kehrades und der Kolbenpumpen bei Agricola (1556) und Rösler (1700).

Kontinuität und Wissenszuwachs erlauben die Aufzeichnung eines Stammbaums der Montanwissenschaften, der von Agricola bis zur Gegenwart führt und in dem der Zuwachs an Wissen, aber auch die Differenzierung zu Spezialdisziplinen deutlich wird (Bild 6).

Die Zeit der Gründung der ersten Bergakademien, 1765 in Freiberg/Sachsen, 1770 in Schemnitz (heute Banská Stiavnica, Slowak. Rep.) ist durch eine neue Stufe der Montanliteratur gekennzeichnet, die aber auch ihre Wurzel in Agricolas Werk hat. Beispiele dieser Literatur sind in Sachsen J.G. Kerns „Bericht vom Bergbau“ (1772) und die erste montanistische Fachzeitschrift, J.F. Lempes „Magazin der Bergbaukunde“ (ab 1785), in Österreich J.T.A. Peithners „Bergwerkswissenschaften“ (1770), N. Podas „Bergbaumaschinen“ (1771) und das erste Schemnitzer Bergbaukunde-Lehrbuch, Chr. Tr. Delius' „Anleitung zu der Bergbaukunst“ (1773). Delius schreibt im Vorwort seines Buches: „In den früheren Jahrhunderten ist der Bergbau hauptsächlich ein Gegenstand der Deutschen gewesen, und man kann die Bergwerkswissenschaften in diesen Zeiten beinahe als ihr alleiniges Eigentum ansehen. Sie haben den Bergbau nicht allein in ihrem Vaterlande, sondern auch in einigen angrenzenden Ländern ausgebreitet. Doch wurde die Bergbaukunst immer nur durch lange Erfahrung handwerksmäßig gelernt oder mündlich fortgeerbt, bis endlich Agricola, Löhneyß und Rösler die damals gebräuchliche Bauart und ihre Hilfsmittel beschrieben“. So rühmte der Professor der österreichischen Bergakademie Schemnitz vor etwa 220 Jahren den sächsischen Gelehrten von europäischem Rang, der vor 440 Jahren starb und dem damals sein Freund Georg Fabricius das Epigramm widmete:

Urbe iacet Citio, vitreus quam tangit Elister.
Fama viri terris intumulata manet.
(Sein Leib ruht in Zeitz, das die Weiße Elster berührt.
Sein Ruhm aber bleibt unbeerdigt in Ewigkeit.)

WEITERFÜHRENDE LITERATUR:

- AGA=PRESCHER, H. (Herausgeber). Georgius Agricola, ausgewählte Werke, Gedenkausgabe des Staatl. Museums für Min. und Geol., Dresden.- Bände 1-8, 10 und Ergänzungsband, Berlin, 1955/1974 (enthält alle Werke Agricolas in deutscher Übersetzung mit wissenschaftlichem Apparat).
- PRESCHER, H.: Georgius Agricola, Kommentarband zum Faksimiledruck „Vom Bergwerk XII Bücher“, Basel 1557.- Leipzig 1985.
- PRESCHER, H. u. MATHÉ, G. (Herausgeber): Georgius Agricola, Gedenkausgabe ..., Band 9: Briefe und Urkunden.- Berlin 1992.
- PRESCHER, H. u. WAGENBRETH, O.: Georgius Agricola, seine Zeit und ihre Spuren.- Leipzig 1994.
- WAGENBRETH, O.: Der Arzt Georgius Agricola und das Montanwesen.- Jahrb. Bergbau, Erdöl u. Erdgas ..., Essen (Glückauf-Verlag) 1994, S. I-XLI.
- WILSDORF, H. u. QUELLMALZ, W.: Bergwerke und Hüttenanlagen der Agricola-Zeit.- AGA, Ergänzungsband 1, Berlin 1971.