

Zeitschrift für praktische Geologie.

1894. Juni.

Zur Erinnerung an Georg Agricola,
geboren zu Glauchau 1494, den 24. März.

Von

Albr. Schrauf.

Die wissenschaftliche Begründung der Bergbaukunde erfolgte 1556 durch Georg Agricola, den Werner, der berühmte Lehrer an der Bergakademie in Freiberg, den Vater der Mineralogie¹⁾ nannte. Agr.'s Name ist weltbekannt, seine Leistungen maassgebend, seine Ideen fortwirkend, sein Ruhm festbegründet bis zur heutigen Zeit. Ihn und seine Leistungen charakterisirte der Dichterstürst Goethe in seiner Farbenlehre mit den folgenden Worten: „Agricola hatte freilich das Glück, in ein abgeschlossenes, schon seit geraumer Zeit behandeltes, in sich höchst mannigfaltiges und doch immer auf Einen Zweck hingeleitetes Natur- und Kunstwesen einzutreten. Gebirge, aufgeschlossen durch Bergbau, bedeutende Naturproducte, roh aufgesucht, gewältigt, behandelt, bearbeitet, gesondert, gereinigt und menschlichen Zwecken unterworfen. Dies war es, was ihn als einen Dritten — denn er lebte im Gebirge als Bergarzt — höchlich interessirte, indem er selbst eine tüchtige und wohl um sich schauende Natur war, dabei Kenner des Alterthums, gebildet durch die alten Sprachen, sich bequem und anmuthig darin ausdrückend. So bewundern wir ihn noch jetzt in seinen Werken, welche den ganzen Kreis des alten und neuen Bergbaus, alter und neuer Erz- und Steinkunde umfassen und uns als ein köstliches Geschenk vorliegen.“

¹⁾ Werner, Theorie der Gänge, Freiberg 1791, S. 10.

Wodurch haben nun die Schriften Agr.'s eine solche anhaltende Wirkung hervorgeufen? Auf dem Gebiete der reinen Mineralogie ist sie weniger in den Forschungen, als in der Methodik der Forschungen zu suchen. In seinem Opus: de natura fossilium (über die Natur der Mineralien, 1546) kehrte er, sich abwendend von der Scholastik, zur exacten Beobachtung zurück, behandelte alle Mineralien als gleich berücksichtigenswerth und ordnete sie in ein System. Dadurch brachte er Ordnung in das Gewirr der unorganischen Naturkörper und regte zum Sammeln, und durch die Sammlungen selbst zu weiteren Beobachtungen und Fortschritten an. Schon zu seiner Zeit beschäftigten sich Kenntmann und Fabricius mit der Anlegung einer Mineraliensammlung, von welcher der Erstere den Katalog durch Gessner in Zürich 1565 veröffentlichte.



Fig. 51.
Agricola, 1494—1555.

Agr.'s System verfiel; darüber darf sich aber Niemand wundern. Er theilte hierbei nur das Schicksal mit vielen seiner Nachfolger, die glaubten, man könne die unorganischen Naturkörper ohne Rücksicht auf deren chemische Constitution richtig systematisiren. Wer denkt heute noch an das mineralogische System von Linné. Welcher überlegenen Sachkenntniss bedurfte es, um das Mohs'sche System auszuklügeln und wie bald gerieth es in Vergessenheit. Es ist aber diese Vernachlässigung der chemischen Charaktere der Mineralien nicht die Schuld Agr.'s, sondern sie ist begründet durch das Arbeitsprogramm der damaligen Alchemisten. Gold zu machen, schien ihnen einträglicher zu sein, als etwa ihre eigenen Meinungen über die Constitution der Erze analytisch zu prüfen. Hätten sie nur einmal versucht, durch Zusammenschmelzen von Schwefel mit Silber oder mit Kupfer den

Silberglanz oder den Kupferglanz zu erzeugen, sie würden gar bald erkannt haben, dass der in den Erzen vorkommende Schwefel wirklich der irdische, nicht ein himmlischer Schwefel der Gestirne sei, wofür ihn noch Grashof 1658 mit vollem Ernste ausgiebt. Aber wir dürfen weder über die Alchemisten, noch über Agr. den Stab brechen, weil wir auch noch in einer uns ganz nahe liegenden Zeit bei manchen Naturphilosophen eine mangelhafte Erkenntniss vom Chemismus der Naturkörper vorfinden. Allbekannt und berüchtigt ist in diesem Punkte das Citat Alexander von Humboldt's: „Der Diamant ist ein zum Bewusstsein gekommener Kiesel; Granit ist Aether! Carus!“ welches Citat aus Carus wir in seinem Briefwechsel mit Varnhagen von Ense (Ed. 1860) finden.

Konnte auch Agr. auf dem Gebiete der reinen Mineralogie seinen Geistesflug nicht frei entfalten, weil seine Schwingen gelähmt waren durch die ungenügende Entwicklung der chemischen und krystallographischen Hilfswissenschaften, so erhob er sich um so höher auf dem Gebiete der gesamten Bergbaukunde. Alles was Metalle betrifft, hat Agr. in seinen Büchern so erschöpfend geschildert, dass seinen Nachfolgern bis zu Anfang unseres Jahrhunderts kaum etwas zu thun übrig blieb. Für diese Hineigung zum bergmännischen Fache war sein Aufenthalt in Joachimsthal entscheidend. Hier gilt das Gleiche, was Willmann über Walther von der Vogelweide Seite 48 sagt: „Nicht darauf kommt es an, wo ein Mann geboren ist, wohl aber darauf, wo er die bildsamen Jahre der Jugend verlebte, in denen der Geist Form und Richtung gewinnt.“

In jungen Jahren war Agr. schon Lehrer der lateinischen Sprache und schrieb als solcher 1520 sogar eine lateinische Grammatik. Hierauf verweilte er zwei Jahre in Italien, dort sich dem Studium der Heilkunde widmend, um dann nach seiner Rückkehr in die Heimath die Stelle eines Stadtarztes in Joachimsthal anzunehmen (1527). Die damalige Blüthe dieser Stadt, ihre rasche Entwicklung durch den reichen Ertrag der Silbergruben haben Agr. für immer der Bergbaukunde gewonnen. Wenn er auch später (1535) nach Chemnitz übersiedelte, dort im Magistrate für seine Stadt sorgte und Parteikämpfe durchfocht, so vergass er doch nie seine Bergwissenschaft und vollendete endlich 1550, wenige Jahre vor seinem Tode, jenes unsterbliche „Bergwerksbuch“, an welchem er seit 20 Jahren, seit seinem ersten Verweilen in Joachimsthal arbeitete. Nur langsam näherte er sich diesem Ziele, zog in aufsteigendem Fluge immer höhere Kreise, um sich zu jener Höhe der

Objectivität zu erheben, welche wir an diesem Werke bewundern.

Im Anfang war die That, sagt Faust; so war auch der Beginn der schriftstellerischen Laufbahn Agr.'s durch ein Werk ausgezeichnet, welches Bresche in die Mauern der damaligen Scholastik legte und für die Naturforschung erlösend und reinigend wirkte. Man könnte hier zum Vergleiche nur heranziehen die einstige Bühnenwirkung von Schiller's Räuber. Die Bergbaukunde erschien auf einmal den Gewerken als wichtig, während sie bisher, Blinden gleich, in den Silbergruben wühlte. Dieses bahnbrechende Werk genannt: Bermannus (1530) ist ein Dialog über den Metallbergbau. Obgleich in lateinischer Sprache abgefasst, zeigt es eine Freiheit der Diction und eine Schönheit des Stils, die den ehemaligen gewandten Linguisten erkennen lässt. In diesem Buche legte Agr. auch einen Theil der Geschichte seiner eigenen geistigen Entwicklung nieder. Die frische Lebendigkeit des Dialogs muthet uns an, als wenn wir den erst jüngst im Bergwerksorte Joachimsthal eingetroffenen Arzt Agr. auf den Spaziergängen mit seinen Freunden begleiten und seine Fragen und die ihm gegebenen Belehrungen belauschen würden. Das wichtigste Resultat, zu welchem Bermannus die Zeitgenossen führte war, dass auf dem Gebiete der Mineralogie und Bergbaukunde alle wissenschaftlichen Angaben von Neuem gesammelt und durch Beobachtungen bestätigt werden müssen, indem die von den Classikern überkommenen Nachrichten theils unvollständig, theils irrig, theils falsch interpretirt seien.

Später wendet sich Agr. nochmals diesem Thema zu in seinem Werke: Ueber den Metallbergbau bei den alten und neuen Völkern (De Veteribus et Novis Metallis 1546). Hierin verschmilzt er die durch sein Studium der Classiker gewonnenen Excerpte mit den praktischen Erfahrungen, welche er selbst in den Bergwerksorten gesammelt und welche ihm von allen Seiten zugetragen wurden. Dieses Buch ist neuerdings ein Beweis für die Originalität Agr.'s, der auf seinem wissenschaftlichen Wege von einem Problem zum andern fortschreitet, und dessen Werke als die ersten ihrer Art die Muster für alle Nachfolger blieben.

In: D. V. et N. M. sind die Fundorte der Metalle und Erze beschrieben, welche im Alterthum und bis 1545 bekannt waren. Wir haben also eine metallurgische Topographie vor uns, und alle die zahlreichen späteren mineralogischen Topographien führen ihren Stammbaum bis auf dieses Werk Agr.'s zurück. Andererseits giebt hierin Agr. auch das

Datum für das Fündigwerden der Zechen und ihre Ausbeuten an. Wir müssen daher zugestehen, dass auch die Geschichte der Mineralogie und der Bergwerkswissenschaft, sowie die Mineralstatistik durch Agricola neu begründet ward.

Hätte Agr. nur Bermannus und D. V. et N. M. geschrieben, wir würden ihn dennoch als einen Gelehrten kennzeichnen müssen, der alle seine Zeitgenossen weit überragte. Aber nach zwanzig Jahren sorgsamster Compilation und Arbeit gelangte endlich 1550 das „Bergwerksbuch“ (De Re Metallica 1556) zum Abschluss, welches Alles umfasst, was der Berg- und Hüttenmann zu wissen braucht. Es ist vollständig für die damalige Zeit und blieb ein erschöpfender Leitfaden für die nachfolgenden Generationen, bis endlich die Dampfmaschinen und die neuere Chemie auch das Berg- und Hüttenwesen auf eine andere Grundlage stellten.

Das Werk²⁾ D. R. M. umfasst 477 Kleinfolio-Seiten, und theilt sich in XII Bücher. Im I. Buche sind die Argumente für und gegen den Metallbergbau mit Citaten classischer Poeten belegt. Buch II, wie ein verständiger Bergmann sein soll, und wie die Gänge auszurichten sind. III. Gänge, Klüfte und Absetzen des Gesteins. IV. Masse, Freischaar, Markscheidkunst und Bergämter. V. Wie die Gänge zuzuhauen sind, Kunst des Markscheiders Schächte zu senken; Stollen, Feldorte, Radstuben, Gebäude. VI. Gezeuge, Wassergefässe, Rinnen, böse Wetter. VII. Kunst des Probirens mit allen Instrumenten. VIII. Erzaufbereitung, Pochen, Rösten, Waschen. IX. Erzschnelzen. X. Blei, Kupfer, Silber vom Golde zu scheiden und feinzubrennen. XI. Silber vom Kupfer und Eisen zu saigern. XII. Sieden von Salz, Salpeter, Alaun, Kupfervitriol, Gewinnung von Schwefel und Erdpech; Verfertigung des Glases. Das Verständniss des Textes wird durch 270 grosse, von Wefring in Joachimsthal gefertigte, perspectivische Zeichnungen unterstützt. Die Genauigkeit aller Angaben selbst bis ins Detail der Baulichkeiten ist bewunderungswerth. Es mag keine kleine Arbeit gewesen sein, alle diese vielfältigen Daten den Bergleuten abzufragen. Denn es gab nichts Passendes vor ihm, welchem er Notizen hätte entnehmen können. Und wenn man das deutsche älteste

²⁾ Deutsche Uebersetzung von Bechius, Basel 1557 und 1621. Frankfurt 1580 Fol. mit denselben Illustrationen. Die Kenntniss der Existenz der ersten deutschen Auflage von 1557, die ebenfalls von Froben und Bischoff in Basel herausgegeben wurde, verdanke ich Völcker's Antiquar-Catalog 193. Die Bibliothek der kgl. geologischen Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin besitzt auch diese seltene Ausgabe.

Bergwerksbuch 1505 vergleicht, welches uns H. v. Dechen durch einen Neudruck (Bonn 1885) wieder zugänglich machte, so verhält sich dieses zu D. R. M. wie die anfänglichen Kohlenstriche der Contouren zu dem fertigen Oelgemälde. Auch dem ganzen Umfange nach ist dies alte Bergbüchlein nicht grösser als ein ausführliches Paragraphenverzeichnis der ersten Bücher von D. R. M. In dialogisirter Form gehalten, erreicht es nicht die Gründlichkeit und Lebendigkeit von Bermannus. Nur in Einem hat das Bergbüchlein eine gewisse Aehnlichkeit mit D. R. M., indem es ebenfalls die Gänge bespricht und deren Streichen und Fallen durch perspectivische Zeichnungen illustriert³⁾. Auch hier ist der Unterschied sehr zu Gunsten Agr's.

Einen Einfluss auf die Abfassung einzelner Kapitel namentlich des XII. Buches gesteht Agr. dem Werke von Vanuccio Biringuccio⁴⁾ zu, doch hat wieder andererseits Letzterenanter Manches aus Agr. entlehnt, so dass beide Zeitgenossen sich in ihren Studien gegenseitig ergänzten. So wurde Agr. von allen Seiten unterstützt und durch Nachrichten belehrt, ohne, dadurch beeinflusst, seine eigene Objectivität und Unterscheidungskraft zwischen Wahrem und Fabulösem einzubüssen: Er glich der Biene, die selbst aus giftigen Blüten Honig saugt und ihren Sonderzwecken dienstbar macht.

Mehrfach wird es Agr. zum Vorwurf gemacht, dass er sich für die erhaltenen Belehrungen in D. R. M. nicht im Drucke genügend dankbar erwiesen habe. Er war in diesem Sinne nicht mehr auf dem Standpunkt, den er einst bei Abfassung von Bermannus einnahm, worin er seinem Lehrer Bermannus thatsächlich dadurch, dass er ihn nannte⁵⁾, ein Monument aere perennius setzte. In den späteren Schriften war unser Agricola schon vollkommen objectiv geworden. Er schrieb nach der Methode der alten Classiker, die höchstens den Namen des Autors ihrer Vorlage im Texte nennen; während wir Nachgeborene unsere Genauigkeit durch weitläufige Citate erst erweisen müssen. So hat auch Agr. die Namen der benutzten alten Autoren wohl in den Vorreden aber sehr selten im Texte erwähnt, die seiner lebenden Zeitgenossen und Mithelfer aber verschwiegen. Nur ganz allgemein dankt er für alle Mit-

³⁾ Bergbau betreffende perspectivische Zeichnungen brachte auch Münster in seiner Cosmographie. Basel 1541 bei Besprechung der bekannten Silbergruben zu Markkirch (Elsass).

⁴⁾ Pyrotechnia delle mini e metalli. Venedig 1540. 4^o. Bologna 1678. 8^o.

⁵⁾ Bermann Lorenz war Sohn eines Bergbeamten und selbst Gewerke; ihm verdankt Agr. die erste Aufklärung über die Bergwissenschaft.

theilungen, und nur ganz ausnahmsweise erwähnt er jene Fachleute, die ihn durch wichtige Angaben oder Sendungen erfreuten. Ich vermuthe, dass diese Nachrichten meist in einer Form Agr. zukamen, welche erst ein erneutes Nachfragen und Controliren nöthig machte, ehe dieselben für die Dienste des Bergbaubuches verwendbar waren.

Die interessantesten Kapitel in Agr.'s Bergwerksbuch D. R. M., welche neben bergmännischem auch culturhistorischen Werth haben, sind die über Wasserhaltung und Ventilation, über Gänge, sowie die gesammte Hüttenkunde. Ebenso sind auch die begleitenden Zeichnungen Wefring's für die damalige Culturperiode Denkmale von bleibendem Werth.

Die Kapitel über Wasserhaltung berühren uns Kinder der Neuzeit eigenthümlich, weil wir gewohnt sind, die menschliche Kraft nur in Combination mit geistiger Thätigkeit zu verwenden, hingegen continuirlich gleichbleibende Bewegungen durch Maschinen zu erzeugen. Wenn wir bei Agr. sehen, wie theils durch Pferde, theils durch der Menschen Hände oder Füsse die verschiedenen Wasserkünste (ausser dem gewöhnlichen Hebewerke mittelst grossen Schläuchen aus Ochsenhäuten werden noch die Pumpen, Paternosterwerke und Heintzenkünste angeführt) in Bewegung gesetzt wurden, dann begreift man auch die für jedes Bergwerk nöthige grosse Anzahl der Wasserknechte. Ihrer waren oft gegen 1000 erforderlich, um die Grube zu Sumpf zu halten, und es musste das Bergwerk schon sehr rentabel sein, um die Kosten der Wasserhebung tragen zu können. Manche Werke mit grossem Wasserandrang wurden vor ihrer Erschöpfung ersäuft, während wir hingegen auch Beispiele dafür haben, dass man selbst mit den damaligen primitiven Einrichtungen in Teufen vordringen konnte, welche mit den grössten Tiefen der Neuzeit fast gleich sind. Agricola spricht mehrmal von 200—300 Lachter tiefen Schächten.

Der tiefste Schacht aus dem 16. Jahrhundert war der heil. Geistschacht am Röhrerbüchel (bei Kitzbüchel in Tirol), welcher eine Teufe von 496 Klafter (886 Meter) einbrachte (vergl. Pošepný Archiv S. 316). Das Loos solcher Wasserknechte war damals kaum ein besseres, als das der unterirdisch arbeitenden Häuer.

Betreffs der Gänge unterscheidet Agr. genau zwischen stehenden und schwebenden. Die letzteren führen ihn zur Besprechung jener Lagerstätten, die er in seinem Vocabularium durch „Flötze“ verdeutschte, und wobei er namentlich die Mansfelder Kupfer-

schiefer berücksichtigt. Da er hier auch auf die concordante Lagerung des begleitenden Gesteines und die Reihenfolge der petrographisch ungleichen Schichten eingeht, so wird ihm auch hier die Ehre, zuerst vor Anderen auf die geologische Reihung der Gesteine aufmerksam gemacht zu haben. Allein er that dies als unbefangener Beobachter und zog keine weiteren Consequenzen aus der erkannten Thatsache.

Gegenüber dem älteren kleinen Bergbüchlein (1505) und den Meinungen der Alchemisten ist Agr. der Ansicht, dass der Ort der Entstehung von den Erzen die Gänge sind, und dass jedes Metall seine speciellen Gänge besitzt. Hier sowohl als auch in seinem früher erschienenen Werke: *De Ortu et Causis Subterraneorum* 1544 (Ueber Ursprung und Lagerstätte der Fossilien) leitet er alle diese Erze von einem Succus (Saft = concentrirte Lösung) ab, dessen Qualität je nach dem Metalle wechsle. Nicht bloss die Alchemisten, sondern auch das erwähnte Bergbüchlein lehrte, dass alle Metalle aus Schwefel und Quecksilber beständen und ihre Qualitätsunterschiede nur Folge seien von dem Mischungsverhältniss oder der grösseren oder geringeren Reinheit dieser zwei Componenten. Agr. negirt diesen Satz ausdrücklich in D. O. et C. S. 5. Buch.

Auch die Meinung Aristoteles', dass Metalle aus Dämpfen entstehen, sowie die Lehre von Gilgil-Maurus in Albertus Magnus, dass durch Wasser befeuchtete Asche (Metallasche = Metalloxyde?) die Materie der Metalle sei, lehnt Agr. ab und beharrt bei seiner (hydatogenen) Theorie, zu deren Definition ihm noch die Worte fehlen und die man jetzt sachgemäss Krystallisiren aus Lösungen nennen müsste.

Agr.'s Lehre von den Gängen wurde erst 1791 von Werner, dem berühmten Lehrer der Freiburger Schule und Reformator der mineralogischen Disciplin, ausgearbeitet und vollendet. Dass Agr. sich bei der Besprechung der Erzbildung bloss auf die Angabe „aus Succus“ beschränkte, verdient nicht unseren Tadel, denn die Frage nach der Genesis ist noch immer nicht endgültig beantwortet. So schreibt der berühmte Gerhard vom Rath (Studien 1879 S. 174): „Wer könnte sich rühmen, die Entstehung der Erzlagerstätten, ihre Bedingtheit durch Contact- oder Eruptivgestein ergründet zu haben“. — Und während heutzutage einige Autoren die vom Erdinneren aufsteigenden Metalldämpfe als Erzbringer ansehen, leitet hingegen Sandberger mit grossem Rechte die Erze von den Auslaugungsproducten des Nebengesteins ab.

Für die damaligen Methoden der Metallgewinnung bleiben die Kapitel Agr.'s über Probirkunst und Hüttenkunde ein werthvolles historisches Document. Er, der sich ferne hielt von allen alchemistischen Deuteleien, ja selbst in seiner Wahrheitsliebe bezweifelte, dass Goldmachen wirklich eine Wissenschaft sei, hatte doch Alles studirt, was wirklich zur Chemie der Hüttenprocesse gehört. Er schrieb die richtige Verwendung von Salz, Salpeter, Borax, Alaun, Pottasche und Weinhefe (weinsaures Alkali) vor, lehrte auch die Selbstbereitung und Destillation der Salpetersäure und der Salzsäure. Ausführlich spricht er über die Goldextraction mittelst Quecksilber, sowie auch über die Scheidung des Goldes vom Silber mittelst der sogenannten Quart, mittelst Schwefel in Gegenwart von Blei und Kupfer, mittelst Spiessglanz und Kupfer, sowie mittelst Chlor-natrium, Salpeter und Salmiak in Gegenwart eines neutralen aufsaugenden Ziegelpulvers. Alles Methoden, welche in der Neuzeit durch bessere und schneller wirkende ersetzt sind, die aber damals genügten, um das Gold möglichst silberfrei zu erhalten. Agr. schrieb: Ein Gran Silber bleibt immer bei der Mark Goldes zurück. Dies besagt, dass es damals möglich war, das Gold bis auf 99,7 Proc. zu feinen, also auf die Legur der ungarischen Goldgulden (Ducaten) zu bringen. Chemisch reines Gold scheint damals nicht erzielt worden zu sein.

Auch die bei metallurgischen Processen entstehenden Dämpfe zog Agr. in den Bereich seiner Beobachtungen. Er erkannte, dass je nach der Qualität der Beschickung auch die aus dem Ofen herausschlagenden Flammen und Rauchwolken verschiedene Färbungen zeigen. Die Beschickung mit Lasur (Cu) rufe eine blaue (Cu Cl₂), die mit Arsen eine gelbe Färbung hervor. Hier giebt er ausdrücklich den Grundsatz der jetzigen Spectralanalyse oder Löthrohrkunde an: dass man von der Färbung der Flamme auf die Substanz und daher auch auf die nothwendige Gattirung der Zuschläge schliessen könne. Es ist hierdurch die Methode der Mineralbestimmung auf trockenem Wege angedeutet. Dass er selbst sich hierüber nicht genauer orientiren konnte, liegt in der Natur der metallurgischen Operationen. Der Metallurge hat aus einer Mischung der verschiedensten Erze das werthvollste Metall auszubringen, deshalb wird auch die aufsteigende Flamme keine einheitliche Färbung, sondern eine wechselnde Mischfarbe zeigen. Erst nachdem man die Processe im Kleinen studirte und statt ganze Chargen zu verbrennen mit winzigen Proben, aber einerlei mineralogischen Charakters ope-

rirte, ward die Voraussage Agr.'s als theoretisch richtig erkannt und das Verfahren als ein werthvolles und unentbehrliches Hilfsmittel der Mineralogie auch dieser Wissenschaft angegliedert.

In allen Zweigen unserer Bergwissenschaft erwies sich Agr. als originelles, bahnbrechendes Genie, welches seinem Zeitalter geistig fast um zwei Jahrhunderte voraus war und viele Anregungen gab, die erst seine späten Nachfolger mit Glück verfolgten. Er verband noch Mineralogie und Bergbaukunde zu einer Wissenschaft, und da er nicht dociren konnte, galten damals seine Bücher soviel wie eine heutige Bergakademie. Er umfasste noch alle einschlägigen Doctrinen und erst der weitaus blickende Werner hat in Vorahnung des künftigen Aufschwunges der Anorganographie 1776 Mineralogie von Bergwerkskunde, 1780 Geognosie von Mineralogie getrennt.

Agr. schrieb alle seine Werke im elegantesten Latein, dadurch wurden sie alsbald das Gemeingut aller Gelehrten des 16. Jahrhunderts, die sie sowohl wegen der darin enthaltenen Gelehrsamkeit, wie nicht minder wegen der Feinheit der Sprache rühmten. Allein in der spätern Zeit, wo sich der Uebergang vom Latein zur deutschen Schriftsprache vollzog, wo auch die Kriege den humanistischen Wissenschaften abträglich waren und manche Bergwerke zum Erliegen brachten, war die lateinische Diction oft ein Hinderniss, dass die Gewerke und Hüttenmeister unsern Agricola gebührend beachteten. Man richtete lieber sein Augenmerk auf die in deutscher Sprache verfassten Excerpte aus seinen Schriften oder wendete sich den Werken seiner geistigen Schüler zu, welche vielleicht mehr als wir glauben zur Restaurirung und Promulgirung der mineralogischen Wissenschaft gethan haben. Vor Allen sind es die beiden Pastoren Mathesius in Joachimsthal und Albinus in Schneeberg, welche in die Lehren Agr.'s eingedrungen waren und dieselben auf originelle Weise ihrem Publicum mundgerecht zu machen verstanden, und hierdurch die durch Agr. gegebene Anregung weiten Kreisen vermittelten.

Mathesius schuf die Sarepta, 1562, 1571, eine unübertreffliche Sammlung bergmännischer Predigten, welche vor den Bergknappen in Joachimsthal gehalten wurden. In diesen werden, ohne Verletzung des religiösen Gefühls, auch die Lehren der Bergwissenschaft und der Verhüttung besprochen, sowie des reichlichen Bergsegens mit dankbaren Gemüthe gedacht. Wohl ist Mathesius nicht zur wissenschaftlichen Objectivität herange-

reift, denn auch er erwähnt noch der alten Theorie der Alchemisten, dass alle Metalle aus Schwefel und Quecksilber beständen. Trotzdem ist Mathesius' Sarepta reich an Belehrungen und erfreut sich mit Recht der allgemeinen Werthschätzung.

In das Gewand der Geschichte hüllt sich Albinus, der Historiograph von Schneeberg. Er folgte dem von Agr. in seinem De V. et Nov. Metall. (siehe oben) gegebenem Beispiel und verarbeitete alle ihm gewordenen Nachrichten über Bergwerke und deren Ertrag zu einer geographisch geordneten Bergchronik (1590). Obgleich ihm die scrupulöse Genauigkeit Agr.'s mangelt, ist doch diese Bergchronik ein unschätzbare Hilfsbuch für die topographische Mineralogie.

Agricola's Bergbuch bildete auch das Vorbild für ähnliche Bergbücher, welche gleichzeitig oder nahezu gleichzeitig von den verschiedenen reichen Gewerken angelegt wurden. Hier scheint es wegen des Vergleiches mit D. R. M. wünschenswerth, das Schwazer Bergbuch ex 1556 genauer zu besprechen, welches in mehreren⁶⁾ handschriftlichen Codices existirt und welches Sperges (1765) in seiner Tiroler Berggeschichte S. 228, da der wahre Autor unbekannt war, nach dem ehemaligen Besitzer eines dieser Codices: Ettenhardt'sches Bergwerksbuch genannt hat.

Die Tiroler Gewerken am Falkenstein bei Schwaz erfreuten sich in der Mitte des 16. Jahrhunderts reichlicher Silberausbeute (s. d. Z. 1893. S. 476) und die dortigen Knappen und Bergbeamten hatten solchen Ruf, dass sie nach Italien, nach Sachsen, Böhmen und Ungarn als Rathgeber begehrt wurden. Die in Schwaz entstandenen Codices rechtfertigen diesen guten Ruf.

Schon Sperges giebt den wesentlichen Inhalt dieser in deutscher Sprache geschriebenen Ettenhardt'schen Codices sowie auch die muthmassliche Veranlassung zu deren Niederschrift an. Ich habe dieselben nur im Vergleich mit Agr.'s Bergbuch studirt. Ein auffallender Unterschied macht sich gleich bemerkbar in der Tendenz der Bücher selbst. Während Agr.'s Angaben im lehrhaften Tone gehalten sind, tritt hier eine unverkennbare Subjectivität des Stiles hervor. Der erste Titel dieses Codex lautet: „1556. Perkwerk“, der zweite Titel auf dem dritten Blatte „Von dem hoch- und weitberühmten Pergwerk am Valkenstein

⁶⁾ Mehrere Exemplare dieses Codex sind im Innsbrucker Landesmuseum (vgl. über deren Provenienz Pošepný's Archiv S. 618). München besitzt ebenfalls diesen Codex sub No. 1203. C. germ. Ein ähnliches illustriertes Schwazer Bergbuch ist auch im Klagenfurter Landesmuseum (Rudolfinum) vorhanden.

bei Schwaz in der fürstlichen Grafschaft Tirol und anderen Bergwerken“. Der Titel des Ettenhardt'schen Codex trägt also dieselbe Jahreszahl wie die erste Baseler Ausgabe von Agr.'s De Re Metallica. Ob dies Zusammentreffen der Jahreszahlen ein zufälliges ist, oder ob Agr.'s Manuscript, welches er schon 1550 vollendet hatte, hier als Vorbild diente, wage ich nicht zu entscheiden. Jedenfalls sind diese Codices nicht zur Lebenszeit Agr.'s vollendet gewesen. Für diese spätere Entstehung spricht ein Titel auf S. 198 des Codex: „Hernach das Abziehen der folgenden Gebäu am Valkenstein, so auf der Gewerken bevelh durch die Hueteut in der vierten Raitung (Commissions-sitzung) des 1556. Jahres beschehn um Erkundigung willen, wie tief ermelde Stölln und Aufbruch, und was darunter zur zimmern.“ Ebenso giebt der Titel zu Tafel 218, welche die Kuttenberg'sche Wasserhaltungsmaschine darstellt, an: (es) „haben gesandte geschickt die Werker (Gewerken) und Schmelzer zu Schwaz“ (wegen des Conterfey).

Diese zwei hier citirten Bemerkungen deuten darauf hin, dass der Codex, nachdem der Landesfürst einen betreffenden Wunsch früher geäußert hatte, dann durch die Initiative der reichen Gewerken, zu denen damals die Familien Fieger, Paumgartner, Tratzberg, Hochstetter, Fugger und Stöckl gehörten, entstanden, und zu deren Gebrauch, sowie für die Kanzleien in mehreren Exemplaren gefertigt wurde. Die Codices selbst sind mit guter Schrift von je einer Hand, auf einerlei Papier geschrieben, und enthalten (ähnlich dem Bergbuche Agricola's) im Foliotext sehr charakteristische mit Tusche contourirte, mit Farben nett colorirte Zeichnungen, welche aber von den Zeichnungen in D. R. M. total verschieden sind⁷⁾. Der mir vorgelegene Codex umfasste 104 Zeichnungen, 200 Blatt Text und rückwärts 17 colorirte Abbildungen in Querfolio von Städten: Kitzbühel, Terlan, Schneeberg, Klausen, Schwaz, Innsbruck . . . sowie einiger Wasserhaltungsmaschinen. Von den Textzeichnungen erwähne ich S. 93 Probirer; S. 94 Silberbrenner; S. 131 Stehende Klüfte; S. 132 Arbeit mit Schlenkerhammer; S. 146 Pochhämmer; S. 150 Siebe; S. 159 Bruderhaus und Spital; S. 165 Kupferstrecken; S. 167 Münzschlagen. Wenn auch diese Titel auf manche auch von Agricola behandelte Kapitel hinweisen, ist doch der dazu gehörende Text ersichtlich zum Gebrauch der Gewerken eingerichtet.

⁷⁾ Die Zeichnungen in den verschiedenen Exemplaren dieses Codex sind dem Sinne nach, aber nicht in der Ausführung und Farbgebung ident.

Der Codex enthält von Anfang bis S. 75 die einschlägigen Berggesetze, welche Kaiser Max 1490—1511 und König Ferdinand gegeben hatten:

z. B. Seite 32 die Verordnung (ex 1490), dass der Silberbrenner das Silber 15 $\frac{1}{2}$ Loth fein brennen soll; S. 40 (ex 1505) wie viel Tisch und wie einer Hochzeit haben mag; S. 55 gemeine Waldordnung; S. 64 Freiheit und Aufnahme des Bergwerks; S. 75 was die Bergwerke verdirbt und zum Abfall bringt; S. 82 wie ein Bergwerk bereitet und besichtigt wird; S. 87 Amtsleute, so bei einem Bergwerk sein sollen; S. 89 Disputation zwischen Pfleger, Berg- und Landrichter über Gerichtszwang; S. 115 Artikel über Lossagung derer, so zur Erhaltung und Aufnehmen der Bergwerk verhelfen; S. 118 was bei einem Bergwerk für Arbeiter, auch was derselben thun und Besoldung sein soll; S. 124 wie aller Werkzeug und Perkmannische Wort bei einem Perkwerk brauchig genannt und verstanden werden; S. 151 Von dem Haldenarzt; S. 153 Unslit und Eisen, wie das bestellt und dem Arbeiter geben wird; S. 154 Holzkauf; S. 155 wie der Erbstollen und Fürstenbau empfangen, auch mit Wasser ersoffen und wiederum erhebt; S. 158 Bruderhaus, darin man die armen und schadhafte Ertzknappen erhalt; S. 160 von dem Schmelzwerk; S. 165 Kupfer per Messing; S. 167 von dem Ausmünzen; S. 170 gerichtliche Prozesse und Urtheile (betreffend specielle Fälle); S. 199 Contrafectur der Perkwerk in Tirol.

Wie diese Inhaltsangabe lehrt, liegt die Bedeutung dieser reizend illustrierten Ettenhardt'schen Codices in ihren Beziehungen zum amtlichen und praktischen Detail des Bergwerkes. Sie bilden aber eine culturhistorisch wichtige Ergänzung zu dem theoretisirenden Bergbuch unseres Agr.

Wenden wir uns nun dem Lebensende Agr.'s zu. In seinem späteren Alter wurde er in Chemnitz Historiograph und Bürgermeister und hierdurch in die damaligen politischen und religiösen Zwistigkeiten verwickelt. Wegen seiner Anhänglichkeit an den Landesfürsten verzichtete er auf das Bürgermeisteramt, obgleich er bald wieder rehabilitirt wurde. Doch erfreute er sich nicht lange einer ehrenden Ruhe. Im November 1555 raffte ihn ein Schlaganfall hinweg. Ein halbes Jahr danach erschien im Buchhandel sein besprochenes Werk *De Re Metallica*, und so mag Agricola vielleicht die Beruhigung mit in's Grab genommen haben, dass seines Lebens Arbeit unverkürzt der Nachwelt erhalten blieb. Der Druck hatte sicherlich lange vor seinem Tode begonnen.

Die Leiche wurde wegen religiöser Streitigkeiten 5 Tage lang in Chemnitz unbeerdigt gelassen, dann nach Zeitz überführt, um dort nach katholischem Ritus begraben zu werden. Seine lateinische Grabschrift besagt: Dem Arzte und Bürgermeister von Chemnitz:

Georg Agricola, einem durch Frömmigkeit und Gelehrsamkeit ausgezeichneten Manne, der sich um seine Stadt verdient gemacht hat, dessen hinterlassene Schriften ihm unsterblichen Ruhm verheissen, dessen Geist Christus in sein ewiges Reich aufnahm. Frau und Kinder trauern am Grabe des Dahingeshiedenen, der den 21. November 1555 im 62. Lebensjahre starb.

Diese Grabschrift beweist gleichzeitig, dass Agr. im Jahre 1494 geboren ist. Hiermit sind auch die Angaben seiner Zeitgenossen und die der nachfolgenden Generation angehörigen Biographen: Albinus, Thuanus in Paris, später Adam — in Einklang. Erst in der Mitte des vorigen Jahrhunderts schlich sich ein Irrthum betreffs der Jahreszahl seiner Geburt ein, der sich auch heutzutage breit macht. Dieser Irrthum, 1490 statt der richtigen Ziffer 1494, wurde schon von Agricola's Biographen Dr. Herzog 1866, und von Prof. Laube 1873 gerügt und Ersch-Gruber Encyclopädie 1819 für diesen Fehler verantwortlich gemacht. Aber der Irrthum ist weit älter und unser bekannter Germanist Adelung hat denselben verschuldet, indem er in G. Agr.'s Biographie [Fortsetzung zu Jöcher's Gelehrtenlexicon 1784] schrieb: „geboren 1490 nicht 1494“, ohne hierfür Gründe anzugeben. Von da an finden wir in einzelnen Werken, deren Autoren sich nicht die Mühe nahmen die Originalquellen einzusehen die falsche Jahreszahl 1490. So hat 1490 die Allgemeine deutsche Biographie 1875, auch mineralogische Werke: wie Leonhard, Kopp, Gärtner Propädeutik 1817 und Quenstedt Lehrbuch folgen dem Beispiele Adelung's. Dass aber in den neuesten Auflagen der weitverbreiteten Conversationslexica von Brockhaus und von Meyer, in denen man die grösste Genauigkeit der Ziffern zu finden gewohnt ist, ebenfalls das falsche Geburtsdatum 1490 gedruckt ist, scheint den Irrthum unausrottbar gemacht zu haben.

Die Rüge Laube's gegen die Fälschung des Geburtsdatums gerade des hervorragendsten deutschen Naturforschers verhallte wirkungslos, und ich glaube, dass auch mein Wunsch, der actenmässig⁸⁾ belegt ist, nach

⁸⁾ Von mir wurden folgende biographische Aufsätze über Agricola benutzt: Klinkhardt Friedr.: Der sächsische Mineraloge Georg Agricola. Ein Gedenkblatt zu seinem 400 jährigen Geburtstage. In der wissenschaftlichen Beilage zur Leipziger Zeitung vom 22. März 1894 [1494]; Jacobi G. H.: Der Mineralog Georg Agricola und sein Verhältniss zur Wissenschaft seiner Zeit. Mit einem Verzeichnisse seiner Werke. Inauguraldissertation der Un. Leipzig (1889) 8^o. Zwickau, ohne Datum [1494]; Das Buch der Erfindungen, Gewerbe und Industrie IV. Siebente Prachtausgabe. Leipzig

Richtigstellung des Geburtsjahres, nach Eliminierung des falschen Datums 1490 und Rehabilitierung der richtigen Ziffer 1494 wenig

1877, Seite 12, mit Portrait [1494]; Allgemeine deutsche Biographie. Leipzig, vol. I., 1875, S. 148 [1490]; Eckardt E.: Agricola, der Vater der neueren Mineralogie. Freiburger Bergkalender 1873 [1494]; Laube G.: Aus Joachimsthal's Vergangenheit II. Georg Agricola, in Mittheilungen des Vereins für Geschichte der Deutschen in Böhmen, XX. Jahrgang, Prag 1873, Seite 91 [1494]; Oettinger E. M.: Moniteur des Dates. Leipzig 1869, Fol., Seite 8 [1494]; Herzog E.: Georg Agricola, ein culturhistorisches Lebensbild in Mittheilungen des Freiburger Alterthumsvereins 1865, Seite 365—370, Dresden 1866 [1494]; Quenstedt: Handbuch der Mineralogie, I. Edit. Tübingen 1863, Seite 3 [1490]; Marx C. M.: Geschichte der Crystallkunde. Carlsruhe. 1825. Seite 19; Xenotaphium Agr., errichtet von der Stadt Chemnitz in der Jacobikirche 1822 [1494]; Becher F. L.: Die Mineralogen Georg Agricola zu Chemnitz im XVI. und A. G. Werner zu Freiberg im XIX. Jahrhundert. Winke zu einer biographischen Zusammenstellung aus Sachsens Culturgeschichte. Freiberg 1819, 8° [1494]; Ersch J. E. und Gruber J. G.: Allgemeine Encyclopädie der Wissenschaften 2. Theil, Leipzig 1819, Seite 211 b [1490 nicht 1492 oder 1494]; Leonhard C. G., Kopp J. H., Gärtner G. L.: Propädeutik der Mineralogie. Frankfurt 1817, Fol., Seite 278 (autore Kopp): [1490]; Schmidt Fr. Aug. Lebensgeschichte Agricola's in: G. Agr.'s Bermanus übersetzt und mit Excursionen herausgegeben Freiberg 1806, 8° mit Verzeichniss seiner Werke [1494]; Gmelin J. Fr.: Geschichte der Chemie, Göttingen 1797, 8°, Vol. I., Seite 366 [1494]; Werner Abr. Gottlob: Neue Theorie von der Entstehung der Gänge, mit Anwendung auf den Bergbau. Freiberg 1791. 8°. Seite 10 [1494]; Adelung J. Chr.: Fortsetzung und Ergänzung zu Jöcher's Gelehrten-Lexicon von A—K. Leipzig 1784, vol. I, Seite 323 [1490 nicht 1492]. Jöcher: Allgemeines Gelehrten-Lexicon. Leipzig 1750, Seite 149 a [1494]; Peter Bayle's Historisches und kritisches Wörterbuch, übersetzt von J. Chr. Gottsched. Leipzig 1741. Fol. I. Seite 101. [1494]; Melchior Adam: Dignorum laude virorum immortalis seu vitae Germanorum. Edit. III. Frankfurt 1706, vol. III, Seite 24 (Druckfehler, richtig 34) [1494]; id. I. Ed. Vita medicorum 1620, Seite 77; Freher, Paul: Theatrum virorum eruditione clarorum, Nürnberg 1688. Fol. Seite 1327. [1494]; auf Tafel 55 das Portrait Agricolas in einem 4 cm breiten und 6 cm hohem Felde; J. Aug. Thuanus (de Thou) Historiarum sui temporis Opera. Offenbach 1609, libr. XVI. Seite 341, ad annum 1566 [1494]; Albinus Pet. Meissnische Land- und Bergchronica, Dresden 1589, 4°, Seite 353 [1494] mit Verzeichniss Agr.'s Werken, Datum ihrer I. Edition und der von Fabricius als Agr. posthume Werke zum Drucke beförderten Schriften. Joan Sambucus Icones veterum aliquot ac recentium Medicorum Philosophorum, quae elegiis suis editae. Antverpiae. Plantin 1574. Fol. Die Tafel 38 giebt das Portrait Agricola's im kreisrunden Medaillon, dessen innerer Durchmesser 12 cm ist. — Albinus l. c. schreibt: G. Agricola erblickte das Licht der Welt den 24. März 1494, und hiemit stimmt nicht blos der gelehrte Pariser Historiograph de Thou, sondern auch die Grabschrift Agricola's, sowie das Chronodistichon Bern. Sturm's überein, welches lautet:
Ingenio nVLLI, nVLLI VrtVtI seCVnDVa

In teneras aVras proDijt agrICoLa
und welches die Zahl 1494 giebt.

Aussichten auf günstige Erfüllung hat. Einen Irrthum aus der Welt zu schaffen reiht sich den Arbeiten des Sisyphus an.

Das Portrait Agr.'s ist in dem Portraitwerke von Sambucus (Icones, Amsterdam 1575 4°) erhalten und von da in Freher's Theatrum (Nürnberg 1688 fol.) copirt worden.

Es zeigt uns (vergl. Fig. 51, S. 217) Agricola im reifen Mannesalter, mit kräftiger aber hagerer Gestalt, mit sorgenvoller, durch Nachdenken gefurchter Stirn. Die Partien um Nase und Mund deuten auf Entschlossenheit und Energie. So vermögen wir uns zu versinnlichen das innere Wesen unseres Agricolas, der trotz mancher Geldsorgen seiner Wissenschaft, trotz des Wunsches der Chemnitzer Bürger seinem Landesherrn, trotz der religiösen Neuerungen seinem alten Glauben treu blieb.

24. März 1894.

Die Erzgänge zu Punitaqui in Chile, mit besonderer Berücksichtigung der Zinner führenden Lagerstätten.

Von

Bergingenieur A. Götting in Boryslaw.

I.

Die berufsmässige Untersuchung verschiedener Lagerstätten, welche ich im Auftrage einer französischen Gesellschaft durchzuführen habe, führte mich Anfang 1893 nach dem erzeichen nördlichen Chile. Ich fand hier im Gebiete der Küsten-Cordillera unweit des berühmten Cerro de Tamaya ein weites Feld anregender Thätigkeit für meine Mission. Zunächst bewirkte ich eine grund- und saigerrissliche Aufnahme des gesammten Gangvorkommens, welches durch eine grosse Anzahl von Grubengebäuden, Pingen und Halden auf etwa 5 km im Streichen nachgewiesen ist. Sodann suchte ich die geognostischen Verhältnisse zu deuten, wobei mir mein Landsmann, Herr Dr. Pöhlmann in Valparaiso, in liebenswürdiger Weise hilfreiche Hand leistete; litterarische Quellen über den vorliegenden Gegenstand waren leider nicht zu meiner Verfügung.

Die dürftigen geschichtlichen Nachrichten besagen, dass die hiesigen Quecksilbererz-Lagerstätten i. J. 1785 im Auftrage der chilenischen Regierung durch Don Jose Antonio de Rojas erschürft worden sind, welcher am Ausgehenden reiche Erzmittel fand, erhebliche Menge gewann und durch Verhüttung an Ort und Stelle ein Ausbringen