



Georgius Agricola

1494 – 1994

GEGRÜNDET 1990 VON ALFRED WEISS

Alle Rechte für In- und Ausland vorbehalten.

Eigentümer, Herausgeber und Verleger: Montanhistorischer Verein für Österreich,
A-8704 Leoben/Donawitz, Postfach 1.

Verlagsort: Leoben.

Redaktion: Ministerialrat Dipl.-Ing. Mag.iur. Alfred Weiß, Rustenschacher Allee 28,
A-1020 Wien, unter Mitarbeit von Ministerialrat Dr. Walter Sedlak und Christl Weiß.
Die Autoren sind für Form und Inhalt ihrer Beiträge selbst verantwortlich.

Druck und Herstellung: Universal Druckerei Leoben, A-8700 Leoben, Postfach 555.

Umschlagbild: Mineralogische Sammlung des Institutes für Geowissenschaften, Peter-Tunner-Ge-
bäude, Peter-Tunner-Straße 5, A-8700 Leoben und
Georgius Agricola, Kupferstich aus Johannes Sambucus: Icones veterum aliquot ac recentium medi-
corum, philosophorumque elogiis suis editae, Antwerpen 1547.

Entwurf: Werbeagentur Marceing Advertising Consulting, Franz-Josef-Straße 14, A-8700 Leoben.

Bisher erschienen: 1/1990, 2/1991, 3/1992, 4/1992, 5/1992, 6/1993, 7/1993, 8/1994.

**Mitglieder des Montanhistorischen Vereines
für Österreich erhalten diese Zeitschrift kostenlos.
Bei Bezug durch Nichtmitglieder wird ein
Unkostenbeitrag von S 100,- berechnet.**

res montanarum
Zeitschrift des Montanhistorischen Vereins
für Österreich
Heft 9/1994

GEORGIUS AGRICOLA
GEDENKVERANSTALTUNG

„Das Montanwesen im Zeitalter des Georgius Agricola“
an der
MONTANUNIVERSITÄT LEOBEN

Leoben 1994

Zeitschrift des Montanhistorischen Vereins

Alle Rechte für In- und Ausland vorbehalten für Österreich

Eigenes, Herausgeber und Verleger: Montanuniversität Leoben, 1994
A-1704 Leoben/Donauufer, Postfach 1

Verlagstermin: Leoben

Kontakt: Montanuniversität Leoben, Ing. Mag. Dr. Peter Wolf, Postfach 15, 1704 Leoben, A-1704 Leoben, 1994
A-1704 Leoben, 1994
Die Autoren übernehmen die inhaltliche Verantwortung für die Beiträge selbst.

Durch den Postweg: Österreichische Post, A-1704 Leoben, Postfach 533

Montanuniversität Leoben, 1994
Montanuniversität Leoben, 1994
Montanuniversität Leoben, 1994

Träger der Veranstaltung:

- BERGMÄNNISCHER VERBAND ÖSTERREICHS
- EISENHÜTTE ÖSTERREICH
- MONTANHISTORISCHER VEREIN FÜR ÖSTERREICH
- MONTANUNIVERSITÄT LEOBEN
- OBERSTEIRISCHER KULTURBUND
- UNIVERSITÄTSBIBLIOTHEK LEOBEN

Festveranstaltung:

18. bis 20. Oktober 1994, Montanuniversität Leoben

Ausstellung:

19. Oktober bis 18. November 1994, Montanuniversität Leoben

Leoben 1994

Mitglied des Montanhistorischen Vereins
für Österreich erhalten diese Zeitschrift kostenlos.
Bei Bezug durch Nichtmitglieder wird ein
Einkaufspreis von 8.00 € berechnet.

INHALT

VORWORT	5
KURZFASSUNGEN der Vorträge vom 19. und 20. Oktober 1994	7
Günter B. L. Fettweis: Reflexionen über den Bergbau im Ostalpenraum zur Zeit des Georgius Agricola	7
Helmuth Grössing: Humanisten und Naturwissenschaftler zur Zeit des Georgius Agricola	7
Fritz Gruber: Gastein und die Weitmoser zur Zeit des Georgius Agricola	8
Günther Jontes: Montankultur im Umkreis des Steirischen Erzberges zur Zeit des Georgius Agricola	8
Helmut Jungwirth: Das Münzwesen in Tirol und im Erzgebirge am Übergang vom Mittelalter zur Neuzeit	9
Dieter Neumann: Paracelsus und der Bergbau	9
Werner R. Soukup: Probierkunst und chemiatrische Laboratoriumspraxis 1560-1590 in Niederösterreich	10
Gerhard Sperl: Das Hüttenwesen im Alpenraum zur Zeit des Georgius Agricola - Technischer Stand und ausgewählte Denkmäler	11
Hans Jörg Steiner: Zur Frage der Aufbereitungstechnik in den Ostalpen im Zeitalter des Georgius Agricola	11
Lothar Suhling: Technologietransfer im 15. Jahrhundert von Nürnberg an den unteren Inn: von der Kupferseigertechnik zum Tiroler Abdarrprozeß	12
Otfried Wagenbreth: Georgius Agricola als Renaissance-Wissenschaftler und Begründer der Montanwissenschaften	12
Wolfgang Wedrac: Markscheiderische Instrumente im 16. Jahrhundert - der Alpenkompaß	13
Alfred Weiß: Zum Bergwesen im Ostalpenraum zur Zeit des Georgius Agricola	13
KATALOG	15
Lieselotte Jontes und Alfred Weiß: Der Bergbau in den Ostalpenländern zur Zeit des Georgius Agricola - Einführung zur Ausstellung	15
OBJEKTE	21
NACHRICHTEN	51
BUCHBESPRECHUNGEN	53
HINWEISE FÜR AUTOREN	56

FÜR DIE GROSSZÜGIGE UNTERSTÜTZUNG DER DRUCKLEGUNG IST DER DANK AUSZUSPRECHEN

ACKERL, E.; AGGERMANN-BELLENBERG, W. o.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.; ASAMER, K. Mag.; AUBELL, W. Dipl.-Ing. Dr.; AUREDNIK, H. Dipl.-Ing.; AUSTRO CALCIT Ges.m.b.H. & Co.KG; AUTOHAUS BÄCK Gesellschaft m.b.H.; AVI Alpenländische Veredelungs-Industrie Ges.m.b.H.; ASAMER & HUFNAGL, Kies- und Betonwerke; BALDAUF, F. Dipl.-Ing.; BAUER, L. Dr.; BAUMANN, H.; BAUMGARTNER, W. Dipl.-Ing. Oberrat; BORKENSTEIN, E. Univ.Prof. DDr.; BRANDSTÄTTER, Dipl.-Ing. Dr.; BREGANT, E. Dr.; BROD, P. Obersteiger i.R.; BROGYANY, H.; BUCHNER, F.O. Dr. Hofrat; BURGSTALLER, W.D. Dipl.-Ing. Dr.; CECH, B. Dr.; CICHINI, H. Dipl.-Ing. Bergrat h.c.; CZUBIK, E. o.Univ.Prof. DDipl.-Ing. Dr.; DACHVERBAND DER ÖSTERREICHISCHEN BERG-, HÜTTEN- UND KNAPPEN-VEREINE; DENK, W. Dr. Geschäftsführer i.R.; DIABASWERK SAALFELDEN Ges.m.b.H. & Co.KG; DÖRFLER, K. Dipl.-Ing.; DORFNER, E.; DUNKL, A.; EGG, E. Dr. Hon.Prof. Hofrat.; ENZINGER, H.; ERNST, K. Dipl.-Ing.; ERSTE SALZBURGER GIPSWERKS-GESELLSCHAFT CHRISTIAN MOLDAU KG.; FABRICIUS, ao.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Bergrat h.c.; FACHVERBAND DER METALLINDUSTRIE; FELLNER, A. DDipl.-Ing. Dr. Min.Rat.i.R.; FERSTL, A. Dr. Oberlandesgerichtspräsident i.R.; FETTWEIS, G.B. em. o.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.-Ing. E.h. Dr.h.c.; FITZ, O. Dipl.-Ing.; FLICK, A.; FLICK, M. Ing. Techn. Rat.; GAPPA, K. Dr.-Ing.; GASTHOF VOLKSKELLER, Eisenerz; GEBERT, W.; GEMEINDE SPITAL AM SEMMERING; GFALL, A.; GÖTZENDORFER, K. Dipl.-Ing.; GOTTSBACHER, L. Altbürgermeister; GRABNER, E.; GRIMMER, K.J. o.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.; GRÖSSING, H. Univ.Prof. Dr.; GRUBER, F. Dr.; GRÜNN, J. Dkfm.; GÜNTHER, W. Dr.; HABENICHT, H. DDipl.-Ing. Dr.; HABERFELLNER, M.; HANDELSKAMMER STEIERMARK; HAMEDINGER, G. Dipl.-Ing. Zivilingenieur für Erdölwesen; HAMMER, K.; HARTLIEB-WALLTHOR, R. Dr.; HASAN, R. Dipl.-Ing.; HEINDL, R. Dipl.-Ing. Dr.; HESSE, E.; HOLLITZER BAUSTOFFWERKE Ges.m.b.H.; HOSCHER, M. Dipl.-Ing. Dr.; HRIBERNIGG, H. Dipl.-Ing.; HUTZL, A. Dr.; ISA-ISTITUT FÜR WIRTSCHAFTSBERATUNG; JEGLITSCH, F. o. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.; JUNG, F. Dkfm.; JURASEK, K. Dipl.-Ing.; KAINERSDORFER, F. Dipl.-Ing.; „KAMIG“ Österreichische Kaolin- und Montanindustrie Aktiengesellschaft Nfg. Komm.Ges.; KARLON, H. Dipl.-Ing. Bergdirektor i.R. Bergrat h.c.; KAUS, K. Dr.; KAUS, R. Mag.; KESSLER, F. Dr.; KIRCHNER, E. Dr.; KIRCHNER, G. Univ.-Doz. Dipl.-Ing. Dr.; KLENNER, H. Dipl.-Ing. Direktor; KLOSE, F. DDipl.-Ing. Bergrat h.c.; KÖBERL, P. Dipl.-Ing.; KOPP, H. Dr.; KRIFCHAUER, E.; KRIEGER, W. Dipl.-Ing. Dr.; KUDERNAK, E.; KÜHBERGER, S. Dr.; KUNTSCHER, H. Dr.; LEODOLDIS, E.; LERCHER, K.; LILIE, K. Mag.; LOBE, S.; LÖFFLER, K. Dipl.-Ing.; LOGIGAN, St. Dipl.-Ing.; LOITZENBAUER, R. Dipl.-Ing.; LONGIN, H. Dipl.-Ing. Gen.Dir. Bergrat h.c.; LÜCK, H.; LUKASCZYK, C. Dipl.-Ing. Betriebsdirektor; MAIER, O. Dipl.-Ing.; MALZER, O. Dr.; MANDL, A. Altbürgermeister; MARCHART, H. Dipl.-Ing.; MARHOLD, H.; MARTIN MILLER AKTIENGESELLSCHAFT; MASLO, H. Bergrat h.c. Dipl.-Ing. Dr.; MAURITSCH, H.; MESSICS, K. Dipl.-Ing.; MERLIN, O. Dipl.-

Ing. Dr. Berghauptmann i.R.; MINCCON Ges.m.b.H.; MINUTILLIO, C. Dipl.-Ing. Forstmeister; MOCK, K. Hon.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Min.Rat.; MOLL, F. Altbürgermeister; MOSER, R. Dipl.-Ing.; NAINTSCH MINERALWERKE Ges.m.b.H.; NEDOSCHILL, F. Dipl.-Ing.; NIKOLINI, A. Pfarrer; OBAUER, R. Dipl.-Ing. Dr.; OBERTH, W. Dipl.-Ing.; OBERZAUCHER, K. Dipl.-Ing.; OBIR-TROPFSTEINHÖHLEN Errichtungs- und Betriebs-gesellschaft m.b.H.; OFNER, G. Dr. Bezirkshauptmann; ORATOR, D.; ORTNER, J.; ÖSTERREICHISCHE SALINEN AKTIENGESELLSCHAFT; OTT, H. Dipl.-Ing. Hofrat; PAAR, W. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.; PAIDASCH, O. Dipl.-Ing.; PAPPENREITER, J. Dipl.-Ing.; PECHAN, P. Bürgermeister; PEINHOPF, L.; PICCOTTINI, G. Univ.-Doz. Dr.; PILLER, A.; PINK, E. Dipl.-Ing.; PLACEK, F. Dr.; PLESSING, R. Dipl.-Ing. Dr.; PRATTES, E.; PREININGER, A. Dipl.-Ing.; PRUGGER, F. Dipl.-Ing.; REL, D. Dipl.-Ing.; REITER, C. OSR.; Fa. RENAULT A. LUMPLECKER, Hiefrau; ROMOVOG RESTMÜLLVERWERTUNGSGES.m.b.H., Eisenerz; SALZMANN, A. Dipl.-Ing. Dr. Bergrat h.c.; SAUER, D. DDr. Hofrat; SCHALLER, A. DDipl.-Ing. Bergrat h.c.; SCHASCHIG, R.; SCHENK, E. Dipl.-Ing. Dr.; SCHERÜBEL, A. Dr.; SCHOBER, G. Dipl.-Ing.; SCHÖN, W.; SCHÖNBÖCK, E.M. Dir. a.D.; SCHREIBER, W. Dipl.-Ing.; SCHÜSSLER, L. Ing.; SCHUSTER, A. Dipl.-Ing.; SCHWARZ, Dr.; SCHWARZ-BERGMAMPF, E. em. o.Univ.Prof. Dr.-Ing.; SCHWARZER, H. Dr. Kreisgerichtspräsident i.R.; SIDAN, H. Dipl.-Ing.; SPIESS, H. v. Dipl.-Ing.; SPÖRKER, H. Dipl.-Ing. Dr. h.c. Bergrat h.c.; STADLOBER, K. Hon.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Berghauptmann i.R.; STEINER, H.J. o.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.; STEYRLEITHNER, M. Kommerzialrat; STEYRLEITHNER, W.; STOKVIS, R. Gen.Dir.; SWITTALEK, P. Dipl.-Ing. Dr.; TEERAG-ASDAG AKTIENGESELLSCHAFT; THOMANEK, K. Hon.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Bergrat h.c.; TINTI, R. Dr.-Ing.; TISCHHARDT, H.; VEITSCH-RADEX AG.; VESELSKY, O. A. Dr. Stadtpfarrer; VÖLKL, K. Dipl.-Ing. Direktor; WAIDBACHER, L.; WALACH, G. Univ.-Doz. Dipl.-Ing. Dr.; WALLNER, J.; WASLE, K. Rechn. Dir. i.R.; WASSERBAUER, E. Dipl.-Ing.; WATZINGER, A. Reg.Rat Dir. i.R.; WEBER, F. o.Univ.Prof. Dr.; WEBER, L. Dr.; WEDRAC, W. Dipl.-Ing. Dr. Hofrat; WENTNER, H. Dr.; WERNIG, J. Prok. i.R.; WIDMOSER, G.; WILHELM, J. Amtsrat; WIMMER, H. Dipl.-Ing. Hofrat i.R.; WINDHAGER, W. Bürgermeister; WOLFRAM BERGBAU UND HÜTTEN Ges.m.b.H.; WOLFSEGG-TRAUNTHALER KOHLENWERKS Ges.m.b.H.; WURDAK, K. Dipl.-Ing. Dir.; WÜSTRICH, R. Mag.iur. DDipl.-Ing. Dr. Sektionsschef; ZACHERL, H. Ing.; ZAISBERGER, F. Dr.; ZEILBAUER, H. Dipl.-Ing.; ZWANZ, A. Vizebürgermeister; anonyme Spenden.

Wird fortgesetzt

REFLEXIONEN ÜBER DEN BERGBAU IM OSTALPENRAUM ZUR ZEIT
DES GEORGIUS AGRICOLA

Helmut F. Oberhofer, Leoben

VORWORT

Die Zeit Georg Agricolas fällt in die beginnende Neuzeit. Renaissance und Aufbruch erfaßten das gesamte gesellschaftliche Leben. Die Zeit ist gekennzeichnet durch einen konjunkturellen und kulturellen Aufschwung der Renaissancekultur und des Humanismus.

Es ist besonders bemerkenswert, in welcher Breite die Themen der Arbeiten von Georg Agricola aufscheinen. Sie reichen von der Medizin über die Sprachwissenschaften bis hin zur Mineralogie sowie dem Berg- und Hüttenwesen. Er widmete sich auch der Kommunalpolitik. Er fand genügend Zeit, mit seinen Veröffentlichungen sich als Begründer der modernen Natur- und Montanwissenschaften darzustellen. Mit seinem großen Werk „*De re metallica - libri XII*“ ist er wohl in die Geschichte des Berg- und Hüttenwesens unvergeßlich eingegangen.

Mit Georg Agricola begann an der Wende der Neuzeit eine Entwicklung in der Wissenschaft und deren Anwendung für das Berg- und Hüttenwesen, die Ausgangspunkt war für die folgende jahrhundertelange Entwicklung in diesen Fachgebieten. Wissenschaftler und Praktiker sehen in Georg Agricola eine Persönlichkeit, die den heutigen Stand des Bergbaues und der Metallurgie wesentlich mitgestaltet hat.

Glückauf!

o.Univ.Prof. Dr.Dr.h.c. Albert F. Oberhofer
Rektor der Montanuniversität Leoben

HUMANISMEN UND NATURWISSENSCHAFTLER ZUR ZEIT DES
GEORGIUS AGRICOLA

Helmut F. Oberhofer, Wien

Die Zeit „Renaissance“ bedeutet eine Gruppe von Gedanken, die sich im 15. und 16. Jahrhundert entwickelten und sich im 17. Jahrhundert vollendeten. Die Renaissance ist eine Bewegung, die sich im 15. Jahrhundert in Italien begann und sich im 16. Jahrhundert in ganz Europa ausbreitete. Sie ist eine Bewegung, die sich im 15. Jahrhundert in Italien begann und sich im 16. Jahrhundert in ganz Europa ausbreitete. Sie ist eine Bewegung, die sich im 15. Jahrhundert in Italien begann und sich im 16. Jahrhundert in ganz Europa ausbreitete.

Die Zeit der Renaissance ist eine Zeit der Humanisten, die sich im 15. und 16. Jahrhundert entwickelten. Sie ist eine Zeit der Humanisten, die sich im 15. und 16. Jahrhundert entwickelten. Sie ist eine Zeit der Humanisten, die sich im 15. und 16. Jahrhundert entwickelten.

Die Zeit der Renaissance ist eine Zeit der Humanisten, die sich im 15. und 16. Jahrhundert entwickelten. Sie ist eine Zeit der Humanisten, die sich im 15. und 16. Jahrhundert entwickelten. Sie ist eine Zeit der Humanisten, die sich im 15. und 16. Jahrhundert entwickelten.

Die Zeit der Renaissance ist eine Zeit der Humanisten, die sich im 15. und 16. Jahrhundert entwickelten. Sie ist eine Zeit der Humanisten, die sich im 15. und 16. Jahrhundert entwickelten. Sie ist eine Zeit der Humanisten, die sich im 15. und 16. Jahrhundert entwickelten.

Die Zeit der Renaissance ist eine Zeit der Humanisten, die sich im 15. und 16. Jahrhundert entwickelten. Sie ist eine Zeit der Humanisten, die sich im 15. und 16. Jahrhundert entwickelten. Sie ist eine Zeit der Humanisten, die sich im 15. und 16. Jahrhundert entwickelten.

KURZFASSUNGEN DER VORTRÄGE VOM 19. UND 20. OKTOBER 1994

REFLEXIONEN ÜBER DEN BERGBAU IM OSTALPENRAUM ZUR ZEIT DES GEORGIUS AGRICOLA

Günter B. L. Fettweis, Leoben

Die Ausführungen gliedern sich wie folgt:

1. Zur Charakteristik der Renaissance, dem Zeitalter Agricolas, mit einem bergbaubezogenen Rückblick auf die von ihr wiederentdeckte Antike.
2. Drei Thesen zum Bergbau in Europa im allgemeinen und zu dem in den Ostalpen im besonderen im Zeitalter der Renaissance.
3. Der Bergbau in den Ostalpen in der Blütezeit des europäischen Bergbaus während der 1. Hälfte des 16. Jahrhunderts.
4. Exemplarische Belege aus verschiedenen Bereichen zur Gültigkeit der aufgestellten Thesen:
 - 4.1 aus Staat und Politik;
 - 4.2 aus Wirtschaft und Gesellschaft;
 - 4.3 aus dem Bereich der Technik;
 - 4.4 aus der Kunst;
 - 4.5 aus der Wissenschaft.
5. Schlußbemerkungen.

Die drei Thesen gemäß Abschnitt 2 lauten:

These 1: In großen Teilen Europas und insbesondere im Heiligen Römischen Reich Deutscher Nation hat während der Renaissance der Bergbau mit dem von ihm geschaffenen Reichtum und dem von ihm entwickelten technisch-materiellem Potential im Wechselspiel des historischen Geschehens einen ähnlich fundamentalen

Einfluß auf sein Zeitalter ausgeübt wie in der griechischen Antike des 6. bis 4. vorchristlichen Jahrhunderts der Bergbau Griechenlands, besonders der von Laurion.

These 2: Am Wirken des europäischen Bergbaus während der Renaissance hat der Bergbau in den Ostalpen einen maßgeblichen und teilweise sogar einen vorrangigen Anteil gehabt.

These 3: Besonders bedeutsam war dieser Bergbau für den Aufstieg des Hauses Habsburg zur Führungsmacht in Europa. Das betrifft ebenso alle mit diesem Vorgang verbundenen langfristig wirksamen Konsequenzen. Dazu zählt neben der Abwehr der Türken von Zentraleuropa vor allem auch die geschichtliche Entwicklung Österreichs.

Querverbindungen zwischen dem Bergbau in den Ostalpen und dem Werk Agricolas kommen vor allem im Abschnitt 4.5 zur Sprache.

Die Ausführungen erfolgen aus der fachlichen Sicht eines Professors für Bergbaukunde, die seit ihrer Begründung durch Georg Agricola kontinuierlich auch Aspekte zur Bedeutung und Entwicklung und damit zur Geschichte des Bergbaus und der Bergbauwissenschaften einschließt, sowie mit den Kenntnissen eines interessierten Laien auf dem Gebiet der allgemeinen Geschichte.

HUMANISTEN UND NATURWISSENSCHAFTLER ZUR ZEIT DES GEORGIUS AGRICOLA

Helmuth Grössing, Wien

Das Wort „*Humanismus*“ etikettiert jene Gruppe von Gelehrten, Dichtern, Künstlern, Staatsmännern, Hofleuten und auch Dynasten, die sich den „*studia humanitatis*“ hingaben, mit mehr oder minder viel Eifer und Können, stets darauf bedacht, dem, was man mit einer Begriffsbildung des beginnenden 19. Jahrhunderts „*Humanismus*“ bezeichnet, gerecht zu werden: der Philologie zu dienen, die überlieferten Texte der griechisch-römischen Antike, sowohl in „*geisteswissenschaftlicher*“ wie auch „*naturwissenschaftlicher*“ Hinsicht, kritisch „*gereinigt*“ zu edieren, die Wahrheit in den Texten zu suchen. Anders gesagt, Wissenschaft ist für den Humanisten die Philologie - Wissenschaft und Methode zugleich.

Das gilt auch für den naturwissenschaftlich orientierten Humanisten oder Naturwissenschaftler, der Buchgelehr-

ter war und erst in der Spätphase der humanistischen Bewegung, um 1550 und dann in der 2. Hälfte des 16. Jahrhunderts, sich der Beobachtung, dem Experiment, der Empirie im weitesten Sinne, auch technisch-mechanischen Problemen, zu widmen begann.

Sicherlich hat es bereits im 15. Jahrhundert Humanisten gegeben, die sich methodisch gezielt den Realien zugewandt hatten. Dieses Jahrhundert kann ja geradezu als eine Epoche des Aufbruchs zu den Naturwissenschaften angesehen werden, der, vornehmlich in Astronomie und Kosmologie, in der Folgezeit zu großen Erkenntnissen und Entdeckungen führen sollte.

Die eigentliche Wende in den Wissenschaften von der Natur vollziehen aber nicht mehr die Humanisten von jenem Typ, der in der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts

vorherrschend war, ja der um 1500 jene humanistische Geisteshaltung prägte, die man durchaus mit modernen Modebewegungen vergleichen kann und die zum Gemeingut der intellektuellen Führungsschichten im Europa dieser Zeit wurden.

Der Renaissance-Humanismus in seiner höchsten Ausprägung in der 1. Hälfte des 16. Jahrhunderts vertritt, modern gesagt, die wissenschaftstheoretische Vorstel-

lung einer Universalwissenschaft (*scientia universalis*), sodaß mit gutem Grund von einem „*Integralen Humanismus*“ gesprochen werden kann, der Natur- und Geisteswissenschaft gewissermaßen mit einer methodischen Klammer zusammenhält.

Georgius Agricola gilt als einer der vorzüglichsten Exponenten eines derart verstandenen „*Integralen Humanismus*“.

GASTEIN UND DIE WEITMOSER ZUR ZEIT DES GEORGIUS AGRICOLA

Fritz Gruber, Bockstein

Das Gasteiner Revier nahm etwa im letzten Drittel des 15. Jahrhunderts einen starken Aufschwung, hinter dem „*ausländisches*“ Kapital des Bischofs von Brixen, des Tirolers Anthoni von Roß und der Augsburger Wieland sowie der berühmte Augsburger Fugger stand. Als Georgius Agricola auf der Rückreise aus Italien das benachbarte Revier von Rauris kennenlernte, waren die neuen Techniken des Naßpochens und der sonstigen Aufbereitung, aber auch die des Schmelzens schon längst implementiert - mit weitreichenden Konsequenzen im ökonomischen und sozialen Bereich. In diesem Lichte müssen die Ereignisse des „*Bauern*“-Krieges von 1525 gesehen werden, der in seiner Initialphase ein reiner Aufstand der Privatgewerken war, ein Aufstand, der sich durch den Fronstreik vom Herbst 1524 bereits als möglich abgezeichnet hatte.

Eine der hervorragendsten Persönlichkeiten im Bergbau des Gasteiner Raumes war unbestritten Christoff Weitmoser. Das spezifische Lehenschaftssystem in seiner klassischen Ausprägungsform ermöglichte im Ostalpen-

raum, was beispielsweise im Sächsischen mit seinem stark lenkenden „*Direktionssystem*“ unmöglich gewesen wäre; den Aufstieg aus der Klasse bäuerlicher Arbeitnehmer zum selbständigen und schließlich immens reichen Montanunternehmer, als der sich Christoff Weitmoser an seinem Lebensende präsentierte.

Daß der Basler Professor Bechius die Übersetzung des lateinischen Textes der „*De re metallica libri duodecim*“ ausgerechnet Weitmoser widmete, geschah zweifellos mit der Hoffnung auf materielle Unterstützung, lag aber andererseits nicht allzu ferne, da der Name des größten Goldgewerken zweifellos in allen europäischen Fachkreisen bekannt war und da zudem ein Freund des Bechius als Professor in Freiburg im Breisgau die beiden Söhne Weitmosers in die Grundbegriffe der Montanwissenschaften einführte, sie also sicher gut kannte. Daß auch eine Ausgabe der Werke des Hans Sachs dem Weitmoser gewidmet war, beweist einmal mehr seinen großen Bekanntheitsgrad und seinen Ruf als weltoffenen Mäzen.

MONTANKULTUR IM UMKREIS DES STEIRISCHEN ERZBERGES ZUR ZEIT DES GEORGIUS AGRICOLA

Günther Jontes, Leoben

Die beginnende Neuzeit brachte mit einer Hochkonjunktur der Eisenindustrie um den Erzberg auch einen kulturellen Aufschwung in der Annahme und Durchsetzung der Renaissancekultur und des Humanismus, deren Anfänge bereits einen fruchtbaren Boden für die besonders über Montankreise eindringende Reformation boten.

Die beiden Märkte Vordernberg und Innerberg bildeten mit dem „*Eisernen Brotlaib*“, dem Erzberg, das technologische Zentrum von Bergbau und Eisenhüttenwesen. Die landesfürstliche Stadt Leoben baute ihre Position als privilegierte Rauheisenverlagsstadt noch aus. Durch die Lage der Lagerstätten, die Subsidien von Kohlholz und Wasserenergie war die damalige Eisenindustrie ausgesprochen standortgebunden. Die Gewerken wohnten aus naheliegenden Gründen in der Nähe von Abbau und Ver-

hüttung, sodaß auch in einst weltfremden Gegenden Kultur und Kunst der Oberschichten mit städtischem Gepräge Eingang fanden.

In der Sakralkunst entstanden noch nach 1500 Meisterwerke der Spätgotik, Kulte um Bergbauheilige blühten noch auf, bis die Reformation in ihrer Strenge von Mitteldeutschland aus genährt und durch Bergleute auch in der Steiermark verbreitet davon Abstand nahm und gewandelte Formen der Geistigkeit auf Bücherschätzen und der evangelischen Predigt aufbauten.

Das neue Bauen der Renaissance schuf den größten Fundus an Architektur. Die wachsende Zahl der im Montanwesen Tätigen mußte in vielerlei Weise bewältigt werden. Verpflegung wurde über die verbindenden

Straßensysteme von weit her gebracht, eigene Speicherbauten nahmen sie auf. Hochentwickelt war das Transportsystem, mit dessen Hilfe das Roheisen dem Handel bzw. der Finalindustrie den verschiedenen Ei-

senwurzten zugeführt wurde. Die immaterielle Kultur fand ebenso zu neuen Ausdrucksformen. Spruchdichtung und Musik blühten ebenfalls in den Orten um den Steirischen Erzberg.

DAS MÜNZWESEN IN TIROL UND IM ERZGEBIRGE AM ÜBERGANG VOM MITTELALTER ZUR NEUZEIT

Helmut Jungwirth, Wien

Der Silber- und der Goldbergbau hingen mit dem Münzwesen eng zusammen (erst die Eingliederung der Kupfermünzen und die Einführung des Papiergeldes in das Geldwesen brachten grundlegende Veränderungen). Berg- und Münzregal zählten zu den Einnahmequellen des Königs bzw. Landesherrn.

Die Grafen von Tirol mit ihrem Silberbergbau in und um Schwaz, die Kurfürsten und Herzöge von Sachsen sowie die Grafen Schlick mit ihren Silbererzvorkommen im Erzgebirge erkannten sehr früh, daß ihre große Chance in der Schaffung und Prägung einer größeren Silbermünze bestand, die dem Goldgulden, damals die dominierende Handelsmünze in weiten Teilen Europas, wertmäßig entsprach und diesen damit ersetzen konnte.

In Tirol hatte man die „zündende“ Idee. 1486 wurde in Hall der Guldiner geschaffen. Für die Verbreitung dieser Großsilbermünze fehlten in Tirol jedoch Ausdauer, wirtschaftliche Kraft und eine harte und strebsame Geschäftspolitik.

In Sachsen nützte man den Silberreichtum des Landes zur Modernisierung und Umgestaltung des Münzwesens in reichem Maß.

Die Grafen Schlick, gleichfalls am Silberbergbau im Erzgebirge teilhabend, wollten durch eine eigene Münzprägung mehr Ertrag bei der Ausbeutung ihrer Bergwerke erzielen. Das ihnen dazu fehlende Münzprägerecht mußten sie sich erst verschaffen.

PARACELSUS UND DER BERGBAU

Dieter Neumann, Villach

Theophrast Bombast von Hohenheim, genannt Paracelsus, zählt zu den bedeutendsten Gelehrten in Europa des 16. Jahrhunderts. Als Arzt hat er Hervorragendes geleistet, doch war er auch auf dem Gebiet der Theologie, Philosophie, Astrologie, oder der Alchimie tätig und hat ein immens umfangreiches Schrifttum hinterlassen.

Obwohl in der Schweiz um das Jahr 1493 geboren, wuchs Paracelsus in Kärnten, einem Zentrum des ostalpinen Bergbaus, auf. Von Kindheit an wurde er von seinem Vater und anderen hochgebildeten Persönlichkeiten in die geheimnisvolle Vielfalt der Welt eingeführt. Für den alchimistisch-metallurgischen Bereich nennt er den Tiroler Montanunternehmer Sigmund Fieger dankbar als Wissensvermittler. Tatsächlich verfügte Paracelsus über gründliche Kenntnis der Minerale und Erze, wobei er ausdrücklich fordert, man müsse diese an ihren Fundstellen studieren. Er vermochte damit alchimistisch zu arbeiten, wobei die Herstellung neuer Arzneimittel sein erklärtes Ziel war. Die Anwendung neuer Substanzen führte zu heftigen Kontroversen, in welchem Zusammenhang Paracelsus seine berühmte Sentenz formuliert, daß alle Dinge Gift sein können und Giftwirkung maßgeblich eine Frage der Dosis sei.

Entgegen der Mit- und Nachwelt, die ihn für einen meisterhaften Goldmacher hielt, hat Paracelsus dieses Ziel

alchimistischer Arbeit verurteilt, obschon er, wie auch viel später Chemikergenerationen, solche Transformationen nicht ausschließen konnte. Seine Alchemie sah er allein als die Bereiterin von Arznei, womit er einer der Pioniere der pharmazeutischen Chemie ist.

Seine montanistische Kenntnis geht zwar bis auf die Jugendzeit zurück, die oft behauptete Lehrtätigkeit seines Vaters Wilhelm an einer fälschlich angenommenen Bergbauschule der Fugger in Villach oder sein eigenes Wirken für deren Montanwesen ist dennoch unzutreffend. In seiner 1538 verfaßten Kärntner Chronik äußerte sich Paracelsus ausführlich über die Bodenschätze, wobei er behauptet, hier würde seit biblischen Zeiten Bergbau betrieben, der sich später von Kärnten aus in andere deutsche Lande verbreitet habe. Zink, „*ein gar fremdes Metall*“ wird in dieser Schrift so eindeutig erstmals genannt. Geheimnisvolle Kräfte und auch Geisterwesen waren wichtig für das Weltverständnis des Paracelsus. Besonders in der Abhandlung „*de nymphis*“ berichtet er von solchen Geistern, zu denen auch die Bergmännlein zählen, die als seelenlose, aber dem Menschen wohlgesonnene Zwerge im Bergesinneren hausen.

Als Pionierleistung gilt die Schrift über Bergkrankheiten, von denen Paracelsus betont, daß sie der traditionellen medizinischen Literatur unbekannt sind. Er definiert sie als von der Lunge ausgehende Krankheiten

der Berg- und Hüttenarbeiter, die von Ausdünstungen der Materie, Rauch und Staub verursacht werden; besonders berücksichtigt wird dabei das Quecksilber, mit dem er viel Erfahrung hatte. Es gibt Indizien dafür, daß es an seiner eigenen Todeskrankheit mitbeteiligt war. Auch sein 1541 in Salzburg erstelltes Verlassenschaftsinventar zeugt von montanistischen Interessen, da es unter anderem Minerale, Kristalle und Erzstufen verzeichnet.

Ob Georgius Agricola und Paracelsus als Zeitgenossen voneinander wußten, ist nicht nachweisbar, aber wahr-

scheinlich. Mentalität und Lebensweg der beiden gebildeten Ärzte sind dennoch sehr unterschiedlich. Paracelsus war kämpferisch bemüht, die Heilkunde zu reformieren, als Philosoph war ein umfassendes Weltbild sein Ziel. Im schriftlichen Werk bediente er sich bewußt der deutschen Sprache, montanistische Belange werden von ihm nur gestreift. Paracelsus erwähnt Bergwerkssachen fast ausschließlich in medizinischem oder philosophischem Kontext, als bergbaukundlicher Autor ist er kaum zu betrachten. Dennoch achtete er den Bergmannsstand hoch, sofern dieser in selbstloser Nächstenliebe seiner schweren Arbeit nachgeht.

PROBIERKUNST UND CHEMIATRISCHE LABORATORIUMSPRAXIS 1560 - 1600 IN NIEDERÖSTERREICH

Gegenüberstellung des Inventars des Laboratoriums von Kirchberg am Wagram mit der zeitgleichen chemisch-technologischen Literatur

Werner R. Soukup, Perchtoldsdorf

Im Jahre 1980 wurde im Schloß Oberstockstall bei Kirchberg am Wagram in Niederösterreich ein sensationeller Fund gemacht. Bei den Grabungen von 1980 und 1993 wurden Laborgeräte und Werkzeuge eines dokimastisch-chemiatrischen Laboratoriums ausgegraben, die die Probierekunst und die Alchemie des 16. Jahrhunderts in vielen Facetten ihrer Erscheinungsbilder vor unseren Augen wiedererstehen lassen. Mit Oberstockstall hat man die einmalige Gelegenheit, einen Probiierer, Alchemisten und Iatrochemiker am Werk zu sehen, ihm beinahe über die Schulter blicken zu können.

In Anbetracht von etwa 280 Schmelztiegeln, ca. 100 Aschenkupellen, weiteren 32 Kupellen aus Ton („*Probierschälchen*“), 18 Schmelzschalen, von vollständig rekonstruierbaren Destillationsapparaturen, von etlichen gläsernen Scheidkölbchen, keramischen Phiolenstativen, von Resten der Schmelz- und Destillationsöfen kann man sich des Eindrucks nicht erwehren, vor der Einrichtung eines Probiierlaboratoriums zu stehen, wie Georg Agricola sie in „*De re metallica*“ abgebildet hat. Es finden sich archäometrische wie chemiehistorische Belege für beinahe alle im 16. Jahrhundert zur Anwendung gekommenen Probierv Verfahren: Kupellation, Zementation, Scheiden durch die Quart, Scheiden im Guß mit Stibium. Handstücke von zu probierenden gold- bzw. silberführenden Erzproben vervollständigenden den dokimastischen Fundkomplex: Pyrit, Arsenopyrit, Chalkopyrit, Antimonit, Tetraedrit, Galenit, Chlorargyrit/Silber.

Es waren aber auch Scheideverfahren im Einsatz, bei denen im halotechnischen Maßstab Gold und Silber aus Erzen und Münzen gewonnen wurde, nämlich im Sinne des Silberfeinbrennens unter der Muffel, wie es Agricola im XI. Buch „*De re metallica*“ beschreibt, und des Amalgamationsverfahrens, wie es Lazarus Ercker in seiner „*Beschreibung: Allerführnemisten Mineralischen Erztz und Berckwercksarten*“ von 1574 darstellt. Am Beispiel der Amalgamation, wobei speziell an die Konstruktion eines Alembiks gedacht ist, mit dessen Hilfe das flüssige

Quecksilber vom im Cucurbiten zurückbleibenden Gold abgetrennt wurde, läßt sich ein nicht zu übersehender Fortschritt seit der Abfassungszeit von „*De re metallica*“ feststellen. Ein Betrieb des Laboratoriums in Oberstockstall bereits zu Lebzeiten Agricolas ist daher ziemlich unwahrscheinlich, obgleich sich unter den Objekten des aus der - in einem Zug verfüllten - Grube zu Tage geförderten Materials von 1980 eine Modellschüssel befindet, die die Jahreszahl 1549 trägt. Ein Beginn der Labortätigkeit mit 1561, jener Jahreszahl, die - flankiert von Alchemistsymbolen - auf einem Türstock des Laboratoriums zu entziffern ist - paßt schon eher mit den durchaus als ausgefeilt zu bezeichnenden angewandten Techniken überein.

Durch röntgendiffraktometrische Messungen an Rückständen in Aludeln wurde klar, daß in Oberstockstall neben der Dokimastie auch eine präparative Chemie im Sinne der von Paracelsus, Gesner und Thurneysser propagierten Chemitrie betrieben wurde. Nach dem derzeitigen Forschungsstand wurden in drei unterscheidbaren Typen von Sublimationsapparaturen unter anderem Mercurius dulcis (Hg₂Cl₂), damit notwendigerweise auch Mercurius sublimatus (HgCl₂) sublimiert. In einer Retorte konnten metallisches Antimon und Antimonoxide nachgewiesen werden, die als Reste der Herstellung von Antimonöl (bzw. Antimonbutter, SbCl₃) aus Antimonit, Sal ammoniacum und Salpeter interpretiert werden. Zahlreiche Apparaturen für die „*destillatio per descensum*“, die „*destillatio per circulatorium*“ sowie die „*destillatio per filtrum*“ runden - nebst einigen Salbentöpfchen und anderen Arzneimittelabgabegeräten - das Bild von der teilweise pharmazeutisch-medizinischen Ausrichtung der Labortätigkeit des (der) Alchemisten von Oberstockstall ab.

Im Falle Oberstockstall manifestieren sich noch andere Beziehungen der Alchemie des 16. Jahrhunderts; Historische Dokumente belegen für die Jahre 1594/1595 Aktivität im Sinne von Transmutationsalchemie und Goldma-

cherei. Die alte aristotelische Materietheorie ist repräsentiert durch ein beinahe mystisch anmutendes Relief, welches an der Fassade des 1548 durch den Passauer Domherrn Christoph von Trenbach errichteten Gebäudekomplexes angebracht wurde. Sein Nachfolger Urban von Trenbach hat sich 1572 als späterer Bischof zu Passau in einer Grabkapelle zu Seiten des Passauer Domes einen mit Symbolen der allegorischen Alchemie geschmückten Epitaph machen lassen. Die Rolle der ab 1561 tätigen Pfarrherrn von Kirchberg, unter denen sich auch zwei aus der Familie der Fugger stammende Kleriker befinden, ist derzeit noch Gegenstand archivalischer Forschungen.

Das Forschungsprojekt „*Alchemistenlaboratorium Oberstockstall*“ wird vom Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung in Österreich (Projekt P 9086 HIS) finanziell unterstützt. Für die archäologischen Arbeiten und die historischen Studien zeichnet Frau Dr. Sigrid von Osten verantwortlich. Herr Dr. Helmut Mayer, unterstützt von Frau Mag. Andrea Kummig, führt die archäometrischen Messungen durch. Eine Auswahl an Objekten kann seit September 1993 im alchemiegeschichtlichen Museum von Kirchberg am Wagram (im Alten Rathaus) jeden Samstag von 14 - 17^h besichtigt werden.

DAS HÜTTENWESEN IM ALPENRAUM ZUR ZEIT DES GEORGIUS AGRICOLA – TECHNISCHER STAND UND AUSGEWÄHLTE DENKMÄLER

Gerhard Sperl, Leoben

Die wichtigsten geistigen Strömungen im 16. Jahrhundert in Mitteleuropa sind der Humanismus und die Reformation. Auch setzt sich ein neues naturwissenschaftliches Verständnis durch und der sächsische Humanist Dr. Georgius Agricola ist für das Montanwesen das wichtigste Beispiel dafür. Sein Hauptwerk „*De re metallica*“ ist eher lehrbuchhaft abgefaßt und gestaltet, so daß der wirkliche technische Stand des Hüttenwesens auch durch andere, oft nicht gedruckte Quellen, archäologische Funde und Beschreibung von erhaltenen technischen Anlagen ergänzt werden muß.

Im Alpenraum beginnt sich bei der Eisenerzeugung mit dem ersten Floßofen von Kremsbrücke 1541 das indirekte Verfahren durchzusetzen, während bei der Silbergewinnung im Schwazer Bergbaurevier der Seigerhüttenprozeß eine technische Reife erreicht. In der Goldgewinnung im Gasteinertal setzt sich das Naßpochen mit anschließender Amalgamation und modifizierter Ver-

hüttung der Erze durch, wodurch die Ausbeute bedeutend gesteigert werden kann. Die Herstellung von Messing für die Gießereien Kaiser Maximilians nimmt ebenfalls in diesem Jahrhundert einen bedeutenden Aufschwung, wofür die Statuen des Grabmales Kaiser Maximilians in Innsbruck ein besonders eindrucksvolles Beispiel sind.

Der technische Stand ist besonders gut in den nur handschriftlich erhaltenen Schmelzbüchern dieses Jahrhunderts greifbar, eine technisch richtige aber romantisch verbrämte Schau des Berg- und Hüttenwesens dieser Zeit findet sich in den verschiedenen Bergreimen über die Bergbaue von Sterzing, Gastein, Vordernberg und Eisenerz. Die Kultur der Radmeister dieser Zeit ist an den profanen Bauten zwischen Innsbruck, Gastein und dem Steirischen Erzberg, an der Eisenstraße zwischen Leoben und Steyr besonders deutlich ablesbar.

ZUR FRAGE DER AUFBEREITUNGSTECHNIK IN DEN OSTALPEN IM ZEITALTER DES GEORGIUS AGRICOLA

Hans Jörg Steiner, Leoben

Über die im 16. Jahrhundert in den Bergbaurevieren des Ostalpenraumes angewendete Aufbereitungstechnik gibt es keine schriftlichen Zeugnisse, die sich auch nur im entferntesten mit der ausführlichen Darstellung der Aufbereitungstechnik im 8. Buch des Agricola-Werkes „*De re metallica*“ messen könnten. Die wenigen verwertbaren Zeugnisse über Aufbereiteinrichtungen in den Ostalpen im Zeitalter des Georgius Agricola beziehen sich hauptsächlich auf die Silbererzreviere Schwaz und Röhrerbühel sowie auf das Golderzrevier Gastein.

Ungeachtet der spärlichen Quellenlage lassen gewisse Hinweise den Schluß zu, daß aus dem Ostalpenraum in der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts zwei bedeutsame Beiträge zur Entwicklung der Aufbereitungstechnik gekommen sein könnten. Diese Beiträge stehen im Zu-

sammenhang mit der Einführung der Naßpochwerke und mit dem Übergang von der händischen Stauchsetzarbeit zur händisch betriebenen Stauchsetzmaschine. Beide Verfahren werden eingehend behandelt und die Gründe für ihre Einführung bzw. rasche Verbreitung analysiert.

Die Befassung mit dem Vortragsthema gab auch Veranlassung zu allgemeineren Betrachtungen über die Darstellung der historischen Aufbereitungstechnik. Es drängt sich die Frage auf, warum das montanhistorische Schrifttum im allgemeinen ein sehr blasses und häufig auch ein völlig verzerrtes Bild von der Aufbereitung zeichnet. Es wird aufzuzeigen versucht, auf welche Weise und mit welcher Bearbeitungsmethodik derartige Mängel vermieden werden können.

TECHNOLOGIETRANSFER IM 15. JAHRHUNDERT VON NÜRNBERG AN DEN UNTEREN INN: VON DER KUPFERSEIGERTECHNIK ZUM TIROLER ABDARRPROZESS

Lothar Suhling, Mannheim

Bereits vor 1450 in Nürnberg bekannt und dort in den fünfziger Jahren des 15. Jahrhunderts für mehrere Hütten als metallurgischer Produktionsfaktor belegt, bildete die Kupferseigertechnik seit Beginn der sechziger Jahre die Grundlage für eine aufblühende, von kapitalstarken Gesellschaften zumeist Nürnberger Herkunft getragene Hüttenindustrie im Bereich des Thüringer Waldes. Sie verarbeitete zunächst vor allem Rohkupfer der Eisleberner und Mansfelder Produktion zu den Kuppelprodukten Silber und Kupfer.

Während die Entwicklungsdaten dieses sogenannten „*Thüringer Seigerhandels*“, ihre Gesellschaftsverträge und ihr Handelskapital, die beteiligten Gewerken und ihre unternehmerischen Verflechtungen bereits relativ gut anhand der Forschungsergebnisse überblickt werden können, ist über den Transfer der neuen Technologie in die Montanreviere am unteren Inn und ihre Umsetzung in die hütten technische Praxis von der Seite der daran Beteiligten weitaus weniger bekannt. Immerhin führte

diese Umsetzung zu einer eigenständigen Entwicklung im Bereich der Kupferentsilberung, zum Tiroler Abdarrprozess, der als eine Basistechnologie nahezu vier Jahrhunderte Bestand haben sollte.

Es wird der Versuch unternommen, einige der an den frühen Transfer- und Rezeptionsbemühungen um die neue Technik in Brixlegg/Rattenberg und Schwaz Beteiligten zu identifizieren. Anders als um Nürnberg, im Thüringer Wald oder später im niederungarischen Montanbezirk um Neusohl spielten am unteren Inn die Landesherren als Innovatoren eine nicht geringe Rolle. Die Darlegungen gehen vom traditionellen Entsilberungsprozess, der „*gewöhnlichen Bleiarbeit*“, aus und umreißen dann anhand schriftlicher Quellenaussagen einige der Entwicklungsstufen, die über den Seigerhüttenprozess zum Abdarrprozess führten. Schließlich soll ein kurzer Blick auf die Aussagen Agricolas über jenes Schmelzverfahren geworfen werden, in welchem „*rohes Kupfererz*“ von den „*Rhättern*“ zu Silber und Kupfer verarbeitet wird.

GEORGIUS AGRICOLA ALS RENAISSANCE-WISSENSCHAFTLER UND BEGRÜNDER DER MONTANWISSENSCHAFTEN

Otfried Wagenbreth, Freiberg

Georgius Agricola, dessen 500. Geburtstag 1994 an vielen Orten gewürdigt wird, ist insbesondere als Autor des 1556 in Basel erschienenen Buches „*De re metallica*“ bekannt. In diesem Buch überliefert uns Agricola eine detaillierte, mit vielen instruktiven Holzschnitten illustrierte Darstellung des Bergbaus und Hüttenwesens im 16. Jahrhundert.

Agricolas Bedeutung geht wissenschaftsgeschichtlich jedoch weit über sein Buch „*De re metallica*“ hinaus. Er wurde am 24. März 1494 geboren, studierte 1514/18 alte Sprachen an der Universität Leipzig, war 1518/22 Lehrer an der Ratslateinschule in Zwickau und Rektor der dortigen griechischen Schule, studierte 1522/24 nochmals in Leipzig, und zwar Medizin, weilte 1524/27 in Italien, wo er promovierte und als Lektor an der Herausgabe antiker medizinischer Schriften beteiligt war.

Im Jahre 1527 ging Agricola als Stadtarzt und Apotheker in die damals blühende böhmische Bergstadt Joachimsthal, wohl um „*vor Ort*“ die Minerale, ihre Namen und ihre Heilkraft zu studieren, mit denen er sich als Lektor in Italien theoretisch zu befassen hatte. Von Joachimsthal aus veröffentlichte er 1530 seine Erstlingsschrift „*Bermannus sive de re metallica dialo-*

gus“, die Erasmus von Rotterdam als wissenschaftliche Beschäftigung mit dem Montanwesen lobte. In Joachimsthal faßte Agricola den Plan zu einer umfassenden wissenschaftlichen Bearbeitung des Montanwesens. Diesem Vorhaben blieb er auch nach seiner Übersiedlung 1531 nach Chemnitz bis zu seinem Tod am 21. November 1555 treu. Sein Hauptwerk „*De re metallica*“ hatte er 1553 abgeschlossen, aber es erschien erst im Jahr nach seinem Tode, 1556.

Dieses Buch war das erste Lehr- und Handbuch des Montanwesens. Es ist als solches etwa 200 Jahre lang benutzt worden, bis mit Gründung der ersten Bergakademien in Freiberg und Schemnitz neue Lehrbücher entstanden, in Schemnitz das von Christoph Traugott Delius (Wien 1773). Die Gliederung des Bergbaus und Hüttenwesens, die Agricola in „*De re metallica*“ gewählt hat, findet sich im Prinzip in den montanistischen Lehrbüchern bis zur Gegenwart. Seine naturwissenschaftlichen und meteorologischen Schriften sind zwar selbständige, auch wissenschaftsbegründende Werke, z.B. für die Mineralogie und Quellenkunde. Sie müssen aber auch zugleich als wissenschaftliche Vorarbeiten für „*De re metallica*“ gelten. Die zahlreichen Zitate antiker Schriftsteller erweisen das Buch als typisches Werk der Wissenschaft der Re-

naissance, ebenso wie sich Agricola mit dem Latein seiner Schriften an die Wissenschaftler seiner Zeit wendet. Mit dem Lehr- und Handbuch „*De re metallica*“ hat er die Montanwissenschaften als erste Technikwissenschaft überhaupt begründet und damit diese in das Wissenschaftssystem der Renaissance eingeführt. Deshalb ist Georgius Agricola gleichrangig neben den schon

immer bekannten Renaissance-Gelehrten Erasmus von Rotterdam, Philipp Melanchthon, Paracelsus und Kopernikus zu nennen. Es ist deshalb Aufgabe der Montanisten der Gegenwart, Agricola so bekannt zu machen, daß er auch im öffentlichen Bewußtsein den gleichen Rang erhält wie die genannten, bisher bekannteren Wissenschaftler.

MARKSCHEIDERISCHE INSTRUMENTE IM 16. JAHRHUNDERT – DER ALPENKOMPAß

Wolfgang Wedrac, Leoben

Im fünften Buch seines Werkes „*De re metallica*“ beschreibt Agricola die Arbeit der Markscheider ausführlich. Bei den Meßinstrumenten des 16. Jahrhunderts fällt auf, daß für die Vermessungen noch keine optischen Instrumente verwendet werden. Statt dessen benützt man gespannte Schnüre. Für die Neigungsmessung wird ein Gradbogen benützt, der von unten an die Schnur gehalten wird. An anderer Stelle erwähnt Agricola den an die Schnur gehängten Teilkreis, wie er noch bis in die jüngere Vergangenheit verwendet wurde. Zum Horizontieren der Bussole wird ein drittes Neigungsinstrument verwendet, nämlich die Setzwaage.

Ein Instrument zur Winkelerfassung ist die Kreisscheibe. Das Instrument wird durch einen vom Rand bis zur Mitte reichenden Schlitz auf eine eiserne Schraube gesteckt. Dieses Instrument besitzt keinen Kompaß, jedoch fünf gewachste Ringe.

Für die Richtungsmessung beschreibt Agricola drei verschiedene Instrumente, nämlich den „*Bergkompaß*“, die „*Bussole*“ und den „*Alpenkompaß*“. Das erstgenannte Instrument diente offensichtlich nur geologischen Auf-

nahmen und besitzt keine gewachsten Ringe. Die Bussole, die im Chemnitzer Erzrevier für Grubenvermessungen verwendet wurde, besitzt einen mittig eingesetzten Kompaß mit gewachsten Ringen zum Einritzen der durch die gespannte Schnur gegebenen Richtung. Der von den Markscheidern in den Alpen benützte Kompaß hat keine Wachsringe. Die Kompaßdose ist außermittig angeordnet. Im Zentrum des Instruments ist eine Zunge drehbar gelagert, durch die die gespannte Schnur gezogen worden sein soll. An der Randskala wurde das magnetische Streichen abgelesen. Eine Hälfte des kreisförmigen Instruments enthält eine weitere Teilung.

Der von Agricola beschriebene „*Alpenkompaß*“ wird kritisch betrachtet.

Ein Instrument, das ungefähr um die Zeit auftaucht, als Agricola seine zwölf Bücher vom Berg- und Hüttenwesen veröffentlicht, von diesem aber nicht erwähnt wird, ist das Schinzeug. In der Ausstellung wird das älteste erhaltene Exemplar aus dem frühen 16. Jahrhundert gezeigt, das zur Sammlung des Instituts für Markscheide- und Bergschadenkunde der Montanuniversität Leoben gehört. Der Instrumententyp wird in Aufbau und Funktion beschrieben.

ZUM BERGWESEN IM OSTALPENRAUM ZUR ZEIT DES GEORGIUS AGRICOLA

Alfred Weiß, Wien

Der Bergbau in den Alpenländern kann traditionell zwei Bereichen zugeordnet werden, dem Erzbergbau und der Salzgewinnung. Er lieferte im 16. Jahrhundert einen erheblichen Teil der Landeseinnahmen.

Erze wurden nicht allein zur Metallgewinnung sondern auch als Hilfsstoff für die verschiedenen Hüttenprozesse, als Grundstoff für die Vitriol-, Alaun- und Schwefelerzeugung sowie zur Darstellung von Arsenik - Hüttrauch - verwendet.

Die im 16. Jahrhundert aus der Produktion der Bergwerke erschmolzenen bzw. erzeugten Metall-, Arsenik- und Salzmenge können wie folgt grob geschätzt werden: 300 t Gold, 900 t Silber, 80.000 t Kupfer, 80.000 t Blei, 2.000.000 t Eisen, 5.000 t Arsenik und 6.500.000 t Salz.

Die besonders ausgeprägte Wirtschaftsform des 16. Jahrhunderts war der Frühkapitalismus, der durch den Eintritt oberdeutscher Handelshäuser wie jenes der Fugger, Welser oder Putz aus Augsburg bzw. der Holzschuher oder Sitzinger aus Nürnberg, als Unternehmer in den Bergbau der Alpenländer entstand. Heimische Gewerke wie die Weitmoser waren im Goldbergbau von Gastein und Rauris, die Weidinger, Scheichel, Poegl, Händl waren am Steirischen Erzberg tätig.

Zentren des Bergbaus waren Schwaz und Kitzbühel in Tirol, Gastein, Rauris, Obervellach im Bereich des Hauptkammes der Hohen Tauern des weiteren Bleiberg, Hüttenberg in Kärnten und Eisenerz in der Steiermark. Salinen standen in Hall in Tirol, Hallein, Hallstatt, Alt Aussee und nach der Mitte des 16. Jahrhunderts in Ischl in Betrieb.

Die erfolgreiche Bergbautätigkeit der großen Unternehmer in den Bergbauzentren rief zahlreiche Einzelpersonen auf den Plan, die in der Umgebung der bestehenden Bergbaue und bekannten Lagerstätten - meist mit mäßigem Glück - nach Lagerstätten schürften bzw. Bergbau zu betreiben versuchten.

Bedeutende Quellen für die Geschichte des Bergbaus und des Hüttenwesens in den Alpenländern sind das bekannte 1556 entstandene „Schwazer Bergbuch“ sowie das um 1575 vermutlich ebenfalls im Raum von Schwaz/Tirol entstandene „*Speculum Metallorum*“. Neben einer Einführung in die Bergbaukunde und Schmelzrezepten enthält dieses Werk Theorien über die Entstehung von Metallen und Erzen sowie deren Bindung an bestimmte Gesteine. Ein Abschnitt ist auch der Suche nach Lagerstätten gewidmet. Diese beruhte im 16. Jahrhundert vor allem auf sehr exakten Naturbeobachtungen und der Annahme

einer dauernden Neubildung der Erze. Veräufungen von Gesteinen im Ausbühbereich von Lagerstätten wurden bereits richtig gedeutet.

Die zahlreichen Schürfer und Bergbautreibenden sowie die in das Land gezogenen Bergleute machten sowohl eine Neuregelung des Bergrechtes als auch der Montanverwaltung erforderlich.

Bereits in der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts entstanden die ersten landesfürstlichen Bergordnungen. Im Rahmen der Zentralisierung und Neuorganisation der Staatsverwaltung wurden im 16. Jahrhundert weitere bedeutende Bergordnungen erlassen wie jene Kaiser Maximilian I. im Jahr 1517 oder Kaiser Ferdinand I. für die „*Innerösterreichischen Länder*“ im Jahr 1553. Letztere galt bis zum Jahr 1854.

ABENTEUER ERZBERG



STEIRISCHER ERZBERG

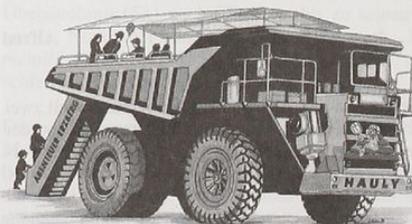
Erlebnisswelt Schaubergwerk

Besuchen Sie das unterirdische Labyrinth des Erzberges und lernen Sie die Arbeitswelt der Knappen kennen.

Abenteuerfahrt „HAULY“

Alles einsteigen und auf geht's. Der 860 PS-starke Ausflugsgigant erwartet Sie. Ein Riesenspaß für groß und klein.

HAULY'S



ABENTEUERFAHRT

**1. Mai – 31. Oktober täglich Führungen
von 10.00 bis 15.00 Uhr. Bei jedem Wetter.**

Fixzeiten für Einzelpersonen und Familien: 10.00, 12.30 und 15.00 Uhr.
Vorankmeldungen, Informationen: Tel. 0 38 48 / 45 31-470, Fax: 45 31-580

KATALOG

DER BERGBAU IN DEN OSTALPENLÄNDERN ZUR ZEIT DES GEORGIUS AGRICOLA - EINFÜHRUNG ZUR AUSSTELLUNG

Lieselotte Jontes, Leoben und Alfred Weiß, Wien.

In vielen Ländern wird heuer des 500. Geburtstages des großen Wissenschafters Georgius Agricola gedacht. Er war es, der von den Wurzeln der antiken Schriftsteller ausgehend zu einer neuen Betrachtung der Wissenschaften kam. Er hat mit seinen tiefeschürfenden und methodischen Arbeiten auf vielen Gebieten der Natur- und Montanwissenschaften Pionierarbeit geleistet. Sein Leben zu würdigen, soll hier nicht die alleinige Aufgabe sein. Es sind in diesem Jubiläumsjahr eine ganze Reihe von Biographien zu Agricola erschienen, die dies erschöpfend und detailliert tun. Es soll mit dieser Ausstellung vielmehr versucht werden, in einer Betrachtung der Literatur der Zeit die überragende Stellung dieses großen Humanisten darzulegen, den man wohl in einem Atemzug mit Paracelsus und Kopernikus nennen kann. Daß wir uns in Leoben bei einer Agricola-Ehrung auf die Montanwissenschaften und den geographischen Bereich der Ostalpen beschränken, liegt am Veranstaltungsort und dessen wissenschaftsgeschichtlichem Hintergrund. Agricola, den man als den Begründer der Montanwissenschaften apostrophieren kann, wird an der ersten Stätte einer montanistischen Unterrichtsanstalt im heutigen Österreich gewürdigt. Es war die Vorläuferin der heutigen Montanuniversität, die zur theoretischen Ausbildung der Bergbeamten im vorigen Jahrhundert gegründet wurde. Agricola war der erste Wissenschaftler, der zu einer theoretischen Betrachtung der Montanwissenschaften kam. So viel zum inneren Zusammenhang.

Mit den großen Erfindungen auf den Gebieten der Mechanik, Physik, Astronomie, Geographie und Mathematik im 15. Jahrhundert erfuhren die Wissenschaften nach den „dunklen“ Zeiten des Mittelalters einen ungeahnten Aufschwung. Die moderne Naturforschung begann das bis dahin gültige antik-mittelalterliche Weltbild zu durchdringen, es traten überall neue Männer mit neuen Auffassungen und Ideen hervor. Das gängige Weltbild, in dessen Mittelpunkt die Religion stand, wurde durch eine Vorherrschaft der „ratio“ abgelöst. Die Tatsachenforschung, die eigene Naturerfahrung, ersetzten das bis dahin von aristotelischer Logik geprägte Denken.

In den Kreuzzügen war eine Fülle von technischen Kenntnissen und Anregungen nach Europa gelangt. Die Entwicklung des naturwissenschaftlichen Denkens hatte große Geister hervorgebracht, einen Albertus Magnus, aber auch Johann Gutenberg und schließlich auch Georgius Agricola.

Die Grundlage der modernen Naturforschung bildete das Wissen der Antike, das man jetzt direkt aus den Quellen oder auch aus überlieferten Übersetzungen ans

Licht zu bringen suchte. „*Ad fontes - zurück zu den Quellen*“, dieser berühmte Ausspruch der Humanisten galt ebenso unumschränkt für die Natur- und Technikwissenschaften. Es kam in der Folge dieser Geisteshaltung zu kritischen Neuausgaben der antiken Schriftsteller, es wurden etwa Vitruvius und Archimedes neu aufgelegt. Daneben bildete sich ein wissenschaftlich-technisches Schrifttum heraus, das in dem Drang nach genauerer Durchleuchtung der Gesetze der Natur entstand und vorwiegend für eine Leserschaft, die aus Praktikern bestand, geschrieben war. In diesem Schrifttum ist wohl die Wurzel der bergmännisch-technischen Literatur zu sehen und es ist kein Zufall, daß die deutschen Bergreviere zum Ausgangspunkt des bergmännischen Schrifttums wurden.

Im 14. Jahrhundert war durch das Wüten der Pest die Bevölkerung arg dezimiert worden. Das führte dazu, daß die Arbeit im Bergbau immer schwieriger wurde. Die technischen Hilfsmittel, die man im 15. Jahrhundert anwendete, erschöpften sich, erst das 16. Jahrhundert brachte den Aufschwung im Bergwesen. Im Harz, in Thüringen, in Tirol und Kärnten brach eine neue Hochblüte des Montanwesens herein. Die Erfindung neuer Maschinen und Techniken - man denke hier an den Einsatz von Wasserhaltungsmaschinen, die Erfindung des Kompasses oder die Einführung der Grubenmauerung - ließen eine wissenschaftliche Erforschung des Berg- und Hüttenwesens als erforderlich erscheinen, die Frage nach bergmännischer Literatur zu Lehrzwecken wurde immer dringender. Es waren nun im 16. Jahrhundert nicht mehr nur Männer aus alten Bergbaufamilien, die den Bergbau betrieben, die neue Schicht der Bergbautreibenden kam immer öfter aus anderen Ständen. Und für sie, denen kein Vorfahre das Wissen um die Techniken weitergab, mußten Bücher geschrieben werden. Es fehlten nur noch die Personen, die instande waren, das alte und das neue Wissen zusammenzutragen und niederzuschreiben.

Der erste, der dies in populärer Form tat, war der Freiburger Arzt Ulrich Rülein von Calw. In seiner Schrift „*Ein nützlich bergbüchlein*“, die um 1500 erschien und in deutscher Sprache geschrieben war, wird in der Form eines Zwiegesprächs zwischen Daniel, dem Bergverständigen, und Knappius, dem Bergjünger, der Bergbau, wie er „*nützlich zu bawen*“ ist, erläutert. In dieser kleinen Schrift werden erstmals in deutscher Sprache alle für den Bergbaubetrieb nötigen Kenntnisse dargelegt, das bis dahin nur mündlich tradierte Wissen wurde schriftlich gefaßt und damit zum Gemeingut. Inhaltliche Ergänzungen zum Bergbüchlein stellten die Probierbüchlein dar, sie geben die praktischen Erfahrungen

über die Bestimmung des Metallgehaltes der Erze und die Prüfung und Scheidung der Metalle wieder. Doch handelt es sich bei dieser Literaturgattung um altüberlieferte Handwerkspraktiken, die mit allerlei geheimnisvollen Angaben vermischt und mit alchemistisch-astrologischen Weisheiten ausgeschmückt wurden.

Eine weitere Ergänzung erfuhren diese fachlichen Werke durch die umfassenden Darstellungen des Bergrechtes, die Bergordnungen, die man wohl mit Recht zur Fachliteratur im engeren Sinn zählen kann. In den Bergordnungen waren alle Arbeiten im Bergbau angeführt, man kann sie daher wohl als Kompendium des Standes der Technik der damaligen Zeit bezeichnen. Wie sehr man in Fachkreisen diese Bergordnungen schätzte, zeigt der Umstand, daß sie oft von den Verlegern zu Sammelwerken vereinigt und herausgegeben wurden, wie etwa das „*Corpus iuris et systema rerum metallicarum*“, das neben vielen Bergordnungen auch eine Abschrift des Bergbüchleins des Ulrich Rülein von Calw beinhaltet.

Alle diese Schriften werden durch das literarische Werk von Georgius Agricola überstrahlt. Schon in seiner ersten Abhandlung zum Bergbau „*Bermannus sive de re metallica dialogus*“ faßt Agricola die Kenntnisse seiner Zeit zum Bergbau erstmals in einer Art Lehrbuch zusammen. Dieses Werk, das 1530 erschien, wurde von den Zeitgenossen stark beachtet, Erasmus von Rotterdam, aus dessen Feder das Widmungsschreiben stammt, lobte sowohl dessen inhaltliche als auch sprachschöpferische Leistung.

Seit dem Erscheinen des „*Bermannus*“ arbeitet Agricola aber an seinem Hauptwerk „*De re metallica*“, das seinen Namen in den Montanwissenschaften für alle Zeiten berühmt machen sollte. Mit diesem Werk schuf er ein klassisches Buch der alten Technik, es stellt gewiß den Höhepunkt der technischen Literatur dar. In klarer, anschaulicher, sachlicher Darstellung wird hier das gesamte Berg- und Hüttenwesen mit seinen geologischen und chemischen Grenzgebieten, besonders aber auch die Maschinenteknik, die in diesem Zeitalter eine besondere Rolle spielte, dargestellt. In zwölf Abschnitten legt er seine Auseinandersetzung mit dem lebenslangen Studium der Montan- und Naturwissenschaften dar, seine Beschäftigung mit antiken Autoren aber auch Zeitgenossen wie Ulrich Rülein von Calw oder Vanoccio Biringuccio sind in den Text eingeflossen. Um den Text zu beleben und verständlich zu machen, ließ Agricola das Buch mit einer Vielzahl von Holzschnitten ausstatten. Die Anregung dazu erhielt er aus Sebastian Münsters „*Cosmographia*“, der seiner Weltbeschreibung recht anschauliche Bilder zum Berg- und Hüttenwesen beigegeben hat.

Zwischen 1556 und 1657 erschienen acht Ausgaben der „*Zwölf Bücher vom Bergbau*“, danach erschien der Inhalt von der Weiterentwicklung der Bergtechnik überholt, andere Arbeiten traten an seine Stelle. Die zahlreichen Ausgaben, die im 20. Jahrhundert entstanden, wurden nur aus historischem Interesse gedruckt. Agricolas Werk bildet heute eine der wichtigsten Quellen zur Montangeschichte der Zeit. Es bleibt unbestritten, daß Agricola mit seinem Hauptwerk als Begründer der

Montanwissenschaft und der neuzeitlichen Mineralogie anzusprechen ist, seine Bücher vom Bergbau stellen die bedeutendste montanistische Publikation des 16. Jahrhunderts dar.

Darüber sollte man aber die Schriften von Zeitgenossen nicht übersehen, die in manchen Kapiteln Agricola ebenbürtig waren, bzw. großen Einfluß auf sein Werk genommen haben. Hier ist zuallererst die Schrift des Sienesischen Werkmeisters Vanoccio Biringuccio zu nennen, der mit dem Buch „*De la pirotechnia*“ 1540 ein umfassendes technologisch-metallurgisches Lehrbuch schrieb. Als Leiter einer Eisenhütte, später von Silbergruben und als päpstlicher Gießerei- und Zeughausmeister hatte er reichlich Gelegenheit, Erfahrungen zu sammeln, die er dann in einem Buch niederschrieb.

In der Nachfolge Agricolas ist noch Johannes Mathesius zu nennen, Pfarrer in Joachimsthal, der in der „*Sarepta oder Bergpostill*“ in sechzehn Predigten eine Darstellung der Berg- und Hüttentechnik der Zeit in populärer Form brachte. Sein Fachwissen dürfte er zum Teil seiner Bekanntheit mit Georgius Agricola aber auch vielen Bergbautreibenden aus ganz Europa verdanken. In leicht faßlicher Form behandelt er alle Arbeiten im Berg, die er als Gott wohlgefälliges Werk beschreibt. Die ungeheure Popularität dieses Werkes läßt sich wohl auch aus der volksverbundenen Sprache erklären, bereits nach zwei Jahren war das Buch vergriffen und mußte neu aufgelegt werden.

Außer Agricola war es vor allem Lazarus Ercker, der zu Beginn der Neuzeit die wissenschaftliche Literatur über das Montanwesen am meisten beeinflußt hat. Sein sogenanntes „*Großes Probierbuch*“ aus dem Jahre 1574 legt die Grundlagen zu einer auf rationalen, materialistischen Analysen beruhenden Metallurgie. Der Symbolismus der Alchemie wird zwar noch in den Illustrationen deutlich, entspricht aber mehr der Mode als der wissenschaftlichen Haltung des Autors.

Der Abriß über die Literatur wäre wohl unvollständig, wollte man nicht das bedeutendste Werk für das Montanwesen der Ostalpenländer erwähnen, das Schwazer Bergbuch. Im Gegensatz zu den gedruckten Werken Agricolas stellt diese Handschrift, die derzeit in elf Exemplaren überliefert ist, mit ihren Miniaturen ein herausragendes Zeugnis des alpinen Bergbaus dar. Es ist ein Werk, das ursprünglich nur für wenige Leser bestimmt war, es war daher auch nie für eine Drucklegung vorgesehen. Das Bergbuch bildet eine Zusammenstellung recht unterschiedlicher, für den Bergbau des 16. Jahrhunderts wichtiger Texte, die in einer für den Bergbau kritischen Zeit verfaßt wurden. In den Jahren 1552-54 waren viele Tiroler Großgewerken in Konkurs gegangen, man suchte nach neuen Investoren. Um diesen, darunter dem Landesherren, die Situation darzulegen, wurde die Handschrift verfaßt und illustriert. Daher finden sich recht unterschiedliche für den Bergbau wichtige Texte im Bergbuch, vor allem bergrechtliche Bestimmungen, die auf den Berggesetzen Maximilians beruhen, Arbeitsanweisungen, verschiedene Arbeiten ober und unter Tage, Entlohnung und soziale Lage der Berg-

arbeiter. Diese Handschrift zählt zum kostbarsten Bestand der Leobener Universitätsbibliothek, daß sie im selben Jahr wie Agricolas Hauptwerk entstanden ist, macht sie im heurigen Jubiläumsjahr bei dieser Gedenkausstellung mit zu einer Zimelie ersten Ranges.

Der Bergbau, der im 16. Jahrhundert in den Alpenländern einen erheblichen Teil der Landeseinnahmen lieferte, kann traditionell zwei Bereichen zugewiesen werden, dem Erzbergbau und der Salzgewinnung.

Erze wurden nicht nur zur Metallgewinnung sondern auch als Hilfsstoff für die Verhüttung, als Grundstoff für die Alaun- und Vitriolherzeugung, zur Erzeugung von Arsenik und zur Gewinnung von Schwefel verwendet. Erhebliche Mengen an Blei wurden im Seigerprozeß, Quecksilber zur Amalgamation von Gold und später auch Silber eingesetzt. Die im 16. Jahrhundert aus der Bergbauproduktion im Alpenraum erschmolzenen bzw. erzeugten Metall-, Arsenik- und Salzmengen können wie folgt geschätzt werden: 300 t Gold, 900 t Silber, 80.000 t Kupfer, 80.000 t Blei, 2.000.000 t Eisen, 5.000 t Arsenik und 6.500.000 t Salz.

Im Alpenraum ist eine Vielzahl von Erzvorkommen vorhanden. Wenige von ihnen hatten jedoch im 16. Jahrhundert die Bedeutung von Großlagerstätten und ließen einen nachhaltigen Bergbau zu, wie die Golderzgänge im Zentralgneis der Hohen Tauern oder im Kristallin der Saualpe, die Fahlerzlagerstätten von Schwaz in Tirol, die Kupferkieslagerstätten von Kitzbühel in der westlichen Grauwackenzone, die Spateisensteinlagerstätten des Steirischen Erzberges in der östlichen Grauwackenzone, der Hüttenberger Erzberg im Kristallin der Saualpe in Kärnten, schließlich die Blei-Zinkerzlagerstätten des Drauzugmesozoikums und der Kalkalpen bei Innsbruck.

Über die Entstehung der Erze und ihrer Lagerstätten bestanden im ausgehenden Mittelalter zunächst fast ausschließlich alchimistische Theorien. Ulrich Rülein von Calw widmete diesem Gegenstand in seiner Schrift „*Ein nutzlich bergbüchlein*“ ein eigenes Kapitel. Nach seiner Auffassung entstanden die sieben damals bekannten Metalle, nämlich Gold, Zinn, Kupfer, Eisen, Blei und Quecksilber aus einem theoretischen Mercurius und einem theoretischen Sulphur unter dem Einfluß jeweils eines Planeten. Diese Auffassung vertrat auch Theophrastus Paracelsus.

Georgius Agricola versuchte genetische Erklärungen auf Grund von Naturbeobachtungen, zugleich setzte er sich aber auch mit den Ansichten antiker und mittelalterlicher Autoren auseinander. Hierbei überwogen bei ihm neptunistische Gedankengänge. Vulkanische Erscheinungen führte er auf Brände bituminöser Schichten zurück. Die entstehende Wärme erhöhte seiner Ansicht nach die Löslichkeit von Mineralsubstanzen in den in der Erdkruste zirkulierenden Wässern. In der Folge entwickelte er ein vier Gruppen umfassendes Mineralsystem, nämlich Steine, Edelsteine, Marmorarten und Felssteine. Wie hoch Agricolas Leistung stand, ergibt

sich am besten daraus, daß nahezu 250 Jahre lang kaum eine nennenswerte Bereicherung seines Systemes erfolgte.

Beim Versuch, die Entstehung der Erze zu erklären, verwarf Agricola den Einfluß der Gestirne völlig. Es erschien ihm des Weiteren unmöglich, einen theoretischen Sulphur und Mercurius anzunehmen, deren Eigenschaften sich nicht mit den in der Natur vorkommenden Stoffen deckten. Den Glauben an den Einfluß der Gestirne auf die Bildung von Metallen widerlegte er mit dem Einwand, daß sich für das neu entdeckte Element Wismut kein zugehöriger Planet fände.

Agricola entwickelte auch eine Gangtheorie, in Klüften eingesickertes oder aus der Tiefe aufgestiegenes Wasser, das sich bei seinem Weg durch das Gebirge mit Metallen beladen hat, setzte die Minerale der Erzgänge ab. Diese Gangtheorie hat bis in die Gegenwart Bedeutung behalten.

Die Erzsucher sprachen die Erze hinsichtlich ihrer Gehalte an verwertbaren Metallen sowie ihrer Verhüttbarkeit durchwegs richtig an. Chemische Analysen im heutigen Sinne waren noch unbekannt, man entwickelte jedoch Methoden zur Ermittlung der Metallgehalte. Bei der Erkundung unbekannter Gebiete ging man meist systematisch vor. Ein wichtiges Kriterium für die Auswahl näher zu untersuchender Bereiche war die Morphologie des Geländes. Agricola unterschied vier Oberflächenformen, Berge, Hügel, Täler und Ebenen, wobei er Berge und Hügel als für den Bergbau günstige Formen bezeichnete.

Auf Grund ihrer Oberflächenbeschaffenheit ausgewählte Bereiche wurden wiederholt begangen, wobei man zunächst vor allem nach Erzstücken bzw. Ausbissen von Lagerstätten suchte, aber auch eine Beurteilung der im Untersuchungsbereich auftretenden Gesteine vornahm. Besonderes Augenmerk wurde auch dem sogenannten „*Schweif*“ zugewandt. Hierunter verstand man Verfärbungen des Bodens über dem Ausgehenden von Lagerstätten, die durch Sekundärminerale oder feinverteilte Primärminerale wie Grafit verursacht werden. Allgemein bekannt sind die braunen bis roten Verfärbung der Gesteine durch Eisenoxide, grüne oder blaue Sekundärminerale über Kupferlagerstätten, das Auftreten von weißem Hydrozinkit oder gelbem Bindheimit, schließlich die rosarote Kobaltblüte.

Große Bedeutung wurde der „*Witterung*“ oder „*Auswitterung*“ über Lagerstätten als Erkennungsmittel beigegeben. Als Ursache wurde einerseits die ständige Neuzufuhr von Stoffen in der Gangspalte angesehen; andererseits nahm man auch ein Verdunsten des Ganginhaltes an. Die „*Witterung*“ wurde auch als Ursache für die Bildung des „*Schweifs*“ angesehen.

Im 16. Jahrhundert war der Frühkapitalismus als Wirtschaftsform besonders ausgeprägt. Durch den Eintritt oberdeutscher Handelshäuser, wie jenes der Fugger, Welser oder Putz aus Augsburg bzw. der Holzschuher

oder Sitzinger aus Nürnberg, als Unternehmer in den alpinen Bergbau, erreichte er einen Höhepunkt. Ein hervorragendes Beispiel der Blütezeit des alpinen Bergbaus im 16. Jahrhundert ist die Entwicklung des Silber- und Kupfererzbergbaus in der Umgebung von Schwaz in Tirol. Aus kleinen Anfängen hatte er sich so weit entwickelt, daß im Jahre 1515 mit einem großartig angelegten Tiefbau vom Niveau des Sigmund Erbstollens aus begonnen wurde. Im Jahr 1523 war bereits eine Belegschaft von mehreren tausend Personen vorhanden, die Erzeugung von Feinsilber erreichte die bedeutende Menge von 15,6 t. 1556 standen 36 Gruben mit insgesamt 144 Stollen in Betrieb.

Ein weiterer bedeutender Kupfer- und Silbererzbergbau war jener vom Röhrebichl bei Kitzbühel. Sein Beginn ist um das Jahr 1539 anzusetzen. In einer fast 4000 m langen und kaum 100 m breiten, steil einfallenden Gangzone wurden unmittelbar unter der Dammerde die Erze - Fahlerze und Kupferkies - erschürft. Reiche Funde wiesen nach der Teufe zu. In einem Zeitraum von 60 Jahren wurden acht tonnlägige - unter 85° einfallende - Großschächte niedergebracht. Es waren dies der Geister Schacht mit 886 m, der Daniel Schacht mit 855 m, der Fund Schacht mit 704 m, der Gesellenbau Schacht mit 692 m, der Reinanken Schacht mit 650 m, der Fugger Schacht mit 645 m, der Rudelwald Schacht mit 544 m und der Rosenberg Schacht mit 368 m Teufe. Die Förderseile waren wegen der großen Teufe der Schächte verjüngt und wurden aus Flachs - „Schweizer Hanf“ - gefertigt. Der Bergbaubetrieb wurde durch hohen Gebirgsdruck, starken Wasserlauf und das Auftreten von Methangas erschwert. Die Ausförderung der Erze und auch des Wassers besorgten zunächst Pferde-, später Wassergöpel, wobei das Wasser in aus Rinderhäuten gefertigten Bulgen zu Tage gezogen wurde. Eine vom Salzburger Kunstmeister Anton Lasser konstruierte Wasserhebeemaschine (ein Kehrrad) die zwei aus Rinderhäuten gefertigte Bulgen aufzog, wurde im Jahr 1566 durch eine Wasserkunst, ein Pumpwerk ersetzt, die auf einem im Jahre 1668 von J. Stöckl angefertigten Riß zu erkennen ist.

Der Betrieb trug von Anfang an rein kapitalistisches Gepräge, wie es auch für den Schwazer Bergbau typisch war. Es gab keine Einzelgewerke, sondern nur Gewerkschaften (Kapitalgesellschaften) mit zahlreichen und wechselnden Teilhabern. Im Jahr 1547 etwa bildeten 87 Teilhaber nur sieben Gesellschaften. Die Hauptausbeute des Bergbaues am Röhrebichl fiel in die Zeit von 1540 bis 1632. In den ersten Jahren seines Bestandes wurden jährlich 420 t Kupfer und 2 t Silber gewonnen.

Im 16. Jahrhundert blühte in Salzburg und Kärnten ein ausgedehnter Bergbau auf Gold und Silber. In Salzburg standen die Reviere des hohen Goldberges, auf der Nordseite des Sonnblicks, daran anschließend die Baue des Siglitzer Gangzuges, noch weiter östlich die sehr reichen Reviere von Gastein und Rauris in Verhieb; diese beiden Reviere erreichten im Jahre 1557 ihre höchste Produktion mit 0,830 t Gold und 2,725 t Silber. Gastein

hatte sich zu einer reichen Bergbausiedlung entwickelt, von hier aus betrieben die Gewerke Weitmoser ihre Bergwerke und Schmelzhütten. An der Mündung der Gasteiner Ache in die Salzach entstand bei Lend für die Erze der Bergwerke vom hohen Goldberg und dem Gasteiner Tal eine gemeinsame Edelmetallhütte. In Kärnten bestanden ertragreiche Bergwerke im Sonnblickgebiet im Bereich der Goldzeche, im oberen Drautal in Lengholz und Siflitz. Auf der Kärntner Seite der Tauern war der Gewerke Melchior Putz, ein gebürtiger Augsburger, tätig. Abseits von diesen Bergbaugebieten hatte sich in der Klienung bei St. Leonhard im Lavanttal ein bedeutender Bergbau entwickelt, der unter der Führung der Fugger in der Mitte des 16. Jahrhunderts seine Blüte erlebte.

Die hoch gelegenen Lagerstätten waren ausschließlich durch Stollen ausgerichtet. Schwierigkeiten bereitete hier einerseits die Versorgung der Knappen, andererseits der Abtransport der Erze zu den in tieferen Regionen gelegenen Aufbereitungen und Hütten. Hier bediente man sich einer besonderen Fördermethode, des Sackzuges, dessen Wesen darin bestand, daß das Fördergut in Säcken, die aus behaarten Häuten von „Salzburger Gebirgsschweinen“ angefertigt waren, über eine Schneebahn zu Tal gezogen bzw. gebremst wurden. Die Säcke wurden hierbei hintereinander gehängt, auf den ersten Sack setzte sich der Sackzieher, sobald die Schlinge ins Gleiten gekommen war, und dirigierte sie zu Tal. Georgius Agricola dürfte anlässlich seiner Alpenreise von dieser Fördermethode erfahren haben, seine Darstellung - ein Mann zieht einen Fächer von Säcken über eine Wiese zu Tal - entspricht keineswegs den Gegebenheiten, richtig ist die Beschreibung im Text.

Einen Fortschritt in der Hüttentechnik brachte die Einführung des Amalgamationsverfahrens zur Goldgewinnung sowie die Entwicklung des Seigerprozesses zum Ausbringen von Gold und Silber aus Kupfer. Der hohe Bedarf an Quecksilber für das Amalgamationsverfahren brachte für den Quecksilberbergbau Idria eine erste Blüte.

Der Bleibedarf zum Ausbringen des Silbers und Goldes bei der Verhüttung von Kupfererzen aus den Lagerstätten von Schwaz und Kitzbühel führte zu einer intensiven Suche nach Lagerstätten von Bleierzen. Wegen der Nähe zu den Hütten waren die Vorkommen in den Kalken des Karwendelgebirges nördlich von Innsbruck von besonderem Interesse.

Als weiterer Lieferant von Blei für den Seigerprozeß gewannen die Lagerstätten von Bleiberg in Kärnten große Bedeutung. Bereits um das Jahr 1480 ist eine erste Blüte des Bergbaues in diesem Bereich zu verzeichnen. Im Jahre 1595 eröffneten die Fugger in der Fuggerau bei Arnoldstein eine Seigerhütte. Ebenfalls im Raum Bleiberg tätig war der oberdeutsche Gewerke Melchior Putz, welcher die Bleiversorgung seiner Hütte sicherte. Kaiser Maximilian I. verbot schließlich den Fuggern den Weiterbetrieb ihrer Hütte in Arnoldstein, um das für die Tiroler Schmelzwerke benötigte Blei nicht entbehren oder teuer bezahlen zu müssen. Für die Verhüttung von Blei-

erzen wurde in Kärnten, speziell in Bleiberg, ein besonderes Verfahren entwickelt, das bei Georgius Agricola als „*Kärntner Methode*“ Erwähnung fand.

Besondere Bedeutung hatte die Gewinnung von Arsenik „*Hüttenrauch*“ in den Alpenländern. Von den rund 120 Vorkommen von Arsenikies wurden im 16. Jahrhundert sieben bergmännisch genutzt. Gegenüber dem sonstigen Erzbergbau waren die Bergbaue auf Arsenikies verhältnismäßig klein. Sie umfaßten neben den als Stollenbetrieb geführten Gruben meist nur ein Berghaus, eine Schmiede sowie den Röstofen samt den zugehörigen Sublimierungsanlagen, den Giftfängen.

Hauptumschlagplatz für Arsenik war Venedig, wo es als Zuschlag bei der Glaserzeugung verwendet wurde. Von großer Bedeutung war es als Exportartikel für den Orient, Damaskus war der wohl bedeutendste Umschlagplatz. Zu Beginn des 16. Jahrhunderts wirkte sich die große Nachfrage nach Arsenik auf dem Markt von Venedig belebend auf die Produktion aus, zahlreich waren die Unternehmer, welche alte Gruben wieder gewältigten und neue Bergbaue eröffneten. Bedeutende Bergwerke entstanden in Rotgülden im Lungau, im Kothgraben bei Weißkirchen, am Straßbeck bei Birkfeld in der Steiermark und anderen Orten. Trotz des 1509 herrschenden Krieges wurde der Handel mit der Republik Venedig aufrecht erhalten. Bemerkenswert ist die nach dem Tod von Ferdinand I. im Jahr 1564 verfügte Trennung von Produktion und Vertrieb, wobei letzterer verpachtet wurde. Hiedurch kam es schließlich zu einer Monopolisierung des Arsenikhandels.

Eisenerze wurden als sehr wichtiges Produkt an vielen Orten bergmännisch gewonnen. Die meisten dieser Bergwerke waren klein und dienten lediglich dem Bedarf einer Grundherrschaft oder der Versorgung nahegelegener Städte und Märkte. Von den zahlreichen Bergwerken sollen daher in der Folge nur jene von Hüttenberg in Kärnten und Eisenerz in der Steiermark Erwähnung finden. Ziel der Gewinnung waren die oberflächennah auftretenden Brauneisensteine.

Die Salzgewinnung des ausgehenden Mittelalters und der beginnenden Neuzeit war durch das Ringen der Landesfürsten - Habsburger einerseits sowie Fürsterzbischöfe von Salzburg andererseits - um die Beherrschung des Marktes gekennzeichnet. Das Machtstreben, das darin zum Ausdruck kam, war ein doppeltes. Es richtete sich einerseits gegen die kleinen Salinen der Klöster, andererseits auf die Ausschaltung der ausländischen Konkurrenten, was zu schweren Kämpfen zwischen den Habsburgern und den Fürsterzbischöfen Anlaß gab.

Unter Kaiser Maximilian I. bzw. Ferdinand I. kam es schließlich zur Ausbildung eines Salzmonopols. Eine unmittelbare Unterstellung des Salzwesens unter die landesfürstliche Verwaltung sicherte die Existenz der Salzleute und hob ihre soziale Stellung.

Zu Beginn des 16. Jahrhundert standen in den österreichischen Alpenländern sieben Salinen in Betrieb, Hall in Tirol, Hallein, Hallstatt, Aussee sowie Hall bei

Admont, Weißenbach an der Enns und Halltal bei Mariazell. Die drei letztgenannten Salinen wurden von den Klöstern Admont und St. Lambrecht vor allem zur Deckung des Eigenbedarfes betrieben. Im Zuge der Monopolisierung des Salzwesens wurden sie um 1542 verschlagen. Im Jahr 1563 wurde die Salzlagerstätte von Ischl aufgeschlossen.

Die erfolgreiche Bergbautätigkeit der großen Unternehmer rief auch zahlreiche Einzelpersonen auf den Plan, die in der Umgebung der bestehenden Bergbaue und bekannten Lagerstätten meist nur mit mäßigem Glück Bergbau zu treiben versuchten. Oft artete diese Tätigkeit zu einer reinen Schatzgräberei aus. Nur so ist die Untersuchung von kleinsten Vorkommen zu erklären. Diese Schürfer und Bergbautreibenden sowie die zahlreichen in das Land gezogenen Bergleute machten eine Neuregelung sowohl des Bergrechts als auch der Montanverwaltung erforderlich. Bereits im 15. Jahrhundert entstanden die ersten Bergordnungen, die zunächst nur auf den alten gewohnheitsrechtlichen Übungen beruhten. Zu Beginn des 16. Jahrhunderts wurde durch Kaiser Maximilian I. die Staatsverwaltung Österreichs zentralisiert und neu organisiert. An die Stelle der als Lehen vergebenen Ämter traten nunmehr Behörden, die mit besoldeten Beamten besetzt wurden. Bereits im Jahre 1498 erhielt eine schon bestehende Schatzkammer in Innsbruck das Obergaufsichtsrecht über alle landesfürstlichen Einnahmen, wodurch erstmals eine zentrale Finanzverwaltung möglich wurde.

Kaiser Maximilian I. schuf das Amt eines Oberbergmeisters für das Erzherzogtum Österreich sowie für die Herzogtümer Steiermark, Kärnten und Krain mit dem Sitz in Obervellach. Aufgrund dieses Zusammenhanges entstand die im Jahr 1517 für die „*Innerösterreichischen Länder*“ erlassene Bergordnung, in welche Bestimmungen älterer Bergordnungen zusammengefaßt wurden. Bestehende Rechte wurden darin bestätigt und die Beziehungen zu den älteren Bergrechten gefestigt. Desweiteren wurden alle Zweige des Rechtes, soweit sie das „*Bergvolk*“ betrafen, in die Berggerichtsbarkeit einbezogen. Die Bergordnung von 1517 enthält auch Angaben über die Berggerichte, die nunmehr mit beamteten Bergrichtern besetzt wurden, über ihre Amtsbezirke sowie über verfahrensrechtliche Bestimmungen. Die wohl bedeutendste Bergordnung des 16. Jahrhunderts ist zweifellos die Bergordnung Kaiser Ferdinand I. vom 1. Mai 1553. Sie galt in Österreich ob und unter der Enns, Steiermark, Kärnten und Tirol bis zum Jahr 1854 und löste die meisten bis dahin in den Alpenländern bestehenden Bergordnungen ab. Die Verleihung des Rechtes zur Gewinnung und Verarbeitung von Salz, Eisen- und Quecksilbererzen sowie von Erzen zur Alaunerzeugung war wegen der Bedeutung dieser Rohstoffe bis weit in das 18. Jahrhundert hinein dem Landesfürsten vorbehalten.

Zahlreiche Streitigkeiten unter den Bergwerksberechtigten sowie die Notwendigkeit einer geregelten Abauführung führten bereits im 16. Jahrhundert zu einem bemerkenswerten Höhepunkt der Entwicklung des

Markscheidewesens. Ein wichtiges Vermessungsinstrument war der Bergkompaß. Eine alpenländische Besonderheit stellen die Schinzeuge dar. Diese bestehen aus einem Haupt- und Nebengerät, welche auf Stockstative oder Spreizen aufgesetzt wurden. Durch gegenseitige Austauschmöglichkeit war eine große Zwangszentrierung gegeben. Die Schinzeuge ließen die unmittelbare Ablese von Höhenwinkel und Lagewinkeln zu. Ein Kompaß ermöglichte eine Orientierung des Horizontalkreises nach magnetisch Nord.

Mit Hilfe der Schinzeuge wurden von den Markscheidern der alpenländischen Erz- und Salzbergbau durch

mehr als zwei Jahrhunderte hindurch bemerkenswert genaue Messungen ausgeführt, wovon die Blüte des Bergbaues und zahlreiche Grubenkarten des 16. bis 18. Jahrhunderts ein sichtbares Zeugnis ablegen.

Im Rahmen der vorliegenden Ausstellung wird versucht, anhand einiger weniger aber erlesener Objekte, die ausschließlich aus dem Alpenraum stammen, einen Einblick in das Bergwesen des 16. Jahrhunderts innerhalb der Grenzen des heutigen Österreich zu geben. Die ausführlichen Beschreibungen und Literaturangaben sollen dem Interessierten die Möglichkeit zu einem vertieften Studium bieten.

OBJEKTE

DRUCKWERKE

Im 16. Jahrhundert wurde das theoretische Wissen um die Bergbaukunst in zahlreichen, oft recht aufwendig gestalteten Schriften niedergelegt, die in den folgenden Jahrhunderten zahlreiche Neuauflagen erlebten.

L.J.

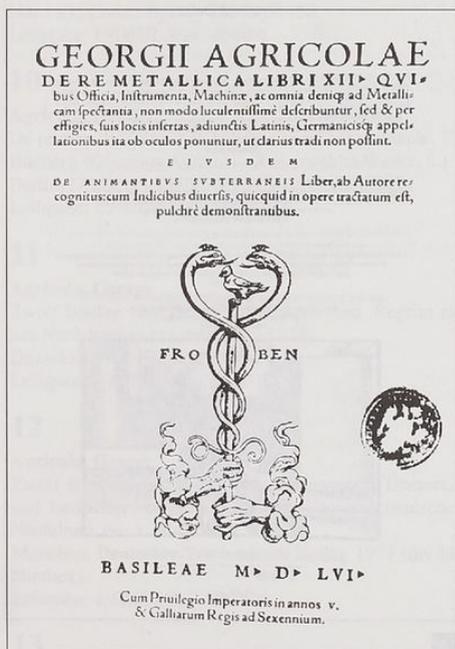
1

Agricola, Georgius:

Georgii Agricolae de re metallica libri XII.

Basileae, Froben 1556.

Leihgabe: *Bibliothek der Geologischen Bundesanstalt Wien Sign. 32. 4*



1

Der bedeutendste Vertreter der montanistischen Wissenschaften ist der Humanist, Arzt, Mineraloge und Bergfachmann Georg Agricola. In Glauchau 1494 als Sohn eines Tuchmachers geboren, begann er 1514 in Leipzig zu studieren. Sein erstes Wirken war das eines Lehrers und Rektors in Zwickau. Dann studierte er Medizin, lebte drei Jahre in Italien und kam 1526 als Doktor der Medizin zurück. Nun war er vier Jahre Stadtarzt, Bergarzt und Stadtapotheker in St. Joachimsthal, ehe er sich 1530 nach Chemnitz begab. Dort brachte er es nicht nur bis zum Stadtarzt, sondern auch bis zum Bürgermeister und schuf in den letzten 25 Jahren seines Lebens die wissen-

schaftlichen Fundamente für Mineralogie, Geologie, Bergbaukunde und Hüttenwesen, sowie einen Umriss der Bergbaugeschichte. Die Arbeit zu diesem Werk begann Agricola in seiner Joachimsthaler Zeit. Erst 20 Jahre später konnte er dieses Monumentalwerk fertigstellen, seine Erstveröffentlichung erfolgte erst 1556, ein Jahr nach seinem Tod. Das erste Buch ist eine Abhandlung über das „Pro und Contra des Montanwesens“. Schon damals zeigt sich eine rege Debatte über das Verhältnis des Bergbaus zur Natur und Umwelt. Agricola zeichnet hier sein Idealbild vom gelehrten Montanisten. Im zweiten Buch befaßt er sich mit der „Lagerstättengeologie und Prospektion“ und diskutiert auch das für ihn höchst unbefriedigende Problem der Wünschelrutengänger. Er ist ein Gegner der alchimistischen Theorien. Das dritte Buch „Die Lage der Gänge im Gelände“, das vierte Buch „Die Aufteilung und Vermessung der Grubenfelder“ und das fünfte Buch „Aufschluß und Abbau der Lagerstätten und die wichtigen bergbaulichen Vermessungsarbeiten (Markscheidekunde)“. Das sechste Buch ist wesentlich umfangreicher als die vorangegangenen. Hier werden „Geräte und Maschinen des Bergbaus“ beschrieben, die besonders bei Förderung, Wasserhaltung und Bewetterung eingesetzt werden können. Das siebente Buch bespricht die „Probiervverfahren“, das achte Buch die „Erzaufbereitung und ihre Anlagen“ und das neunte die „Verschmelzung der Erze und die Gewinnung der Rohmetalle“. Die „Scheidung und Reinigung der Edelmetalle“ beschreibt das zehnte Buch. Daran anschließend widmet sich das elfte Buch der „Trennung und Reinigung von Silber, Kupfer und Eisen“. Im abschließenden zwölften Buch werden „Chemische und physikalische Prozesse bei der Produktion von Stoffen“ gezeigt, welche mit dem Montanwesen in enger Verbindung stehen. Ausgesprochen interessant ist auch das große Bildmaterial. 292 Holzschnitte wurden geschaffen und einige Vorskizzen von Agricola selbst angefertigt. Basilius Wefering, Hans Rudolf Manuel Deutsch und Zacharias Specklin waren die bekanntesten Holzschnitzer, die an diesem Werk gearbeitet hatten. Zwischen 1556 und 1657 erschienen acht Ausgaben der zwölf Bücher und in allen diesen Ausgaben wurden die Holzschnitte unverändert wiedergegeben. Hundert Jahre war dieses Werk Alleinvertreter für die Bergbaukunst, erst dann wurde es von der fortschreitenden Technik überholt und durch neuere Werke ersetzt, die sich aber immer wieder auf Agricola berufen mußten.

Literatur:

Koch, Manfred: Geschichte und Entwicklung des bergmännischen Schrifttums, S. 29 ff., Goslar 1963.

Slotta, Rainer und Bartels, Christoph: Meisterwerke bergbaulicher Kunst vom 13. bis 19. Jahrhundert. Katalog der Ausstellung des Deutschen Bergbau-Museums Bochum und des Kreises Unna auf Schloß Cappenberg vom 6. September bis 4. November 1990, S. 199 ff., Bochum 1990.

Prescher, Hans: Georgius Agricola 1494 bis 1555. Kurzer Lebensabriß.- Georgius Agricola Kommentarband zum Faksimiledruck, Leipzig 1985.

Prescher, Hans: Die Ausgaben des Werkes „De re metallica“ von 1556 bis 1985.- Georgius Agricola. Kommentarband zum Faksimiledruck, S. 119-139, Leipzig 1985.

Kirnbauer, Franz: Georg Agricola - der Mann und das Werk. Zur 400. Wiederkehr seines Todestages.- Berg- und Hüttenmännische Monatshefte, 100, S. 314-321, Wien 1955.

Wilsdorf, Helmut: Der Stadtarzt von St. Joachimstal.- Der Anschnitt, 7, H. 6, S. 6-13, Bochum 1955.

Wagenbreth, Otfried: Der Arzt Georgius Agricola und das Montanwesen. - Jahrbuch 1994 Bergbau, Erdöl und Erdgas, Petrochemie, Elektrizität, Umweltschutz, 101, S. I-XLI., Essen 1994.

Prescher, Hans und Wagenbreth, Otfried: Georgius Agricola - seine Zeit und ihre Spuren. Leipzig/Stuttgart, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, 1994.

L.J.

2

Agricola, Georg:

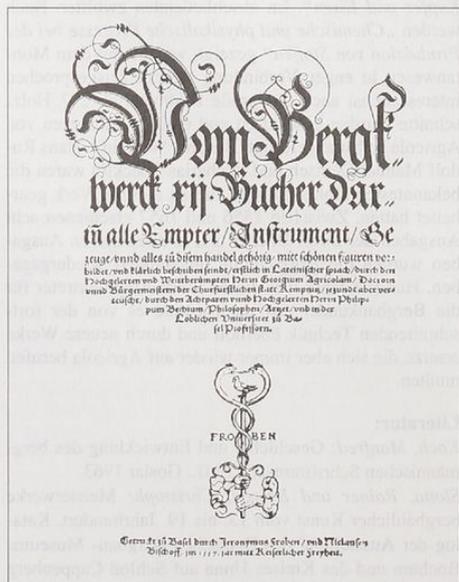
Vom Bergwerk XII Bücher.

Basel, Froben 1557.

Leihgabe: *Universitätsbibliothek der Montanuniversität Leoben (UBMUL) Sign. 155.*

Dieses Werk ist laut Inventarliste von 1849 bei der Übersiedlung der Montan-Lehranstalt von Vordernberg nach Leoben schon im Bestand der Bibliothek.

L.J.



2

3

Agricola, Georg:

De re metallica libri XII.

Basileae, Froben 1561.

Leihgabe: *UBMUL Sign. 155.*

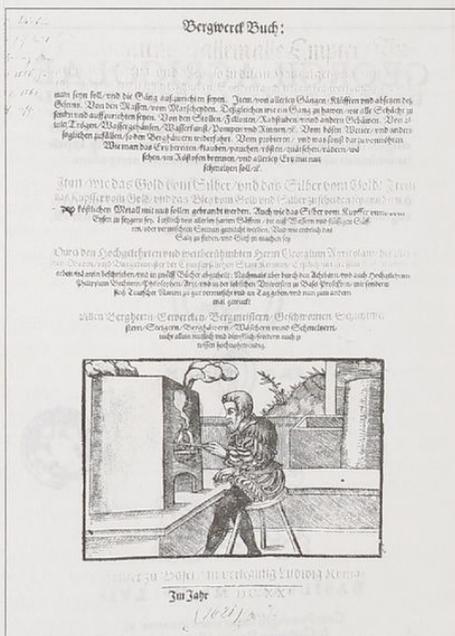
4

Agricola, Georg:

Bergwerck Buch: Darinnen nicht allein die Empter, Instrument, Gezeug, und alles, so zu diesem Handel gehörig, ... durch ... Philippum Bechium ... verteutscht ... Basel, Ludwig König 1621.

Leihgabe: *UBMUL Sign. 155.*

Das hier vorliegende Exemplar aus dem Jahre 1621 kam als letztes Exemplar in den Bestand der Universitäts-Bibliothek.



4

5

Agricola, Georg:

Zwölf Bücher vom Berg- und Hüttenwesen.

Reprint Berlin, VDI-Verlag 1928.

Leihgabe: *UBMUL Sign. 8600 b.*

6

Agricolu, Jiriho:

Dvanact knih o hornictvi a hutnictvi.

Prelozili: Bohuslav Jeze u. Josef Hummel. Praha 1933.

Leihgabe: *UBMUL Sign. 8600 c.*

7

Agricola, Georgius:

De re metallica. Translated from the first Latin edition of 1556 by Herbert Clark Hoover and Lou Henry Hoover. New York, Dover Publ. 1950.
Leihgabe: *UBMUL Sign. 8600 c.*

8

Wilsdorf, Helmut:

Georg Agricola und seine Zeit (= Georgius Agricola - Ausgewählte Werke. 1). Berlin, Deutscher Verlag der Wissenschaften 1956.
Leihgabe: *UBMUL Sign. 8600/1.*

9

Dibner, Bern:

Agricola on metals. Norwalk, Conn.: Burndy Library 1958.
Leihgabe: *UBMUL Sign. 8600 h.*

10

Agricola, Georg:

De re metallica libri XII. (Bergbau und Hüttenkunde, 12 Bücher). (Georgius Agricola - Ausgewählte Werke, 8.). Berlin, Deutscher Verlag der Wissenschaften 1974.
Leihgabe: *UBMUL Sign. 8600/8.*

11

Agricola, Georg:

Zwölf Bücher vom Berg- und Hüttenwesen. Reprint eines Nachdruckes aus dem Jahre 1928. Düsseldorf, VDI-Verlag 1977.
Leihgabe: *UBMUL Sign. 8600 b.*

12

Agricola, Georg:

Zwölf Bücher vom Berg- und Hüttenwesen. Übersetzt und bearbeitet von Carl Schiffner. Photomechanischer Nachdruck der 3. Aufl. München, Deutscher Taschenbuch Verlag 1977 (dtv-bibliothek).
Leihgabe: *UBMUL Sign. 8600 f.*

13

Agricola, Georg:

Vom Bergwerck XII Bücher. Reprint der Ausgabe Basel 1557, Leipzig, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie 1985.
Leihgabe: *UBMUL Sign. 8600 j.*

14

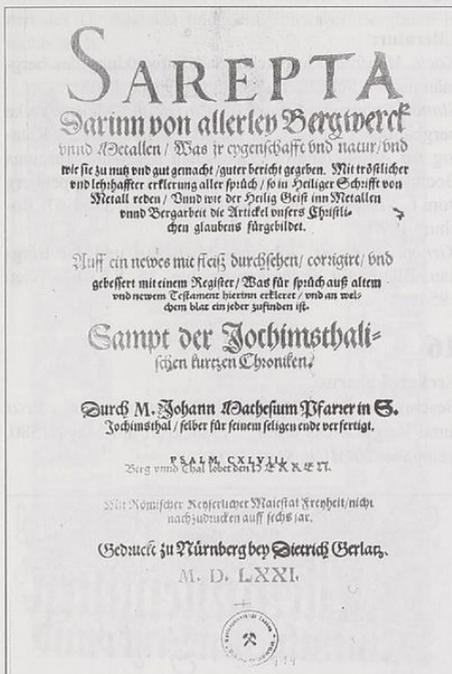
Agricola, Georgius:

Tizenket könyv. A banyaszatrol es kohaszatrol ... Reprint der Ausgabe Basel 1556. Übersetzt von Rezső Becht, Nachwort von Laszlo Molnar. Budapest 1985.
Leihgabe: *UBMUL Sign. 8600 u.*

15

Mathesius, Johannes:

Sarepta - Darinn von allerley Bergwerck und Metallen, was ir eygenschaft und natur, und - wie sie zu nutz und gut gemacht Auff ein neues mit fleiß durchgesehen ... Nürnberg 1571.
Leihgabe: *UBMUL Sign. 914.*



15

Der Joachimsthaler Pfarrer Johann Mathesius verfaßte 1562 die erste Auflage dieses Werkes, das viele Nachahmer fand, jedoch unerreicht geblieben ist. Sein gutes Verhältnis zum Bergbau verdankt er der persönlichen Bekanntschaft mit Georg Agricola und vielen Bekannten aus Bergbaugebieten in ganz Europa, die ihm Material schickten und auch der Tatsache, daß er sich selbst bergmännischen Studien gewidmet hat. Dieses Sammelwerk von 16 Predigten, die er in den Jahren 1552 bis 1562 fast ausschließlich vor Bergleuten gehalten hat, bringt in theologischem Gewande eine fast universelle Darstellung der Berg- und Hütten-technik des 16. Jahrhunderts. In leicht verständlicher Form, ohne dabei ungenau zu sein, faßt Mathesius das Wissen seiner Zeit zum Montanwesen zusammen, somit wurde die Sarepta zu einer wichtigen Quelle für den damaligen Zustand des Montanwesens. Die Popularität der Sarepta lag aber wohl auch darin, daß Mathesius zum ersten Mal die Arbeit des Bergmannes in ein neues Licht rückte. Er verkündete von der Kanzel, daß die Bergmannsarbeit ein

hüttenmännischen Schrifttum bezeichnet. Dies geht darauf zurück, daß er zweifellos die Werke Erckers und Agricolas zu erheblichen Teilen kopierte, ohne die Quelle zu nennen. Schon zu Lebzeiten des Autors trug zur Verärgerung der Fachgenossen bei, daß der im Band enthaltene Bergordnungsentwurf nicht vom Autor, sondern vom Zellerfelder Zehentner Z. Koch verfaßt worden war, ohne daß dies in der Publikation mitgeteilt worden wäre. Obwohl man Löhneyß ohne Zweifel eine gehörige Portion an Eitelkeit nachsagen muß, ist dieses Vorgehen in der damaligen Zeit durchaus nicht unüblich. Löhneyß hat darüber hinaus mehr geleistet, als nur abzuschreiben. Vielmehr hat er das zu seiner Zeit verbreitete Wissen, das in der Praxis der Zeit Anwendung fand, zusammengefaßt und durch eine Serie vorzüglicher Holzschnitte in den wichtigsten Bereichen anschaulich machen lassen. Die technischen Zustände werden in einer an der Praxis orientierten Darstellungsweise wiedergegeben. Die Technik ist die des 17. Jahrhunderts und nicht die der Zeit Agricolas.

Die Holzchnitte der ersten Auflage stammen von Moses Thym, die Illustration der späteren Auflagen wurden durch den Kupferstecher Joachim Wichmann nach Thym's Vorlagen als Tafeln neu gestochen, zu einem erheblichen Teil leider seitenverkehrt.

Literatur:

Koch, Manfred: Berghauptmann Georg Engelhardt von Löhneyß, Bergbauschriftsteller und Plagiator.- Glückauf 100, S. 49-50, Essen 1964.

Slotta, Rainer und Bartels, Christoph: Meisterwerke bergbaulicher Kunst vom 13. bis 19. Jahrhundert. Katalog zur Ausstellung des Deutschen Bergbau-Museums Bochum und des Kreises Unna auf Schloß Cappenberg vom 6. September bis 4. November 1990, S. 161 ff., Bochum 1990.

Dickmann, H.: Das größte Plagiat im berg- und hüttenmännischen Schrifttum.- Das Werk 16, H. 12, S. 572, Düsseldorf 1936.

L.J.

18

Biringuccio, Vanuccio:

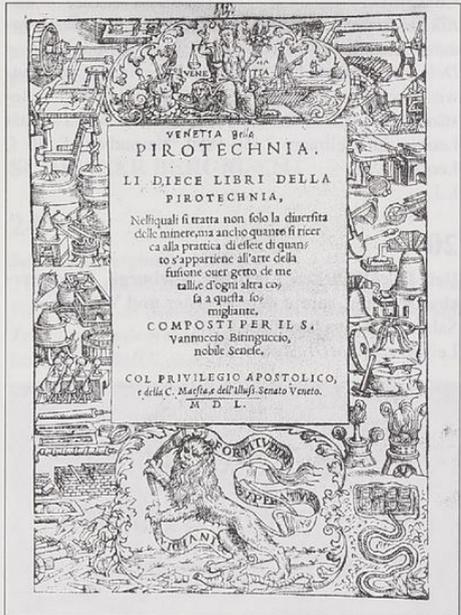
Pirotechnia. 2. Aufl.

Venedig, Navo 1550.

Leihgabe: UBMUL Sign. 6084.

Dieses Werk bildet ein umfassendes metallurgisch-technisches Lehrbuch, das praktische Kenntnisse mit kritischem literarischem Wissen vereinigt. Biringuccio hatte als Leiter einer Eisenhütte, später von Silbergruben und als päpstlicher Gießerei- und Zeughausmeister reichlich Gelegenheit, Erfahrungen zu sammeln, die er in diesem posthum erschienenen Werk auswerten konnte, darauf stützt sich in Teilgebieten Georgius Agricola, der das Buch von dem venezianischen Gesandten Badoario als Geschenk bekommen hatte. Das Buch behandelt das gesamte Metallhüttenwesen, besonders die Silbergewinnung aus Kiesen, die Salzerzeugung, Gewinnung von

Soda, Alaun, Vitriol, Salpeter, Arsenik, Kobaltblau. Es ist auch die Glasfabrikation, die Herstellung keramischer Farben, die Probierkunst und vor allem die Erzeugung von Schießpulver und Feuerwerk dargestellt. Etwa hundert Jahre blieb dieses Werk die wichtigste Abhandlung über die Gießerei, die Chemie und chemische Technologie. Die Abbildungen zeigen in überzeugender Weise die Technik des 16. Jahrhunderts und stehen denen des G. Agricola und dem Schwazer Bergbuch in nichts nach.



18

Literatur:

Koch, Manfred: Geschichte und Entwicklung des bergmännischen Schrifttums, S. 37 ff., Goslar 1963.

N.N.: Vanuccio Biringuccio, ein zu Unrecht vergessener italienischer Zeitgenosse Georg Agricolas.- Das Werk, 13, S. 474-475, Düsseldorf 1933.

L.J.

19

Bergk Ordnung der Niederösterreichischen Lande:

Wien 1553.

Leihgabe: UBMUL Sign. 114.

Die „Niederösterreichische Bergordnung“ Ferdinands I. aus dem Jahr 1553 blieb bis 1854 Grundlage des österreichischen Bergrechts. Sie legte u.a. für die Bergleute die 44-Stunden-Woche fest mit täglich 8 Stunden Arbeit vor Ort, die in zwei Hälften zu leisten war. Am Steirischen Erzberg war diese Arbeitszeitenregelung bis 1884 konstant. Für die Auflösung von Arbeitsverhältnissen sah diese Bergordnung die Einführung von soge-

nannten „Paßporten“ vor. Diese stellte der Bergrichter über den ordnungsgemäßen Austritt, sozusagen als Sitten- und Arbeitszeugnis, aus. Ohne solche Paßporte sollte ein Arbeiter nirgends aufgenommen werden. Das Motiv für diese Einführung war „die Ausschaltung von ungehorsamen, unzüchtigem, leichtfertigem Volk, ferner von Raufern, Schlägern und von solchen, die wegen Bündnis und Aufruhr gegen die Obrigkeit entlassen worden waren“.

Literatur:

Koch, Manfred: Geschichte und Entwicklung des bergmännischen Schrifttums, S. 26 ff., Goslar 1963.

Delanoy, Johann: Das kulturelle Erbe in den Montanwissenschaften. Eine annotierte Bibliographie der Bestände der Universitätsbibliothek der Montanuniversität Leoben im Zeitraum 1450-1850. Hausarbeit, S 36 f, Leoben 1992.

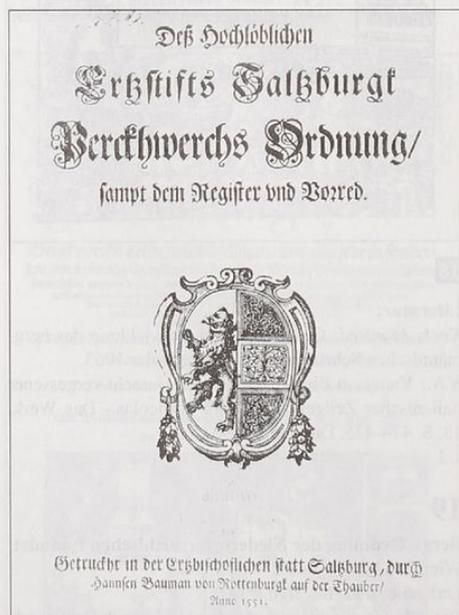
L.J.

20

Deß Hochlöblichen Ertzstifts Salzburgk, Perckwerchs-Ordnung, sampt dem Register und Vorred:

Salzburg, Hanns Baumann 1551.

Leihgabe: *UBMUL Sign. 4326.*



20

1532 erließ Erzbischof Matthäus Lang von Wellenburg die Salzburger Bergordnung. Da er als Bischof von Gurk auch Berater des Kaisers war, ist sein Einfluß auch beim Entwurf der österreichischen Bergordnungen zu spüren. Durch die Unvollständigkeit der vorangegangenen

Salzburger Bergordnungen sah sich Lang gezwungen - dies sah er auch bei seinen Grubeninspektionen - eine neue Bergordnung zu erlassen. Diese blieb bis zum Jahre 1854 in Kraft. Das vom Regalherrn eingerichtete Berggericht bekam von diesem weitgehende Verwaltungsbefugnisse über alle im Bergbau beschäftigten Personen. Dadurch wurde eine wirksame Kontrolle über die Einhaltung dieser Bestimmungen geschaffen, da das Berggericht eben nicht nur juristische Aufgaben zu bewältigen hatte. Die Bergordnung des Erzbischofs enthält sehr viele soziale und wirtschaftliche Komponenten. In einer Zeit, da nach dem Bauernkrieg alle Lebensmittel teuer wurden, regelt sie die Versorgung der Bergbaurevierer mit Schmalz, Fleisch, Getreide und Unschliff. Das führte dazu, daß der Erzbischof als Bergherr die Bauern zu preislich festgelegten Zwangsverkäufen verpflichtete, was einer Förderung des Bergbaues auf Kosten des Bauernstandes gleichkam.

Literatur:

Delanoy, Johann: Das kulturelle Erbe in den Montanwissenschaften. Eine annotierte Bibliographie der Bestände der Universitätsbibliothek der Montanuniversität Leoben im Zeitraum 1450-1850. Hausarbeit, S. 46, Leoben 1992.

L.J.

21

Entzel, Christoph:

Christoph Entzels/Von Salfeld auß Thüringen TRACTAT von Metallischen Dingen. Daß ist/Vom Ursprung/Unterschied und Natur der Erzte/oder Metallischen Körper/ungleichen der gemeinen und edlen Steine/auch andern Bergartigen Sachen/sambt deren Gebrauch zur Artzney. In drey Bücher abgefasset/und nun Auß dem Lateinischen ins Teutsche übersetzt. In: *Corpus Juris & Systema rerum Metallicarum, Oder: Neuverfaßtes Berg-Büchl ...*

Frankfurt am Main: Johann David Zunner 1689.

Leihgabe: *UBMUL Sign. 269.*

Dieses Sammelwerk, das der Frankfurter Verleger Zunner auf vielfachen Wunsch der Zeitgenossen zusammengestellt hat, beinhaltet neben verschiedenen Bergordnungen auch Christoph Entzels „*Tractat von metallischen Dingen*“, das im Jahre 1551 erstmals gedruckt wurde. Auf der ersten Seite ist ein Empfehlungsschreiben von Philipp Melanchthon abgedruckt, in dem dieser auf die herausragende Persönlichkeit von Georgius Agricola verweist: „*Nun hat von den Erzten, deren Zeugung und Unterschied, ein Salfelder, Christoph Entzel genannt, etwas geschrieben, nicht der Meinung, daß er es dem grundgelehrten und scharfsinnigen Georg Agricola es vorthun wolle, sondern nur einiger massen, zu Behuff und Bestem der Philosophischen Studien etwas beizutragen ...*“.

Literatur:

Delanoy, Johann: Das kulturelle Erbe in den Montanwissenschaften. Eine annotierte Bibliographie der Bestände der Universitätsbibliothek der Montanuniversität

Leoben im Zeitraum 1450-1850. Hausarbeit, S 39 f, Leoben 1992.
L.J.

22

Münster, Sebastian:

Cosmographie/Oder beschreibung aller ländler/her-schafften/fürnemsten stetten/geschichten/gebreuche/hantierungen etc ...

Reprint der Ausgabe Basel 1550, ca. 1990.

Leihgabe: *UBMUL Sign.* 20.418.

Dieses Universalwerk, das 1544 erstmals in lateinischer und deutscher Sprache erschien, enthält auch viele interessante Beiträge über den Bergbau und seit den Ausgaben von 1550 mehrere bemerkenswerte Bergbaubilder. Die Ausgabe von 1550 wurde gegenüber der Erstausgabe entscheidend erweitert, nicht zuletzt auch die Kapitel, die bergbauliche Themen enthalten. Münster behandelt gleich im ersten Buch seines insgesamt sechs Bücher umfassenden Werkes geologische und bergbauliche Dinge. Er zieht bei diesen Themen Agricola als Quelle heran, denn dieser war nun einmal die unumstrittene Autorität seiner Zeit in Bergbaufragen. Er schreibt selbst „Nun diese ding alle, so das Bergwerck berührn, hab ich genommen auß dem Buch des hocherfahrenen und hochgelehrten Manns Georgij Agricole, der zu dieser zeit noch lebet ...“. Münster beschreibt sehr eingehend die Bergwerke zu Schwaz in Tirol, es ist anzunehmen, daß ihm bei der Abfassung der bergbaulichen Beschreibungen sein Freund Johann Hubinsack, „Landrichter im Leberthal bei Schlettstadt im Elsaß“ zur Hand ging.

Literatur:

Koch, Manfred: Geschichte und Entwicklung des bergmännischen Schrifttums, S. 38 ff., Goslar 1963

Wilsdorf, Helmut: Präludien zu Agricola. (= Freiburger Forschungshefte. D 5.), Berlin 1954.

L.J.

23

Bourbon, Nicolas:

Ferraria. Ein eisenhüttenmännisches Gedicht des 16. Jahrhunderts. Aus dem Lateinischen ins Deutsche übertragen von Otto Johannsen.

Duisburg 1960.

Leihgabe: *UBMUL Sign.*, 7927.

Im Jahre 1533 erschien das Gedicht „Ferraria“ des französischen Dichters Nicolas Bourbon. Schon im Alter von vierzehn Jahren schrieb er das in Hexametern verfaßte Gedicht, das das Leben im Hammerwerk seines Vaters in Vendevre im Departement Aube besingt. Hier liegt in dichterischer Form eine Beschreibung der Technologie der Eisenverarbeitung seiner Zeit vor. Was Ulrich Rülein von Calw in naiver Weise über den Bergbau berichtet, gibt uns Bourbons Gedicht vom Eisenwesen wieder. In der Übersetzung von Adolf von Ledebur heißt es über den Hochofen: „... An dem Ufer des Flusses Barsa liegt der Ofen, ein Coloss von quadratischer

Form, äussertlich grob aus gewöhnlichen Steinen, inwendig aber aus sehr harten Sandsteinen gebaut...“, es wird die Arbeit der Schmelzer beschrieben, das Umschmelzen des Roheisens zu schmiedbarem Eisen, schließlich auch die wöchentliche Entlohnung der Arbeit. Alles in allem ein farbiges Bild der Zeit.

Literatur:

Ledebur, Adolf: Zur Geschichte des Eisens.- Jahrbuch für das Berg- und Hüttenwesen im Königreiche Sachsen, S. 90-106, Freiberg 1881.

Schütz, Ludwig Harald (Hrsg.): Der Eisenhammer. Ein technologisches Gedicht des 16ten Jahrhunderts, Göttingen 1895.

L.J.

SCHWAZER BERGBUCH

24

Schwazer Bergbuch, 1556

„Von dem hoch- und weitberümbten Perckwerch am Valckenstain zu Schwaz in der Fürstlichen Grafschafft Tyrol und anndern incorporirten Perckkwerchen“.

Leihgabe: *UBMUL Sign.* 2737.



Das Schwazer Bergbuch, eine illuminierte Handschrift des 16. Jahrhunderts, stellt ein herausragendes Werk zur Geschichte des Bergbaues im Ostalpenraum dar.

Heute sind elf Exemplare davon bekannt, von denen neun noch im 16. Jahrhundert entstanden sind, die beiden übrigen sind Abschriften des 17. Jahrhunderts. Es ist anzunehmen, daß das Werk schon bei seiner Abfassung nicht für den Druck bestimmt war, es liegt daher nur in handschriftlicher Form vor. In den Jahren 1552 bis 1554 waren viele Tiroler Großgewerken in Konkurs gegangen, sie mußten sich nach neuen Investoren für ihre Betriebe umsehen, ebenso sollte der Landesherr veranlaßt werden, sich des Tiroler Bergbaues anzunehmen. Aus diesem Grunde verfaßte man eine „Propagandaschrift“, die die Lage des Bergbaues wiedergeben sollte. Man sah vor, eine Bergsynode einzu-berufen, auf der die Lage des Montanwesens beraten werden sollte. Das Bergbuch sollte wahrscheinlich die Grundlagen für diese Beratungen systematisch darlegen. Es finden sich daher in dem Werk recht unterschiedliche für den Bergbau wichtige Texte, es sind vor allem bergrechtliche Bestimmungen, die auf den Bergesetzen Maximilians I. beruhen, Entscheidungen der Bergbehörden, Arbeitsanleitungen und -anweisungen, die verschiedenen Arbeiten ober und unter Tage werden genau geschildert, Entlohnung und soziale Lage der Bergarbeiter beleuchtet.

Das Leobener Exemplar, das im vorigen Jahrhundert um 37 Gulden von einem Wiener Antiquariat angekauft wurde, dürfte wohl gegen Ende des 16. Jahrhunderts entstanden sein. Die Miniaturen gleichen dem Wiener Exemplar, doch scheint der Illustrator mit den örtlichen Gegebenheiten nicht allzu vertraut gewesen zu sein, auch sind die technischen Details nicht immer richtig.

Literatur:

Egg, Erich: Schwazer Bergbuch. Faksimile-Ausgabe, Graz, Akademische Druck- u. Verlagsanstalt 1988.

Egg, Erich: Ludwig Lassel u. Jörg Kolber, Verfasser und Maler des Schwazer Bergbuches.- Der Anschnitt, 9. H. 1/2, S. 15-19, Bochum 1957.

Fettweis, Günter B.L.: Zu Inhalt und Struktur des „Schwazer Bergbuches“ von Ludwig Lassel 1556 aus bergbaukundlicher Sicht.- „res montanarum“, 8, S. 3-13, Leoben 1994.

Kirnbauer, Franz: 400 Jahre Schwazer Bergbuch 1556-1956. Wien 1956. (Leobener Grüne Hefte. 25), Wien 1956.

Slotta, Rainer und Bartels, Christoph: Meisterwerke bergbaulicher Kunst vom 13. bis 19. Jahrhundert, S. 146 ff, Bochum 1990.

L.J.

25

Egg, Erich: Schwazer Bergbuch. Faksimile-Ausgabe, Graz 1988. Leihgabe: *UBMUL Sign. 16,900.*

MINERALIEN/ERZE

Über die Entstehung der Erze und ihrer Lagerstätten bestanden im 16. Jahrhundert zunächst von der Alchemie geprägte Theorien. Die damals bekannten Metalle waren Gold, Silber, Zinn, Kupfer, Eisen, Blei und Quecksilber, nach Auffassung der Gelehrten entstanden sie aus einem theoretischen Mercurius und einem theoretischen Sulphur unter dem Einfluß jeweils eines Planeten. Theophrastus Paracelsus fügte einen weiteren Grundstoff, das Salz, hinzu und meinte so die Bestandteile aller Körper gefunden zu haben. Georgius Agricola verwarf den Einfluß der Planeten völlig, es erschien ihm auch unmöglich, einen theoretischen Sulphur und Mercurius anzunehmen.

Im Alpenraum waren im wesentlichen folgende Erze von wirtschaftlicher Bedeutung:

Gold, Kupferkies, Pyrit, Arsenkies, Löllingit, Bleiglanz (silberhaltig), Fahlerz (silberhaltig), Zinnober, Limonit, Zinkspat, Kieselzinkerz.

A.W.



26

26

Ercker, Lazarus:

Aula Subterranea alias Prober Buch. Frankfurt, Johann David Jung 1736. Leihgabe: *UBMUL Sign. 1403.*

Das Titelblatt zeigt eine Sonne, die sieben Strahlen auf sieben mit Erzgängen durchzogene Berge wirft. Jeder der Berge ist mit einem jeweils anderem Metall bezeichnet, wobei in alter Weise Planetensymbole verwendet werden.

Literatur:

Kubátová, Ludmila, Prescher, Hans und Weisbach, Werner: Lazarus Ercker (1528/30-1594), Leipzig/ Stuttgart 1994.
A.W.

27

Karte der Erzlagerstätten in den Hohen Tauern

Literatur:

Paar, Werner: Erze und Lagerstätten.- Mineral und Erz in den Hohen Tauern. Eine Ausstellung des Naturhistorischen Museums Wien, S. 89-102, Wien 1994.
A.W.

GOLD

28

Washgold

Salzach

Leihgabe: *Dipl.-Ing. Mag.iur. Alfred Weiß, Wien.*

29

Gold, Dolomit, Fuchsit auf Quarz

Brennkogel/Glocknergruppe, alter Bergbau „Beim Glück“

Leihgabe: *Rainer Mrazek, Salzburg.*

Die Stufe stammt aus einem reichlich Freigold führenden Quarzgang am Nordgrat des Brennkogels, wo gegen Ende des Mittelalters, zu Beginn der Neuzeit, ein Goldbergbau betrieben wurde. Die heute noch auffindbaren Stollen sind fast bis in den Mundlochbereich vereist.

W.P.

30

Gold und Bleiglanz in Quarz

Schellgaden, Stübelbau

Leihgabe: *A.o.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Werner Paar, Salzburg.*

Im Raum von Schellgaden wurde seit dem 14. Jahrhundert Bergbau auf goldhaltige Erze betrieben. Bekannt war die stellenweise reiche Freigoldführung der Lagerstätten. Das Gold trat in flachliegenden Quarzgängen mit Sulfiderzen - (Bleiglanz, Kupferkies, Pyrit) auf. Die vorliegende Stufe stammt aus dem „Barbaralager“, dem ältesten Gewinnungsbereich des Stübelbaus.

Literatur:

Friedrich, Othmar Michael: Zur Geologie der Goldlagerstättengruppe Schellgaden.- Berg- und Hüttenmännische Monatshefte, 83, S. 1-19, Wien 1935.

W.P.

31

„Glaserz“ mit Gold in Quarz

Gastein, Radhausberg

Leihgabe: *A.o.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Werner Paar, Salzburg.*

„Glaserz“ war das an Edelmetallen reichste Erz der Tauerngoldgänge. Die Edelmetallgehalte (Gold und Silber) schwankten zwischen 80 und 3800 g/t Hauwerk. Das „Glaserz“ ist nach neueren mineralogischen Untersuchungen eine komplexe Verwachsung von Gold, Tetradymit, Bleiglanz und verschiedenen Blei-Bismutsulfosalzen.

Literatur:

Siegl, Walter: Erzmikroskopische Studie des Glaserzes vom Radhausberg bei Gastein. Tschermarks Mineralogische und Petrographische Mitteilungen, 2, S.375-387, Wien 1951.

W.P.

32

Gold mit „Glaserz“ in Quarz

Gastein, Radhausberg

Leihgabe: *A.o.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Werner Paar, Salzburg.*

KIESE

Als Kiese wurden weiße, gelbe, rötliche, braune und graue, metallisch glänzende Sulfide bezeichnet. Bekannt waren die oft erheblichen Gehalte an Gold und Silber. Arsenkies und Löllingit wurden zur Herstellung von Arsenik, Pyrit und Kupferkies zur Darstellung von Eisen- und Kupfersulfat, wichtigen Chemikalien, benutzt. Bekannt ist auch die Darstellung von Alaun aus „Schwefelkies“ führenden Tonschiefern. Das Aufkommen des Schießpulvers am Ende des Mittelalters führte auch zu einer bedeutenden Produktion von Schwefel. Die Kiese waren auch wegen ihrer Edelmetall- und Kupfergehalte gefragte Metallerze.

Im „*Speculum metallorum*“ aus dem Jahre 1575 werden entsprechend der Übersetzung von Franz Kimbauer und Jakob Zettl Kiese wie folgt erwähnt:

„Der Kies bricht nach seines Gebirges Art weiß, rot, gelb und dem Messing gleich, ist aber auch grünlich, schwarz, glatt, kleinspießig, mild, hart, grob, wüßtlet, borklet, zackig, gekömt, geflossen (geädert), gekocht, ausgebraten, schillrig (schillernd), dörrspießig, roblicht (roh?), angeflögen, geschliffen, poliert als wie Harnisch, tropfenförmig, äugelet (mit kleinen Vertiefungen), ind durchsichtigen Quarzen und Flossen (Adern), stark riechend, sehr schwerfelig und kupferwässrig.“

Literatur:

Kimbauer, Franz (Hrsg.): Speculum metallorum 1575 (= Leobener Grüne Hefte, 50), S. 75, Wien 1961.

Prescher, Hans (Hrsg.): Georgius Agricola, De natura fossilium libri X (= Georgius Agricola - ausgewählte Werke, IV), S. 257-265, Berlin 1958.

A.W.

33

Arsenkies mit „Glaserz“ in Quarz

Gastein, Radhausberg

Leihgabe: *A.o.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Werner Paar, Salzburg.*

Die vorliegende Stufe zeigt die zeitliche Gangabfolge mit älterem Arsenkies (außen, von einer Harnischfläche begrenzt) und jüngerem goldreichen „Glaserz“ (innen).
W.P.

34

Kupferkies mit Pyrit

Mühlbach am Hochkönig

Leihgabe: *Univ.Do.z. Dr. Leopold Weber, Wien.*

35

Kupferkies

Röhrerbichl bei Kitzbühel

Leihgabe: *Institut für Mineralogie und Petrographie, Universität Innsbruck.*

Einer der bedeutendsten Kupfer- und Silbererzbergbaue war jener vom Röhrerbichl bei Kitzbühel. In einer fast 4000 m langen und kaum 100 m breiten, steil einfallenden Gangzone wurden unmittelbar unter der Dammerde Fahlerze und Kupferkies erschürft. Der Abbau begann um das Jahr 1539. In einem Zeitraum von nur 60 Jahren wurden acht Richtschächte abgeteuft, deren tiefster, der Geisterschacht eine Teufe von 886 m erreichte.

Literatur:

Vohrhyzka, Kurt: Die Erzlagerstätten von Nordtirol und ihr Verhalten zur alpinen Tektonik.- Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, 111. S. 3-88, Wien 1968.
A.W.

36

Kupferkies mit Pyrit

Mühlbach am Hochkönig

Leihgabe: *Dipl.-Ing. Mag.iur. Alfred Weiß, Wien.*

37

Arsenkies-XX mit Dolomit- und Sideroplesit-XX

Rotgülden

Leihgabe: *A.o. Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Werner Paar, Salzburg.*

38

Löllingit

Hüttenberg, Kärnten

Leihgabe: *Dipl.-Ing. Mag.iur. Alfred Weiß, Wien.*

39

Arsenkies, Pyrit und Magnetkies

Rotgülden

Leihgabe: *A.o.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Werner Paar, Salzburg.*

Die vorliegende Stufe stammt vom Arsenkiesbergbau Rotgülden. Die Lagerstätte wird nach neueren Untersuchungen dem Typus der Tauerngoldgänge zugerechnet, weist aber eine kompliziertere Entstehungsgeschichte als diese auf. Im 14. Jahrhundert war Rotgülden ein Edelmetallerzbergbau, später jedoch der wichtigste „Arsenbergbau“ in den Alpenländern.

Literatur:

Paar, Werner, Weidinger, Johannes, Mrazek, Rainer und Heiss, Herbert: Rotgülden: Gold- und Gustavit-Kristalle aus dem Salzburger Land.- Lapis, 18/5, S.13-28, München 1993.
W.P.

40

Buntkupferkies und Kupferkies in Dolomit

Leogang, Revier, Schwarzleo, Erasmusstollen

Leihgabe: *A.o.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Werner Paar, Salzburg.*

Literatur:

Günther, Wilhelm, Lengauer, Christian und Paar, Werner (Hrsg.): Erlebnis Schaubergwerk Leogang im Pinzgauer Saalachtal, Salzburg 1989.
W.P.

BLEIGLANZ

Der Bleiglanz war und ist auch heute noch ein gesuchtes Bleierz, durch fast immer vorhandene Silbergehalte auch ein wichtiges Silbererz. Im 16. Jahrhundert führte der Bleibedarf durch die Einführung des „Seigerprozesses“ zum Ausbringen des Silbers und Goldes bei der Verhüttung von Kupfererzen, besonders aus den Lagerstätten von Schwaz in Tirol und Kitzbühel, zu einer intensiven Suche nach Lagerstätten von Bleierzen. Wegen der Nähe zu den Hütten waren die Vorkommen in den Kalken des Karwendelgebirges nördlich von Innsbruck von besonderem Interesse. Als weiterer Lieferant von Blei für den Seigerprozeß gewannen die Lagerstätten von Bleiberg in Kärnten große Bedeutung. Bereits um das Jahr 1480 ist eine erste Blüte des Bergbaus in dieser Region zu verzeichnen. Im Jahre 1595 eröffneten die Fugger in der sog. Fuggerau bei Arnoldstein eine Seigerhütte. Ebenfalls im Raum Bleiberg tätig war der oberdeutsche Gewerke Melchior Putz, welcher die Bleiversorgung seiner Hütte zu sichern versuchte. Kaiser Maximilian I. verbot schließlich den Fuggern den Weiterbetrieb ihrer Hütte in Arnoldstein, um das für die Tiroler Schmelzwerke benötigte Blei nicht entbehren oder teuer bezahlen zu müssen. Für die Verhüttung von Bleierzen wurde in Kärnten, speziell in Bleiberg, ein besonderes Verfahren entwickelt, das bei Georgius Agricola als „Kämtner Methode“ Erwähnung fand.

Im „*Speculum metallorum*“ aus dem Jahr 1575 wird entsprechend der Übersetzung von Franz Kirnbauer und Jakob Zettl der Bleiglanz wie folgt beschrieben:

„Das Bleierz wird gewirkt (entsteht) in seinem Gestein, mit Vergleichung der Schwärze und Kälte dem Saturn, aus ungedecktem, wässerigem, schwerem und unreinem Quecksilber und von wenigem Schwefel, der durch seinen verwitterten hitzigen Brodem (Dampf) das Quecksilber kocht und zusammenrinnt zu einem metallischen Körper. Und wenn die beiden, der Schwefel und das Quecksilber, mit einer schwachen Verbindung vereinigt werden, so wird auch das Bleierz im Feuer leicht verzehrt und hinweggetrieben. Die Bleigebirge oder Steine sind im allgemeinen Schiefergebirge, nicht ungleich dem Silbergestein, zum Teil mit solchen Klüften, Geschieben, Witterungen, Farben und Schüpplein. Sie haben auch dergleichen Talk und kleine Briese, aus gesogenen und gebrodenen Klyß (ausgedämpfte Spalten) ...“.

A.W.

41

Bleiglanz und Baryt

Bleiberg, Grube Stefanie

Leihgabe: *Dipl.-Ing. Mag.iur. Alfred Weiß, Wien.*

42

Bleiglanz

Leogang, Revier Schwarzleo, Erasmusstollen

Leihgabe: *A.o.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Werner Paar, Salzburg.*

Der Bleiglanz von Leogang war wegen seiner Silberführung ein gesuchtes „*Silbererz*“, Leogang zählt zu den polymetallischen Erzlagerstätten und wurde zunächst auf Silber, später Kupfer, Nickel und Kobalt betrieben.

Literatur:

Günther, Wilhelm, Lengauer, Christian und Paar, Werner (Hrsg.): Erlebnis Schaubergwerk Leogang im Pinzgauer Saalachtal, Salzburg 1989.

W.P.

Kirnbauer, Franz (Hrsg.): Speculum metallorum 1575 (= Leobener Grüne Hefte, 50), S. 75, Wien 1961.

Prescher, Hans (Hrsg.): Georgius Agricola, De natura fossilium libri X (= Georgius Agricola - ausgewählte Werke, IV), S. 257-265, Berlin 1958.

A.W.

FAHLERZE

Fahlerze waren geschätzte Kupfererze, die sich darüber hinaus oft auch durch Silbergehalte auszeichneten. Bedeutende Lagerstätten waren Schwarz/Tirol, Röhrerbichl bei Kitzbühel und Leogang. Über die Entstehung von Kupfererzen wird in der Übersetzung von Franz Kirn-

bauer und Jakob Zettl im „*Speculum metallorum*“ 1575 berichtet:

„Das Kupfererz wird gewirkt (entsteht) in seinem Gestein, von gutem reinem Quecksilber, doch nicht sehr entbunden, von übrigen ungeeigneten Früchten und von vorigem unreinem und brennendem Schwefel, von welcher Hitze des Schwefels, in Vergleich Lursui Veneris (mit dem Spiel oder der Tändelei der Venus) das ganze Metall durchaus in allen seinen Teilen rotgefärbt wird. Dieses Erz wird viel in schiefrigem Flözwerk, das grünkiesig ist, auch oft in einer braunen Erde gediegen gewirkt und kalkweiß, als ein Merl (ein Besteg) in Klüften der gelben und schwarzen Schiefer gefunden, es tritt aber auch körnig in grünkiesigen Farben auf, auf zweierlei Art ganghaft ...“

Literatur:

Kirnbauer, Franz: Speculum metallorum 1575 (= Leobener Grüne Hefte, 50), S. 92, Wien 1961.

A.W.

43

Tetraedit, Fahlerz

Schwarz/Tirol, Bergbau Falkenstein, Verbindungsstrecke

Leihgabe: *Dipl.-Ing. Mag.iur. Alfred Weiß, Wien.*

44

Tetraedit, Azurit, Malachit

Veitsch, Dürrkogel

Leihgabe: *Dipl.-Ing. Mag.iur. Alfred Weiß, Wien.*

Um das Jahr 1584 begannen die Kaufherrn Holzschuher aus Nürnberg in der Veitsch im Bereich des Dürrkogels einen Bergbau auf Kupfererz.

Literatur:

Kunnert, Heinrich: Nürnberger Montanunternehmer in der Steiermark.- Mitteilungen des Vereins für Geschichte der Stadt Nürnberg, 53, S. 229-254, Nürnberg 1965.

A.W.

45

Fahlerz

Röhrerbichl bei Kitzbühel

Leihgabe: *Institut für Mineralogie und Petrographie, Universität Innsbruck.*

Literatur:

Vohrhykal, Kurt: Die Erzlagerstätten von Nordtirol und ihr Verhalten zur alpinen Tektonik.- Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, 111, S. 3-88, Wien 1968.

A.W.

ZINNOBER

Zinnober fand im 16. Jahrhundert bei der Herstellung von roter Farbe - „*Minium*“ - sowie als Quecksilbererz Verwendung. Der wohl bedeutendste Quecksilberberg-

bau der Alpen war jener von Idria. Im 16. und 17. Jahrhundert waren in den innerösterreichischen Ländern neben Idria noch mehrere andere, kleine Quecksilbervorkommen bekannt. Auf Grund der Monopolpolitik der Habsburger zugunsten Idrias wurde jedoch keines davon über einen längeren Zeitraum hinaus abgebaut. Einen bedeutenden Aufschwung nahm der Quecksilberbergbau mit der Einführung des brennstoffsparenden Amalgamationsverfahrens zur Gold- und Silbergewinnung vor allem in Mexiko und Peru.

Im „*Speculum metallorum*“ aus dem Jahr 1575 wird in der Übersetzung von Franz Kirmbaur und Jakob Zettl die Entstehung des Quecksilbers wie folgt beschrieben:

„Das Quecksilber entsteht (wird gewirkt) in seinen besonderen weißen, klaren, schnürlichen Wasserfarben, im Schiefergestein, aus Vergleichung der Bhändigkeit Mercury (des Merkurs), von schleimiger, wässriger Feuchtigkeit, die vermengt wird mit der allersubtilsten (feinsten) Erde. Dieses Metallerz ist von einer sehr wunderlichen Natur, denn es ist in seinem inneren Wesen unsichtigerweise ein unvollkommenes Silber und hat des Silbers Natur in sich. Es ist kein Unterschied als nur die Zeit dazwischen, nämlich, wenn diese vergangene Zeit mit der gegenwärtigen und die gegenwärtige mit der vergangenen verglichen und gegeneinander gehalten werden, als unvollkommenes Silber. Unzweifelhaft vergangener Zeit ist es Quecksilber gewesen, in der gegenwärtigen Silber geworden. So könnte das jetzt gegenwärtige Quecksilber zu künftiger Zeit auch vollständiges Silber werden. Denn allbereit ist in Silbersteinen das rotguldige Erz.“

Literatur:

Kirmbaur, Franz (Hrsg.): *Speculum metallorum 1575* (= Leobener Grüne Hefte, 50), S. 100, Wien 1961.

Prescher, Hans (Hrsg.): Georgius Agricola, *De natura fossilium libri X* (= Georgius Agricola - ausgewählte Werke, IV), S. 54, Berlin 1958.

Kropac, Josef: Über die Lagerstättenverhältnisse des Bergbaugesbietes Idria. Sonderdruck aus dem Berg- und Hüttenmännischen Jahrbuch, XX, Wien 1912.

Valentinič, Helfried: Das landesfürstliche Quecksilberbergwerk Idria 1585-1659 (= Forschungen zur geschichtlichen Landeskunde der Steiermark, XXXII), S. 18-31, Graz 1981.

A.W.

46

Zinnober in Quarz mit Siderit

Erzberg, Steiermark

Leihgabe: *Dipl.-Ing. Mag.iur. Alfred Weiß, Wien.*

Um die Mitte des 16. Jahrhunderts entdeckte man in der Nähe von Trofaiach, im Krumpental, an karbonatische Eisenerze gebundene Zinnobervorkommen. Im Jahr 1564 meldete der Vordernberger Amtmann den landesfürstlichen Behörden, daß der Leobener Bürger Hans Veygel gemeinsam mit dem Radmeister Brix Spatt im Krumpental ein Quecksilberbergwerk errichtet und mit dem Bau von zwei Brennöfen begonnen habe.

Die vorliegenden Zinnoberstufen stammen vom nahe gelegenen Erzberg, die in der Krumpen auftretenden Erze zeigen die gleiche Paragenese.

Literatur:

Weiß, Alfred: Geschichte des Quecksilberbergbaues in der Steiermark.- Montangeschichte des Erzberggebietes, S. 147 - 159, Leoben 1979.

Valentinič, Helfried: Das landesfürstliche Quecksilberbergwerk Idria 1575-1659 (=Forschungen zur geschichtlichen Landeskunde der Steiermark, XXXII), S. 16, Graz 1981.

A.W.

47

Zinnober, „Koralenerz“

Idria

Leihgabe: *Dipl.-Ing. Mag.iur. Alfred Weiß, Wien.*

Der Beginn des Abbaues in Idria kann in das Jahr 1493 datiert werden. Gegenstand der Gewinnung waren bis in das 18. Jahrhundert hinein in Karbonschiefer auftretender Zinnober - „Koralenerz“ - und mit diesem in der Zementationszone auftretendes Quecksilber.

A.W.

SEKUNDÄRMINERALIEN

Bei der Suche nach Erzvorkommen und bei der Beurteilung von Erzen spielten die durch die Verwitterung entstandenen Sekundärminerale oft eine große Rolle. Farbige Anflüge im Ausgehenden von Lagerstätten wurden als „Schweife“ oder auch als „Guren“ bezeichnet.

Grüne und blaue Sekundärminerale deuteten auf Kupfererze, gelbe auf antimonhaltige Erze, gelbe auf Eisen und antimonhaltige Erze, olivgrüne auf arsenhaltige Primärerze hin, die oft Gold führend waren. Von Bedeutung war auch die pfirsichblütenfarbige Kobaltblüte und die grüne Nickelblüte, wurden deren Primärerze doch oft auch von Silbererzen begleitet.

Besonders aufschlußreich war für den Erzsucher die Ausbildung der im „Eisernen Hut“ von Sulfidlagerstätten auftretenden Limonite, deren Gefüge und Aufbau auch Rückschlüsse auf den Inhalt der darunter liegenden Lagerstätte gab.

Literatur:

Kirmbaur, Franz (Hrsg.): *Speculum metallorum 1575* (= Leobener Grüne Hefte, 50), S. 67-123, Wien 1961.

Weiß, Alfred: Zur Geschichte der Erdwissenschaften und ihrer Anwendung bei der Suche nach Lagerstätten.- Österreichischer Kalender für Berg Hütte Energie 1984, 30. S. 101-112, Wien 1984.

A.W.

48

Azurit

Brixlegg, Kleinkogel

Leihgabe: *Dipl.-Ing. Mag.iur. Alfred Weiß, Wien.*

49

Malachit

Brixlegg, Kleinkogel

Leihgabe: *Dipl.-Ing. Mag.iur. Alfred Weiß, Wien.*

50

Tirolit

Schwarz/Tirol, Ringenwechsel

Leihgabe: *Dipl.-Ing. Mag.iur. Alfred Weiß, Wien.*

51

Kobaltblüte

Mühlbach/Hochkönig, Brandergang

Leihgabe: *Dipl.-Ing. Mag.iur. Alfred Weiß, Wien.*

52

Skorodit

Kölnbreinkar, Goldbergbau

Leihgabe: *A.o.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Werner Paar, Salzburg.*

Skorodit, ein Verwitterungsprodukt von Arsenkies (Arsenopyrit), ist ein wichtiges Indikatormineral für die Goldführung von Lagerstätten. Die vorliegende Stufe stammt aus dem Ausbläbereich eines freigoldführenden Ganges im Ostabschnitt der Hohen Tauern, der Hafnergruppe, W.P.

53

Limonit mit Freigold und verwitterten Wismuterten

Hoher Goldberg

Leihgabe: *A.o.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Werner Paar, Salzburg.*

Die vorliegende Stufe stammt aus der Ausbläzone eines nur wenige Zentimeter mächtigen Quarzanges im Bereich des alten Goldbergbaues am Hohen Goldberg. Die limonitführenden Ausbläbereiche Alpiner Goldlagerstätten waren aufgrund ihrer reichlichen Führung von grobkörnigem Freigold besonders geschätzt, W.P.

54

Bindheimit auf Boulangerit

Oberzeiring/Stmk., Barbarazech

Leihgabe: *Dipl.-Ing. Mag.iur. Alfred Weiß, Wien.*

55

Galmei

Bleiberg/Kärnten

Leihgabe: *Berghauptmannschaft Klagenfurt.*

„Galmei“ ist der technische Sammelname für karbonatische und silikatische Zinkerze aller Art wie Zinkspat, Zinkblüte, Kieselzinkerz usw. Durch Verwitterungsrückstände sind Galmeinerze oft verunreinigt und gelb und rot gefärbt.

Theophrastus Paracelsus erkannte das Zink als eigenes Element und bezeichnete es als Halbmetall ohne jedoch das Mineral, aus welchem Zink gewonnen wird, zu nennen oder auf seine Darstellungsweise, welche noch lange im Dunkeln liegen sollte, einzugehen. Georgius Agricola nahm an, daß im Galmei ein eigenes Metall enthalten sei. Bereits in der Antike wurde Messing durch Zusammenschmelzen von Kupfer und Galmei hergestellt. Agricola war der erste, welcher das Messing für eine Legierung und nicht für umgewandeltes Kupfer hielt, er glaubte jedoch, daß der erdige Galmei sich mit dem Kupfer unter Austreibung eines Teils des „Mercurus“ verbinde.

Erst zu Beginn des 19. Jahrhunderts gelang es, reines Zinkmetall durch Reduktion und Destillation von Zinkerzen herzustellen.

Literatur:

Ramdohr, Paul und Strunz, Hugo: Klockmanns Lehrbuch der Mineralogie, 16. Auflage, Stuttgart 1978.

Zippe, F.X.M.: Geschichte der Metalle, Wien 1857, A.W.

56

Limonit nach Siderit

Hüttenberg/Kärnten

Leihgabe: *Berghauptmannschaft Klagenfurt.*

57

Limonit, „Brauner Glaskopf“

Hüttenberg/Kärnten, Peterbauer Kogel

Leihgabe: *Berghauptmannschaft Klagenfurt.*

58

Limonit, „Brauner Glaskopf“

Hüttenberg/Kärnten

Leihgabe: *Dipl.-Ing. Mag.iur. Alfred Weiß, Wien.*

Bis in das 18. Jahrhundert waren Limonite wegen ihrer guten Verhüttbarkeit bevorzugte Eisenerze. Die Gewinnung dieser Erze in oberflächennahen Bereichen erfolgte meist in sehr primitiven Bergbauen, so wurden etwa im Bereich des Hüttenberger Erzberges die Erze lediglich durch Gesenke und Schächte im Verflächen verfolgt, Wassereinbrüche, die nicht beherrscht werden konnten, das Auftreten von Primärerzen oder Vertaubungen setzten dem Abbau meist ein vorzeitiges Ende.

Literatur:

Weiß, Alfred: Zur Geschichte des Bergbaues von Hüttenberg.- 2500 Jahre Eisen aus Hüttenberg (= Kärntner Museumsschriften, 68), S 45-69, Klagenfurt 1981.

Weiß, Alfred: Alte Eisenerzbergbaue im Bereich der Gemeinde Altenberg an der Rax.- Österreichischer Kalender für Berg Hütte Energie, 36, S. 122-128, Leoben 1990.

A.W.

SONSTIGE MINERALIEN

59

Bergkristall

Gastein, Anlaufstal, Schwarzkopf

Leihgabe: *A.o.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Werner Paar, Salzburg.*

Große Quarzkristalle waren ein gesuchter Werkstoff für die Herstellung von Schmucksteinen, Gefäßen usw..
W.P.

60

Chalzedon

Hüttenberg/Kärnten

Leihgabe: *Dipl.-Ing. Mag. iur. Alfred Weiß, Wien.*

Chalzedon ist heute der umfassende Begriff für mikrokristalline feinstfaserige Quarze. Georgius Agricola erwähnt die verschieden gefärbten Abarten des Chalzedons und ihre Eigenschaften.

A.W.

61

Gagat

Höhe 5 cm, Breite 10 cm, Tiefe 5 cm

Leihgabe: *Institut für Geowissenschaften/Geologie (Sammlung Sachsenhofer).*

Unbearbeitete Gagatstücke. Das große Gagatstück stammt aus der Nähe eines alten Stollens nördlich von Bad Ischl. Die kleinen Gagatstücke wurden auf Halden des mittelalterlichen Gagatbergbaugesbietes bei Bad Gams aufgesammelt.

Unter Gagat oder Jet, im Volksmund seinerzeit auch Agtstein, Agstein, Achstein oder Augstein genannt, versteht man eine sehr bitumenreiche, harte, zähe, schleif- und polierfähige Kohle von schwarzer Farbe, die sich - geschliffen - durch einen eigenartig tiefen Farbton und einen matten Glanz auszeichnet. Gagat wurde von süddeutschen Gewerken im 15., 16. und 17. Jahrhundert in Oberösterreich und der Steiermark gewonnen und vorwiegend in Schwäbisch-Gmünd verarbeitet.

Literatur:

Krause, Adalbert: Ein alter Gagatbergbau in Gams bei Hieflau. Der Anschnitt, 17, S. 23-27, Bochum 1965.

Freh, Wilhelm: Ein weiterer Gagatbergbau auf oberösterreichischem Boden. - Jahrbuch des Oberösterreichischen Musealvereins, 99, S. 185-188, Linz 1954.

Freh, Wilhelm: Alte Gagatbergbaue in den nordöstlichen Ostalpen. - Abteilung für Mineralogie am Landesmuseum Joanneum, Mitteilungsblatt, 1, S. 1-14, Graz 1956.

Freh, Wilhelm: Krafft und Tugend des edlen Drachen-Blut-Steins, der dem Menschen für vielerley Leibes-krankheiten gut ist zu gebracht. - Der Anschnitt, 9, S. 34, Bochum 1957.
R.S.

CHEMISCH-METALLURGISCHE LABORGERÄTE

Im Jahre 1980 wurde bei Ausgrabungen in der Sakristei des Gutes Oberstockstall die komplette Ausstattung eines metallurgisch-alchemistischen Laboratoriums aus dem 16. Jahrhundert entdeckt. Die hier gezeigte Auswahl stellt nur einen kleinen Teil des sensationellen Fundes dar, der vornehmlich aus Keramik und Glasgefäßen besteht. Die ausgestellten Gegenstände finden sich auf Abbildungen in metallurgisch-chemischer Fachliteratur des 16. Jahrhunderts, wie etwa in den Werken von Andreas Libavius und Georg Agricola. Die Bedeutung des Fundes von Oberstockstall kann nicht hoch genug bewertet werden, da ein Komplex von derartiger Geschlossenheit bislang noch nirgends entdeckt wurde.
W.S.

62

Testscherbe für das Silberfeinbrennen

16. Jahrhundert

Ziegelfarbener Ton, fein sandgemagert

Höhe 3,1 cm, Raddurchmesser 20,0 cm, Bodendurchmesser 8,8 cm

Leihgabe: *Alchemiemuseum Kirchberg am Wagram (AMKaW), Signatur B236, Inventarnummer 28.*

Tellerförmiges, in der Mitte des Bodens relativ dünnwandiges Schmelzgefäß (ursprünglich von Sigrid von Osten als Kupelle angesprochen). Am Boden sind noch Spuren vom Abschneiden von der Drehscheibe zu erkennen. Im Inneren sind Reste einer ins Material eingedrungenen Schmelzmasse (Bleiglätte) zu erkennen.

Agricola gibt für das Feinbrennen unreinen Silbers die Verwendung von „Testscherben“ an, worunter er Schmelzgefäße versteht, die mit einem Pulver aus zerriebenen Knochen und Herdasche (PbO) gefüllt sind. In die getrockneten und durch glühende Holzkohle angewärmten „Teste“ werden, nach Agricola, die Silberstücke stehend eingesetzt, sodaß sie aus den Scherben herausragen. Wird unter der Muffel gebrannt, so dauert der Vorgang des Feinbrennens wesentlich länger als ohne Muffel.

Literatur:

Osten, Sigrid v.: „Das Alchemistenlaboratorium Oberstockstall“. - Dissertation, Universität Wien 1992.

Osten, Sigrid v. und Soukup, R. Werner: „Alchemistenlaboratorium Oberstockstall“. - Vorbericht über einen Fundkomplex des 16. Jahrhunderts aus Niederösterreich. - Archäologie Österreichs, 3/1, S. 61-66, 1992.

W.S.

63

Große Muffel

16. Jahrhundert

Im Bruch ziegelfarbener Ton, der durch sekundären Brand außen grau verfärbt ist. Der Ton ist fein bis grob sandgemagert

Höhe 17,5 cm, Rückwand 9,0 cm, Breite 33,5 cm, Tiefe 25,0 cm

Leihgabe: AMKaW, Inventarnummer 401.

Bei der großen Muffel handelt es sich um einen auf der Drehscheibe geformten konischen Topf, der senkrecht halbiert wurde. Die Kanten wurden nachgeschnitten. Außen ist die Oberfläche durch sekundäre Hitzeeinwirkung rau und dunkelgrau verfärbt. An einer Seite 6, auf der anderen 5, an der Rückwand 4 dreieckförmige Ausschnitte.

Agricola empfiehlt in „*De re metallica*“ den Gebrauch von großen Muffeln im X. Buch für das „*Feinbrennen des Silbers*“. Unter dem Silberfeinbrennen ist der letzte Schritt der Abtrennung größerer Mengen Silbers, gleichsam im technischen Maßstab, aus verschiedenen Erzen bzw. Legierungen zu verstehen: „*Manche brennen das Silber in einem unter einer eisernen oder tönernen Muffel aufgestellten Testscherben fein; ... Obgleich man so langsamer als sonst das Silber feinbrennt, ist doch die Muffel zweckmäßiger, weil man geringere Verluste erleidet*“.

Literatur:

Rudolf W. Soukup und Helmut Mayer, unveröffentlichtes Manuskript.

64

Kleine Muffel

16. Jahrhundert

Gelber Ton, fein sandgemagert

Höhe 8,2 cm, Tiefe 22,5 cm

Leihgabe: AMKaW, Signatur D15, Inventarnummer 249, Fundnummer 1/20.

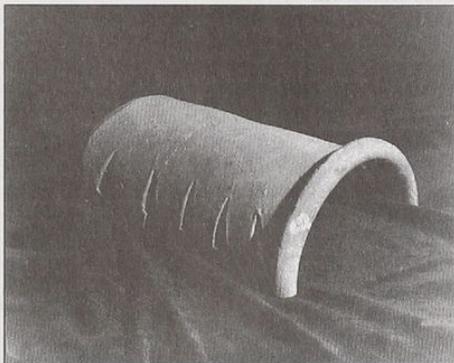
Senkrecht halbiert, auf der Drehscheibe geformter, mehr oder weniger zylindrischer Topf, dessen Kanten nachgeschnitten wurden. Seitenwände mit je 5, Rückwand mit 3 dreieckigen Ausschnitten. Im Inneren sind am Rücken einige feine rostbraune Flecken festzustellen.

Agricola beschreibt im VII. Buch „*De re metallica*“ Muffeln, die für das Probieren vorgesehen sind: „*Die Muffel besteht aus Ton und hat die Form eines Hohlziegels. Sie dient zum Bedecken der Tiegeln, damit keine Kohlen in sie hineinfallen und das Gelingen des Versuchs verhindern können. Sie ist 1 1/2 Hand breit, ihre Höhe, die meist 1 Hand zu betragen pflegt, entspricht der Größe des Ofentores, ihre Länge ist fast gleich der Tiefe des ganzen Ofens ... Sie besitzt die Stärke eines irdenen Topfes, die Decke ist nicht durchbrochen, in der Hinterwand aber befinden sich 2 kleine Fenster, in jeder Seitenwand 2 oder 3, manchmal auch 4 Fenster, durch welche die für das Schmelzen des Erzes in den Tiegeln erforderliche Hitze eindringt*“.



64

(G. Agricola: *De re metallica*, VII. Buch, Basel 1556)



64

(Foto: R. Christensee)

Eine recht ähnliche Beschreibung der Muffeln, „*darunter die capellen stehn*“, gibt übrigens das „*Bergwerck vn Probirbuchlin, Franckfurt am Meyn 1535*“, das bekanntlich auf das Bergbüchlein des Ulrich von Calw zurückgeht.

Literatur:

Osten, Sigrid v.: Das Alchemistenlaboratorium Oberstockstall. – Dissertation, Universität Wien 1992.

Osten, Sigrid v. und Soukup, R. Werner: „*Alchemistenlaboratorium Oberstockstall. Vorbericht über einen Fundkomplex des 16. Jahrhunderts aus Niederösterreich*“, *Archäologie Österreichs*, 3/1, S. 61-66, 1992.

W.S.

65

Kleiner Schmelztiegel

16. Jahrhundert

Grauer, im Bruch hellgrauer, sand- und stark graphitgemagter „*Graphitton*“

Höhe 1,8 cm, Breite 2,3 cm

Leihgabe: AMKaW, Signatur B71, Inventarnummer 223, Fundnummer 63/84.

Bei diesem Objekt handelt es sich um einen sehr kleinen Schmelztiegel mit dreieckig ausgezogenem Rand. Standfläche kreisförmig. Derartige Schmelztiegel wurden unter anderem bei der „Tiegelprobe“ auf Gold eingesetzt.

Literatur:

Osten, Sigrid v.: „Das Alchemistenlaboratorium Oberstockstall“, Dissertation, Universität Wien 1992.

Soukup, R. Werner, Osten, Sigrid v.: Das Alchemistenlaboratorium von Oberstockstall: Ein Vorbericht. – Mitteilungen der Fachgruppe Geschichte der Chemie der GDCh 7, S. 11-19, 1992.

W.S.

66

Probierscherben

16. Jahrhundert

Ziegelfarbener, sandgemagerter Ton

Höhe 3,1 cm, Raddurchmesser 7,4 cm

Leihgabe: AMKaW, Signatur B219, Inventarnummer 549.

Die Kupelle B223 weist im Inneren Schmelzrückstände auf, wobei die Masse durch Poren im Boden teilweise nach außen abgeflossen ist. Derartige Kupellen wurden im Zuge des Probierens von Erzen auf Silber bei der Kupellation verwendet. Paracelsus erläutert in „De Natura Rerum, Kapitel 'Über die Scheidung der Metalle von ihrem Berg'“, daß Kupellen dann zu verwenden sind, wenn ein Erz mehr als ein Metall enthält, wie Kupfer und Silber etc. Agricola setzt Kupellen - er spricht von Kapellen - beim Treiben von mittelreichen silberhaltigen Erzen ein.

Literatur:

Osten, Sigrid v.: Das Alchemistenlaboratorium Oberstockstall. – Dissertation, Universität Wien 1992.

Osten, Sigrid v., Soukup, R. Werner u. Mayer, Helmut: Das Laboratoriums-Inventar von Oberstockstall aus dem 16. Jahrhundert - ein Zwischenbericht.- Der Anschnitt, 46, S. 100-102, Bochum 1994.

W.S.

67

Aschenkupelle

16. Jahrhundert

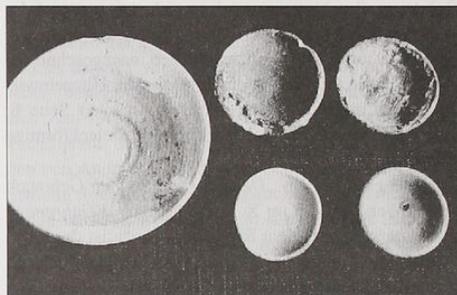
Gemenge aus Knochenapatit, Holzasche, Herdasche (PbO)

Höhe ca. 3,5 cm, Durchmesser 7,0 cm

Leihgabe: AMKaW, ohne Inventarnummer.

In der Form gleicht die Aschenkupelle dem Typ der konischen dickwandigen Kupelle aus Ton, nur ist bei der Aschenkupelle die Mulde, die das Schmelzgut aufzunehmen hat, kleiner, der Boden hingegen um einiges

dicker. Man erkennt noch, daß die Kupelle mit Hilfe einer Preßform und eines Pistills geschlagen worden ist. Agricola unterscheidet grundsätzlich zwischen kleinen und großen Aschenkupellen. In den kleinen wird Gold und Silber vom Blei geschieden, in den großen Silber von Kupfer und Blei getrennt.



66 67

(Foto: Sigrid von Osten)

Literatur:

Osten, Sigrid v.: Das Alchemistenlaboratorium Oberstockstall. – Dissertation, Universität Wien 1992.

Osten, Sigrid v., Soukup, R. Werner u. Mayer, Helmut: Das Laboratoriums-Inventar von Oberstockstall aus dem 16. Jahrhundert - ein Zwischenbericht.- Der Anschnitt, 46, S. 100-102, Bochum 1994.

W.S.

68

Schmelztiegel

16. Jahrhundert

Graphitgemagerter Ton

Höhe ca. 8,7 cm, Durchmesser 8,9 cm

Leihgabe: AMKaW, Signatur B13, Inventarnummer 321. Dreieckstiegel mit Bodenstempel. Schmelzrückstände.

Literatur:

Osten, Sigrid v.: Das Alchemistenlaboratorium Oberstockstall. – Dissertation, Universität Wien 1992.

W.S.

69

Schmelztiegel

16. Jahrhundert

Graphitgemagerter Ton

Höhe 17,8 cm, Breite 12,6 cm

Leihgabe: AMKaW, Signatur B39, Inventarnummer 373.

Großer Dreieckstiegel mit Bodenstempel, verfärbt durch sekundären Brand. Derartige Tiegel sind vor allem zum Einschmelzen von Münzen (bzw. Pagament) verwendet worden.

Literatur:

Osten, Sigrid v.: Das Alchemistenlaboratorium Oberstockstall. – Dissertation, Universität Wien 1992.

Osten, Sigrid v., Soukup, R. Werner u. Mayer, Helmut: Das Laboratoriums-Inventar von Oberstockstall aus dem 16. Jahrhundert - ein Zwischenbericht.- Der An-schnitt, 46, S. 100-102, Bochum 1994. W.S.



68 69 70 71

(Foto: Sigrid von Osten)

70

Schmelztiegel

16. Jahrhundert

Graphitgemagerter Ton

Höhe 5,2 cm, Breite 5,7 cm

Leihgabe: AMKaW, Signatur B101, Inventarnummer 215.

Dreieckstiegel, der durch sekundären Brand verfärbt ist. Glas- und schlackenartige Rückstände im Inneren.

Literatur:

Osten, Sigrid v.: Das Alchemistenlaboratorium Oberstockstall. - Dissertation, Universität Wien 1992. W.S.

71

Schmelztiegel

16. Jahrhundert

Graphitgemagerter Ton

Höhe 3,3 cm, Breite 4,0 cm

Leihgabe: AMKaW, Signatur B149, Inventarnummer 148.

Durch Sekundärbrand verfärbte Dreieckstiegel. Innen am Boden und an der Wand Rückstände.

Literatur:

Osten, Sigrid v.: Das Alchemistenlaboratorium Oberstockstall. - Dissertation, Universität Wien 1992.

Osten, Sigrid v., Soukup, R. Werner u. Mayer, Helmut: Das Laboratoriums-Inventar von Oberstockstall aus dem 16. Jahrhundert - ein Zwischenbericht.- Der An-schnitt, 46, S. 100-102, Bochum 1994. W.S.

PARACELSUS

Paracelsus (1493/51), Arzt, Naturwissenschaftler, Theologe und Philosoph, zählt zu den europäischen Geistesgrößen des 16. Jahrhunderts. Er, dessen Name ei-

gentlich Theophrast von Hohenheim lautet, wurde in der Schweiz geboren, er wuchs aber in Kärnten auf und starb schließlich in Salzburg, wo sich sein Grabmal erhalten hat. Trotz eines unsteten Wanderlebens hat er ein sehr umfangreiches schriftliches Werk hinterlassen, in dem auch mineralogische Fragen berührt werden. Als Autograph ist nur sehr wenig erhalten geblieben, und auch andere originale Lebenszeugnisse und Erinnerungsstücke gibt es kaum, so man nicht die Gebeine im Salzburger Grabmal als solche rechnet.

D.N.

72

Paracelsus-Autograph

1. Hälfte 16. Jahrhundert

Foto des Rezeptes aus der Nationalbibliothek

Höhe 22,0 cm, Breite 8,0 cm

Original: Nationalbibliothek Wien, Handschriften-sammlung, Codex Nr. 11144, dort fol 126 a.

Die Handschriftenprobe des Paracelsus ist das einzige Autograph, das sich in Österreich von ihm erhalten hat. Es handelt sich um drei Rezepte zur Behandlung von Steinleiden des Harntraktes. Der Text des Rezeptes lautet: Rp. Radic[is] 2 Unzen, Aquilegij, Exterioris, Cristallj 3 Drachmen, bis triti, pro stück 6 + fiat pulvis subtilis; Rp. Cantarid[um] 1 Drachme, Castorej 2 Drachmen, 5 + fiat pulvis subtilis; Rp. Lap[idis]Lincis, Judaicj, Spongie àà 1 Drachme, Oculor[um], Cancror[um] 2 Drachmen, Se[minis] Saxifragie 1/2 Unze, Zuccarj 2 Unzen, 12 fiat pulvis (Foto aus der Paracelsus-Sammlung des Museums der Stadt Villach).

Literatur:

Dilg, Peter: Paracelsus Theophrast von Hohenheim. Naturforscher. Arzt. Theologe. Stuttgart 1993.

Sudhoff, Karl: Paracelsus-Werksausgabe. Bd. 1, S LII, München/Berlin 1929.

Zekert, Otto: Paracelsus. S. 161, Stuttgart 1968.

D.N.

73

Paracelsus, Bildnis mit dem Schwert

1540

Kopie des Kupferstiches der Albertina. Höhe 19 cm, Breite 12 cm

Original: Graphische Sammlung Albertina, Wien.

Der vermutlich singuläre Originalkupferstich in der Albertina, dessen Kopie hier geboten wird, zeigt Paracelsus im Alter von 47 Jahren, ein Jahr vor seinem Tod. Der Monogrammist AH, oft mit Augustin Hirschvogel gleichgesetzt, ist nicht identifiziert.

Literatur:

Tschinkel, Augustin: Paracelsusbildnisse in neuer Sicht. - Salzburger Museum Carolino Augusteum, 11, S. 33 ff, Jahresschrift 1965.

Hannesschläger, Ingonda: Das Porträt - Zur bildlichen Darstellung des Paracelsus. – Paracelsus 1493-1541, hg. von Dopsch, Goldammer, Kramml; S. 375 ff, Salzburg 1993.
D.N.



73

74

Paracelsus, Profilbildnis

1538

Kopie des Kupferstichs der Albertina

Höhe 13,0 cm x 10,5 cm

Original: *Graphische Sammlung Albertina, Wien.*

Die beiden Bildnisse des Monogrammisten AH von 1538 und 1540 gelten als singuläre authentische Porträts des Paracelsus. Sie wurden durch Jahrhunderte oftmals zur Grundlage anderer Abbildungen; sie sind oftmals von I. Hannesschläger in der 1993 von Dopsch, Goldammer u. Kramml herausgegebenen Paracelsus-Monographie eingehend behandelt.

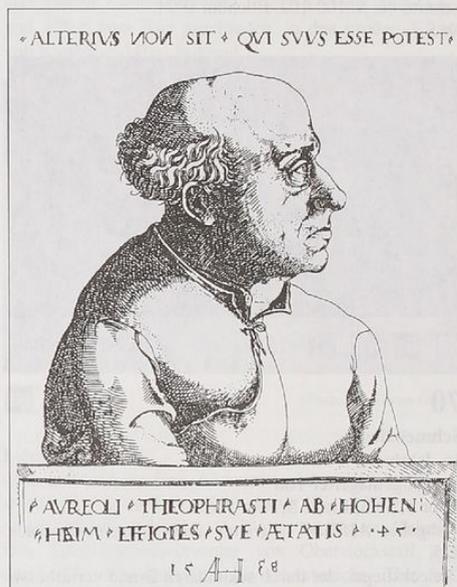
Literatur:

Tschinkel, Augustin: Paracelsusbildnisse in neuer Sicht. – Salzburger Museum Carolino Augusteum, 11, S. 33 ff, Jahresschrift 1965.

Hannesschläger, Ingonda: Das Porträt - Zur bildlichen Darstellung des Paracelsus. – Paracelsus 1493-1541, hg.

von Dopsch, Goldammer, Kramml; S. 375 ff, Salzburg 1993.

D.N.



74

HÜTTENWESEN

75

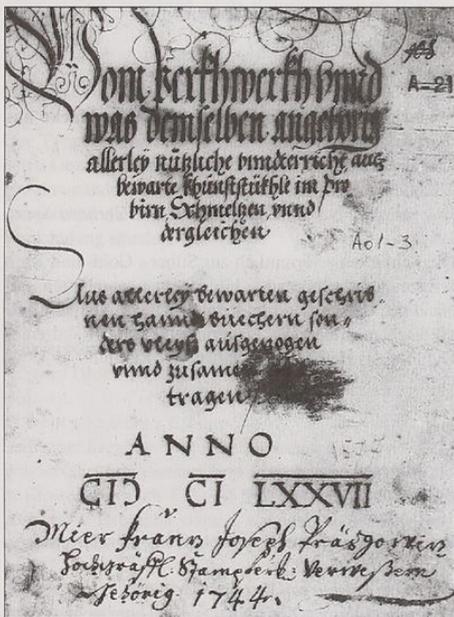
„Schmelzbuch“:

Vom Perkhwerkh und was demselben angehorig allerley nützlicher unterricht, auf bewarte khunststükke im probirn, Schmelzen, und dergleichen - Aus allerley bewarten geschribnen Handtbüchern sonders Vleyß ausgezogen und zusammen getragen. 1577 (lt. Eintrag auf der Titelseite). Handschrift auf Papier in Ledereinband.

Leihgabe: *Institut für Bergbaukunde, Bergtechnik und Bergwirtschaft, Inventarnummer Aol-3.*

Bei der vorliegenden Handschrift handelt es sich um detaillierte Aufzeichnungen von Schmelzvorgängen, Anleitungen zum Schmelzen verschiedener Erze, zur Herstellung von Legierungen und Angaben über die Probierkunst mit den dazu notwendigen Reagenzien. So werden in dieser Handschrift einzelne Hüttenprozesse bzw. Schmelzabläufe angeführt, die vornehmlich aus dem Zentralalpenraum (wie Schwaz, Rauris, Leogang, Bleiberg, etc.) stammen und den Zeitraum von 1486 bis 1554 umfassen. Diese wurden vom Verfasser von den verschiedenen, dort tätigen und namentlich genannten Hüttenverwaltern, zusammengetragen, aber vermutlich auch aus älteren Werken abgeschrieben. Des weiteren finden sich in der Handschrift auch Aufzeichnungen über das Schmelzen im Thüringer, Mansfelder, Frankfurter oder böhmischen Raum.

Diese schmelztechnischen Angaben stimmen dabei in textlicher und inhaltlicher Form mit dem ersten Teil (Fol. 1-Fol. 115) des sogenannten Schmelzbuches von Hans Stöckl (Codex W 1516 im Landesmuseum Ferdinandeum in Innsbruck) überein. Dem schmelztechnischen Teil auf 37 Blättern vorangestellt finden sich Aufzeichnungen über die Vorgangsweise bei der Befahrung von fremden Bergwerken, so auch wortwörtlich aus dem Schwazer Bergbuch übernommene Textteile, wie die der Beschreibung der Bergamtleute, der bei einem Berwerk tätigen Bergarbeiter oder auch die über die Vorgangsweise bei der Beraitung von Bergwerken. In der Handschrift scheinen nur drei kleine Abbildungen auf, wovon eine den Aufbau eines Destillierofens zeigt.



75

Literatur:

Bauer, Karlheinz und Drnek, Thomas: Über Altbestände der Bibliothek des Institutes für Bergbaukunde, Bergtechnik und Bergwirtschaft der Montanuniversität Leoben. Vortrag gehalten am 1. Internationalen Symposium „Das kulturelle Erbe geowissenschaftlicher und montanwissenschaftlicher Bibliotheken“ in Freiberg (Sachsen) 20.-23. September 1993. – Veröffentlichung in Vorbereitung.

Egg, Erich: Das Schmelzbuch des Hans Stöckl. Die Schmelztechnik in den Tiroler Hüttenwerken um 1550. – Der Anschnitt 15, Sonderheft, S. 3-34, Bochum 1963.
Schwazer Bergbuch. Herausgegeben von der Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia, Lünen 1956.

„Schmelzbuch des Hans Stöckl“. Handschrift, Signatur W 1516 des Landesmuseum Ferdinandeum in Innsbruck, datiert 1609, 352 Blatt.

Suhling, Lothar: Innovationen im Montanwesen der Renaissance. Zur Frühgeschichte des Tiroler Abdarrprozesses. Technikgeschichte, 42, S. 97-119, Düsseldorf 1975.

K.B.

76

Zwei Schmelztiegel

Fuggerau bei Arnoldstein, Kärnten

1. Hälfte 16. Jahrhundert

Graphitton. Höhe 37 und 41 cm

Leihgabe: Museum der Stadt Villach, Inventarnummer 1827 (1890).

Die beiden schlanken Graphitton-Tiegel, die keine Marken aufweisen, stammen aus der von 1495 bis 1547 bestehenden Saigerhütte der Fugger, genannt Fuggerau bei Gailitz. Hier wurde oberungarisches Kupfer durch Frischen mit Bleiberger Blei vom Silber geschieden und auch Messing hergestellt.

Literatur:

Neumann, Dieter und Karpf, Karl (Hrsg.): 500 Jahre Paracelsus: Katalog zur Ausstellung des Stadtmuseums, Villach 1993

D.N.

77

Gefäß zur Destillation von Quecksilber

Ton

Idria

16. Jahrhundert, 25,0 x 9,5 cm

Leihgabe: Dipl.-Ing. Mag.iur. Alfred Weiß, Wien.



77

In den ersten Jahrzehnten des Betriebes wurde in Idria das Erz in Meilern gebrannt. Nach Beendigung des Brennvorganges wurde das in der Asche des Meilers zurückgebliebene Quecksilber gesammelt. Bereits um 1530 ging man dazu über, das Erz in Tongefäßen zu

brennen. Eine große Anzahl von Gefäßen wurde mit Erz gefüllt und mit Öffnung nach unten in „Vorleggeschürren“ oder „Rezipienten“ gestülpt. Der Brand fand unter freiem Himmel statt. Die Brandstatt war mit einem Wall von Steinen und Tonscherben von alten Brenngefäßen umgeben, ihr Boden bestand aus gestampftem Lehm. Über die Brenngefäße wurden mehrere Lagen von Brennstoff geschichtet. Die Quecksilberdämpfe kondensierten in den Rezipienten, die nach dem Abkühlen aus der Asche ausgegraben wurden.



77 (G. Agricola: De re metallica, IX. Buch, Basel 1556)

Literatur:

Agricola, Georg: Zwölf Bücher vom Berg- und Hüttenwesen (= dt.v-bibliothek, 6086; S. 371, München 1977). A.W.

78

Keil, Gefügebilder

Erzberg/Stmk.

16. Jahrhundert

Leihgabe: *Dipl.-Ing. Wolfgang Ronge, Eisenerz.*

Der Stufkeil ist aus dem für die Agricolazeit typischen Schweißisen aus dem Rennofen hergestellt. Im Gefüge erkennt man deutlich die inhomogene Qualität, die auch an vergleichbaren Objekten von anderen Bergbaugebieten feststellbar ist.

G.S.

79

Eisenschlacken

Radwerk VII in Vordernberg

16. Jahrhundert

Leihgabe: *Univ.Doz. Dipl.-Ing. Dr.Dr. Gerhard Sperl, Leoben.*

Die Eisenschlacken des direkten Prozesses in Vordernberg sind wieder in den Ofen eingesetzt worden und damit verschwunden, lediglich an der Stelle des Radwerkes VII, das vor mehr als 200 Jahren außerhalb des

Ortsgebietes verlegt wurde, sind noch solche Schlacken in geringerer Menge erhalten.

G.S.

80

Schwarzkupfer

Brixlegg

ca. 15./16. Jahrhundert

Kupfer, etwa 100 x 100 x 10 mm

Leihgabe: *Erich-Schmid-Institut Leoben.*

Das blasige Schwarzkupferstück zeigt deutliche Verwitterungsreste. Nach der Analyse des Montanwerkes Brixlegg ergibt es etwa 0,4 % Silber. Dieser Gehalt wurde durch den Seigerhüttenprozeß in Brixlegg auf etwa 0,05 % herabgedrückt, welche Werte auch in den „Schwarzen Mandern“ in der Hofkirche zu Innsbruck bei den Analysen festgestellt wurden.

G.S.

81

Schlacken- bzw. Halbprodukt - Kupferschlacke aus dem Angertal, Gastein

Gastein

16. Jahrhundert.

Leihgabe: *Univ.Doz. Dipl.-Ing. Dr.Dr. Gerhard Sperl, Leoben.*

Die Schlacken - vermutlich zur Silber-, Gold- und Kupfererzeugung gehörend - bilden einen namhaften Bestand der Überreste der mittelalterlichen Erzeugung von göldischem Silber. Als Datierung dient der Rand eines Gefäßes aus Hafnerzeller graffierter Keramik.

G.S.

82

Spaltbarren

Schiffsfund von Anthering

16. Jahrhundert

Rauheisen aus einem Bauernrennfeuer oder Zerreofen.

2 Stück zu je ca. 1,5 kg

Leihgabe: *Salzburger Museum Carolino Augusteum.*

In Leoben wurden drei Objekte zur Untersuchung eingebracht, die drei Typen umfassen:

- Flachbarren,
- V-förmiger Spaltbarren,
- gespaltener Flachbarren.

Bisher wurde der Flachbarren untersucht, der die übliche Struktur mit wechselnden Kohlenstoffgehalten (0,0 bis 0,5 %) und örtlich reichen Schlacken im Mikroskop zeigt. Eine ähnliche Untersuchung ist für die beiden anderen Barrentypen geplant.

Literatur:

Feldinger, Eva Maria: Eine auf der Salzach gesunkene Schiffsladung aus dem 15./16. Jahrhundert n. Chr.- Archäologie Österreichs, Mitteilungen der Österreichischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte, XL, 1/1-2, S. 47-48, Wien 1990.

G.S.

83

Bergeisen

16. Jahrhundert

Rohling zur Fertigbearbeitung in der Bergschmiede

14,5 cm x 3,5 cm x 3,5 cm

Leihgabe: *Institut für Bergbaukunde, Bergtechnik und Bergwirtschaft.*

Das Bergeisen zeigt eine ausgeschmiedete Spitze, eine frische rechteckige Lochung und eine rohe Schlagbahn auf. Die Härteprüfung ergab, daß die Spitze gehärtet ist ($HV = 877-985 \text{ kp/mm}^2$), während die Bahn $192-116 \text{ kp/mm}^2$ und der Mittelteil $40-114 \text{ kp/mm}^2$ aufweist. Schlagbahn (= $81-116 \text{ kp/mm}^2$). Während die Spitze einen etwas zu hohen aber brauchbaren Endwert aufweist, ist die Schlagbahn noch nicht gehärtet. Das Stück ist damit als Zwischenprodukt einer Bergschmiede zu sehen. G.S.

GEZÄHE UND GERÄTE

Der Typus der bereits im Schwazer Bergbuch abgebildeten Gezähe wurde bis weit in das 18. Jahrhundert hinein unverändert beibehalten. Die ausgestellten Geräte entsprechen daher jenen, welche im 16. Jahrhundert in Verwendung standen.

A.W.

84

Wasserschaufel

Schwaz/Tirol

Holz

37,0 cm x 15,0 cm x 6,0 cm

Leihgabe: *Bergbau- und Hüttenmuseum Brixlegg.*

Wasserschaufeln dienen zum Einschöpfen von Wasser in Eimer oder auch Bulgen. Das vorliegende aus Holz geschnitzte Exemplar stammt aus dem Bergbau Falkenstein bei Schwaz.

Literatur:

Kirnbauer, Franz: Die Geschichte des Bergbaus und des Metallhüttenwesens.- Die Technik der Neuzeit II, S. 1-64, Potsdam 1941.

Veith, Heinrich: Deutsches Bergwörterbuch, Breslau 1871.

A.W.

85

Wassereimer

Schwaz/Tirol

Holz

30,0 cm x 27,0 cm x 20,0 cm

Leihgabe: *Bergbau- und Hüttenmuseum Brixlegg.*

Vor der Einführung von entsprechenden Maschinen - „Wasserkünsten“ - zum Ausfördern von Grubenwässern wurden diese von „Wasserknechten“ mit Eimern ausgeschöpft.

Literatur:

Kirnbauer, Franz: Die Geschichte des Bergbaus und des Metallhüttenwesens.- Die Technik der Neuzeit II, S. 1-64, Potsdam 1941.

Veith, Heinrich: Deutsches Bergwörterbuch, Breslau 1871.

A.W.

86

Schwerer Schlägel

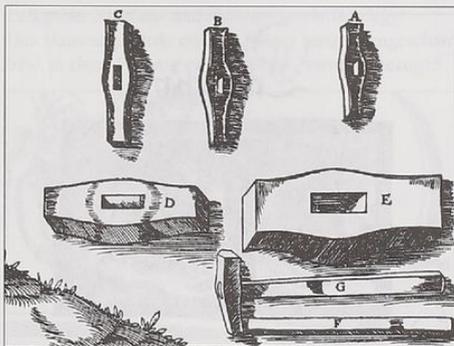
Schwaz/Tirol

Stahl

16,0 cm x 4,0 cm x 4,0 cm

Leihgabe: *Bergbau- und Hüttenmuseum Brixlegg.*

Schwere Fäustel wurden zum Eintreiben von Keilen sowie zum Zerkleinern des Hauerkes verwendet.



86, 88

(G. Agricola: *De re metallica*, VI. Buch, Basel 1556)

Literatur:

Kirnbauer, Franz: Die Geschichte des Bergbaus und des Metallhüttenwesens.- Die Technik der Neuzeit II, S. 1-64, Potsdam 1941.

Veith, Heinrich: Deutsches Bergwörterbuch, Breslau 1871.

A.W.

87

Keile und Stücke

Schwaz/Tirol

Stahl

16,0 cm x 8,0 cm x 3,0 cm

12,0 cm x 9,0 cm x 2,0 cm

Leihgabe: *Bergbau- und Hüttenmuseum Brixlegg.*

Zum Aufweiten von Klüften sowie zum Abspalten größerer Gesteins- und Erzpartien wurden große Keile in vorher mit Hilfe von Spitzseisen hergestellte Keillöcher eingetrieben.

Literatur:

Kirnbauer, Franz: Die Geschichte des Bergbaus und des Metallhüttenwesens.- Die Technik der Neuzeit II, S. 1-64, Potsdam 1941.

Veith, Heinrich: Deutsches Bergwörterbuch, Breslau 1871.
A.W.



87



87

(Schwazer Bergbuch, UBMUL Sign. 2737)

88

Schlägel

Schwaz/Tirol

Stahl

16,0 cm x 4,0 cm x 4,0 cm

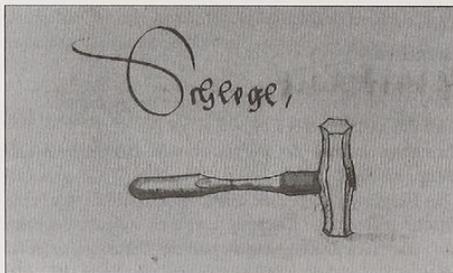
Leihgabe: Bergbau- und Hüttenmuseum Brixlegg.

„Schlägel und Eisen“ waren bis in das 18. Jahrhundert hinein die wichtigsten Gezüge zur Bearbeitung von festem Gestein.



88 89

(Schwazer Bergbuch, UBMUL Sign. 2737)



88

(Schwazer Bergbuch, UBMUL Sign. 2737)

Literatur:

Kirnbauer, Franz: Die Geschichte des Bergbaus und des Metallhüttenwesens.- Die Technik der Neuzeit II, S. 1-64, Potsdam 1941.

Veith, Heinrich: Deutsches Bergwörterbuch, Breslau 1871.

A.W.

89

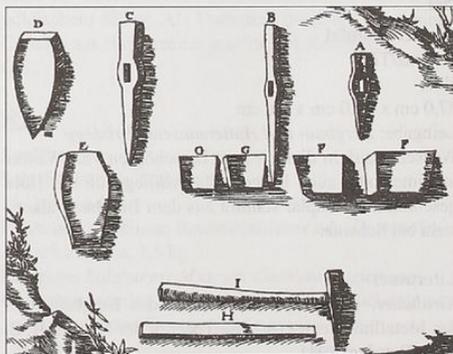
Stufeisen, „Eisen“

Schwaz/Tirol

Stahl

20,0 cm x 3,0 cm x 3,0 cm

Leihgabe: Bergbau- und Hüttenmuseum Brixlegg.



87 89 90

(G. Agricola: De re metallica, VI. Buch, Basel 1556)

A Stufeisen

D Fimmel

H Stiel zum Bergeisen

B Ritzeisen

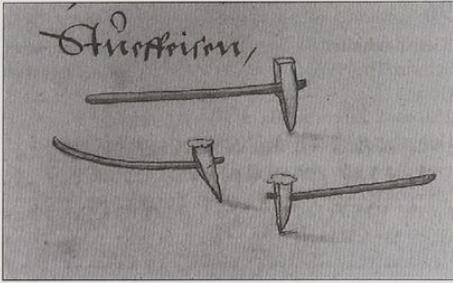
E Keil

I Bergeisen mit Stiel

C Sumpfeisen

G Legeisen

Die Stufeisen, „Eisen“ wurden zum Herstellen von Schrämen verwendet. Wegen der raschen Abnutzung wurden von Hauern gleich mehrere Eisen in die Grube mitgenommen und erst dort auf dünne Stiele aufgesteckt. Nach Schichtschluß wurden die abgenutzten Eisen dem Bergschmied zum Schärfen übergeben. Zur Unterscheidung wurden Marken - Punkte, Striche, Kreuze - in die Eisen eingeschlagen.



89

(Schwazer Bergbuch, UBMUL Sign. 2737)

Literatur:

Kirnbauer, Franz: Die Geschichte des Bergbaus und des Metallhüttenwesens.- Die Technik der Neuzeit II, S. 1-64, Potsdam 1941.

Veith, Heinrich: Deutsches Bergwörterbuch, Breslau 1871.

A.W.

90

Ritzzeisen

Schwarz/Tirol

Stahl

33,0 cm x 3,0 cm x 3,0 cm

Leihgabe: Bergbau- und Hüttenmuseum Brixlegg.

Die Ritzzeisen dienen zum Ausweiten von Klüften sowie zur Herstellung von tiefen Schrämen oder Löchern. Der Einsatz erfolgte gleich wie jener der Stufeisen.

Literatur:

Kirnbauer, Franz: Die Geschichte des Bergbaus und des Metallhüttenwesens.- Die Technik der Neuzeit II, S. 1-64, Potsdam 1941.

Veith, Heinrich: Deutsches Bergwörterbuch, Breslau 1871.

A.W.

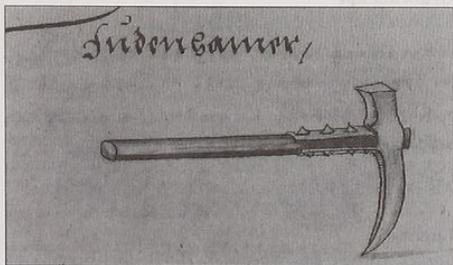
91

Keilhaue

Schwarz/Tirol

Stahl, Holz

60,0 cm x 15,0 cm x 5,0 cm



91

(Schwazer Bergbuch, UBMUL Sign. 2737)

Leihgabe: Bergbau- und Hüttenmuseum Brixlegg.

Zur Bearbeitung von milden Gesteinen und Eisen diente die Keilhaue.

Literatur:

Kirnbauer, Franz: Die Geschichte des Bergbaus und des Metallhüttenwesens.- Die Technik der Neuzeit II, S. 1-64, Potsdam 1941.

Veith, Heinrich: Deutsches Bergwörterbuch, Breslau 1871.

A.W.

92

Kratze

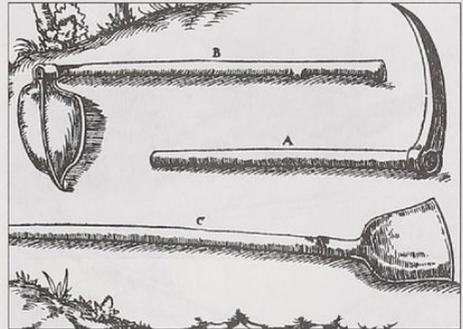
Schwarz/Tirol

Stahl, Holz

80,0 cm x 25,0 cm x 25,0 cm

Leihgabe: Bergbau- und Hüttenmuseum Brixlegg.

Das Hauwerk wurde mit der Kratze zusammengeschart bzw. in einen Fülltrog zum weiteren Transport gezogen.



91 92 A Keilhaue (G. Agricola: De re metallica, VI. Buch, Basel 1556)
B Kratze
C Schaufel

Literatur:

Kirnbauer, Franz: Die Geschichte des Bergbaus und des Metallhüttenwesens.- Die Technik der Neuzeit II, S. 1-64, Potsdam 1941.

Veith, Heinrich: Deutsches Bergwörterbuch, Breslau 1871.

A.W.

93

Fülltrog (Erztrog)

Kärnten, Kreuzeckgruppe

Holz

40,0 cm x 20,0 cm x 7,0 cm

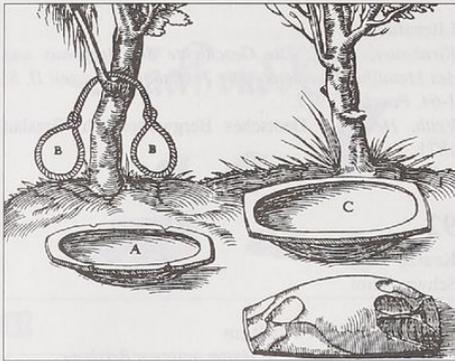
Leihgabe: Dipl.-Ing. Mag.iur. Alfred Weiß, Wien.

Bei der Füllarbeit wurde das Hauwerk mit der Kratze in den Fülltrog gezogen.

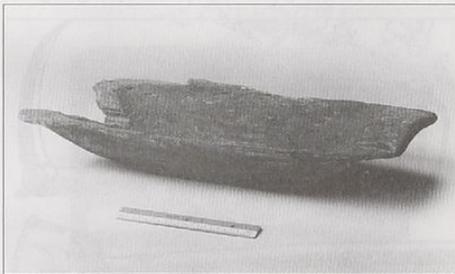
Literatur:

Kirnbauer, Franz: Die Geschichte des Bergbaus und des Metallhüttenwesens.- Die Technik der Neuzeit II, S. 1-64, Potsdam 1941.

Veith, Heinrich: Deutsches Bergwörterbuch, Breslau 1871.
A.W.



93 (G. Agricola: De re metallica, VI. Buch, Basel 1556)



93

94

Schemel
Schwaz/Tirol
Holz

38,0 cm x 30,0 cm x 22,0 cm

Leihgabe: Bergbau- und Hüttenmuseum Brixlegg.

In den engen Grubenräumen wurde die Arbeit oft sitzend verrichtet. Die Knappen fertigten hierzu primitive Sitzgelegenheiten, ähnlich den in der Landwirtschaft gebräuchlichen Melkschemeln an.

A.W.

95

Kienspanbündel

Schwaz/Tirol
Holz

30,0 cm x 6,0 cm x 6,0 cm

Leihgabe: Bergbau- und Hüttenmuseum Brixlegg.

Die älteste Art der Beleuchtung war der Kienspan. Dieser wurde sowohl einzeln als auch gebündelt verwendet.

Literatur:

Borkel, Werner und Woeckner, Horst: Des Bergmanns Geleucht, 4, Essen 1987

A.W.

96

Kienspanhalter

Schwaz/Tirol

Holz

25,0 cm x 2,0 cm x 2,0 cm

Leihgabe: Bergbau- und Hüttenmuseum Brixlegg.

Literatur:

Borkel, Werner und Woeckner, Horst: Des Bergmanns Geleucht, 4, Essen 1987

A.W.

97

Kerzenhalter

Schwaz/Tirol

Stahl

20,0 cm x 3,0 cm x 3,0 cm

Leihgabe: Bergbau- und Hüttenmuseum Brixlegg.

Literatur:

Borkel, Werner und Woeckner, Horst: Des Bergmanns Geleucht, 4, Essen 1987

A.W.



88, 89, 97, 98 (Schwazer Bergbuch, UBMUL Sign. 2737)
Bergmann mit Schlägel und Eisen arbeitend, Grubenlampe, Kerze.

98

Grubenlampe

Schwaz/Tirol

Ton

10,0 cm x 7,0 cm x 4,0 cm

Leihgabe: Bergbau- und Hüttenmuseum Brixlegg.

Neben Kienspanen und Kerzen wurden im 16. Jahrhundert auch offene, aus Ton oder Eisen hergestellte Lampen verwendet, welche mit Unschlitt gefüllt wurden. Als Docht dienten zusammengedrehte Leinenlappen.

Literatur:

Borkel, Werner und Woeckner, Horst: Des Bergmanns Geleucht, 4, Essen 1987

A.W.

99

Scheideisen

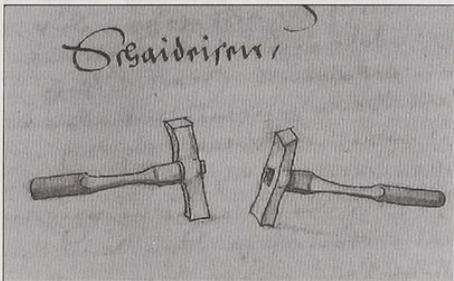
Schwaz/Tirol

Stahl

17,0 cm x 5,0 cm x 3,0 cm

Leihgabe: *Bergbau- und Hüttenmuseum Brixlegg.*

Scheideisen dienen zum Zerschlagen des erzhaltigen Gesteins um eine Scheidung von Erz und taubem Gestein zu ermöglichen.



99

(Schwazer Bergbuch, UBMUL Sign. 2737)

Literatur:

Kirnbauer, Franz: Die Geschichte des Bergbaus und des Metallhüttenwesens.- Die Technik der Neuzeit II, S. 1-64, Potsdam 1941.

Veith, Heinrich: Deutsches Bergwörterbuch, Breslau 1871.

A.W.

100

Scheidstein

Schwaz/Tirol

Amphibolit

32,0 cm x 28,0 cm x 16,0 cm

Leihgabe: *Bergbau- und Hüttenmuseum Brixlegg.*

Als Unterlage bei der Zerkleinerung von Erz wurden meist Blöcke eines zähen Gesteins, im vorliegenden Fall Amphibolit, verwendet. Scheidsteine weisen typische Abnützungen wie Mulden, Löcher oder Rillen auf.



100

(Schwazer Bergbuch, UBMUL Sign. 2737)
Der Arbeiter im rechten Bildteil zerschlägt
Erzstücke auf einem Scheidstein

Literatur:

Kirnbauer, Franz: Die Geschichte des Bergbaus und des Metallhüttenwesens.- Die Technik der Neuzeit II, S. 1-64, Potsdam 1941.

Veith, Heinrich: Deutsches Bergwörterbuch, Breslau 1871.

A.W.

101

Sackzugerät vom Steirischen Erzberg, Modell

1970

Holz, Leder

40,0 cm x 10,0 cm x 5,0 cm

Leihgabe: *Hofrat i.R. Dipl.-Ing. Dr. Karl Stadlober, Leoben.*



101

(Steiermärkisches Landesarchiv, Handschrift Nr. 1569)
Sackzieher am Steirischen Erzberg, 1777.

Der Bergbau im Bereich des Steirischen Erzberges, der größten Eisenerzlagerstätte der Grauwackenzone, war einfach zu bewältigen. Schwierigkeiten bereitete jedoch der Transport der Erze zu den Hütten in Vordernberg und Eisenerz. Bis weit über die Mitte des 16. Jahrhunderts hinaus wurden die Erze von den hoch gelegenen Gruben auf eigens angelegten Fahrwegen, welche in einem dichten Netz den Erzberg umgaben, in althergebrachter Weise mit Pferdewagen verbracht. Die Beschaffung und Haltung der Pferde und Fuhrwerke bildeten einen beachtlichen Posten im Budget der Gewerke, manche von ihnen hielten bis zu 40 Erz- und Kohlrösser. Schließlich wurde ab dem Jahr 1574 der Erztransport durch die Einführung des Sackzuges vereinfacht. Er wurde sowohl im Sommer als auch im Winter mit Fahr-

gestellen bzw. Schlitten, auf welchen jeweils ein Ende des Erzsacks auflag, auf eigenen schmalen Sackzugwegen durchgeführt.

Literatur:

Weiß, Alfred: Der Sackzug - eine historische alpenländische Fördermethode.- Der Anschnitt, 28, S. 123-128, Bochum 1976.
A.W.

102

Sack aus Schweinshaut

um 1850

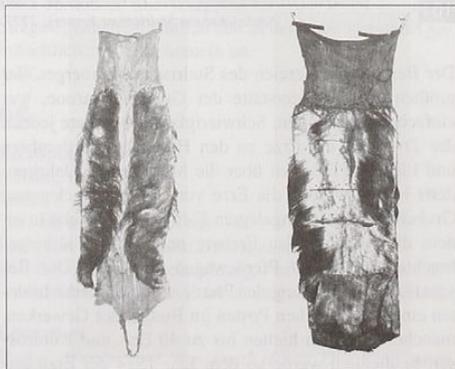
Schladming/Stmk.

Leihgabe: Heimatmuseum Schladming, aus den Beständen des Landesmuseums Joanneum, Inv.Nr. 49.189.

Derartige aus Häuten von langhaarigen Schweinen (Salzburger Gebirgsschweine) gefertigte Säcke wurden bei den Sackzügen bereits im Zeitalter des Georgius Agricola verwendet.



102 (G. Agricola: De re metallica, VI Buch, Basel 1556)



102

Literatur:

Weiß, Alfred: Der Sackzug - eine historische alpenländische Fördermethode.- Der Anschnitt, 28, S. 123-128, Bochum 1976.
A.W.

MARKSCHEIDEWESEN

Die Berufsbezeichnung „Markscheider“ stammt aus dem Mittelalter. Das Wort „Mark“ hatte die Bedeutung von Grenze, Gebiet oder Eigentum an Grund und Boden. Der Markscheider „schied“ die „Marken“, legte somit die Lage der über- und untertägigen Besitzgrenzen fest, um vor allem Verletzungen von Nachbarrecht durch Überfahren der Markscheide zu verhindern. Die Hauptaufgabenbereiche des Markscheiders waren und sind heute noch die bergmännische Vermessungskunde - die Montangedäsie - und das bergmännische Reißwesen - die Montankartographie.

W.W.

103

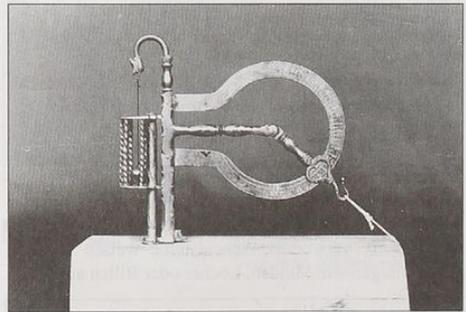
Schinzeug

1. Hälfte des 16. Jahrhunderts.

Messing

16,0 cm x Breite 14,2 cm x 22,0 cm

Leihgabe: Institut für Markscheide- und Bergschadenskunde der Montanuniversität Leoben, Inventarnummer V C 48.



103

Es ist aus Messing gefertigt, hat 146 mm Gesamthöhe und besteht aus einer einen Senkelkäfig tragenden, 100 mm hohen Rundsäule, an der seitlich eine gleich hohe, etwas stärkere quadratische Säule befestigt ist. Diese endet oben in einem Rundbogen, der an seinem Ende als Senkelträger einen prächtig gearbeiteten Fabeltierkopf besitzt. An der Quadratsäule ist seitlich ein Höhenkreis von 90 mm Durchmesser angebracht mit einem dazugehörigen Höhenkreisarm mit Alhidade. Diese ist herzförmig ausgebildet, besitzt eine Ablesespitze und endet in einem für Schnuranhängung bestimmten Haken. Die Quadratsäule weist verschiedentlich Abschrägungen an

ihren Seitenkanten auf, die mit wunderschönem kunsthandwerklichem Formempfinden ausgeführt sind, und besitzt an ihrem unteren Ende, in der Richtung des Höhenkreises, einen als Ablesemarke am Kompaß dienenden, fest angebrachten, kurzen Zeiger. Der Höhenkreis des Schinzeugs ist sowohl an der Vorder- als auch an der Rückseite in 2 x 12 Halbstunden geteilt, beginnend mit der Bezifferung in der Waagrechten, doch trägt die Nulllinie eigenartigerweise nicht die Bezeichnung Null, sondern „12“. Jede Halbstunde ist in vier Teile unterteilt, so daß die unmittelbare Ablesung 1/4 Halbstunde beträgt, doch konnte 1/8 Halbstunde noch geschätzt werden. Die Ablesung am Höhenkreis ergab unmittelbar Höhen- und Tiefenwinkel, diejenigen mittels des Zeigers am Kompaß magnetisches Streichen. Grundkreis fehlt.

Literatur:

Kirnbauer, Franz: Die „Schinzeuge“, österreichische Markscheiderinstrumente des 16., 17. und 18. Jahrhunderts. - Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im Deutschen Reich, 85, S. 329 - 334, Berlin 1937. W.W.

104

Winkelauftragerät

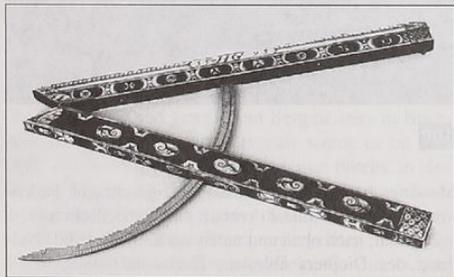
1595

Lärchenholz/Elfenbein, Gradbogen Messing

29,7 cm x 2,2 cm x 12,0 cm

Leihgabe: *Institut für Markscheide- und Bergschadenkunde der Montanuniversität Leoben*, Inventarnummer V C 60.

Schenkel um Messingscharniere drehbar, mit Elfenbein eingelegt, Gravuren rot bzw. schwarz eingefärbt, datiert: „15HG95“; Teilung 1 - 11 (Maß unbekannt); Gradbogen 10 mm breit, vorne Gradteilung, hinten Stundenteilung.



104

Literatur:

Kirnbauer, Franz: Die Entwicklung des Markscheidewesens im Lande Österreich. - Blätter für Technikgeschichte, 7, S. 1 - 154, Wien 1940.

Spickernagel, Herbert: Vom Alpenkompaß zum Theodolit. - Blätter für Technikgeschichte, 35, S. 135 - 160, Wien 1973.

W.W.

105

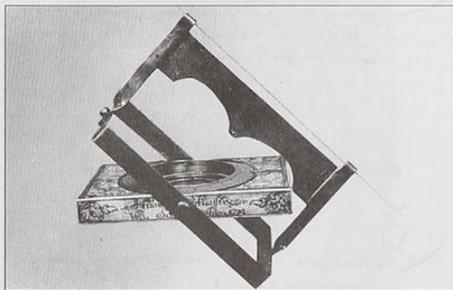
Hängekompaß v. Johann Oberhauser, Schwaz

Tirol 1754

Hängevorrichtung Messing, Kompaß Lärchenholz, Elfenbein. 8,0 cm x 8,0 cm x 13,1 cm

Leihgabe: *Institut für Markscheide- und Bergschadenkunde der Montanuniversität Leoben*, Inventarnummer V C 29.

Kompaßschale Messing, Nadel und Glas fehlen, Außenring 24 h-Teilung, Innenring 12 h-Teilung. Im Boden der Schale Kreuz mit den Buchstaben SE (Septentrio = N), OR (Oriens = O), ME (Meridies = S), OC (Occidens = W); Aufhängung aus Messingblech, derb gefertigt, jünger als der Kompaß, Haken gebogen, Kompaßplatte oben und seitlich mit Elfenbein abgedeckt, unten Einlegearbeit in Elfenbein, Gravur geschwärzt; in den Rahmen seitlich geschraubt, drehbar.



105

Literatur:

Kirnbauer, Franz: Die Entwicklung des Markscheidewesens im Lande Österreich. - Blätter für Technikgeschichte, 7, S. 1 - 154, Wien 1940.

Spickernagel, Herbert: Vom Alpenkompaß zum Theodolit. - Blätter für Technikgeschichte, 35, S. 135 - 160, Wien 1973.

W.W.

106

Bergstabl

um 1750

Lärchenholz/Messing/Elfenbein. 119,6 cm (ohne Spitz), 121,2 cm (mit Spitz)

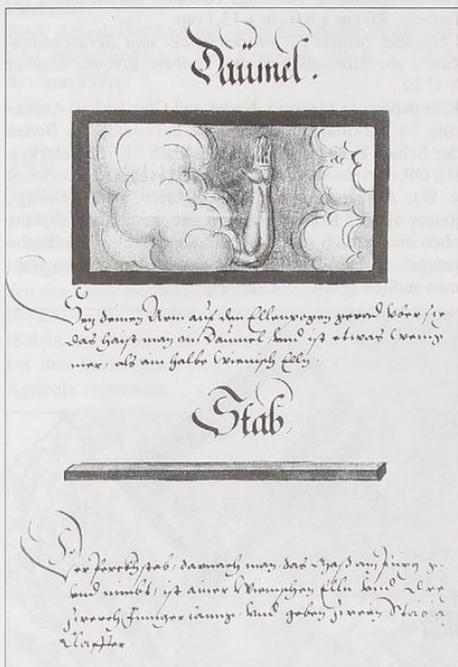
Leihgabe: *Institut für Markscheide- und Bergschadenkunde der Montanuniversität Leoben*, Inventarnummer V C 4.

Nach unten verjüngter quadratischer Stab, Kopf und Fuß in Messinghülse; Spitze Schmiedeeisen; oberer Teil achtkantig, 1 = 145 mm, mit abgestuftem Übergang zum Quadratquerschnitt, je eine Seite zeigt Längenangaben in Tyroler Schuh, Wiener Schuh, Schemnitzer Schuh und Ausseer Salzberg Maas; diese Angaben und Längenmarken in Elfenbein eingelegt, geschwärzte Gravur.

Literatur:

Kirnbauer, Franz: Die Entwicklung des Markscheidewesens im Lande Österreich. - Blätter für Technikgeschichte, 7, S. 1 - 154, Wien 1940.

Spickernagel, Herbert: Vom Alpenkompaß zum Theodolit. - Blätter für Technikgeschichte, 35, S. 135 - 160, Wien 1973.
W.W.



106



107

(Schwazer Bergbuch, UBMUL Sign. 2737)

107

Kanalwaage, J. C. Voitländer, Wien
um 1800

Messing u. Glas, 32,9 cm x 95,3 cm x 13,7 cm
Leihgabe: *Sammlung des Instituts für Markscheide- und Bergschadenkunde der Montanuniversität Leoben, Inventarnummer V C 38.*

Rohrkonstruktion aus Messing 33 mm Durchmesser an den Enden aufgesetzte Glasrohre $l = 100$ mm; Faden-Diopter, auf Vierkantstäben höhenverstellbar, die in angelötete Ringe eingesetzt sind; Ablaufbahn; zur Meßarbeit auf Stativ gestellt; Figurant besorgte die Ablesung, hohe Genauigkeit; Ähnlich konstruierte Geräte wurden bereits um 16. Jahrhundert für Vermessungszwecke verwendet.

Literatur:

Kirnbauer, Franz: Die Entwicklung des Markscheidewesens im Lande Österreich. - Blätter für Technikgeschichte, 7, S. 1 - 154, Wien 1940.

Spickernagel, Herbert: Vom Alpenkompaß zum Theodolit. - Blätter für Technikgeschichte, 35, S. 135 - 160, Wien 1973.

W.W.

108

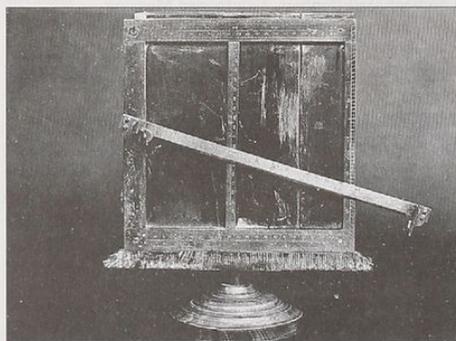
Geometrisches Quadrat

um 1700

Holz/Messing

20,3 cm x 20,3 cm

Leihgabe: *Sammlung des Instituts für Markscheide- und Bergschadenkunde der Montanuniversität Leoben, Inventarnummer V C 52.*



108

Messingrahmen von hinten auf Holz geschraubt, Fadenkreuzdiopter auf Lineal drehbar, mit Feststellschraube, $l = 284$ mm; nach oben und unten am Rahmen je 90° Neigung des Diopters ablesbar, Horizontalzielung $= 0^\circ$; oben und unten gleichmäßige Teilung 0 - 200 (Maß unbekannt); auf einem lotrecht im Quadrat angebrachten, verschieblichen Balken gleiche Teilung, nach oben und unten je 100 (Mitte = 0); Rückseite Gradbogen m. 90° Teilung, Zeiger in Schmiedeeisen; linke Seite Zeiger zur Horizontierung; Aufsteckzapfen für Stativ in Messing.

Literatur:

Kirnbauer, Franz: Die Entwicklung des Markscheidewesens im Lande Österreich. - Blätter für Technikgeschichte, 7, S. 1 - 154, Wien 1940.

Spickernagel, Herbert: Vom Alpenkompaß zum Theodolit. - Blätter für Technikgeschichte, 35, S. 135 - 160, Wien 1973.
W.W.

109

Waldnersches Zugbuch

Hierin Verzeichnet und beschrieben Aller Schinzug so durch Leonhart Waldner Gemeiner Lentner handels Diener v: 69ten Jar bis Ausgang 72ist Jahr durch in ver-zicht worden wi hemach volgt ...

Abschrift, aufgefunden in den Akten der Radhausberger Gewerkschaft

Leihgabe: *UBMUL Sign. 4654.*

Zu den ältesten schriftlichen Dokumenten deutscher bzw. österreichischer Markscheidkunst zählen die Schin- oder Zugbücher. Das vorliegende Waldnersche Vermessungsbuch läßt einen Einblick in die Vielgestaltigkeit des Goldbergbaues in den Hohen Tauern tun und gibt Aufschluß über die Ausdehnung desselben. Das Zugbuch enthält die Vermessungen folgender Bergbaubetriebe: „Radhausberg“, 25 Stollen mit 4846 Salzburger Klaftern Länge; „Pauleithen“, 21 Stollen mit 3460 Salzburger Klaftern Länge; „Siegglitz“, 20 Stollen mit 4132 und „Goldberg in der Rauris“ mit 3164 Salzburger Klaftern Länge, alles in allem demnach eine Gesamt-Zuglänge von etwa 31 km Ausdehnung darstellend.

Der Autor des in den Jahren 1570 bis 1572 entstandenen Zugbuches, Leonhart Waldner betrieb offenbar im Raum Gastein sowie in Tirol eine markscheiderische Praxis, vielleicht bei Werken, welche mit dem Lenderhandel in Verbindung standen. Über seine Nationalität liegt kein entscheidender Anhaltspunkt vor. Seine Sprache ist nach der Auffassung Franz Posepny nicht mit spezifisch salzburgerischen Ausdrücken untermischt.

Das Original des Zugbuches wurde von Posepny im Jahr 1875 anlässlich einer Bearbeitung der geologischen Verhältnisse der Goldbergbaue der Hohen Tauern aufgefunden. Es befand sich damals im Besitze des prov.är. Oberhutmannes und gewesenem Bergmeisters in Böckstein, Johann Stöckel jun.. Erstmals wurde es im Jahr 1849 von Russegger erwähnt und war bereits in den Jahren 1831 bis 1835 im Besitz des Hutmannes Johann Stöckel sen.. Von Stöckel jun. erhielt Posepny eine Abschrift des Zugbuches. Beim vorliegenden Exemplar dürfte es sich um diese Kopie handeln, die von Richard Canaval mit einem Vorwort versehen wurde.

Literatur:

Kirnbauer, Franz: Die ältesten Dokumente deutschen Markscheidwesens.- Montanistische Rundschau, 27, S. 1-6, Wien 1935.

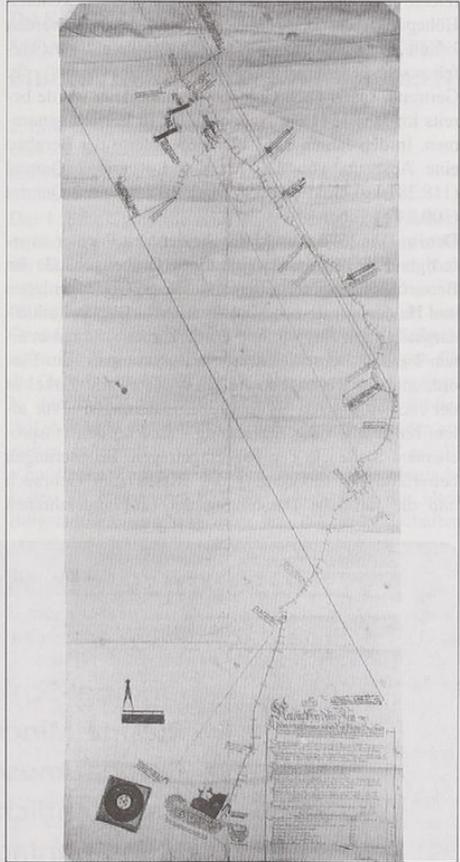
Posepny, Franz: Die Goldbergbaue der Hohen Tauern mit besonderer Berücksichtigung des Rauriser Goldberges.- Archiv für praktische Geologie, I., S. 1-5, Wien 1880.

A.W.

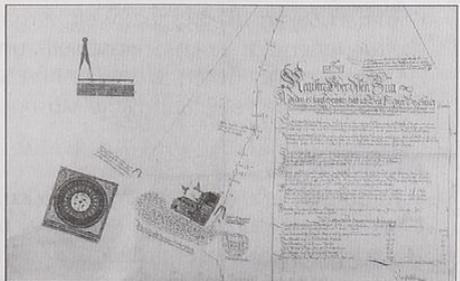
110

Grubenriß: Veit Püchler: Register über diesen Zug 1576

Kolorierte Tuschezeichnung auf Papier 208 x 82 cm
Archiv der Berghauptmannschaft Klagenfurt.



110



110

(Detail)

Der Goldbergbau im Lavanttal erlebte zwei Blütezeiten. Im 12. Jahrhundert setzte der erste Aufschwung ein, der in der ersten Hälfte des 14. Jahrhunderts einen Höhepunkt erreichte. Im Jahre 1438 kam die Bergbautätigkeit zum Erliegen. Erst zu Beginn des 16. Jahrhunderts wurde die Bergbautätigkeit wieder aufgenommen, sie erreichte nach der Mitte des Jahrhunderts einen weiteren Höhepunkt, der bis zum Jahr 1580 gehalten werden konnte, von da an trat ein rascher Verfall ein. Eine zweifellos sehr bedeutende Grube war jene „im Gspött“ - St. Gertraud, später auch Goldegg genannt. Hier wurde bereits im Jahr 1541 ein Naßpochwerk in Betrieb genommen. In den Jahren 1561 bis 1563 lieferte der Bergbau eine Ausbeute von 420 Mark 8 Lot und 2 Quintel (118,381 kg) Gold und 358 Mark 10 Lot und 2 Quintel (100,8 kg) Silber.

Der im Jahr 1576 vom Markscheider Veit Püchler angefertigte Riß zeigt ein weitläufiges Grubengebäude im Bereich des „Gspött Stollens“ sowie die Obertaganlagen und Halden vor dessen Mundloch. Acht Blindschächte - dargestellt mit Haspeln und Förderkörben - führen in einen Tiefbau. Bemerkenswert ein Bergkompaß - zur Einordnung des Risses - sowie ein Maßstab mit Zirkel in der rechten unteren Bildhälfte. Erläuterungen - vor allem hinsichtlich der Erzführung - sind an den entsprechenden Stellen in den Riß eingetragen. Erläuterungen betreffend die Einordnung des Risses zum Gebrauch und die farbliche Darstellung der fünf angefahrenen

Erzgänge - Klüfte. Insgesamt wurden 789 Klafter (1545 m) Strecken vermessen. Der Riß zeigt auch die Lage des Mundloches eines älteren Stollens, dessen ungefährer Verlauf durch einen einfachen Tuschestrich angedeutet wird.

Literatur:

Höfer, Hans: Die Edelmetall-Production Kärntens. - Archiv für praktische Geologie, 1, S. 489-518, Wien 1880.
Wiessner, Hermann: Geschichte des Kärntner Bergbaues, I. Teil, Geschichte des Kärntner Edelmetallbergbaues (= Archiv für vaterländische Geschichte und Topographie, 32), S. 225-226, 238, 242, Klagenfurt 1950.
Sterk, Georg: Zur Kenntnis der Goldlagerstätte Klienung im Lavanttal.- Carinthia II, 65. S. 39-59, Klagenfurt 1955.

A.W.

Autoren des Katalogteiles:

Dipl.-Ing. Karl Heinz Bauer (K.B.)

Dr. Lieselotte Jontes (L.J.)

Dr. Dieter Neumann (D.N.)

Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr. Werner Paar (W.P.)

Univ. Doz. Mag. Dr. Reinhard Sachsenhofer (R.S.)

Dr. Werner Rudolf Soukup (W.S.)

Univ. Doz. Dipl.-Ing. Dr. Dr. Gerhard Sperl (G.S.)

Dipl.-Ing. Dr. Wolfgang Wedrac (W.W.)

Dipl.-Ing. Mag. iur. Alfred Weiß (A.W.)

Museumswelt Hüttenberg/Kärnten

Ein ganzer Ort präsentiert Museum:

- **Original-Schaubergwerk**
- **Riesige Mineralienschau**
- **Bergbaumuseum und Gesteinslehrpfad**
- **Geschichtliche Puppenschau**
- **Montananlage Heft mit der Kärntner Landesausstellung 1995**

Kommen Sie in die Bergbauwelt vergangener Generationen, erleben Sie Museumskultur lebendig: auch Steinschleif- und Mineralienkurse werden im Geozentrum Hüttenberg angeboten. Dazu können Sie hier das einzigartige Heinrich-Harrer-Museum, das größte völkerkundliche Museum außerhalb von Wien, besichtigen.

Auskünfte:

Schaubergwerk Hüttenberg, 9376 Knappenberg, Tel. 0 42 63 / 427

Geozentrum Hüttenberg, 9376 Knappenberg, Tel. 0 42 63 / 266

Heinrich-Harrer-Museum, 9375 Hüttenberg, Tel. 0 42 63 / 81 08

Gemeindeamt Hüttenberg, 9375 Hüttenberg, Tel. 0 42 63 / 247

FORSCHUNGSVORHABEN „EDELMETALLBERGBAU DES MITTELALTERS UND DER FRÜHEN NEUZEIT IN DEN REVIEREN BOCKHART UND ERZWIES BEI BÖCKSTEIN“

Eine interdisziplinäre Forschergruppe hat beim Wissenschaftsfonds (FWF) ein derzeit in Begutachtung stehendes Projekt eingereicht, in dem eine umfassende historische, archäologische und archäometrische Untersuchung des Bergbaugbietes im Bockharttal geplant ist.

Um bereits im Sommer 1994 orientierende archäologische und geophysikalische Erkundungen zu ermöglichen, hat der Montanhistorische Verein in seiner Präsidiumssitzung am 30.6.1994 Fördermittel für ein Pilotprojekt zur Verfügung gestellt. Die Geländearbeiten wurden im Juli und August dieses Jahres von Fr. B. Cech (Universität Wien) und G. Walach (Montanuniversität Leoben) und Mitarbeitern durchgeführt.

Das für die Jahre 1995 und 1996 geplante Hauptprojekt ist in drei Teilprojekte gegliedert. Der historische Teil (H. Dopsch, Salzburg, F. Gruber, Bockstein) verfolgt das Ziel, die schriftlichen Quellen für das lokal begrenzte Abbaugbiet vollständig zu erschließen und auszuwerten. Im archäologischen Teil (F. Moosleitner, Salzburg, A. Lippert, B. Cech, Wien) sollen ausgehend von einer Bestandsaufnahme der noch sichtbaren Bodendenkmale in zwei dreimonatigen Grabungskampagnen zwei Objektgruppen (Berghäuser mit Schneekragen und Erzmahl-, Waschwerk) ausgegraben werden. Schließlich kommen im Rahmen des archäometrischen Teiles mineralogisch-lagerstättenkundliche (W. Paar, Salzburg), aufbereitungstechnische (H. J. Steiner, Leoben), und metallurgische Untersuchungen (G. Sperl, Leoben) zur Ausführung. Auch vorbereitende und die Grabungen begleitende geophysikalische Untersuchungen (G. Walach, Leoben) sind vorgesehen.

Die Ergebnisse vor allem des archäologischen Teilprojektes sollen von Fr. B. Cech (Charlotte Bühler-Stipendiatin des FWF) als Habilitationsschrift vorgelegt werden.

Brigitte Cech, Wien und Georg Walach, Leoben.



DAS KULTURELLE ERBE IN DEN MONTAN- UND GEOWISSENSCHAFTEN BIBLIOTHEKEN - ARCHIVE - MUSEEN

2. Erbe-Symposium Leoben
18. - 20. September 1995
Erstes Zirkular

Das 1. Erbe-Symposium im September 1993 in Freiberg in Sachsen hat 140 Personen aus fünf Kontinenten für die Thematik der Bewahrung, Erschließung und Nutzung geologie-geschichtlicher und montanhistorischer Bibliotheksbestände zu interessieren vermocht. In vier Grundsatzreferaten wurden von prominenten Teilnehmern die Bedeutung der historischen Forschungen für die Geowissenschaften und das Montanwesen dargelegt. In den zahlreichen Sektionsvorträgen wurden Bibliotheksbestände vorgestellt und die Möglichkeiten der gezielten Informationsvermittlung behandelt. Bei gesellschaftlichen Zusammenkünften ergaben sich Möglichkeiten zu Fachgesprächen, die Atmosphäre der alten Bergstadt Freiberg trug dazu bei, daß Freundschaften geschlossen werden konnten.

Es wurde nicht nur bei den Teilnehmern der Tagung, sondern auch in deren Umfeld ein starker Meinungsbildungsprozeß in Bezug auf das historische Erbe in Gang gesetzt, der die Veranstalter schon zu Ende des 1. Erbe-Symposiums an eine Fortsetzung denken ließ, die im September 1995 in Leoben stattfinden wird.

Das Freiburger Symposium hat zu einer ersten Standortbestimmung geführt. Es kamen vor allem Bibliothekare zusammen, um den Meinungsaustausch mit Fachkollegen aus aller Welt zu pflegen. Das Generalthema des 2. Erbe-Symposiums wird „Kunst und Kultur in den Montan- und Geowissenschaften“ lauten. Dazu wollen wir auch die Kollegen in den Museen und Archiven ansprechen. Das reiche kulturelle Erbe wird zu wesentlichen Teilen in Bibliotheks-, Museums- und Archivbeständen gesammelt, aufbereitet und präsentiert.

Bildliche Darstellungen sind die ersten Quellen zu einer Geschichte des Montanwesens. Verschiedene Arbeitstechniken werden z.B. durch Abbildungen auf Altären vermittelt. Aber auch die Sozialgeschichte drückt sich in bildlichen Darstellung aus, etwa in der Abbildung von Krankenhäusern in berühmten Bergbauhandschriften. Die Bibliotheken sehen es nicht mehr als ihren einzigen Auftrag an, Schrifttum zu sammeln, sie gehen vielmehr dazu über, mit Bildern, Kunstgegenständen, Münzen, Plastiken etc. den kulturellen Hintergrund bestimmter Berufsstände zu dokumentieren.

Daß das Selbstverständnis des Bergmannes in einer Zeit sich wandelnder Wertbegriffe durch die Einbettung in die ihm eigene Kultur wieder gehoben werden kann, sollte den Bibliothekaren, Archivaren und Museumsbeamten ein Anliegen sein. Unser 2. Erbe-Symposium kann mithelfen, dieses Bewußtsein weiter in das Licht der Öffentlichkeit zu rücken.

Wir möchten Sie, höflich ersuchen, mit einem Vortrag die Tagung in Leoben zu bereichern. Das Symposium wird mit Exkursionen in die Umgebung von Leoben verbunden sein.

Veranstalter der Tagung sind die Universitätsbibliothek der Montanuniversität Leoben, die Bibliothek der Geologischen Bundesanstalt in Wien und die Abteilung Wissenschaftlicher Altbestand der Universitätsbibliothek der TU Bergakademie Freiberg.

Sollten Sie Interesse an dem 2. Erbe-Symposium haben, erbitten wir Ihre Rückäußerung. Zu Beginn des nächsten Jahres werden wir Ihnen ein vorläufiges Programm zusenden können.

Herzlichen Dank schon heute für Ihre Mitarbeit. Was in Freiberg so erfolgreich begonnen hat, soll in Leoben mit Ihrer Hilfe weitergeführt werden.

Liselotte Jontes, Leoben, Tillfried Cernajsek, Wien
und Peter Schmidt, Freiberg,



Mit Profis zum Profil.

Vermessung ist schon lange nicht mehr nur eine Sache von Zollstab und Augenmaß. Nichts geht mehr ohne die EDV. Greifen Sie daher auf "digitale Profis" zurück, wenn es um Kartenwerke, Profildarstellungen oder dreidimensionale Geländemodelle geht. Statistische Ausarbeitungen liefern wir selbstverständlich mit.



Technische Büros für Markscheide- und
Vermessungswesen der GKB

A-8580 Köflach, Rathausplatz 7
Tel. 03144/2511 DW 235 oder 346

BUCHBESPRECHUNGEN

Reinhard Exel: Die Mineralien und Erzlagerstätten Österreichs. 447 Seiten, 82 Abbildungen, 12 Tabellen; gebunden; Format 16 x 23,4 cm; Eigenverlag, Wien 1993; ISBN 3-9500-213; Preis: 1.180,- ö.S. zuzüglich Versandkosten.

Im Buchhandel nicht erhältlich! Bestellanschrift: Dr. Reinhard Exel, Malborghetgasse 31/7, A-1100 Wien.

Dieses Buch ist keiner der üblichen "Führer zu Mineralfundstellen", sondern ein Nachschlagewerk über sämtliche in Österreich vorkommenden Mineralien und die wichtigsten Lagerstätten der Erze und Industriemineralien. Darüber hinaus sind wichtige Aspekte, welche das Thema tangieren, wie etwa die wirtschaftliche Bedeutung der Mineralien, die genetische Interpretation von Erzlagerstätten oder die Nomenklatur der Mineralien angesprochen und der Leser wird oft durch eine Fülle unerwarteter Querverbindungen und historischer Details überrascht.

Das Werk ist in fünf Kapitel gegliedert und enthält am Anfang (S. 15-35) einen "Historischen Überblick", in welchem die Geschichte der mineralogischen Erzforschung Österreichs skizziert ist, ergänzt durch 23 Kurzbiographien österreichischer Forscher, die sich um die Mineralogie verdient gemacht haben.

Im ersten Kapitel "Wirtschaftliche Daten" sind Trends über Produktion, Versorgung und Preisentwicklung mineralischer Rohstoffe angesprochen und es wird, erstmals überhaupt, der Handel mit mineralischen Sammlungsobjekten in Österreich charakterisiert. Das zweite Kapitel "Geologie und Mineralvorkommen" enthält eine kurz gehaltene Einführung in die Geologie Österreichs sowie eine Replik über die wesentlichsten Theorien zur "alpinen Metallogenese". Im dritten Kapitel "Mineralische Rohstoffe" sind die wichtigsten Lagerstätten der in Österreich vorkommenden Edelmetalle, von Eisen und der Stahlmetalle, der Buntmetalle, Nuklearmetalle, Sondermetalle und seltenen Erden sowie der Industriemineralien erwähnt bzw. z.B. bei Gold, Eisen, Wolfram, Blei-Zink, Uran, Magnesit und anderen auch recht ausführlich dargestellt, wobei sogar auf genetische Diskussionen eingegangen wird. Informativ ist der zu jedem Rohstoff gegebene Hinweis über den oder die Verwendungszwecke sowie die Angabe weiterführender Literatur.

Das vierte Kapitel "Mineralische Sammlungsobjekte" ist wohl hauptsächlich für Mineraliensammler gedacht, informiert aber auch den Fachmann über historische Hintergründe und aktuelle Probleme des Mineraliensammelns. Hervorzuheben ist der Abschnitt IV.3., weil hier alle Edel- und Schmucksteine aus österreichischen Vorkommen ausführlich dargestellt sind. Es folgt dann (unter IV.4.) die Beschreibung der sog. "Kluftmineralien", gemäß der bereits bekannten Einteilung derselben in Typen und Klassen, ferner (unter IV.5.) eine tabellarische Übersicht über Typminerale aus Österreich und entsprechend Typlokalitäten und endlich die Kurzbe-

schreibung einiger für Österreich klassischer Mineralfundorte.

Das fünfte Kapitel nennt sich "Lexikon der Mineralien Österreichs" und stellt den umfangreichsten Teil des Buches dar. Nahezu 1300 Mineralnamen, bzw. "alle" in Österreich bekannt gewordenen Mineralarten sind berücksichtigt und kommentiert. Angegeben sind die chemische Formel, die kristallographische Ausbildung sowie die charakteristische Erscheinungsart und Fundorte. Darüber hinaus findet man historische Angaben, für Sammler wichtige Hinweise und Angaben zur Nomenklatur, wobei übrigens alle in Österreich sicher nachgewiesenen Mineralspezies, deren Namen von der internationalen Nomenklaturkommission (IMAC) anerkannt sind, mittels eines Sternchens markiert wurden. Diese Maßnahme stellt ein Novum in der regionalmineralogischen Literatur dar, kann aber zur Nachahmung empfohlen werden, weil sie grundlegende wissenschaftliche Kriterien transparent macht.

Das Werk schließt mit einem rund 1300 Nummern umfassenden Literaturverzeichnis und einem Sachregister. Wie dem Vorwort zu entnehmen ist, knüpft der Autor mit dem vorliegenden Buch an das nunmehr 100 Jahre zurückliegende Werk "Mineralogisches Lexicon für das Kaiserthum Österreich" von Victor von ZEPHAROVICH an und in der Tat handelt es sich um das erste seither erschienene Gesamtwerk zur Mineralogie Österreichs.

Durch die Konzeption (Beschreibung sowohl der Mineralien als auch der Erzlagerstätten), durch die Akribie mit der viele Details behandelt werden aber auch durch die ausgezeichnete drucktechnische Wiedergabe des Textes und der Abbildungen liegt ein gelungenes Werk vor. Es ist allen, die sich für die Mineralogie unseres Landes interessieren, bestens zu empfehlen und sollte in jeder Fachbibliothek griffbereit sein.

Johann Hellerschmit-Alber, Wien

Wilhelm Günther, Clemens Eibner, Andreas Lippert und Werner Paar: 5000 Jahre Kupferbergbau Mühlbach am Hochkönig - Bischofshofen, 396 Seiten, 506 teils farbige Abbildungen, Format 22,5 x 23,5 cm, Mühlbach am Hochkönig/Bischofshofen (1993).

Bestellanschriften:

Gemeindeamt Mühlbach am Hochkönig, Franz-Meierl-Platz 251, A-5505 Mühlbach am Hochkönig;

oder:

Marktgemeindeamt Bischofshofen, Rathausplatz 1, A-5500 Bischofshofen.

Preis: ö.S. 620,- zuzüglich Versandkosten.

Die vorliegende Monographie des in der Bronzezeit und dann erst wieder von 1829 bis 1977 betriebenen Kupferkiesbergbaues, der vor allem im laufenden Jahrhundert

ganz bedeutende Ausmaße annahm, ist in vier Abschnitte gegliedert, die jeweils von einem Autor bearbeitet wurden:

- Die Pongauer Siedlungskammer und der Kupferbergbau der Urzeit (Clemens Eibner);
- Frühe Zeugnisse von Kupfermetallurgie im Raum Mühlbach am Hochkönig - Bischofshofen (Andreas Lippert);
- Geologische Einführung und Mineralogie der Kupfererzlagerstätten im Raum Mühlbach am Hochkönig - Bischofshofen (Werner H. Paar);
- Von der Mitterberger Kupfergewerkschaft zur Kupferbergbau Mitterberg Ges.m.b.H. in Mühlbach am Hochkönig. Zur neuzeitlichen Entwicklung des Kupferbergbaues in Mühlbach am Hochkönig, St. Johann im Pongau und Bischofshofen; 1829-1977 (Wilhelm Günther).

Dem Werk liegen umfangreiche Archiv- und Literaturstudien sowie die Ergebnisse von Feldforschungen der äußerst kompetenten Autoren zugrunde. Das Ziel, dem Leser einen Einblick in die Entwicklung des einst für Salzburg, insbesondere für den Großraum Mühlbach am Hochkönig und Bischofshofen, wirtschaftsprägenden Bergbau- und Hüttenbetrieb zu geben, wurde voll erreicht. Neben den Berg- und Schurfbauten im Raum von Bischofshofen findet die Geschichte der Schwefel- und Kupferbergbaue Walchen bei Öblarn sowie Panzendorf-Tessenberg und Villgraten im Drautal in den Jahren 1938-1954, des weiteren des Schurfbauers am Röhrerbühl bei Kitzbühel in den Jahren 1952-1955 eine Behandlung.

Breiter Raum wird neben den wirtschaftlichen und technischen auch den sozialen Verhältnissen in den einzelnen Betriebsperioden eingeräumt. Ein eigener Abschnitt ist dem Brauchtum gewidmet.

Übersichten, Literatur- und Anmerkungsverzeichnisse sowie ein Glossar der berg- und hüttenmännischen Ausdrücke runden die Monographie ab. Bemerkenswert sind die zahlreichen Abbildungen nach alten Photographien und Ansichtskarten sowie von Grubenkarten und Plänen sowie die eindrucksvollen Mineralphotos.

Den Autoren kann zu diesem aufwendigen Werk, das als Vorbild für künftige Monographien dienen sollte, gratuliert werden.

Alfred Weiß, Wien.

Bachmann, Manfred und Prescher, Hans: Georgius Agricola und Reflexionen in erzgebirgischer Schnitzerei. Dresden 1993: Landesstelle für erzgebirgische und vogtländische Volkskultur Schneeberg/Erzgebirge (Reihe Weiss-Grün 1)

Das Gedenkjahr für Georg Agricola, den großen Renaissance-Montanisten aus Sachsen, hat auch in dem neuerstandenen deutschen Bundesland, das seine Heimat ist,

zu überraschend vielen engagierten und fruchtbringenden Aktivitäten geführt. Befreit vom Panzer der kommunistischen Ideologie gewinnen Volk und Land am Erzgebirge ihre alten Tugenden wieder, überwinden die marxistische Bevormundung und die Folgen der Kommandowirtschaft als sowjetische Kolonie und begleiten sozialen und ökonomischen Fortschritt mit einer objektiven Neubewertung von Geschichte und Kultur. Eines der Ergebnisse ist eine neue Reihe, die sich nach den sächsischen Landesfarben nennt und in Band 1 Volkskunst der erzgebirgischen Bergleute in Themengebundenheit zur Montantechnik dokumentiert.

Die erzgebirgischen Bunt- und Edelmetallbergbaue machten Sachsen schon im Spätmittelalter zur bedeutendsten und reichsten Montanregion Europas. Nicht nur die reichen Lagerstätten, vor allem die rasante Entwicklung der Bergbau- und Hütten technik waren die Ursachen dieser Blüte, die selbst bei der einsetzenden Erschöpfung der Edelmetallbaue durch Umstieg auf andere profitable Bergschätze wie Kobalt noch eine Zeit lang bewahrt werden konnte. Für den einzelnen Knappen war in Zeiten des wirtschaftlichen Niederganges hausindustrielle Betätigung eine Möglichkeit, Subsidien fürs Überleben zu schaffen. Vor allem die Holzschnitzerei als besondere Sparte der Volkskunst machte das Erzgebirge auf einer anderen Ebene, der des Spielzeugs und der Bastelei bekannt. Anonymes Werken und Gestalten, wie sie der Volkskunst eigen sind, nahmen sich dabei vor allem der eigenen Lebenswelt an, die miniaturisiert abgebildet wurde.

Die vorliegende Publikation mit dem zugegebenermaßen etwas schwierigen, dazu auch wenig aussagekräftigen Titel, entpuppt sich bei Lektüre als eine wertvolle Zusammenschau von Elementen der Volkskultur und berg- und hüttenmännischer Technikgeschichte. Georg Agricola (Glauchau 1494 - Chemnitz 1555) bietet mit seinen Werken einen idealen Einstieg in diese Materie. Ein knapp gefaßter, aber aufschlußreicher Lebenslauf samt Würdigung seiner Leistung steht an der Spitze der Publikation, die reich bebildert ist. Bilderbuchartig wird Umwelt und Epoche, personales Spektrum von Politik und Wissenschaft vorgestellt und in einer Auswahl von Holzschnitten aus "De re metallica", Agricolas bekanntestem Werk, ein Einblick in die Montantechnik des 16. Jahrhunderts gegeben. Dann folgt eine Einführung in das Wesen, die sozial- und wirtschaftsgeschichtlichen Prämissen bergmännischer Volkskunst, die sich quellenmäßig ganz gut bis in die Barockzeit zurückverfolgen läßt. Schnitzen, Basteln wie die Herstellung der bekannten Geduldflaschen mit ihren Miniaturbergwerken werden dokumentiert. Viel überregional Bekanntgewordenes wie Schwibbogen und Buckelbergwerk, Leuchterpyramide und bergmännische Weihnachtskrippe gewinnt Gestalt. Seiffener Volkskunst hat schon im 19. Jahrhundert Sammler begeistert. Hier wird das Büchlein nun zu einem lieben Bilderbogen, der den Laien lehrt, aber auch dem Montanhistoriker und -volkskundler manch Detail wieder in Erinnerung ruft oder überhaupt neu beschert.

Günther Jontes, Leoben.

WELT-BERGBAU-DATEN

Reihe A & B

Seitens des Bundesministeriums für wirtschaftliche Angelegenheiten werden in Zusammenarbeit mit dem Österreichischen Nationalkomitee für Weltbergbaukongresse die "WELT-BERGBAU-DATEN", Reihe A und B, herausgegeben.

Die jährlich erscheinende REIHE A ist eine umfassende Darstellung der Produktion von über 50 mineralischen Rohstoffen und mehr als 150 Produzentenländern, während die in unregelmäßigen Abständen herausgegebene REIHE B - bisher erschienen sind "Chromit" und "Baryt" - sich mit der Untersuchung und Dokumentation einzelner Rohstoffe beschäftigt. Die Zielsetzung dieser Publikationen ist die Schaffung von bestmöglichen Informations- und Entscheidungsgrundlagen für die auf diesem Sektor tätigen Wirtschaftstreibenden sowie wissenschaftlichen und volkswirtschaftlichen Institutionen.

ALTERNATIV zum Druckwerk kann das gesamte Datenmaterial ab August d.J. auch auf Diskette zur Verfügung gestellt werden. Mit vollständiger Software, Manual, wird eine Zusammenfassung der Daten 1983-

1992, der Reihe A, öS 3.500,- (US\$ 308,-) kosten. Jedes weitere Produktionsjahr öS 240,- (US\$ 21,-). Die Auswertungsprogramme und Daten über Chrom und Baryt kosten ebenfalls öS 3.500,-

Die Preise verstehen sich jeweils exkl. Porto. Für die Postgebühren gelten die Angaben wie für die Publikationen.

Die genannten Publikationen/Software sind erhältlich beim

Österreichischen Nationalkomitee für die Organisation der Weltbergbaukongresse
c/o Fachverband der Bergwerke und Eisen erzeugenden Industrie
Postfach 300, A-1015 Wien

zum Selbstkostenpreis von öS 250,-/Reihe A und öS 300,-/Reihe B zuzüglich Postgebühr oder auf Datenträgern einschl. Manual ö.S. 3.500,-.

Postgebühr:
öS 30,- Europa
öS 60,- Übersee

Alfred Weiß, Wien.



*Wer fürchtet sich
vorm Grubenkunt?*

HALLSTATT HALLEIN ALTAUSSEE BAD ISCHL

**ERLEBNIS SALZBERGWERK
BEI HITZE UND BEI REGENWETTER**

HINWEISE FÜR AUTOREN:

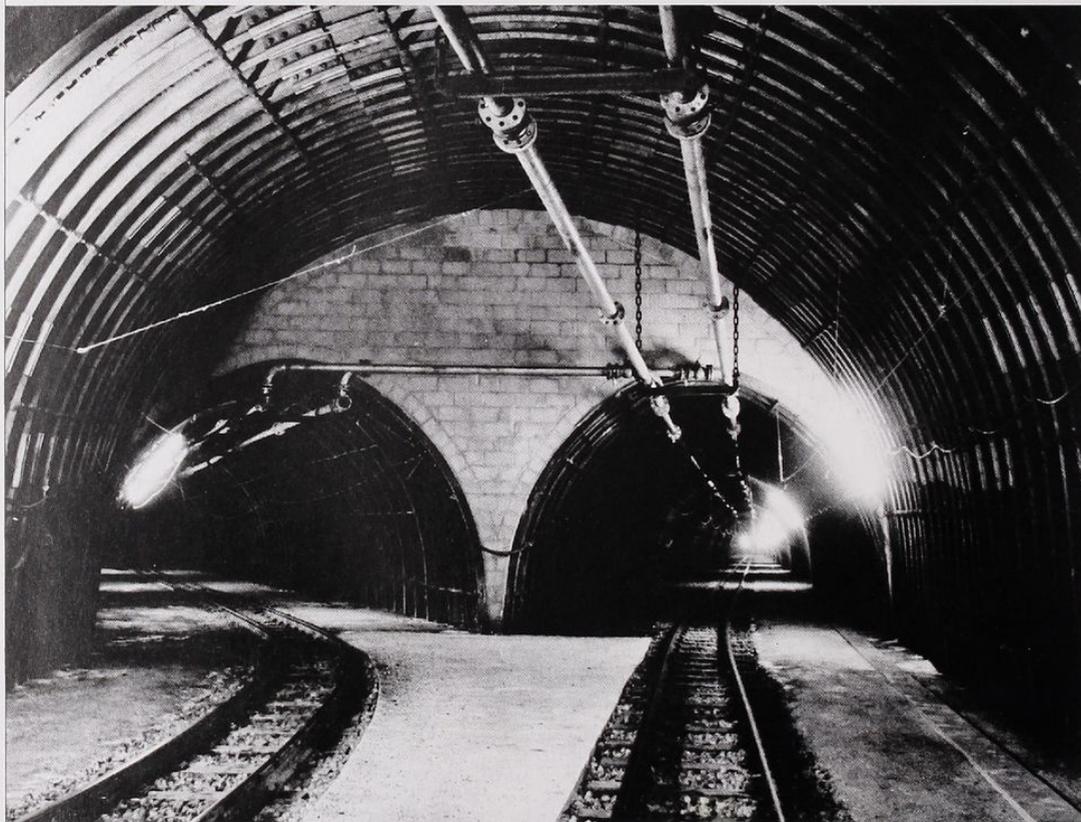
- Manuskripte erbeten an: Ministerialrat Dipl.-Ing. Mag. iur. Alfred Weiß, Rustenschacher Allee 28, A-1020 Wien
- Manuskripte sollen einen Umfang von zehn, mit doppeltem Zeilenabstand geschriebenen Maschinschreibseiten nicht überschreiten.
- Abbildungen sollen nur in der unbedingt nötigen Anzahl als klar, in Tusche gezeichnete Strichbilder in der Maximalgröße von DIN A4 beigebracht werden. Fotografien sind als Schwarzweiß-Hochglanzabzüge mindestens im Format DIN A6 einzureichen.
- Der Text soll anschaulich und von klaren Begriffen

- sein. Persönliche Wendungen wie „ich“ oder „wir“ sowie Abkürzungen, die nicht mehr beschrieben werden und der allgemeinen Regel nicht entsprechen, sind zu vermeiden.
- Aufnahme finden nur Originalbeiträge, die bis dahin noch nicht anderweitig veröffentlicht worden sind.
- Mit der Annahme des Manuskriptes durch die Redaktion geht das Verlagsrecht an den Montanhistorischen Verein für Österreich über.
- Dem Verfasser von Originalaufsätzen werden fünf Hefte, in denen die Veröffentlichung erfolgte, gratis überlassen.



Unsere internationalen Erfahrungen

- Schachtbau
- Bergbau
- Tunnel- und Stollenbau
- Spezialtiefbau und Sonderverfahren
- Umwelttechnik



Wir planen, führen aus und beraten

**ÖSTU SCHACHT- UND
TIEFBAU GMBH**

Friedrich-Heinrich-Allee 171
D-4132 Kamp-Lintfort
Telefon 0 28 42-7 05-0
Telefax 0 28 42-7 05-36

ÖSTU PORTUGUESA LDA

Avenida Marques Leal 9
P-2765 Estoril

**ÖSTU UMWELTTECHNIK
GES.M.B.H.**

**ÖSTU INDUSTRIEMINERAL-
CONSULT GES.M.B.H.**

Lorenzberg 5
A-1010 Wien

**ÖSTERREICHISCHES SCHACHT-
UND TIEFBAUUNTERNEHMEN
GES.M.B.H.**

Haldengasse 12
A-8753 Fohnsdorf
Telefon 0 35 73-22 26-0
Telefax 0 35 73-22 26-28