

res montanarum 34/2004

**Zeitschrift des Montanhistorischen Vereins
für Österreich**



**Der Montanhistorische Verein für Österreich
entbietet seinem Ehrenmitglied,**

Herrn

em. Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E. h. Dr. h. c. mult.

Günter B. L. FETTWEIS

Professor für Bergbaukunde an der Montanuniversität Leoben

zur Vollendung des 80. Lebensjahres

ein herzliches Glück auf!



res montanarum 34/2004

November 2004

INHALT

Karl Stadlober , Leoben: Grußwort	3
Gerhard Sperl , Leoben: Plädoyer für Professor Fettweis	5
Bibliographie von Professor Günter B. L. Fettweis 2000 – 2004	6
Rainer Slotta , Bochum: Geleitwort	9
Heinz Walter Wild , Dinslaken: Der Beitrag österreichischer Montanisten zur Entwicklung der Sprengtechnik	10
Georg Sterk , Maria Wörth (Kärnten): Der aerariale Metall- und Steinkohlenbergbau in der Monarchie von 1841 bis 1852. Wirtschaftliche und bergtechnische Entwicklungen	19
Horst Wagner , Leoben: Der österreichische Bergbau im Wandel der Zeit (1950 – heute)	39
Alfred Weiß , Wien: Zur Amalgamation von Erzen und Hüttenprodukten im 18. Jahrhundert	47
Hans Jörg Köstler , Fohnsdorf, und Karl Herbert Kassl , St. Georgen i. G. (Kärnten): Der Edelmetallbergbau auf der Kärntner Seite des Kloben bei Heiligenblut	54
Georg Walach , Leoben: Prähistorischer Kupferbergbau in den Eisenerzer Alpen (Steiermark)	60
Lieselotte Jontes , Leoben: Die ersten Leobener Studentinnen. Ein Beitrag zum Frauenstudium in Österreich	65
Otfried Wagenbreth , Freiberg/Sachsen: Reisen von Studenten der Bergakademie Freiberg und Beamten des Freiburger Montanwesens in die Bergreviere des alten Österreich	74
Gerhard Sperl , Leoben: Geschichte und Stand der Montanarchäologie in Österreich	85
Karl-Heinz Ludwig , Bremen: Ein Fürstenspiegel des Bergbaus im Übergang vom Mittelalter zur Neuzeit	93
Fritz Gruber , Bockstein (Land Salzburg): Einige Ausdrücke des Montanwesens in etymologisch-sprachgeschichtlicher Sicht	101
Stefan Karner , Graz: Bemerkungen zur österreichischen Montanindustrie in der Zwischenkriegszeit 1918 – 1938	113
Anschriften der Autoren	119
Dank für Spenden	119

Grußwort



Ehrenpräsident des Montanhistorischen Vereins für Österreich,
Berghauptmann i. R. Hon.-Prof. Dipl.-Ing. Mag. Dr. Karl Stadlober.

Hochgeschätzter, verehrter Herr Professor Fettweis! Lieber Günter!

Ich stehe vor der schwierigen Aufgabe, ein Vor- bzw. Geleitwort – ich nenne es Grußwort – zu „res montanarum“ Nr. 34/2004, welches Dir zur Gänze aus Anlass der Vollendung Deines 80. Lebensjahres gewidmet ist, zu schreiben, um mit wenigen Zeilen Deine Persönlichkeit zu würdigen, wofür viele Bücher nicht ausreichen würden. Ich wählte daher abweichend vom üblichen Schema diese persönliche Anrede als Dein uneingeschränkter Verehrer, sodass mein Grußwort naturgemäß subjektiv ausgefallen ist.

Deine Ernennung zum Professor für Bergbaukunde an der damaligen Montanistischen Hochschule Leoben im Jahre 1958 wurde von manchen Bergleuten des alpinen Bereiches dem Kohlenbergmann gegenüber, der noch dazu unverschämt jung war, mit etwas Skepsis aufgenommen, die Du jedoch dank Deiner überragenden fachlichen Fähigkeiten alsbald zerstreuen konntest. Spätestens beim Bergmannstag in Leoben 1962 galt Dir die restlose Anerkennung der Fachwelt.

Für die alma mater Leobensis war Deine Berufung zum Ordinarius der Lehrkanzel für Bergbaukunde ein ausgesprochener Glücksfall, brachtest Du doch erhebliche neue Impulse in das Hochschulgeschehen ein, die eine fortschrittliche Entwicklung in der Zukunft ermöglichten. Zur Erweiterung des Studienbetriebes in andere Fachbereiche hast Du wesentlich beigetragen, womit der Standort der Montanuniversität Leoben gesichert werden konnte. Bei all diesen Fortschrittstendenzen warst Du, lieber Günter, Dir stets der Wurzeln, denen die Hohe Schule in Leoben letztlich ihre Existenz verdankt, eingedenk und Du hast mahnend Deine Stimme erhoben,

sich dieser montanistischen Vergangenheit zu besinnen, im Gegensatz zu gewissen andersgerichteten Vorstellungen, von einer traditionsorientierten Verquickung mit dem Bergbau abzuweichen.

Ich selbst hatte das Glück als Dein Zeit- und oftmals Weggenosse, über lange Jahre mit Dir in Leoben in verantwortungsvoller Position verbracht zu haben. Du gabst mir auch in schwierigen Situationen, die im Bergbau oftmals nicht vermeidbar sind, das Gefühl der Geborgenheit und das Bewusstsein, jemanden über sich zu haben, der einem mit Rat und Tat beistehen konnte und würde. Dafür, lieber Günter, möchte ich Dir gebührend aufrichtig Dank sagen.

Hochverehrter Herr Professor Fettweis! Lieber Günter!

Du hast höchste akademische Würden erreicht, die Zahl Deiner Schüler ist groß, Du hast auch in Zeiten schwerer persönlicher Schicksalsschläge und Krankheit Deine wissenschaftliche Arbeit über alles gestellt, Du hast zahllose Auszeichnungen erhalten und Ehrungen erfahren, Du bist anerkannt in der Fachwelt und weit darüber hinaus und bist doch immer ein bescheidener Mensch geblieben. Für uns alle ein großes Vorbild.

Für mich bist Du der „Peter Tunner“ des 20. Jahrhunderts. Ich gratuliere Dir herzlichst zum Achtziger.

Mit den besten Wünschen und Glück auf!

Dein ergebener
Karl Stadlober





◀ *Prof. Fettweis
beim Leder-
sprung in
Leoben 1960;
links: Prof.
Dr. mont.
Roland Mitsche,
rechts: em. Prof.
Dipl.-Ing. Josef
Fuglewicz.*



*Prof. Fettweis
als Rektor der
Montanistischen
Hochschule
(Montan-
universität)
Leoben 1968. ▶*



*Hauptexkursion 1981 des Institutes für
Bergbaukunde: Nach einer Grubenbefah-
rung (1400 m Teufe) auf dem Steinkohlen-
bergwerk Ibbenbüren (Deutschland); zwei-
ter von links: Prof. Fettweis.*

*Nach der Verleihung des „Großen Verdienst-
kreuzes des Verdienstordens der Bundesrepub-
lik Deutschland“ an Prof. Fettweis und des
„Verdienstkreuzes 1. Klasse des Verdienstor-
dens der Bundesrepublik Deutschland“ an
Hon.-Prof. Bergrat h. c. Dr. mont. Ottokar Fa-
brius, Wien 1992; Mitte: Dr. Philipp Jennin-
ger, Botschafter der Bundesrepublik Deutsch-
land in Österreich.*



Plädoyer für Professor Fettweis



Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. mont. Dr. phil. Gerhard Sperl,
Präsident des Montanhistorischen Vereins für Österreich

Statt eines Vorwortes dem Jubilar zum Achtziger herzlichst gewidmet!

Es ist schwierig, den Jubilar, em. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.-Ing. Dr. h. c. mult. Günter B. L. Fettweis deutlicher hervorzuheben, als es anlässlich seines fünfundsiebzigsten Geburtstages in unserer Zeitschrift „res montanarum“ durch Hon.-Prof. Stadlober und Ministerialrat Wüstrich geschah. Freilich ist in der Zwischenzeit die Arbeit zur Montangeschichte noch markanter im Lebenswerk des Jubilars hervorgetreten, sodass es aus der Sicht des von ihm mitbegründeten „Montanhistorischen Vereins für Österreich“ leichter ist, hier einen originellen Ton zu treffen. Um aber an den Stil des Jubilars im erwähnten Heft anzuschließen, möchte ich hier und jetzt ein „Plädoyer für Professor Fettweis“ beginnen, dessen Fortsetzung hoffentlich in den nächsten Jahren möglich sein wird: „... Plädoyer ist der abschließende Vortrag eines Parteienvertreters (sc. vor Gericht)..., er baut auf an sich bekannten Fakten auf, wertet diese aber im Hinblick auf sein ... Ziel aus...“ (aus res montanarum 22/1999).

Der erwähnten Würdigung des Jubilars als Persönlichkeit im öffentlichen und im wissenschaftlichen Leben Leobens und weit darüber hinaus ist nichts Wesentliches hinzuzufügen, aber für Notizen zu seinen Arbeiten zur Montangeschichte scheint hier der richtige Platz zu sein. Mit dem Tod von Franz Kirnbauer (1978) hatte der Geschichtsausschuss („Fachausschuss für Montangeschichte“, gegründet 1967) des Bergmännischen Verbandes Österreichs seine Galionsfigur zu Geschichte und Kultur des Montanwesens verloren. Aus diesem Ausschuss ging 1976 der Montanhistorische Verein für Österreich unter besonderer Unterstützung durch den Jubilar hervor. Dieser hatte anfänglich vor allem das schon unter Dipl.-Ing. Arnold Awerzger angestrebte Ziel, ein „Österreichisches Montanmuseum“ einzurichten, ein Ziel,

das heute in anderer, „virtueller“ Form durch die Veröffentlichungen und die Aktivitäten des MHVÖ weitgehend erreicht zu sein scheint. Schon damals, greifbar anlässlich der folgenreichen Tagung „Tauerngold“ in Badgastein im Oktober 1976, spürte man das persönliche Engagement von Professor Fettweis an der Montangeschichte. Seit damals ist er auch Mitglied des Vorstandes des MHVÖ geblieben, immer mit positiver Kritik dabei und wichtig als bedeutender Repräsentant montanistischer Aktivitäten auf vielen Gebieten.

Wie aus der Publikationsliste von Professor Fettweis herauszulesen ist, kam der Quantensprung seines Interesses mit dem Geburtstagsgeschenk, der Faksimile-Ausgabe des „Schwazer Bergbuches“ 1989. Schon vorher hatte er sich mit der 1786 gegründeten „Societät der Bergbaukunde“ beschäftigt, was ihn geradewegs zum bedeutenden Montanwissenschaftler Ignaz von Born (1742-1791) führte. Seine eigentliche Liebe aber gilt der Gestalt des Ludwig Lässl (†1556), Berggerichtsschreiber in Schwaz und Verfasser des „Schwazer Bergbuches“ von 1556. Ihm galt auch das „Plädoyer“, das Lässls Autorschaft sicherte, wie heute allgemein anerkannt wird. Damit verbunden ist sein Bemühen, Ludwig Lässl gleichwertig in die Reihe der Begründer der Montanwissenschaften, Georg Agricola, Vannoccio Biringuccio und Lazarus Ercker zu stellen.

Wir wünschen dem Jubilar noch viel erfolgreiche Arbeit auf diesem Fachgebiet, das mittlerweile weltweit steigendes Interesse findet.

Ein Glück auf für die weiteren Schaffensjahre!

Gerhard Sperl

Bibliographie von Professor Günter B. L. Fettweis 2000-2004*

1. Bücher

15. Zur Geschichte und Bedeutung von Bergbau und Bergbauwissenschaften – 21 Texte eines Professors für Bergbaukunde zur Entwicklung des Montanwesens in Europa und speziell in Österreich. Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien 2004. 543 Seiten, 190 teils farbige Abbildungen.

2. Aufsätze

- 2000** 226. Über Wesen und Besonderheiten der Montan-Wissenschaften als Quelle der Traditionen des montanistischen Schulwesens. In: Štátný ústredný banský archiv Banská Štiavnica (Hrsgb.): Traditionen des montanistischen Schulwesens in der Welt. Banská Štiavnica 1999/2000. S. 85-89.

227. Über Bergbau und Bergbaukunde im Raum des heutigen Österreich seit 1849. BHM Berg- und Hüttenmännische Monatshefte 145 (2000), S. 127-142.

228. Über Bergbausicherheit und Schutz der Arbeitnehmer. BHM Berg- und Hüttenmännische Monatshefte 145 (2000), S. 322-337.

229. About Some Contributions from Countries of the Austrian Habsburg Monarchy to the Development of the Mining Sciences in the 16th and the 18th Century. Book of Abstracts 5th international Mining History congress, Milos Conference Centre George Eliopoulos, Milos, Greece (2000). S. 31-32.

230. Ansprache in: Zur Traditionspflege an der Montanuniversität – Übergabe eines

Bergschwerts an den Rektor. BHM Berg- und Hüttenmännische Monatshefte 145 (2000), S. 475-476.

231. Wagner, Horst. In: Im Jahr 2000 neu gewählte Akademiemitglieder, Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, Wirkliche Mitglieder. Almanach 1999/2000 der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, 150. Jahrgang. Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien 2000. S. 119-120.

- 2001** 232. Gem. m. H. Wagner: Kann es die „Europäische Union“ verantworten, sich aus der Bergbauforschung zurückzuziehen? BHM Berg- und Hüttenmännische Monatshefte 146 (2001), S. 155.

233. a) Gem. m. H. Wagner: Zur Erinnerung an den bedeutenden österreichischen Bergmann Otto Fabricius. BHM Berg- und Hüttenmännische Monatshefte 146 (2001), S. 156-158.

233. b) Gem. m. H. Wagner: Zur Erinnerung an den bedeutenden österreichischen Bergmann Otto Fabricius. MHVÖ Aktuell, Nachrichten des Montanhistorischen Vereins für Österreich, Ausgabe 6/2001, S. 20-22.

234. Some contributions from countries of the Habsburg monarchy to the development of the mining sciences in the 16th and the 18th centuries. In: Fell, J.E., P.D. Nicolaou and G.D. Xydous (Eds.): 5th International Mining History Congress, 12-15 September 2000, Milos Island, Greece, Book of Proceedings. Publ.: „Milos Conference Center – George Eliopoulos“, Greece. S. 603-620.

* Die Gliederung entspricht derjenigen der Bibliographie 1951-1999 in res montanarum 22/1999, die Bezifferung schließt dort an.

235. Plädoyer für eine bergbaukundliche Gebirgs- und Lagerstättenlehre einschließlich Bergmännische Gebirgsmechanik als Teilfach der Bergbauwissenschaften. In: Kuyumcu, M., H. Mahrenholz u. N. Schächter (Hrsgb.): Festschrift zum 70. Geburtstag von em. Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h. c. mult. F. Ludwig Wilke. Layout und Druck von LMBV (Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft). Berlin 2001. S. 5-26.
236. Über Beiträge aus den Ländern der Habsburger Monarchie zur Entwicklung der Montanwissenschaften und damit auch der Geowissenschaften im 16. und 18. Jahrhundert. Mensch-Wissenschaft-Magie Mitteilungen der Österreichischen Gesellschaft für Wissenschaftsgeschichte 21/2001, S. 1-16.
237. a) Gem. mit H. Wagner: About Science and Technology in the Field of Mining in the Western World at the Beginning of the New Century. Resources Policy 27 (2001), S. 157-168.
- 2002** 238. Über die Professoren des Fachgebietes Bergbaukunde an der Montanuniversität Leoben im 20. Jahrhundert, soweit sie nicht mehr unter uns sind. res montanarum Zeitschrift des Montanhistorischen Vereins für Österreich 27/2002, S. 10-37.
239. Ergänzung zur Bibliographie in res montanarum 22/1999 – ein autobiographischer Vermerk. res montanarum Zeitschrift des Montanhistorischen Vereins für Österreich 28/2002, S. 29-32.
197. b) The Background to the Society of Mining Professors/Societät der Bergbaukunde. In: The Society of Mining Professors in 2002 at the 13th Annual Meeting, Eds. N. Ilias, M. Georgescu, I. Andraz. Verlag S.C. Focus Graviserv, Petrosani (Rumänien) 2002. S. 7-9.
197. c) The Background to the Society of Mining Professors/Societät der Bergbaukunde. In: The Society of Mining Professors in 2002 after the 13th Annual Meeting. Eds. Radulescu, Monika et al. Verlag S.C. Focus Graviserv, Petrosani (Rumänien) 2002. S. 9-11.
202. b) „Societät der Bergbaukunde“ founded 1786 – Mining created the first internationally organized scientific society of the world. In: The Society of Mining Professors in 2002 after the 13th Annual Meeting. Eds. Radulescu, Monika et al. Verlag S.C. Focus Graviserv, Petrosani (Rumänien) 2002. S. 113-118.
- 2003** 240. Auf russisch; Übersetzung durch Wilmar Lukas: Über die auf den Bergbau orientierte Gebirgs- und Lagerstättenlehre. Serie Bergbau (Seriya Gornyy Zhurnal) der Mitteilungen der russischen Hochschulen 2003, Nr. 5, S. 135-142.
241. Zum Lebenslauf von Hans Jürgen Ertle, Nachtrag zur Traueransprache Mai 2002. Mitteilungsblatt des Berg- und Hüttenmännischen Vereins Aachen, Berlin, Clausthal Nr. 100, Mai 2003, S. 39-44.
242. Saga of World Mining Congress – Facts and Background. a) Journal of Mines, Metals & Fuels 29 (2003), S. 269-276. b) BHM Berg- und Hüttenmännische Monatshefte 148 (2003), S. 391-398.
237. b) Gem. m. H. Wagner: About Science and Technology in the Field of Mining in the Western World at the Beginning of the New Century. Glückauf 139 (2003), S. 418-423.
237. c) Gem. m. H. Wagner: Main areas for future mining research and development. Glückauf 139 (2003), S. 490-493.
- 2004** 243. Geo-Bergbaubedingungen – Zur Notwendigkeit einer bergbaukundlichen Gebirgs- und Lagerstättenlehre einschließlich Gebirgsmechanik. Glückauf 140 (2004), S. 37-44.
244. Geo-Bergbaubedingungen II – Zum Fachgebiet einer bergbaukundlichen Gebirgs- und Lagerstättenlehre einschließ-

lich Gebirgsmechanik. Glückauf-Forschungshefte 65 (2004), S. 29-35.

245. Über die Entwicklung von Bergbau und Bergbaukunde in Österreich im 20. Jahrhundert. In: Köstler, H.J. (Hrsgb.): Das Österreichische Montanwesen im 20. Jahrhundert. Sonderband der Zeitschrift res montanarum. Im Druck.

246. Leibniz und der Bergbau. In: Hunger, H. (Hrsgb.): Theoria cum Praxi – Aus dem Leben des Gottfried Wilhelm Leibniz. Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien. In Vorbereitung.

3. Rezensionen

2001 85. Günther, W. und W. H. Paar (Hrsgb.) mit Beiträgen von F. Gruber und V. Höck: Schatzkammer Hohe Tauern, 2000 Jahre Goldbergbau. Verlag Anton Pustet, Salzburg/München 2000. 480 S. 140 Farb- und 270 SW-Abbildungen. BHM Berg- und Hüttenmännische Monatshefte 147 (2002), S. 120-121.

4. Sonstige Publikationen einschl. Berichte

2000 115. Wo die Freiheit in Gefahr ist ... (Leserbrief gegen die „Sanktionen“, insbes. zu „Matthias Naß, Theo Sommer – Pro und Contra: ‚Bann über Österreich?‘“) DIE ZEIT, Nr. 10 vom 2. März 2000. Hamburg 2000.

2001 116. Ansprache in: Zur Entstehung der Tagungsreihe DepoTech an der Montanuniversität Leoben – Grußworte zur fünften Tagung. BHM Berg- und Hüttenmännische Monatshefte 146 (2001), S. 64-65.

117. 5th International Mining History Congress (Tagungsbericht über die Veranstaltung vom 12.-15. September 2000 auf der Insel Milos). MHVÖ-Aktuell, Nachrichten des Montanhistorischen Vereins für Ös-

terreich, Ausgabe 5/2001, S. 12 u. 13.

118. 150-Jahr-Feier der Royal School of Mines und 12. Jahrestreffen der Society of Mining Professors/Societät der Bergbaukunde. BHM Berg- und Hüttenmännische Monatshefte 146 (2001), S. 358-359.

119. Ansprache in: „Josef-Krainer-Preise 2001 vergeben; em. O.Univ.-Prof. Dr. Günter Fettweis unter den Preisträgern“. MHVÖ Aktuell, Nachrichten des Montanhistorischen Vereins für Österreich, Ausgabe 6/2001, S. 6-7.

2002 120. Namensänderung? (Leserbrief zum Vorschlag der Namensänderung in einem Gastkommentar zum Namen der Montanuniversität von Herrn N. Swoboda in „triple m“ 1/2001). triple m Zeitschrift der Montanuniversität Leoben, Heft 01/2002, S. 15.

121. Vermerk (betreffend Korrektur des Vornamens von Prof. Walther Emil Petraschek im Beitrag „Ergänzung zur Bibliographie in res montanarum 22/1999 – ein autobiographischer Vermerk“, res montanarum 28/2002) res montanarum Zeitschrift des Montanhistorischen Vereins für Österreich 29/2002, S. 71.

122. Ansprache beim Trauergottesdienst anlässlich des Heimgangs von Hans Jürgen Ertle. Mitteilungsblatt des Berg- und Hüttenmännischen Vereins Aachen, Berlin, Clausthal Heft Nr. 98, Mai 2002, S. 42-44.

7. Als Koreferent und 2. Prüfer beurteilte Dissertationen

2001/2002

15. WILDBICHLER, Theodor: Historischer und rezenter endogener Bergbau in Afrika. Dissertation an der Fakultät für Human- und Sozialwissenschaften der Universität Wien.

Geleitwort

Professor Dr. Rainer Slotta
Deutsches Bergbau-Museum Bochum
Direktor

Lieber Herr Professor Dr. Fettweis!

Das Deutsche Bergbau-Museum Bochum und die „Vereinigung der Freunde von Kunst und Kultur im Bergbau e.V., Bochum“ als Förderverein des Museums gratulieren Ihnen von ganzem Herzen zu dieser Festschrift, die Ihnen aus Anlass Ihres 80. Geburtstages zugeeignet wird.

Sie sind unserem Hause seit langer Zeit verbunden – haben es immer gefördert und mit Engagement und Interesse seine Entwicklung verfolgt: Dafür möchten wir uns bei Ihnen als einem der bedeutenden Montanwissenschaftler der Gegenwart bedanken. Sie haben uns wichtige Hinweise gegeben und Entwicklungen in Gang gesetzt, die ohne Ihr Eingreifen nicht entstanden wären, Sie haben mit Ihren Beiträgen in Zeitschrift „Der Anschnitt“ Erträge Ihrer wissenschaftlichen Arbeiten publiziert und Diskussionen eröffnet, die sich als äußerst fruchtbar erwiesen haben. Ihre ganz besondere Kenntnis und Ihre Hinneigung zum Tiroler, spezifisch Schwazer Bergbau brachten es z. B. mit sich, dass sich das Deutsche Bergbau-Museum Bochum, das als eines seiner besonders kostbaren Sammlungsgegenstände das so genannte Entwurfs-Exemplar des Schwazer Bergbuchs sein Eigen nennen darf, in einem mehrjährigen Projekt mit der Entstehung dieses Bergbuchs beschäftigt: die Untersuchungen und Forschungen sind noch im Gange, auf die Ergebnisse darf man gespannt sein. Doch darf nicht unerwähnt bleiben und vergessen werden, dass dieses Projekt letztlich ursächlich von Ihnen angestoßen worden ist.

Aber nicht nur das wissenschaftliche Leben im Deutschen Bergbau-Museum Bochum ist von Ihnen nachhaltig beeinflusst und geprägt worden, auch die „Vereinigung“ hat immer und in hohem Maße aus Ihrer Mitarbeit Nutzen ziehen können: sei es als Autor, sei es als Rezensent oder sei es als Ratgeber. Sie haben Ihre Stimme erhoben, Ihre Meinung kundgetan und aus Ihrer reichen Erfahrung konkrete Hilfestellungen geleistet oder auf gangbare Wege hingewiesen: Auch dafür gebührt Ihnen unser aller Dank. Bei den Mitgliederversammlungen der „Vereinigung“ war und ist Ihre Anwesenheit beliebt; Sie sind in Bochum ein immer gern gesehener Gast und Freund unseres Hauses – „Ihres“ Deutschen Bergbau-Museums.

Wir – das sind die Mitarbeiter des Deutschen Bergbau-Museums Bochum – wünschen Ihnen für Ihr weiteres Leben alles Gute, gesundheitliches Wohlergehen und alle Kraft, auch weiterhin engagiert und erfolgreich in den unterschiedlichen Disziplinen der Montanwissenschaften zum Wohle des Bergbaus zu arbeiten. Auch in Zukunft steht Ihnen unser Haus zur Verfügung: Wir freuen uns auf weitere, zukunftsorientierte gemeinsame Arbeiten. In diesem Sinne erlauben wir uns, Ihnen ein herzliches „Glückauf!“ zuzurufen und erhoffen für Sie das Beste: „Ad multos annos!“

Rainer Slotta



Der Beitrag österreichischer Montanisten zur Entwicklung der Sprengtechnik

Heinz Walter Wild, Dinslaken

1. Der Stand der Gewinnungstechnik vor der Einführung der Sprengarbeit

Die bergmännische Gewinnung bis zum 17. Jahrhundert erfolgte seit dem Altertum durch manuelle Arbeit. Im festen Gestein waren Schlägel und Eisen die verbreitetsten Arbeitsmittel. In sehr festem Gestein unterstützte man die manuelle Gewinnung, indem man das Gestein durch Feuersetzen mürbe machte und danach erst gewann.

Bei der Schlägel- und Eisenarbeit wurden im Laufe der Zeit das Schlägel wie auch das Eisen optimiert und an die Gesteinsfestigkeit angepasst. Bei weniger festem Gestein waren die Bergeisen lang und schmal, in festem Gestein härter und breiter. Etwa seit Ende des 17. Jahrhunderts fertigte man die Eisen aus Stahl und verstärkte die Bahnen der Fäustel. Fäustel oder Schlägel waren durch ihre leicht gekrümmte Form an die kreisbogenförmige Bewegungslinie des Schlagarms angepasst, wodurch die maximale Schlagenergie bei hoher Treffsicherheit übertragen wurde. Mit dieser aufwändigen, durch menschliche Muskelkraft erzeugte Gewinnungsmethode wurden erstaunliche Leistungen erbracht. Als Beispiel sei der 886 m tiefe Heiliggeistschacht im Schwazer Revier aufgeführt, der ausschließlich mit Schlägel und Eisen abgeteuft worden war und drei Jahrhunderte lang der tiefste Schacht der Erde war (5).

Die durchschnittliche Vortriebsleistung betrug im 16. und 17. Jahrhundert z. B. bei Streckenvortrieben im sehr festen Gneis nur etwa 80 bis 120 mm je Hauer und Woche bei Streckenquerschnitten von 1,5 m Höhe und 0,7 m Breite (1). Über die Jahrhunderte hatte sich in der Technik der Gewinnung nichts Wesentliches geändert.

2. Die Einführung der Sprengarbeit durch den Tiroler Caspar Weindl

Die erste Sprengung im Bergbau soll durch einen Italiener Martinengo 1573 im zu Venedig gehörenden Schio erfolgt sein. Die Umstände dieser Sprengung sind nicht hinreichend bekannt. Eine Verbreitung dieser Technik oder einen Einfluss auf die spätere Entwicklung des Sprengens mit Schwarzpulver ist bisher nicht nachweisbar (26). Gleiches gilt für die Anwendung von Schwarzpulver zum Lösen von Erz und Gestein in den lothringischen Vogesen. Pierre (16, 17) hat nachgewiesen, dass in den drei Gruben des Bezirks Le Thillot bereits 1617 mit Schwarzpulver gesprengt wurde. Pulverrechnungen weisen auf das Jahr 1617 hin und darauf, dass sich in diesen drei Gruben dieses Reviers das neue Verfahren rasch verbreitete. Eine Ausstrahlung der neuen Innova-

tion auf andere Bergreviere außerhalb Lothringens ist bisher nicht nachzuweisen; es ist auch nicht bekannt, von wem dieses Verfahren eingeführt wurde.

Am 8. Februar 1627 wurde der erste nachweisbar dokumentierte Sprengschuss mit Schwarzpulver in dem damals oberungarischen, heute slowakischen Erzrevier abgetan (24, 26). Es begann eine revolutionäre Entwicklung der bergmännischen Gewinnungstechnik.

Caspar Weindl stammte aus dem Tiroler Rattenberg, wo sein Vater königlicher Verwaltungsbeamter war. In den 20er Jahren des 17. Jahrhunderts nahm er mit General Raimund Montecuccoli, der an der Spitze des habsburgischen Heeres stand, an einem Feldzug in Italien teil. Es ist nicht bekannt, welchen Rang er einnahm. Nach Ende des Feldzuges ging Caspar Weindl nach Schemnitz, wo der Bruder seines Feldherrn, Jeremias Montecuccoli, bedeutender Gewerke im dortigen Bergbau war. Es spricht einiges dafür, dass Weindl Erfahrungen mit der Verwendung von Schießpulver hatte und selbst den Vorschlag machte, das Gestein in den Gruben mit Sprengarbeit zu lösen. Welche große Bedeutung diesem Vorschlag offensichtlich beigegeben wurde, erhellt daraus, dass Weindl aus der kaiserlichen Armee durch den Kaiser selbst freigestellt wurde.

Wahrscheinlich kam er 1624 nach Schemnitz. 1627 erfolgte der erwähnte Sprengschuss, wobei Weindl in der Folgezeit als „Sprenger“, wie er wiederholt genannt wurde, weitere Sprengungen in den Gruben ausführte. Bereits 1628 war Weindl Inspektor der größten Schemnitzer Gewerkschaft, der Brenner-Gewerkschaft. Es gibt ein Dokument, nach dem sich Caspar Weindl 1632 unmittelbar an den Kaiser mit einer Bitte um „Rekompensation“, d. h. eine Belohnung für seine Dienste durch seine Erfindung wendet. Caspar Weindl starb 1646.

Der Sprengschuss am 8. Februar 1627 ist dokumentiert durch ein Protokoll, das ins Berggerichtsbuch in Schemnitz eingetragen ist. Er fand vor einer Reihe von Zeugen statt, die das Protokoll mit unterschrieben haben (**Abb. 1**). Es heißt darin, dass Caspar Weindl eine Sprengung von Gestein mit Hilfe von Schießpulver vorgenommen habe, dass der Schuss gut gekommen sei und keinen Schaden angerichtet habe. Es sei zwar recht viel Rauch entstanden, dieser habe sich doch in einer Viertelstunde verzogen; im Übrigen sei er für die Hauer nicht schädlich, ja dass er sogar eine Menge schlechter Luft mit sich genommen habe. Weiterhin wird in dem Protokoll darauf hingewiesen, dass es wohl kaum möglich sei, häufiger zu sprengen, denn dies würde die Bergleute in anderen Betriebspunkten bei der Arbeit be-



Abb. 1: Darstellung der ersten Sprengung durch Caspar Weindl (Wandgemälde im Ungarischen Bergbaumuseum in Sopron).

hindern. Gleichzeitig wurde empfohlen, Schießpulver im Daniel-Querschlag zu verwenden, wo gutes Erz aber hartes Gestein sei.

Caspar Weindl hatte mit seinem vor den Augen der Öffentlichkeit vorgeführten Schuss mit Schwarzpulver einen Impuls gegeben, der nicht mehr aufzuhalten war. Schon im gleichen Jahr, 1627, wurde in der Kupfererzgrube Graslitz im böhmischen Erzgebirge die neue Technik angewandt. 1628 wird das Verfahren in St. Lambrecht (Steiermark) eingeführt. 1632 ist das Sprengen in Clausthal im Harz nachgewiesen.

Von Schemnitz, St. Lambrecht und Clausthal breitete sich das Sprengen weiter aus (26). 1636 wird im Ziller-

tal mit Schwarzpulver gesprengt, es folgt 1635 Radmer bei Eisenerz in der Steiermark, 1635 die Silbergruben in Lappland (Nasafjöll) durch Clausthaler Bergleute, 1642 Gastein, 1643 Freiberg/Sachsen, übrigens eingeführt durch einen Clausthaler Bergmann namens Caspar Morgenstern, 1644 in Rövas/Norwegen, ebenfalls durch deutsche Bergleute, 1650 Rheinland und Westfalen, 1670 Northderbyshire/ England (Abb. 2). In der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts führte sich dann das Sprengen in allen europäischen Bergbaurevieren und auch in den USA und mit einer doch bemerkenswerten zeitlichen Verzögerung in der 2. Hälfte des 18. Jahrhunderts in Süd- und in Mittelamerika ein.

Bei der Ausbreitung der Sprengarbeit in andere deutsche und europäische Bergbauzentren handelt es sich um einen Innovationsprozess größten und bedeutsamsten Ausmaßes. Mit diesem Verfahren wurde die Kraft des Feuers beim Feuersetzen und die menschliche Muskelkraft bei der Arbeit mit Schlägel und Eisen oder Keilhau durch die chemische Energie des Schwarzpulvers ersetzt.

3. Technologische Entwicklungen beim Sprengen mit Schwarzpulver

Das Sprengen mit Schwarzpulver zog eine Reihe von Folgeinnovationen mit sich. Sie mussten erst entwickelt

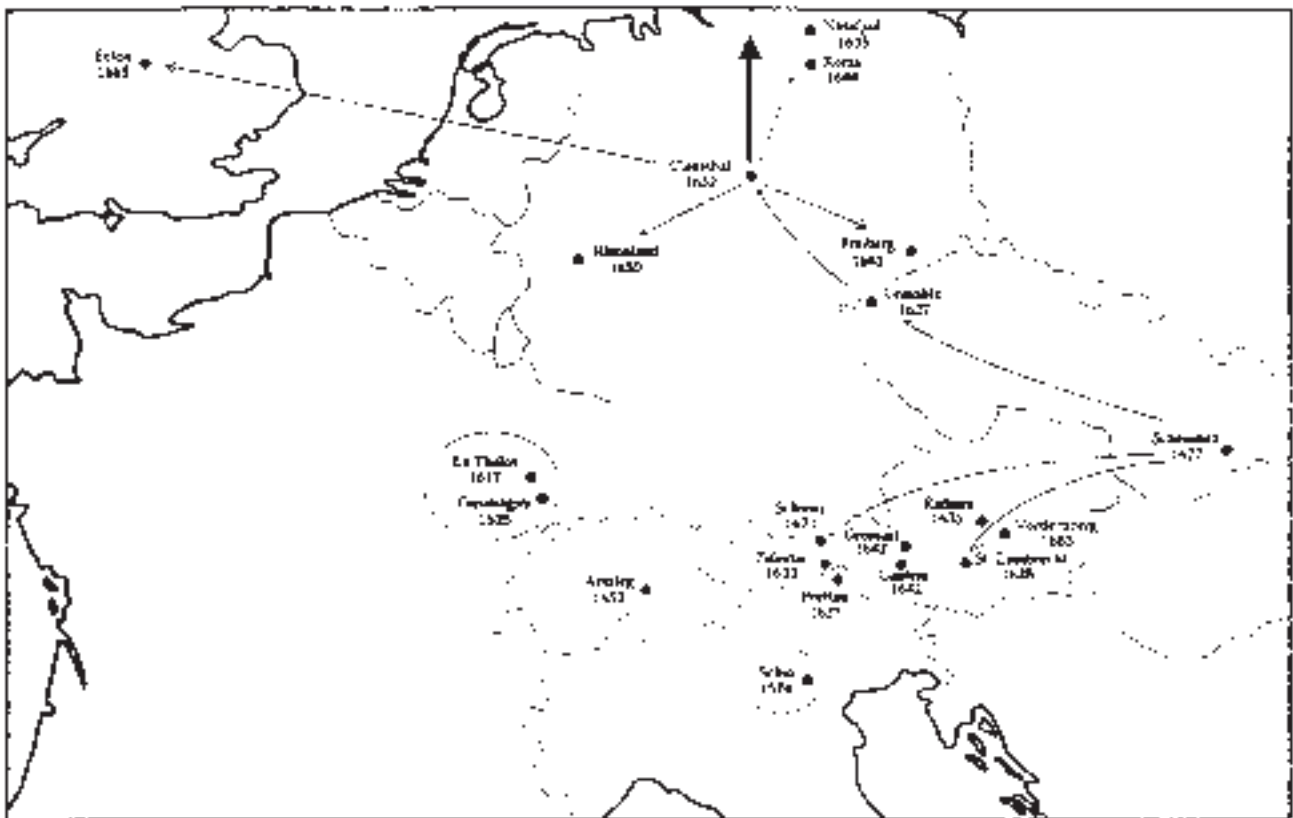


Abb. 2: Ausbreitung der Sprengarbeit in Europa.

werden. Unter den vielen Einflussgrößen auf die Sprengtechnik sind die wichtigsten (26):

- Herstellen des Laderaums (Bohrtechnik)
- Zündtechnik
- Besatz
- Sprengverfahren

Für das Sprengen mit Schwarzpulver ist ein Laderaum, in dem das Pulver eingefüllt wurde, unabdingbar. Daraus entwickelte sich die Bohrtechnik. Von Beginn des planmäßigen Sprengens an war die Bohrtechnik ein Teil der Sprengarbeit. Diese Zuordnung war und ist auch gerechtfertigt, da zur Aufnahme der Sprengladung ein Laderaum – ein Bohrloch – hergestellt werden muss.

Die Herstellung der Bohrlöcher geschieht durch Bohrstangen mit Anwendung von Fäustel oder Schlägel. Zunächst wurden Kronen- und Kolbenbohrer verwendet. Eine deutliche Verbesserung war der im Jahre 1749 von ungarischen Bergleuten entwickelte und eingeführte Meißelbohrer (Abb. 3). Das Bohren erfolgte gewöhnlich einmännisch, aber auch zweimännisch.

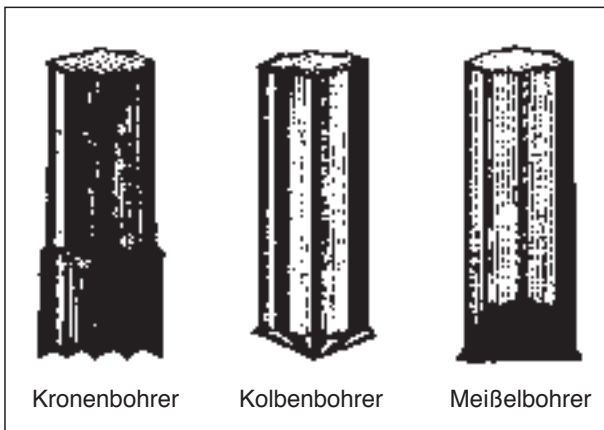


Abb. 3: Meißelformen.

Die Verfahrensweise bei der Zündung war bis etwa 1830 seit der Einführung der Sprengarbeit fast unverändert. In die durch Herausziehen der Räumnadel im Besatz entstandene Spur im Besatz wurde ein mit Pulver ausgestrichener oder gefüllter Zünder bis auf die Ladung angesetzt. Die technischen Varianten beschränkten sich auf die Auswahl zwischen Schilf-, Strohalm-, Ruten- oder Papierhülsenzünder. Die Verzögerung des Zündvorgangs wurde mit verschiedenen langen Schwefelfäden am Zünder bewirkt (28).

Ein entscheidender Fortschritt wurde erzielt durch die Erfindung der langsam brennenden Züandschnur durch den Engländer William Bickford, der 1831 ein Patent darauf erhielt. Es war nach rd. 200 Jahren eine bahnbrechende sicherheitliche und technische Innovation beim Sprengen mit Schwarzpulver.

Da Schwarzpulver nur durch den Gasdruck wirkt, muss das Bohrloch verdämmt werden. Neben der anfänglichen Pflöckbesetzung durch einen Holzpflock mit

einer Hohlspur als Zündkanal verbreitete sich der von Carl Zumbe 1687 in den Harzer Gruben eingeführte Lettenbesatz schnell und wurde allgemein gebräuchlich.

4. Bemühungen zur Verbesserung der Sprengarbeit

Die Sprengarbeit war bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts so vielseitig in Anwendung, dass ihr in den in dieser Zeit einschlägigen Lehrbüchern mehr Raum gewidmet wurde als allen anderen Gewinnungsverfahren: Kern-Opel (1769) 31,8 %, Gätzschmann (1846) 52,8 %, Lottner-Serlo (1869) 46,4 % (6, 10, 14, 21).

Der wissenschaftliche und technische Fortschritt bei der Sprengarbeit war hauptsächlich an folgende Probleme geknüpft:

- Verbesserung der Bohrmeißelformen sowie
- der Schneiden und des Schaftmaterials,
- Untersuchung über die günstigste Art und Weise des Besetzens der Bohrlöcher,
- Entwicklung neuer, sicherer und wirksamerer Zündverfahren,
- Analyse der Ursachen vorzeitiger Entzündungen.

Beim Besatz wurde die Wirkung des Hohlraumbesetzes intensiv untersucht, um über diesen Weg eine Leistungssteigerung zu erzielen. Es wurden verschiedene Methoden vorgeschlagen, um einen kleinen Hohlraum über oder unter dem Pulver freizulassen. An diesen Untersuchungen beteiligte sich der österreichische Geniehauptmann Eduard Rziha. Er stellte aber resigniert fest,

„daß dies eine sehr schwierige und offene Frage in unserer Spezial-Wissenschaft ist. Die Geschichte des Hohlraums in der Minierkunst wie in der Bergtechnik ist ebenso interessant, als sein innerstes Wesen irreführend und räthselhaft erscheint (18).“

Der Hohlraumbesatz konnte sich auf Dauer nicht durchsetzen.

Bei den Zündverfahren war durch die Entwicklung der Züandschnüre ein entscheidender Fortschritt gelungen. Das Bickford'sche Patent wurde um 1835 im europäischen Bergbau bekannt. In den vierziger Jahren des 19. Jahrhunderts wurde in allen wichtigen Bergbaurevieren Europas dieses neue Zündverfahren untersucht. Im Mittelpunkt der vergleichenden Experimente zu den damals üblichen Zündverfahren, meist Halmzünder, stand die Kostenentwicklung, die Steigerung der Sprengleistung und die Sicherheit der Sprengarbeit. Die Ergebnisse fielen unterschiedlich aus. Noch 1855 lehnten die staatlichen Steinkohlengruben von Saarbrücken und die Erzbergwerke im böhmischen Przibram die Verwendung der Bickford'schen Züandschnur ab, da die Hauer die Halmzünder unentgeltlich anfertigen und nur das Pulver zu bezahlen sei (28). Der technische Fortschritt wurde zwar dadurch gehemmt, ließ sich aber nicht aufhalten.

Weitblick bewies der österreichische Bergbeamte Joseph Russegger, als er 1852 die maschinelle Herstellung der Zündschnüre im Interesse des Ärars in Jenbach/Tirol und Windschacht parallel zu den Versuchen in den Gruben aufnehmen ließ (3). Der Erfolg gab ihm recht. A. Huysen (9) vermerkte:

„Man bedient sich in Österreich fast allgemein, nicht bloss beim Salz – sondern auch beim metallischen Bergbaue, wenigstens auf den ärarischen Werken, bei der Schießarbeit nicht mehr der Räumnadeln, sondern nur der Bickford'schen Zündschnüre.“

1863 entwickelte der österreichische Geniehauptmann Eduard Rziha eine geruchlose Zündschnur, um einen entscheidenden Nachteil bisheriger Zündschnüre zu beseitigen. Sie war noch unausgereift, und er hatte damit keinen Erfolg. Sein technisches Prinzip – unbrennbare Zünderumhüllung – war allerdings wegweisend für weitere Verbesserungen.

Die rasche wirtschaftliche Entwicklung nach 1850 in Österreich und in Deutschland begünstigte die Verbreitung der Zündschnur. Im Tunnelbau war sie bereits allgemein in Anwendung, als das Dynamit erfunden wurde (20). In den 80er Jahren des 19. Jahrhunderts wurde von dem österreichischen General Philipp Hess eine detonierende Zündschnur entwickelt, die anscheinend eine Zeitlang bei den österreichisch-ungarischen Genietruppen verwendet worden ist (7). Sie bestand aus Baumwollfä-

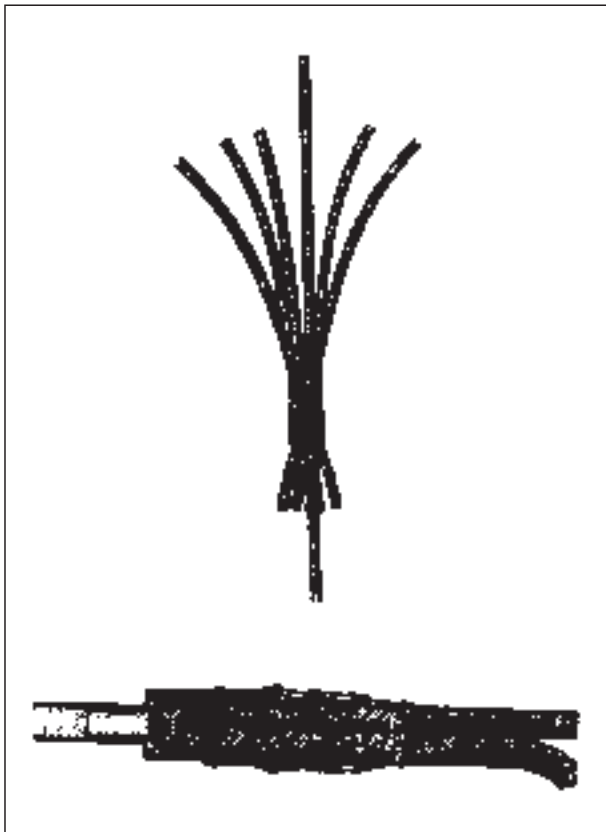


Abb. 4: Detonierende Zündschnur von Heß.

den, welche durch einen Knallquecksilberbrei geführt und dann übersponnen wurden. Seine Zündschnur hatte den Vorteil, dass man sie unmittelbar in die Dynamitpatrone stecken konnte, ohne eine Sprengkapsel verwenden zu müssen. Die einzelnen Ladungen wurden durch Knoten miteinander verbunden (Abb. 4). Das letzte Ende führte man in einen Muff, auf dessen entgegenstehender Seite eine Sprengkapsel mit Zündschnur eingesetzt wurde. Die Zündschnur detonierte mit einer Geschwindigkeit von 5000 m/s; die einzelnen Ladungen detonierten also gleichzeitig. Über die Erfindung von Hess ist nichts Näheres bekannt. Seine detonierende Zündschnur hat sich wohl aus sicherheitlichen Gründen (Füllung mit Knallquecksilber) nicht durchsetzen können. Er hat aber die Entwicklung von Sprengschnüren vorweggenommen, die erst in den 60er Jahren des 20. Jahrhunderts mit Nitropenta als Füllung praxisreif wurden.

5. Die Entwicklung der brisanten Sprengstoffe

Von den Eigenschaften des Sprengmittels hing wesentlich die Wirkung der Sprengarbeit im Bergbau ab. Bis zur Erfindung der Schießbaumwolle im Jahre 1845 gab es nur die Möglichkeit, die Zusammensetzung des gewöhnlichen Schwarzpulvers zu verändern. Die 1845 von Schönbein gefundene Substanz – die er Schießbaumwolle nannte – erweckte Hoffnungen auf ein neues und wirkungsvolles Sprengmittel. Die technische Anwendung im Militärwesen der europäischen Mächte – allen voran Österreich – scheiterte in der ersten Phase (1845 – 1865) trotz großer Mühen an der ungenügenden Haltbarkeit des Sprengmittels (18). Auf Grund dieser Erfahrungen unterließ man auch im Bergbau weitere Versuche.

Das 1846 von Sobrero in Turin erstmals dargestellte Nitroglyzerin wurde zunächst in flüssigem Zustand im Bergbau und Tunnelbau verwendet. Wegen der hohen Unfallgefahr wurde es nur zögerlich eingesetzt. Erst Alfred Nobel glückte es, einen sehr günstigen Trägerstoff für das Nitroglyzerin im Kieselgur zu finden. Jetzt lag mit Dynamit ein Sprengstoff in fester Form mit hoher Brisanz vor, der sich auch für untertägige Anforderungen eignete. Mit dem Dynamit gelang erstmalig eine wirksame Steigerung der Arbeitsproduktivität in der Gewinnung mittels eines neuen Sprengstoffes. Der Österreicher M. Kraft bezifferte die Einsparung an Bohrarbeit auf 23 – 33 % und die Erhöhung des Arbeitseffektes gegenüber dem Schwarzpulver und unveränderter Handbohrarbeit auf das 3- bis 6fache (12).

6. Entwicklungen neuer Zündmethoden

Das Dynamit eröffnete der Zündschnur und den elektrischen Zündmethoden eine neue Perspektive. A. Nobel ließ sich 1867 spezielle Sprengkapseln patentieren, da der neue Sprengstoff mit einem elektrischen Funken oder normaler Zündschnur nicht zur Detonation gebracht werden konnte. Dazu bedurfte es einer Initialzündung.

Insbesondere die schon vor der Erfindung des Dynamits vereinzelt vorgenommenen Versuche, Sprengladungen elektrisch zu zünden, erfuhren in Verbindung mit Dynamit neuen Auftrieb. Der österreichische Begründer der Tunnelbaukunst, Franz Rziha, sagte der elektrischen Zündung voraus (20),

„dass ihr beim Tunnelbau eine Verbreitung in der Zukunft unfehlbar bevorsteht, denn die mit ihr verknüpften Ergebnisse sind von so großer Tragweite, dass man sie für die Folge nicht ausgenützt lassen kann.“

Für die allgemeine Einführung der elektrischen Zündung in den Bergbau sah F. Rziha dagegen noch technische und arbeitsorganisatorische Probleme.

Untersucht wurde die galvanische und die Reibungselektrizitätszündung. In Österreich wurden die Bergbauunternehmer 1858 durch den Mechaniker Carl Winter zu Übernahme der Reibungselektrizitätszündung ange-regt. Er hatte schon 1845, auf sich allein gestellt, Versuche beim Eisenbahnbau ausgeführt. Sein Angebot zur Ausnutzung der Erfindung im Militärwesen wurde 1846 von der „k. k. General-Genie-Direction“ abgelehnt. Carl Winter gab auf und konnte 1858 auf der ersten Ver-sammlung der österreichischen Berg- und Hüttenmänner nur noch auf seine Priorität gegenüber dem Militär ver-weisen (29). Inzwischen hatte nämlich das Heer unter Leitung des k. k. Oberstlieutenant Baron A. Ebner doch diese Zündmethode genutzt. Ebner konnte als Vertreter der Militärs auf der zweiten Versammlung der österrei-chischen Berg- und Hüttenleute (1861) die bei der k. k. Genietruppe angewandte Reibungselektrizitätszündung, auch im Interesse der Firma Siemens und Halske Wien, den Teilnehmern aus der Industrie und den staat-lichen Behörden vorstellen (2).

Für den Bergbau waren die Elektrisiermaschinen noch nicht geeignet, weil sie ungenügend gegen dauernde Luftfeuchtigkeit abgedichtet waren und dadurch in ihrer Leistung schnell nachließen. Erst 1863 konstruierte Bornhard eine Elektrisiermaschine, die den Anfor-derungen der Praxis entsprach (25). Franz Rziha, der im Tunnelbau ausführliche Versuche mit der Bornhardt'schen Zündmaschine durchgeführt hatte, schätzte diese Entwicklung wie folgt ein (20):

„So kann man in Betreff tauglicher, d. h. zu einer genügend starken Funkenentwicklung geeigneter Elektrisiermaschinen, die ganze Frage der Einfüh-rung der elektrischen Sprengung schon für die Praxis als genügend gelöst betrachten.“

Im Jahre 1873 bot die Firma Mahler und Eschenbacher in Wien u. a. die Bornhardt'sche Elektrisiermaschine mit Zündern an (15). In Konkurrenz zur Bornhardt'schen Zündmaschine stand die der Aktiengesellschaft Dynamit Nobel in Wien. Sie war so konstruiert, dass die beiden Kontakte bis zum Augenblick der Entladung (im Gegen-satz zur Bornhardt'schen Maschine) kurz geschlossen blieben, wodurch eine vorzeitige Entladung nicht mög-lich war. Die Zündmaschine befand sich in einem Holz-gehäuse (7) (Abb. 5).

Bei der Einführung der elektrischen Zündmaschine nach untertage spielte der Tunnelbau, bei dem Österreich füh-rend war, eine Pionierrolle, weil dort die Verhältnisse vor Ort besser den damaligen Bedingungen der elek-trischen Zündverfahren entsprachen. Die dort gesammel-ten Erfahrungen konnten auf den Bergbau übertragen werden.

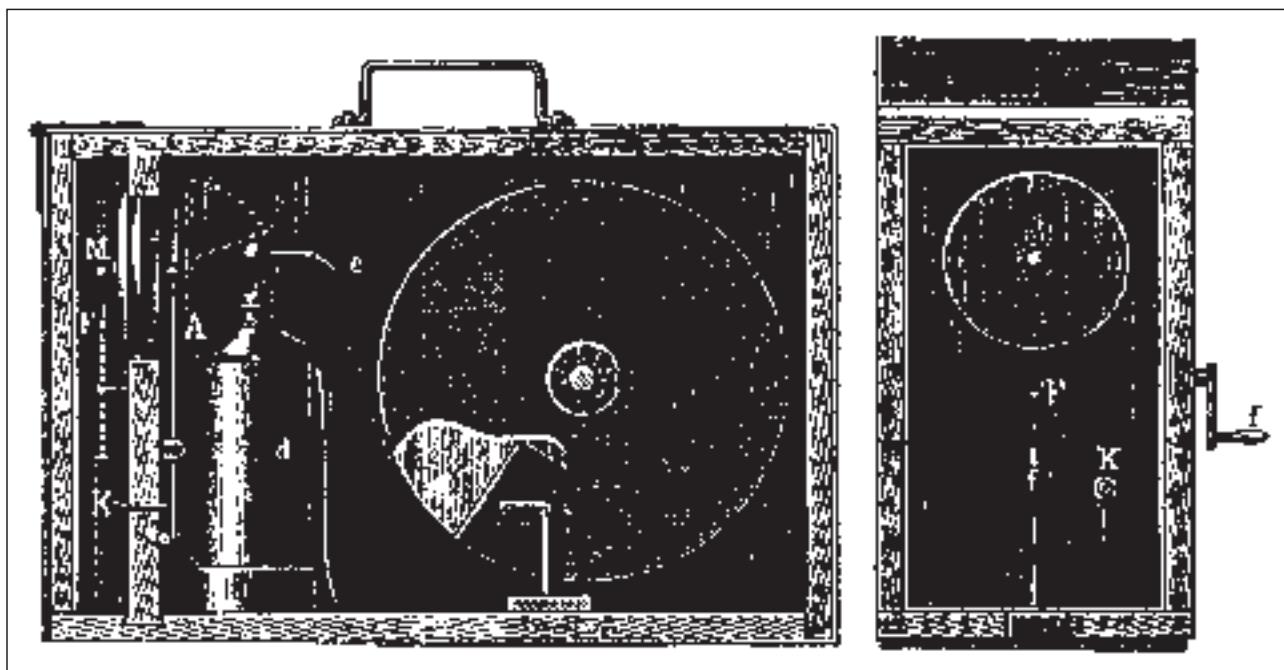


Abb. 5: Zündmaschine der Aktiengesellschaft Dynamit Nobel Wien.

7. Die Entwicklung der Sprenglochbohrmaschinen

Der österreichische Ministerialrat Anton Wisner formulierte 1859 seine Visionen über die künftigen Entwicklungen im Bergbau wie folgt (30):

„Der große Schwerpunkt zur Steigerung der Arbeitsproduktivität unter Tage, das dankbarste Feld zur rettenden That liegt in der Arbeit auf dem Gesteine, die weitaus die grössere Hälfte aller Kosten des Grubenbetriebes auf metallischen Lagerstätten verzehrt. Es muß etwas erfunden werden, um die Arbeit auf dem Gesteine, namentlich auf dem festen Gesteine, zu beschleunigen und wohlfeiler zu machen! Und froher Hoffnung füge ich bei: es wird erfunden werden, denn mächtig drängt das Bedürfnis dazu, und gering war der Fortschritt auf diesem Felde seit 3 Jahrhunderten.“

Diese Worte des Ministerialrats Wisner vor der ersten Versammlung der österreichischen Berg- und Hüttenmänner in Wien 1858 zeigten, dass eine brauchbare technische Lösung zwar noch fehlte, aber dringend erforderlich war. Wisner schlug weiter vor, Ehrenpreise zu bewilligen,

„um die geistige Kraft aller uns verwandten Gewerbe und Künste aus den weitesten Kreisen zu ihr heranzuziehen und den Männern der Wissenschaft ihre Dringlichkeit zu kennzeichnen“.

Einen durchgreifenden Erfolg zur effektiven Verbesserung der Gewinnungsarbeiten versprachen eigentlich nur leistungsfähigere Sprengstoffe und die Mechanisierung der Bohrarbeit. Während mit dem Dynamit ein neuer

(brisanter) Sprengstoff vorlag, war die Mechanisierung der Bohrarbeit schwieriger, da sie Energieformen und Maschinen erforderte, die nur mit den Maschinenbauern und einer potenten Maschinenbauindustrie erfolgreich zu entwickeln waren. Auf dieser Basis fanden von 1855 bis Anfang der 1870er Jahre die grundlegenden Arbeiten für einen Umbruch in der Technologie der Gewinnungsarbeiten statt.

Der Wiener Fabrikant J. Mahler stellte 1873 fest (15):

„Beide Mittel, die Bohrmaschine und die Nobel'schen Sprengpulver, wenn möglich im Vereine mit elektrischer Zündung, erlauben fast in allen Fällen eine doppelt so rasche und um 30 – 50 % billigere Arbeit in der Gesteinsbewältigung, als es nach der alten Methode mit Handbohrung und Schwarzpulver möglich ist“.

Bei der Entwicklung der Gesteinsbohrmaschinen erwiesen sich die großen Stollenbetriebe des Erzbergbaus und die Tunnelvortriebe für die Eisenbahn als die stärksten Triebkräfte, wobei die Bedingungen für die verbesserte Technologie speziell im Tunnelbau günstiger waren als im Bergbau.

Der überzeugende Beweis für die Leistungskraft der Sprenglochbohrmaschinen wurde beim Vortrieb des 13,4 km langen Mont-Cenis-Eisenbahntunnels (1857 – 1870) erbracht, wo mit Bohrmaschinen von Sommeiller seit 1861 hohe Bohrgeschwindigkeiten erzielt wurden. Allein von 1857 bis 1870 wurden insgesamt 9 unterschiedliche Bohrmaschinenkonstruktionen auf den Markt gebracht (22). Die im Jahre 1865 von dem Amerikaner Burleigh entwickelte Bohrmaschine, die auch beim Auffahren des Hoosac-Tunnels in Massachusetts

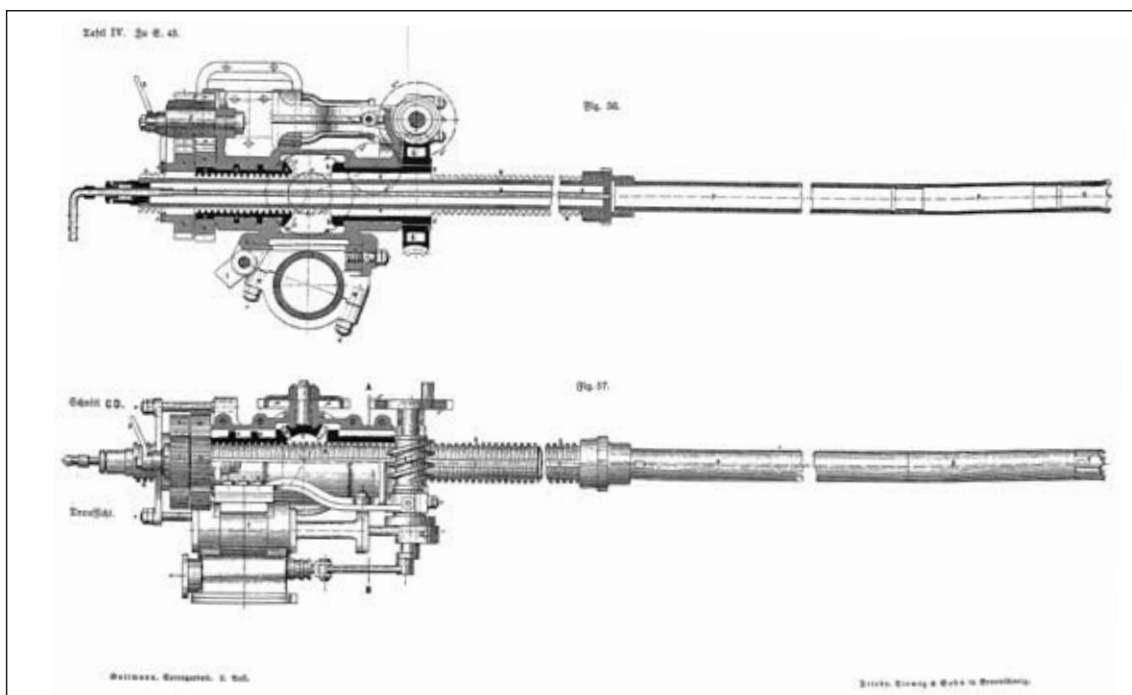


Abb. 6: Drehbohrmaschine von Jarolimek.

(bei Einsatz von flüssigem Nitroglycerin) erfolgreich eingesetzt war, wurde von der Wiener Firma Mahler und Eschenbacher in ganz Europa vertrieben. Diese Firma lieferte u. a. zwei Bohrmaschinen des Typs „Burleigh Modell Nr. I“, die ab 1876 beim Vortrieb des Großen Roths Schönberger Stollens im sächsischen Erzgebirge eingesetzt waren. Es wurde gegenüber Handbohren eine 6-fache Leistung bei 50 % Kosteneinsparung festgestellt.

Von dem Österreicher E. Jarolimek wurde in den 80er Jahren des 19. Jahrhunderts eine leistungsfähige Drehbohrmaschine entwickelt, die von der Firma G. Topham in Wien gebaut wurde (**Abb. 6**). Die Bohrstangenschnecke wurde mit einem Wassersäulenmotor betrieben bei einer Umdrehung von 415/min. Durch das Gestänge wurde Spülwasser in das Bohrloch geleitet. Diese Maschine, welche in weichen Gestein vielfältig verwendet wurde, war damals sehr fortschrittlich, da sie aufgrund der Wasserspülung auch zur Staubbekämpfung diente. (7)

Vor dem Hintergrund der rasanten Entwicklung der Sprengmittel und der Bohrtechnik wurde aus den schnell vorliegenden Kennwerten und dem vielfältigen Zahlenmaterial versucht, vorausschauende Leistungsangaben zu ermitteln. Der Pionier der Vorausberechnung von Auffahrleistungen war Franz Rziha. Er entwickelte unter erschöpfender Ausnutzung der seit 1835 aufgehäuften und unter Verwendung aller neuer empirischer Daten sowie als profunder Kenner der theoretischen Konzeption der Sprengarbeit eine Methodik für die Gedingevorausberechnung und für die Kostenvoranschläge bei Tunnelvortrieben, die sinngemäß bei bergmännischen Vortriebsarbeiten verwendet werden konnten. Er war damit auch in der Lage, die riesigen Investitionen für die Tunnelbauten der Jahre nach 1850 recht exakt vorauszu-benennen (20).

8. Sprengtheorie

Man erkannte bald die Notwendigkeit, die Sprengarbeit auch theoretisch zu behandeln. Die Formulierung von theoretischen Ansätzen scheiterte seit den ersten Überlegungen im 18. Jahrhundert immer wieder an der Vielzahl der beteiligten und sich gegenseitig beeinflussenden variablen Faktoren bei der Sprengarbeit, die zudem komplizierten chemisch-physikalischen Gesetzen unterlagen. Franz Rziha hielt deshalb den Weg über die exakte Klärung der naturwissenschaftlichen Grundlagen der Sprengarbeit im allgemeinen für ungangbar (20):

„Würde man den für die Sprengarbeit tauglichen Festigkeitsmodul der zu bearbeitenden Gesteinsmasse kennen und über die Kraft des Pulvers genau informiert sein, so könnte man bei der Beleuchtung des Vorganges beim Sprengen, die für den jeweiligen Schuss nothwendige Pulvermasse bestimmen. Indessen kommen hier so viele Verhältnisse ins Spiel, dass man auf diesem Wege nie ein richtiges Resultat erreichen wird.“

Eduard Rziha und sein Sohn Franz Rziha versuchten daher anhand der bereits von Vauban und Béliidor aufgestellten „klassischen“ Sprengformel zu weiteren exakten Ladungsbedingungen zu kommen.

Hinzu kam, dass die Sprengformel von Vauban und Béliidor für militärische Sprengungen entwickelt worden war, um eine möglichst große Zerstörung hervorzurufen, während die Sprengungen im Berg- und Tunnelbau lediglich das Gestein lösen und damit die Sprengung gezielt ablaufen soll.

Die erste Sprengformel lautete

$$L = V \times q$$

wobei L die Sprengladung, V das ausgeworfene Trichtervolumen und q ein Koeffizient ist, der vom Sprengstoff (damals Schwarzpulver) und von der Bodenart, in diesem Fall von ihrem Gewicht, abhängig ist.

Durch Umwandlung der Formel, auf die hier nicht eingegangen werden soll, entstand die berühmte „klassische“ Sprengformel

$$L = w^3 \times q$$

wobei w die Vorgabe bedeutet. Sie ist bis heute die wichtigste Grundlage zur Berechnung von Lademengen geblieben (19, 20, 27).

Eduard und Franz Rziha, die gemeinsam an der Entwicklung einer brauchbaren Sprengformel arbeiteten, gliederten erstmals den Faktor q auf in mehrere Faktoren:

- k¹ mathematisch berechneter Koeffizient entsprechend der Zahl freier Seiten je Bohrloch
- k² empirisch bestimmter Koeffizient für Einflüsse der Schichtung, Klüftigkeit, Bohrfähigkeit, Brechbarkeit, Feuchtigkeit des Gebirges
- T Bohrlochtiefe der unter 45° angesetzten Löcher.

Ihre Formel lautet:

$$\text{Ausbruchsvolumen } V = w^3 \times k^1 \times k^2 \times T^3$$

Die Sprengkörpergröße in Abhängigkeit von der Bohrlochtiefe erscheint in dieser Formel nicht auf eine naturwissenschaftliche Theorie zurückgeführt, sondern E. und F. Rziha verallgemeinerten im engeren technischen Bereich. Die erfahrungsgemäße Sprengkörpergröße bei nur einer freien Fläche im homogenen Gebirge bildete die Ausgangsbasis. Trotz aller Vereinfachungen war die Brauchbarkeit dieser Erkenntnisse und dieser Methodik für die Praxis langer, gleichförmiger Vortriebsarbeiten im Tunnel- und Bergbau recht hoch. Franz Rziha verglich in seinem „Lehrbuch der gesamten Tunnelbaukunst“ einige Beispiele aus der Praxis mit seinen Berechnungen im Hinblick auf die notwendige Bohrloch-

zahl beim Vortrieb und wies eine gute Übereinstimmung nach. Es war damit möglich, bereits aus einigen Experimenten im Kleinen ein effektives Vortriebsregime vor auszuplanen.

Die theoretischen Überlegungen zur Sprengarbeit von E. und F. Rziha waren das Ergebnis einer logischen Analyse des vorliegenden empirischen Materials, verknüpft mit naturwissenschaftlichen Theorien bei wenigen Einflussfaktoren. Die abgeleiteten Regeln für den praktischen Betrieb eigneten sich als Kriterien für die Erprobung technischer Fortschritte. Ausdruck dafür war unter anderem, dass Eduard und Franz Rziha 1864 den auf der ersten Versammlung der österreichischen Berg- und Hüttenmänner vom Bergbauunternehmer Heinrich Drasche gestifteten Geldpreis für ihre Arbeit „Über die Theorie der bergmännischen Sprengarbeit“ (19) erhielten.

E. und F. Rziha waren mit ihren Arbeiten die ersten, welche die klassische Minentheorie auf den Berg- und Tunnelbau übertrugen. Auf den beiden Rzihas bauten in den Folgejahren alle modernen Ladungstheorien auf. In den Folgejahren waren österreichische Genieoffiziere und Montanisten an der Weiterentwicklung und der Präzisierung der Ladungsformeln entscheidend beteiligt.

Grundsätzlich haben alle Ladungsformeln die Form

$$L = c \times w^3$$

Dabei ist c das Produkt von Faktoren, welche die Festigkeit, Struktur und Tektonik des Gesteins, die Verspannung, das Sprengverfahren usw. berücksichtigen. Es zeigte sich, dass der Ausdruck w^3 in der klassischen Sprengformel nicht allgemein gilt. Es gibt Fälle, bei denen die Potenz der Vorgabe w zwischen w^2 und w^3 liegt. Um diesen Unsicherheitsfaktor auszuschließen, kann die Sprengformel auf die Grundformel

$$L = w^3 f(n)q$$

gebracht werden, wobei f(n) ein Koeffizient ist, dessen Wert größer oder kleiner als 1 ist, je nachdem es sich um w^2 oder w^3 handelt. Verschiedene Sprengtheoretiker haben empfohlen, bis zu einer Vorgabe von 3 m die Formel mit w^2 , über 3 m mit w^3 zu verwenden (27). Die meisten Ladeformeln beziehen sich auf w^3 und wenden Korrekturwerte an, um sich an die richtige Vorgabe anzupassen.

Der Österreicher H. Höfer war der erste, der mathematisch eine Ladeformel entwickelte, in die das Quadrat der Vorgabe einging (8). Eine Weiterentwicklung erfuhr die klassische Sprengformel durch den Österreicher v. Hauser, der den Faktor q aufgliederte (23). Seine Formel lautet:

$$L = w^3 \times c \times d$$

Darin bedeuten

- c Ladungsfaktor
- d Verdämmungsfaktor.

Diese Formel findet bis heute in erweiterter Form Anwendung dort, wo die zu sprengenden Objekte eine etwa gleichbleibende Festigkeit aufweisen, z. B. bei Gebäude-, Trümmer-, Schornstein-, Holz- oder Stahlsprengungen.

Einen weiteren Schritt zur genaueren Bestimmung der bei der Sprengarbeit relevanten Koeffizienten gelang dem Österreicher H. Lares (13). Lares war in leitender Funktion am Erzberg in der Steiermark tätig und hatte dort Gelegenheit, umfangreiche Sprengversuche durchzuführen. Er baute auf der v. Hauser'schen Formel auf und übernahm den Ladungsfaktor des Sprengstoffs und den Verdämmungsfaktor. Den Faktor q gliederte er weiter auf:

$$q = \frac{e}{o} f s v$$

Darin bedeuten:

- e Arbeitsfaktor des Sprengstoffs
- o Sprengstoffdichte
- f Gesteinswiderstandsfaktor
- s Strukturfaktor
- v Verspannungsfaktor

Die Formel von Lares lautet:

$$L = f(n) w^3 q d$$

Die Lares'sche Formel war wiederum die Grundlage, um die Genauigkeit der klassischen Ladeformel noch weiter zu verbessern, z. B. von Weichelt und Ohnesorge (27).

9. Resümee

Die Sprengtechnik hatte seit Caspar Weindls Sprengschuss im Jahre 1627 eine überragende Bedeutung bei den Gewinnungsarbeiten errungen. Es war damit eine revolutionierende und leistungsfähige Technik in der Industrie, und das bedeutete damals Bergbau, eingeleitet worden. Mit Sprengstoff, d. h. einer chemischen Energie, stand erstmals eine Kraft zur Verfügung, welche die bis dahin seit Jahrtausenden übliche menschliche und tierische Muskelkraft ersetzen konnte.

Die Erfindung des Nitroglyzerins und die Überführung dieses gefährlichen flüssigen Stoffes in eine anwendungsfreundliche und handhabbare Form durch Alfred Nobel in der Mitte des 19. Jahrhunderts ermöglichte eine weitere sprunghafte Entwicklung. Ohne die Erfindung Alfred Nobels – hierzu zählte auch die Sprengkapsel – wäre die industrielle Entwicklung der letzten 150 Jahre nicht möglich gewesen. Nicht zuletzt hat Fettweis (4) festgestellt, dass „die brisanten Sprengstoffe für unsere Zivilisation und unseren Lebensstandard eine ähnliche Bedeutung besitzen, wie die übrigen großen Energien, mit denen wir unser Leben gestalten“.

Der Beitrag zu Ehren meines Freundes und Kollegen Günter B. Fettweis, der seit 1959 an der österreichischen Montanuniversität in Leoben lehrt und wirkt, soll auf-

zeigen, in welchem hohen Maße österreichische Montanisten, Tunnelbauer und Genieoffiziere an der Entwicklung der Sprengtechnik beteiligt waren.

Schrifttum

- (1) Brendler, R.: Merkwürdiges aus der Geschichte des Erzbergbaues Freibergs. Die Hochschulstadt, Freiberg 1977, Heft 14/15.
- (2) v. Ebner, A.: Die bei der k. k. Genietruppe angewandte Reibungselektrizitätszündung. In: Bericht über die zweite allgemeine Versammlung von Berg- und Hüttenmännern zu Wien 1862, S. 29.
- (3) Feil, K.: Bemerkungen über Anwendungen der Bickford'schen Sicherheitszünder beim Bergbaue und deren Erzeugung zu Jenbach in Tirol. In: BHJb, Wien 1853, S. 275/81.
- (4) Fettweis, G. B.: Sprengstoffe und Bergbau: In: Festschrift der Aktiengesellschaft Dynamit Nobel Wien 1967, S. 28/37.
- (5) Fettweis, G. B.: Reflexionen über den europäischen und insbesondere den ostalpinen Bergbau zur Zeit Georg Agricolas – Thesen und Erörterungen zu seiner Bedeutung. Res montanarum, Heft 14/1996, S. 7/24.
- (6) Gättschmann, M. F.: Die Lehre von den bergmännischen Gewinnungsarbeiten. Freiberg 1846.
- (7) Guttman, O.: Handbuch der Sprengarbeit, 2. Auflage, Braunschweig 1906.
- (8) Höfer, H.: Beiträge zur Spreng- und Minentheorie. Österr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, Nr. 11-13, 1880/81.
- (9) Huysen, A.: Der Salzbergbau und Salinenbetrieb in Österreich, Steiermark und Salzburg. BHSW, 2, Berlin 1855, S. 1/93.
- (10) Kern, Opel: Bericht vom Bergbau. Freiberg 1769.
- (11) Kirnbauer, F.: Die Geschichte der Sprengarbeit im Bergbau. Festschrift der Aktiengesellschaft Dynamit Nobel, Wien 1956.
- (12) Kraft, M.: Über Arbeitseffecte am Gestein. In: BHM 29, Wien 1881, S. 221/26.
- (13) Lares, H.: Zur Frage der genaueren Berechnung bergmännischer Sprengladungen. Z. für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen 1933, S. 105, 146, 181, 206 und 250.
- (14) Lottner, H.; Serlo, A.: Leitfaden zur Bergbaukunde, Bd. 1, Berlin 1869.
- (15) Mahler, J.: Die moderne Sprengtechnik. Wien 1873.
- (16) Pierre, F.: Datation des travaux minière á la poudre. Essay de typologie. Congr. nat. Soc. savantes, Straßburg 1988. Le technique menière de la antiquité au XVIII siecle. Paris 1992, S. 519/27.
- (17) Pierre, F.: Mines de Thillot (Vosges). Apparition et evolution des techniques de percement à la poudre noir. Lotharingia 1993, Band V, S. 91/159.
- (18) v. Romocki, S. J.: Geschichte der Explosivstoffe. Band 2: Die rauchschwachen Pulver in ihrer Entwicklung bis zur Gegenwart. Berlin 1896.
- (19) Rziha, E.: Ueber die Theorie der bergmännischen Sprengarbeit. BHJb 16, Wien 1867, S. 1/162.
- (20) Rziha, F.: Lehrbuch der gesammten Tunnelbaukunst. Wien 1867.
- (21) Sennewald, R.: Probleme des wissenschaftlichen und technischen Fortschritts im Bergbau im Gefolge der industriellen Revolution in den fortgeschrittensten europäischen Staaten. Dissertation Freiberg 1985.
- (22) Stapf, F.M.: Über Gesteinsbohrmaschinen. In: Studier i Grufbrytningsvetenskap, Nr. 2, Falun 1869.
- (23) Stüssi, F.: Theorie der Minen. Zürich 1942.
- (24) Vozar, G.: Der erste Gebrauch von Schießpulver im Bergbau. Studie Historica Slovaca X (1978).
- (25) Varrentrap: Bornhardt's Elektrisirmaschine zu Sprengungszwecken. In: Allgemeine berg- und hüttenmännische Zeitung 1863, S. 326.
- (26) Wild, H. W.: Anfänge und Entwicklung der bergmännischen Bohr- und Sprengtechnik. Leobener Grüne Hefte, Neue Folge, Heft 10, 1992, S. 77/102.
- (27) Wild, H. W.: Sprengtechnik in Bergbau, Tunnel- und Stollenbau sowie in Tagebauen und Steinbrüchen, Verlag Glückauf GmbH, Essen, 1984.
- (28) Wild, H. W. u. W. G. Kramer: Die Entwicklung des Zündens von Schwarzpulverladungen von den Anfängen bis zur Erfindung der brisanten Sprengstoffe. Bergbau 40 (1995), S. 456/62.
- (29) Winter, C.: Ueber die Entzündung von Sprenglöchern durch Reibungselektrizität. In: Bericht über die erste allgemeine Versammlung von Berg- und Hüttenmännern zu Wien, Wien 1859, S. 42 f.
- (30) Wisner, A.: Die volkswirtschaftliche Seite des Bergbaues in Österreich. In: Bericht über die erste allgemeine Versammlung von Berg- und Hüttenmännern zu Wien, Wien 1859, S. 147/54.



Der aerariale Metall- und Steinkohlenbergbau in der Monarchie von 1841 bis 1852.

Wirtschaftliche und bergtechnische Entwicklungen

Georg Sterk*, Maria Wörth (Kärnten)

Die um die Mitte des 19. Jahrhunderts im Besitz der damaligen Österreichischen Monarchie (Kaisertum Österreich) befindlichen Metall- und Steinkohlenbergbaue wurden zusammengefasst als aerarialer Bergbau bezeichnet und verwaltet. Sie umfassten nicht den Eisenerzbergbau und die Salinen, die eine gesonderte Verwaltung hatten.

Über die Lage des aerarialen Bergbaues in der Verwaltungsperiode von 1841 bis 1852 gibt ein umfassender, handgeschriebener Bericht, oft mit bemerkenswerten Einzelheiten Auskunft. Der volle Titel dieses Periodenberichtes lautet: „Übersicht der aerarialen Metall- und Steinkohlen-Bergbaue (mit Ausschluss der Eisenwerke und Salinen) und ihrer Ertrags-Zustände während der zwölfjährigen Verwaltungs-Periode von 1841 bis einschließlich 1852.“



Abb. 1: Titelblatt des Berichtes

Dieser Bericht gewährt einen guten Einblick in die Verhältnisse beim Bergbau vor rund 150 Jahren, nicht nur in bergtechnischer und lagerstättenkundlicher, sondern vor allem auch in betriebswirtschaftlicher Hinsicht. Viele Ausführungen muten sehr aktuell an, indem vom Preisverfall, von Kostensteigerungen, von der Verschlechterung der Lagerstättenverhältnisse, von notwendigen Bergbauschließungen und Privatisierungen, aber auch von hoffnungsreichen Neuerschließungen in der damaligen Zeit gesprochen wird.

Inhalt und Verfasser

Die Arbeit umfasst insgesamt 188 beidseitig handbeschriebene Seiten im Format von 235 x 355 mm, also etwas größer als das DIN-A4 Format (210 x 297 mm). Ein Verfasser dieser Aufzeichnungen ist nicht genannt. Am Deckel der gebundenen Arbeit ist im unteren Teil links ein Namenszug enthalten, der aber unleserlich ist. Ob dies der Verfasser, oder nur der Inhaber der Arbeit ist, kann nicht beurteilt werden. Die Aufzeichnungen erfolgten überwiegend in altdeutscher Schrift (kurrent). Ein Vergleich der Schreibweisen zeigt, dass mit hoher Wahrscheinlichkeit mehrere Personen die Eintragungen besorgt haben. Gelegentlich sind, vor allem bei den Verzeichnissen und Übersichten, mit roter bzw. blauer Tinte Unterstreichungen und Ergänzungen, bzw. Bemerkungen, aber auch Geschäftszahlen angebracht. Die Arbeit stellt daher offenbar einen Periodenbericht der zentralen Verwaltung des aerarialen Bergbaues an den zuständigen Entscheidungsträger in der seinerzeitigen Monarchie dar.

Die Arbeit ist nach einzelnen Ländern, bzw. Verwaltungsbezirken der damaligen österreichischen Monarchie gegliedert, die eine beachtliche Ausdehnung hatte.

Dementsprechend werden im Bericht nicht nur die damaligen Bergbaue in den jetzigen Bundesländern Österreichs, sondern darüber hinaus auch in „Böhmen, Mähren und Schlesien, Krakau, Galizien, Bukowina, Siebenbürgen, Serbien und Temescher-Banat, Ungarn, Croatien, Militär-Grenze, Dalmatien und Istrien, sowie Lombarde und Venedig“ beschrieben.

Die Beschreibung der einzelnen Bergbaue eines jeden Landes bzw. jeder damaligen Verwaltungseinheit beginnt mit einer kurzen, charakterisierenden Einleitung, wie zum Beispiel:

* Den Herren Prof. Dr. Reinhold Schürer-Waldheim und Dr.-Ing. Hans Jörg Köstler wird für die kritische Durchsicht des Manuskriptes herzlich gedankt.

INHALT.

Mähren	Siebenbürgen
Metall-Bergbaue	Alle Bergbaue
Gold-Bergbau	Gold-Bergbau
Silber-Bergbau	Silber-Bergbau
Kupfer-Bergbau	Kupfer-Bergbau
Steinkohlen-Bergbau	Steinkohlen-Bergbau
Schürfungen	Schürfungen
...	...
Galizien	Ungarn
Slovakien	Steinkohlen-Bergbau
Siebenbürgen	Alle Bergbaue
Gold-Bergbau	Gold-Bergbau
Silber-Bergbau	Silber-Bergbau
Kupfer-Bergbau	Kupfer-Bergbau
Steinkohlen-Bergbau	Steinkohlen-Bergbau
Schürfungen	Schürfungen
...	...

Inhalt.

Ungarn	Oesterreich ob der Enns
Croatien	Salzburg
Militär-Grenze	Gold-Bergbau
Dalmatien und Drien	Silber-Bergbau
Krain und Kärnten	Kupfer-Bergbau
Metall-Bergbaue	Steinkohlen-Bergbau
Steiermark	General-Übersicht der Metall-Produktion
Stankohlen-Bergbaue	General-Übersicht der Steinkohlen-Bergbaue
Oesterreich unter der Enns	

Abb. 2: Inhalt des Berichtes (P. d.: = Facsimile von 2 Seiten, am Anfang des Berichtes).

„Das Herzogthum **Salzburg** gab der aerarialen Montan-Industrie im Laufe der zwölfjährigen Periode 1841 – 1852, in der Zentralkette seiner Alpen unter besonderen Schwierigkeiten die Aufgabe, seine meist schon in der Gletscherhöhe liegenden, altherühmten Gold-Bergbaue zu Boeckstein und Rauris, dann seine Kupfer-Bergbaue zu Großarl, Zell am See und Mühlbach zu neuen Erträgen zu erheben.“

„**Krain und Kärnten** zeichnen sich durch ihre ergiebigen Metall-Bergbaue und zwar Ersteres durch das Quecksilber-Werk zu Idria, Letzteres aber durch die Blei- und Galmeiwerke Raibl und Bleiberg aus.“

Bemerkenswert ist, dass Gold nicht mehr genannt wird.

„**Steiermark** wird aerarialseits auf seinen Steinkohlen-Reichtum untersucht und ausgebeutet durch die Bergbaue und Schürfungen zu Fohnsdorf, Cilly, Schwamberg, Eibiswald, Leoben und Bruck.“

„**Böhmen** umfasst unter der unmittelbaren Leitung der zwei Bergoberämter zu Joachimsthal und Przibram, von welchen dem Ersteren der westliche Theil des Landes mit der Gruppe des böhmischen Erzgebirges zufällt, die **Metall-Bergbaue** zu Joachimsthal, Gottesgab, Weipert, Blei-

stadt, Schlaggenwald, Sangenberg, Mies, Przibram, Jungwoschitz, Tabor, Rudolphstadt, Eule, die **Steinkohlen-Bergbaue** und Schürfungen zu Wegwanow, Brandeisel, Trautenau, Schwarzkosztelec.“

Ungarn

„Die unmittelbare Verwaltung des aerarialen Montan-Wesens in Ungarn wird gegenwärtig durch die kk. Berg-, Forst- und Güter-Direktionen und Inspektorat-Oberämter zu

- **Schemnitz** bezüglich der Gold-, Silber-, Kupfer- und Schwefelwerke in Schemnitz, Kremnitz, Königsberg, Kalinka, Herrengrund, Libethen, Jaraba, Magurka.
 - **Schmölnitz** bezüglich der Gold-, Silber-, Kupfer- und Schwefelwerke in Schmölnitz, Göllnitz, Aranyidka, Telkebanya.
 - **Nagybanya** bezüglich der Gold-, Silber-, Kupfer- und Schwefelwerke in Borsa, Kappnik, Fölsebanya, Kreuzberg, Veresviz, Illoba, Sojor.
 - **Klausenburg** bezüglich der Gold-, Silber-, Kupfer- und Schwefelwerke in Rezbanya.“
- (besorgt).

Zur leichteren Auffindung der einzelnen Bergbaue wurden diese in einem eigenen Verzeichnis, „**Materien Inhalt**“ genannt, erfasst, dort nach Bergbauzweigen geordnet und in diesem alphabetisch gereiht.

Übersicht der **Bewerthungspreise** für die nachgewiesene **Mineral Production.**

	Bewerthungspreis			Bewerthungspreis	
	fl.	Kr.		fl.	Kr.
Gold	ein Mark	266 1/2	Schwefel	ein Centner	8
Silber	„	20	Steinkohlen.		
Quecksilber	ein Centner	240	zur Högwinnung	„	20
Kupfer	„	65	„ Friedensmaas	„	20
Zinn	„	60	„ Kwartzberg	„	40
Zink	„	11	„ Lötze	„	20
Blei	„	11	„ Jocuarz	„	10
Bleialaune	„	11	„ Beyerdorf	„	10
Antimon	„	10	„ Toman	„	20
Werkstein	„	8	„ Kupfers	„	20
Uran-Srz	„	100	„ Feldsart	„	10
Nickel-Srz	„	20	„ Cilly	„	10
Kobalt-Srz	„	5	„ Schwamberg	„	10
Blei-Srz	„	6	„ Eibiswald	„	10
Zinkblende	„	18	„ Leoben	„	10
Galmei	„	12	„ Breit	„	5
Vitriol mit Kupfer	„	16	„ Kunst	„	10
Eisen-Vitriol	„	3	„ Weyer	„	10
Allan	„	6	„ Haering	„	20

Abb. 3: Tabelle Übersicht der **Bewerthungspreise**.

Im letzten Teil der Arbeit sind zwei aufschlussreiche tabellarische Übersichten enthalten.

Die „Übersicht der **Bewerthungspreise** für die nachgewiesene Mineral-Produktion“ ermöglicht es, den Verkaufswert, also die Erlöse aus der Bergbau- bzw. Hüttenproduktion der einzelnen damaligen Betriebe zu bestimmen. Da diese **Bewerthungspreise** einheitlich gleichbleibend für die zwölfjährige Verwaltungsperiode angegeben sind, dürfte es sich um Durchschnittswerte aus der ganzen Verwaltungsperiode handeln.

In den tabellarischen Übersichten über die einzelnen Bergbau- und Hüttenbetriebe ist neben der erzielten Produktionsmenge in Zentnern auch der **Geldwerth** dieser Produktion angegeben. Dieser ergibt sich aus der Multiplikation einer bestimmten Produktionsmenge mit

dem zugehörigen **Bewerthungspreis**. Der **Geldwerth** der Produktion entspricht also dem erzielten, bzw. erzielbaren Verkaufserlös für die Produktionsmenge der Bergbau- bzw. Hüttenbetriebe. Die **Bewerthungspreise** sowie der **Geldwerth** der Produktion sind in **Gulden (fl)** und **Kreuzer (Kr)** angegeben.

Auf der rechten Seite der einzelnen tabellarischen Übersichten ist bei jedem Bergbaubetrieb dessen **Ertrag** bzw. **Einbuße** für jedes Jahr der 12-jährigen Verwaltungsperiode angeführt. Darunter ist der wirtschaftliche Betriebserfolg zu verstehen, der sich aus der Saldierung des erzielten bzw. erzielbaren Verkaufserlöses (**Geldwerth**) der Produktion einerseits und den Aufwendungen für die Erreichung der Produktion (nicht direkt angegeben) andererseits, ergibt. Dieser Betriebserfolg kann positiv sein und einen Gewinn abwerfen, der im Periodenbericht als **Ertrag** bezeichnet wird. Demgegenüber wird der negative Betriebserfolg als **Einbuße** bezeichnet.

Die Menge der Bergbau- bzw. Hüttenproduktion wird im Periodenbericht, mit Ausnahme jener des Edelmetallbergbaues (Gold, Silber), in **Centner (Ctr)** auch **Zentner (Z, Zt, Ztnr)**, angegeben, wobei anzunehmen ist, dass der Wiener Zentner gemeint ist. Die **Umrechnung** in heute übliche Gewichtsmaße* wurde wie folgt vorgenommen:

1 Wiener Zentner (= 100 Wr. Pfund) ... = 56,01 kg

1 Wiener Pfund = 0,56 kg

Bei den Edelmetallen Gold und Silber erfolgen die Mengenangaben in **Mark (Mk, M)**, **Loth (Lth, L)**, **Quintel (Qtl, Q)** und **Denar (Dr, D)**, wobei auch hier die Wiener Maße gemeint sein dürften. Die Umrechnung in heute übliche Gewichtsangaben* wurde wie folgt vorgenommen:

1 Mark (= 16 Loth) = 280,03 g

1 Loth (= 4 Quint) = 17,50 g (17,50187)

1 Quint (= 4 Denare) = 4,38 g (4,375467)

1 Denar = 1,09 g (1,093867)

Das Gewicht 1 Mark wurde vorstehend von 1 Denar (in voller Dezimalstellen-Länge) hochgerechnet, wodurch sich gegenüber der Angabe in der angegebenen Publikation des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen eine geringfügige Differenz ergibt.

Die Umrechnung in heute übliche Längenmaße wurde wie folgt durchgeführt:

1 Wiener Klafter (= 6 Wr. Fuß) .. = 1,8964 m

1 Wiener Fuß = 0,3161 m

Am Ende des 12-jährigen Periodenberichtes ist eine umfassende, instruktive „**General-Übersicht der Metall-Produktion und des Ertrags-Zustandes aller montan-**

* Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen: 100 Jahre metrisches Maßsystem in Österreich (1872 – 1972), Wien 1972

aerarialen Metall- und Steinkohlen-Grubenbaue der österreichischen Monarchie binnen der Verwaltungsperiode 1841 – 1852. (mit Ausnahme des Eisenwesens)“ und der Salinen (Anmerkung der Redaktion) enthalten. In dieser sehr übersichtlich gestalteten, instruktiven Tabelle werden, gewissermaßen für schnelle Leser, zu der Produktion eines jeden Bergbau- bzw. Hüttenbetriebes deren *Geldwerth* sowie der *Ertrag* bzw. die *Einbuße* angeführt. Bei den Kohlenbergbauen wird, offenbar im Hinblick auf die zumeist erst beginnenden Erschließungen, nicht von einer *Einbuße* (Verlust), sondern von einem Geldausfall gesprochen.

Die im Periodenbericht enthaltenen Schreib- und Rechenfehler wurden nicht korrigiert.

Der aerariale Bergbau 1841 – 1852 im Überblick

Insgesamt werden **88 Bergbaue** beschrieben, davon 68 „Metall und Schwefelwerke“ sowie 20 „Steinkohlenbaue und Schürfungen“. In dem erwähnten „Materien Inhalt“ kommt man aber durch Doppelanführungen auf 99 Bergbaue (**Abb. 4**).

Beachtlich ist immer noch die **Produktion** von Gold und Silber. Eine relativ hohe Produktion ist bei Quecksilber, Kupfer, Blei, usw., aber auch bei Schwefel festzustellen. Uranerze wurden, wenn auch in geringer Menge, beim *Joachimsthaler Hauptwerk* gefördert. Auch *Arsenik* wurde noch etwas produziert. Bemerkenswert ist auch eine Gewinnung von *Schwerspath* beim damaligen *Kupferwerk Brixlegg*. Die Kohlenproduktion ist noch bescheiden.

Die **Ertragslage** (**Abb. 5**) des gesamten aerarialen Bergbaues damals war nicht erfreulich. Von den 68 „Metall- und Schwefelwerken“ waren nur 16 aktiv und 4 konnten ausgeglichen gebaren. Immerhin konnte in diesem Bergbausektor insgesamt ein Ertrag von 4,93 Millionen Gulden erwirtschaftet werden.

Von den 20 Kohlenbergbauen, in der Arbeit als *Steinkohlenbaue* bezeichnet, weist nur der Bergbau Fohnsdorf einen Ertrag von rd. 41.000 Gulden auf. Der gesamte Kohlenbergbau hatte aber, einschließlich der sogenannten *Schürfungen*, in der Verwaltungsperiode eine *Einbuße*, also einen Verlust, von etwas über 5 Millionen Gulden.

Insgesamt hatte der aerariale Bergbau, also die *Metall-*

Roh- und Grundstoff	Mark	Zentner	Tonnen
Gold	27.081	–	7,58
Silber	915.274	–	256,30
Quecksilber	–	34.842	1.951,50
Uran-Erz	–	302	16,92
Kupfer	–	210.993	11.817,72
Zinn	–	901	50,47
Nickel-Erz	–	42	2,35
Kobalt-Erz	–	667	37,36
Blei	–	525.350	29.424,85
Bleiglätte	–	206.887	11.587,74
Bleiglanz	–	22.257	1.246,61
Zink	–	37.285	2.088,33
Zinkblende	–	38.821	2.174,36
Galmei	–	45.288	2.536,58
Antimon	–	33.528	1.877,90
Arsenik	–	30	1,68
Schwefel	–	194.919	10.917,41
Alaun	–	234	13,11
Vitriol	–	141.543	7.927,82
Schwerspat	–	10.358	580,15
Steinkohle	–	8.147.858	456.361,53
Summe	942.355	9.652.105	540.878,28

Abb. 4: Produktion der „aerarialen Metall- und Steinkohlen-Grubenbaue“ in der Verwaltungsperiode von 1841 – 1852, mit Ausnahme der Eisenerzbergbaue und der Salinen.

und Schwefelwerke und der Kohlenbergbau zusammen in der Verwaltungsperiode 1841 – 1852 eine *Einbuße*, also einen Verlust von 0,25 Millionen Gulden (**Abb. 6**).

Zu den aktiven Betrieben zählten damals z.B. die Bergbaue Prziham, Schemnitz, Idria, aber auch Bleiberg, Raibl, Mühlbach, Fohnsdorf, usw.

Passiv waren z. B. die Bergbaue Joachimstahl, Schlag-

Bergbau-Sektor	Anzahl	davon mit			Produktionswert in Millionen Gulden	Ergebnis in Millionen Gulden	
		Ertrag	Einbuße	neutral		Ertrag	Einbuße
Metall- und Schwefelwerke	68	16	48	4	65,65	4,93	136
Steinkohlenbaue und -schürfungen	20	1	19	0	2,24	–	5,18

Abb. 5: Ertragslage der „aerarialen Metall- und Steinkohlen-Grubenbaue“ in der Verwaltungsperiode 1841 - 1852, mit Ausnahme der Eisenerzbergbaue und der Salinen.

Region	Betriebe		Gewinnung
	aktiv	passiv	
Salzburg	Mühlbach	Böckstein Rauris Großarl Zell am See	Gold, Silber Gold, Silber Kupfer Kupfer Kupfer
Kärnten und Krain	Bleiberg Raibl Idria		Blei, Zink Blei, Zink Quecksilber
Tirol und Vorarlberg		Zell im Zillertal Kitzbichl Brixlegg Klausen	Gold, Silber Silber, Kupfer Silber Kupfer Gold, Kupfer, Blei, Zink
Steiermark	Fohnsdorf	Leoben	Steinkohle Steinkohlen-Schürfung
Böhmen		Schwamberg Joachimsthal	Steinkohle Ag, Pb, As, Uran, Co, Ni
		Schlaggenwald Mies	Zinn Blei, Zink
	Przibram	Eule	Silber, Blei Gold, Silber/ Erbstollen
Ungarn	Schemnitz	Kremnitz Herrengrund	Gold, Silber, Blei Gold, Silber Silber, Kupfer

Abb. 6: Aktive und passive Betriebe in der Verwaltungsperiode 1841 – 1852 (Auswahl).

Bergbau-Sektor	Anzahl	%	Produktionswert in Mill. Gulden	Ergebnis in Mill. Gulden		Bergbau Verbesserung des Ergebnisses zur Vorperiode	
				Ertrag	Einbuße	Mill. Gulden	%
Metall- und Schwefelwerke	68	100	65,65	4,93	–	–	–
– bereits aufgelassen	10	–	0,78	–	0,63	–	–
– Auflassung vorgesehen	25	–	0,69	–	1,19	–	–
Summe Schließung	35	51	1,47	–	1,82	–	–
– Fortbestand	33	49	64,18	6,73		1,8	36,5
Steinkohlenbergbaue:	20	100	2,24	–	5,22	–	–
– bereits aufgelassen	5	–	0,16	–	0,32	–	–
– Auflassung vorgesehen	3	–	0,056	–	0,26	–	–
Summe Schließung	8	40	0,072	–	0,58	–	–
– Fortbestand	12	60	2,16	–	4,64	0,58	11,11

Abb. 7: Bergbau-Schließungen in der Verwaltungsperiode 1841 – 1852.

genwald, Kremnitz, usw., und bei uns die Bergbaue Bockstein, Rauris, Großarl, Zell am See, Zell im Zillertal, Kitzbichel, Brixlegg, usw.

Bei dieser Ertragslage ist es verständlich, wenn am Ende der erwähnten „Generalübersicht“ festgestellt wird, dass eine Reihe „unrentabler Bergbaue“ in neuester Zeit bereits „aufgelassen wurden“ und weitere „in naher Zukunft aufzulassen“ sein werden (Abb. 7).

Insgesamt wurden, bzw. sollten 35, von ursprünglich 68 vorhandenen Bergbauen auf dem Sektor der „Metall- und Schwefelwerke“, also mehr als die Hälfte aufgelassen werden, und auf dem Sektor der Kohlenbergbaue 8 von ursprünglich 20 Bergbauen. Dadurch sollten die Ergebnisse in der nächsten Verwaltungsperiode um 2,38 Millionen Gulden verbessert werden. Die staatliche, aerariale Montanverwaltung musste sich auch damals den wirtschaftlichen und lagerstättenbedingten Zwängen beugen.

Beschreibung der Bergbaue

Da der Bericht, wie bereits erwähnt, viele interessante Angaben über die bergtechnische und betriebswirtschaftliche Lage der einzelnen aerarialen Bergbaue in der 12-jährigen Verwaltungsperiode von 1841 – 1852, und darüber hinaus Ausblicke über ihre weitere Entwicklung enthält, sollen diese Ausführungen im Folgenden bei einer Reihe ausgewählter Betriebe, wiedergegeben werden.

Im Folgenden werden bei jedem Bergbau einleitend, kurz seine Bergbau- bzw. Hüttenproduktion mit ihrem Geldwert, sowie seine Ertragslage in der 12-jährigen Verwaltungsperiode zusammengefasst angeführt.

Hierauf folgt, wo angebracht, eine tabellarische Übersicht über die *Production* in den einzelnen Jahren der Verwaltungsperiode, sowie ihr gesamter *Geldwerth*, weiters der *Ertrag* (Gewinn) bzw. die *Einbuße* (Verlust) in den einzelnen Jahren in Facsimile-Darstellung, also so wie im Bericht enthalten.

Schließlich werden bei den einzelnen Bergbauen die verbalen Beschreibungen der bergtechnischen und wirtschaftlichen Lage, sowie der Entwicklungstendenzen weitgehend im vollen Wortlaut wiedergegeben. Weil aber zum Zwecke einer leichteren Lesbarkeit gewisse Textanpassungen wie Kürzungen, Einschübe, Anpassungen, usw. angebracht sind, werden die im vollen Wortlaut wiedergegebenen Stellen unter Anführungszeichen gesetzt. Kürzere Textstellen und einzelne charakteristische Wörter werden zur deutlicheren Kennzeichnung kursiv geschrieben. Bemerkungen der Redaktion

Jahrgänge.	Production.					Gr. Ertrag.	Einbuße.
	Gold.		Silber.		Geldwerth.		
	Mark.	Loth.	Mark.	Loth.	fl.	kr.	fl.	kr.
1841	27	9	61	12			11.250
1842	10	10	25	14			10.590
1843	14	7	46	12			9.005
1844	20	10	95	1			11.101
1845	36	12	150	15			16.596
1846	27	0	90	8			19.666
1847	23	12	94	11			22.570
1848	15	17	79	1			17.759
1849	12	12	6	2			21.551
1850	7	12	41	12			22.655
1851	55		152				17.890
1852	50	0	125	14			22.039
Zusammen	261	7	928	7	118.203		218.417

Die gemachten und angelegten im Jahr 1841 mit einem Ertrag von 11.250 fl. im Boecksteiner Bezirk in fünf Jahren aufgefundenen Silber, im Vergleich mit dem in dieser Periode aufgefundenen Silber, ist im folgenden Facsimile dargestellt.

Uebersicht über die Production der Boecksteiner Bergbaue in den Jahren 1841-1852	Mark Gold	Mark Silber	Geldwerth	Ertrag	Einbuße
in 27 Jahren	24.599	91.752	11.251.357 fl.		
in der jetzigen Periode	110	922	21.510		

Die Erträge der Boecksteiner Bergbaue in den Jahren 1841-1852 sind im folgenden Facsimile dargestellt.

Ertrag	Einbuße
1.203.328 fl.	537.505 fl.
23.764	10.750

Abb. 8: Produktion und Ergebnisse 1841 – 1852 beim Goldbergbau zu Boeckstein.

sowie Umrechnungen in heute übliche Maßeinheiten sind in Klammer gesetzt.

Salzburg

Im Land **Salzburg** werden im Bericht die *Goldbergbaue Boeckstein* und *Rauris* sowie die *Kupferbergbaue Großarl, Zell am See* und *Mühlbach* beschrieben.

Goldbergbau zu Boeckstein (Böckstein)

Die Ausführungen sind wenig erfreulich. Für jedes Jahr der Verwaltungsperiode von 1841 – 1852 sind nur *Einbußen* (Verluste) von zusammen 218.417 Gulden verzeichnet.

Die Bergbauproduktion in dieser Zeit wird mit 261 Mark und 7 Loth (73,21 kg) Gold sowie mit 928 Mark und 7 Loth (259,99 kg) Silber angegeben mit einem Geldwert von insgesamt 218.203 Gulden.

Rückblickend wird festgestellt: „Je großartiger und ergiebiger die Gold- und Silber-Eroberung des Bocksteiner Werkes in früheren Jahrhunderten war, umso sorgfältiger ist dessen Auflassung auch bei anhaltenden Zu- bzw. der Gegenwart zu erwägen.“

Weiters wird ausgeführt: „Die Gesamtproduktion desselben betrug laut vorhandenen Rechnungs- und Aktenauszügen vom Jahre 1636 – 1852, also in 217 Jahren:

- 24.599 Mark (6.888,46 kg) Gold oder im jährlichen Durchschnitte von 113 Mark (31,64 kg) Gold und
- 92.752 Mark (25.973,34 kg) Silber oder im jährlichen Durchschnitte von 422 Mark (118,17 kg) Silber mit einem
- Geldwerth von zusammen 11,251.357 Gulden, was einem Jahresdurchschnitt von 51.850 Gulden entspricht.

Der Ertragszustand aber stellt sich, soweit die Rechnungen hierüber reichen vom Jahre 1708 – 1802, das ist durch eine Periode von 95 Jahren mit der Ausbeute (Ertrag) von 1,213.536 Gulden, vom Jahre 1803 – 1852 jedoch leider mit einer Einbuße von 537.506 Gulden dar, was für die erstere Periode im jährlichen Durchschnitte einen Ertrag von 12.764 Gulden, für die letztere Periode aber im jährlichen Durchschnitte eine Einbuße von 10.750 Gulden beziffert.“

Im weiteren wird im Bericht ausgeführt: „Die letzte Hoffnung zur Wiedererhebung dieses, in der Gletscher-Region liegenden Alpenbergbaues zu einem, wenn auch geringen, doch nachhaltigen Ertrage, beruht gegenwärtig, wo so viele Verhältnisse des Arbeitswertes und Lohnes früheren Jahrhunderten gegenüber so gewaltig geändert worden sind, noch auf zwei Nothankern.

Der eine haftet in dem halb auf Erfolg, halb auf bergmännische Wahrscheinlichkeit gegründeten Annahme, dass man auf den Hangendtrümmern des Radhausberger Gangzuges wieder edlere Mittel aufschließen werde, als die Liegendtrümmer darboten, deren Abbau man im letzten Jahrhunderte oblag und die Leiter dieses Bergbaues stellen in dieser Richtung insbesondere die Wiederausrichtung des gerühmten 4-ten Hangendtrummes binnen 3 – 4 Jahren in Aussicht; der andere aber liegt in dem Bestreben die Aufbereitung der, noch in großer Menge vorhandenen ärmeren Pocherze der Liegendtrümmer durch Ermäßigung der Gewinnungs-, Aufbereitungs-, Transport- und Regiekosten abbauwürdig zu machen.

Allein beide dieser Voraussetzungen gewähren wenig Wahrscheinlichkeit für eine baldige Wiederherstellung des in früheren Jahrhunderten stattgehabten Ertrages, wo die Preise aller Bergbau-Bedürfnisse, die Arbeitslöhne und Regiekosten so niedrig standen, dass sie den Abbau auch solcher Mittel noch immer mit Gewinn möglich machten, die heute nur mit offenbarem Verluste zu Tage gefördert werden.“

Abschließend dann: „Diese Betrachtung veranlasst mich

dem Verkauf, oder wenn ein solcher nicht realisierbar wäre, die Auflassung von Bockstein alleruntertänigst in Antrag zu bringen.“ Letztere Bemerkung ist ein deutlicher Hinweis darauf, dass es sich bei der vorliegenden Arbeit um einen Vorlagebericht an den Entscheidungsträger handelt.

Goldbergbau zu Rauris

In der 12-jährigen Verwaltungsperiode von 1841 – 1852 wurden 416 Mark und 13 Lot (116,72 kg) Gold und 1.466 Mark und 15 Lot (410,79 kg) Silber mit einem Geldwert von 188.133 Gulden gewonnen. Während dieser Periode musste insgesamt eine Einbuße (Verlust)

Jahrgänge.	Production.					Ertrag.	Einbuße.
	Gold.		Silber.		Goldwerth.		
	Ma.	Lot.	Ma.	Lot.	fl.		
1841	21	0	59	0		999	
1842	95	1	197	0		2600	
1843	79	7	97	0		1600	
1844	20	1	33	1		2160	
1845	34	0	105	6		2294	
1846	83	2	152	0		7596	
1847	91	7	116	6		1692	
1848	32	2	102	0		1165	
1849	39	5	76	0		6999	
1850	21	0	102	1		2699	
1851	37	0	161	0		9906	
1852	21	6	102	3		2939	
Zusammen	416	13	1466	15	188.133		53.603

Abb. 9: Produktion und Ergebnisse beim Goldbergbau zu Rauris.

von 53.603 Gulden hingenommen werden. In der Beschreibung wird ausgeführt, dass „bei diesem, ebenfalls in der Gletscherregion der Salzburger Zentralalpenkette aufrecht erhaltenen Goldbergbau, der Gehalt der vorhandenen Pochgänge und die Hoffnung aus den Einbussen wieder herauszukommen, größer ist. Das Mittel hierzu liegt in einem energischen Betriebe, welcher die Regiekosten verhältnismäßig mindert.“ Abschließend der Satz: „Es wird ergriffen werden.“

Beim zweiten Allgemeinen Bergbautag 1893 in Klagenfurt, beklagt Franz Rochelt, Professor für Bergbaukunde an der damaligen Bergakademie in Leoben, in seiner Festrede den Niedergang des ostalpinen Goldbergbaues. Er sprach von einem „kärghlichen Goldabbau der Gegen-

wart, auf den Stätten einer glänzenden Vergangenheit.“

Kupferwerk Grossarl

Bei diesen Betrieb wird für die Zeit von 1841 bis 1849 in allen Jahren ein Verlust von zusammen 50.021 Gulden ausgewiesen. Während dieser Zeit wurden 1.641 Zentner Kupfer (91,91 t) und 3.487 Zentner Schwefel (195,31 t)

Jahrgänge.	Production			Ertrag	Einbuße
	Kupfer	Schwefel	Zinn		
	Z.	Z.	Z.	Gulden.	
1841	223	299	-	-	3706
1842	238	320	-	-	878
1843	230	271	-	-	6760
1844	213	316	-	-	2936
1845	178	203	-	-	8761
1846	212	297	-	-	4692
1847	200	357	-	-	7946
1848	197	999	-	-	8550
1849	103	126	-	-	250
1850	-	-	-	-	2742
1851	-	-	-	-	-
1852	-	-	-	-	-
Zusammen	1641	3487	136202	-	50.021

Abb. 10: Produktion und Ergebnisse beim Kupferwerk Großarl.

bei einem Geldwert von 136.202 Gulden gewonnen.

Es ist daher verständlich, dass man zu folgender Schlussfolgerung gelangt „Wurde wegen ununterbrochen anhaltender Zubußen und unzureichender Grundlagen für die Anbahnung eines dauernden Ertragszustandes Im Jahre 1848 aufgelassen.“

Kupferbergbau zu Zell am See

Einleitend wird bemerkt, dass dieser Bergbau „gegenwärtig nur in beschränktem und zeitweisem Betrieb“ steht. Während der ganzen 12-jährigen Berichtsperiode konnte in keinem Jahr ein Ertrag erwirtschaftet werden, vielmehr nur Einbußen von insgesamt 39.916 Gulden, bei einer Produktion von nur 330 Zentnern (18,48 t) Kupfer, mit einem Geldwert von 21.780 Gulden.

Weiters wird im Bericht ausgeführt: „Seine (des Bergbaues) Hoffnungen und Arbeiten umfassen das Ausbeuten seiner Erzlagerstätte am Erbstollen dieses Revieres zur Auffindung neuer und die Gewaltigung des Stollens

Jahrgänge.	Production				Ertrag	Einbuße
	gld.	silber.	Kupfer	Zinn		
	Z.	Z.	Z.	Z.	Gulden.	
1841	-	-	91	-	-	4098
1842	-	-	7	-	-	4174
1843	-	-	29	-	-	2410
1844	-	-	62	-	-	2716
1845	-	-	24	-	-	3746
1846	-	-	40	-	-	3464
1847	-	-	40	-	-	2896
1848	-	-	29	-	-	3506
1849	-	-	41	-	-	2858
1850	-	-	-	-	-	2406
1851	-	-	19	-	-	3809
1852	-	-	18	-	-	3157
Zusammen	-	-	330	21780	-	39916

Abb. 11: Produktion und Ergebnisse beim Kupferbergbau zu Zell am See.

Hohe Erzarbeit zur Wiederausbeutung der verlassenen, alten Erzmittel. Diese Arbeiten werden nun zur Winterszeit und nach Maßgabe der Betriebskräfte die bei dem Flachauer Eisenstein-Bergbaue erübrigen, fortgesetzt.

Auch hier sind für die Wahrscheinlichkeit eines baldigen, gewinnbringenden Betriebes geringe Aussichten vorhanden, weshalb ich – wie bei Bockstein – den ehrerbietigsten Antrag zum Verkaufe oder zur Auflassung dieses Bergbaues zu stellen mir erlaube.“

Kupfer-Gruben- und Hüttenbetrieb zu Mühlbach

Für diesen Montanbetrieb werden in 8 Jahren Erträge und nur für 4 Jahre Zubußen vermerkt. Insgesamt ergab sich ein Ertrag von 7.723 Gulden bei einer Produktion von 1.867 Zentner (104,57 t) Kupfer, neben Vitriol und Schwefel mit einem Geldwert von 249.182 Gulden.

Man gelangt daher zu einer optimistischen Einschätzung: „Der Fortbestand eines mäßigen Ertrages lässt sich bei diesem Werke auch für die Zukunft verheißen; und nur einzelne Elemente seines Betriebes, wie z.B. die Bergbaue zu Klucken und im Walchergraben werden, sobald ihr bergmännisches Ziel in einigen Jahren erreicht und unedel befunden wird, aufzulassen sein.“

Kärnten und Krain

Bei den im Bericht zusammengefassten Ländern

Kupfer-Gruben- und Hüttenbetrieb zu Mühlbach.

in Punggen, auf dem Mühlbach

Jahrgänge.	Production.				Ertrag.	Einbuße.
	Kupfer.	Wärer.	Schwefel.	Geldwert.		
	Zentner		fl.	Gulden.		
1841	161	260	122			2700
1842	64	196	.			2256
1843	220	200	201			2665
1844	119	609	195			2478
1845	181	720	209			411
1846	196	700	222			1901
1847	195	739	178			105
1848	200	600	201			1606
1849	171	722	194			912
1850	182	710	182			2675
1851	197	280	181			1005
1852	121	752	224			2220
Zusammen	1567	6781	2162	309.182		7772

Abb. 12: Produktion und Ergebnisse beim Montanbetrieb Mühlbach.

Gruben- und Hüttenbetrieb zu Bleiberg.

Jahrgänge.	Production.					Ertrag.	Einbuße.
	Blei.	Zink.	Zinkblende.	Schwefel.	Geldwert.		
	Zentner				fl.			Gulden.
1841	7164	.	.	.			11353
1842	7228	.	.	150			1653
1843	9792	.	.	2207			10677
1844	7100	.	.	3562			3161
1845	1492	606	4822	1383			12614
1846	7753	673	2627	1138			7430
1847	6135	1137	2427	62			12288
1848	10211	.	1037	59			29607
1849	11767	.	.	.			48998
1850	11069	.	1905	.			12643
1851	10900	.	.	1744			22070
1852	10315	.	1513	.			39736
Zusammen	110000	2456	15341	11927	1242003		191056

Abb. 13: Produktion und Ergebnisse beim Gruben- und Hüttenbetrieb zu Bleiberg.

„Kärnten und Krain“ werden die aerarialen Bergbaue Bleiberg, Raibl und Idria dargestellt.

Gruben- und Hüttenbetrieb zu Bleiberg

Dieser Betrieb war in der 12-jährigen Verwaltungsperiode mit einem *Ertrag* von insgesamt 198.056 Gulden hochaktiv. Dieser *Ertrag* ergibt sich aus der Saldierung der in den Jahren 1842, 1845 und 1846 erwirtschafteten *Einbuße* von zusammen 23.297 Gulden und den in allen übrigen Jahren der Verwaltungsperiode erzielten *Erträge* von zusammen 221.353 Gulden.

Während dieser Zeit wurden insgesamt 110.000 Zentner (6.161,10 t) Blei, 2.456 Zentner (137,56 t) Zink, 15.341 Zentner (859,25 t) Zinkblende und 11.927 Zentner (668,03 t) Galmei, mit einem Geldwert von zusammen 198.056 Gulden gewonnen.

Dazu wird im Bericht bemerkt:

„Dieses wichtige Werk, bei welchem das Montanärar teils eigene, ausschließlich ärariale, teils ärarial-gewerkschaftliche Grubenbaue betreibt und leitet, unter welcher letzteren insbesondere der Kaiser Leopold-Franz-Erbstolln als Schlüssel und Grundlage seines Wohlstandes hervorgehoben werden muß; kann fortan auf der gegenwärtigen jährlichen Durchschnittshöhe der Produktion von 9.000 bis 10.000 Zentner (504 – 560 t) Blei und des Reinertrages von 15.000 – 16.000 Gulden erhalten werden.“

Blei-Bergwerk zu Raibl

Auch die Ertragslage dieses Bergwerkes war sehr gut. In der 12-jährigen Verwaltungsperiode wird nur für das Jahr 1845 eine *Einbuße* von 61.478 Gulden verzeichnet, in alle übrigen Jahren konnten *Erträge* erwirtschaftet werden, so dass sich für die ganze Periode ein saldiertes *Ertrag* von 228.920 Gulden ergibt.

Die Produktion betrug insgesamt 91.944 Zentner (5.149,78 t) Blei, 23.480 Zentner (1.315,11 t) Zinkblende) und 11.936 Zentner (668,54 t) Galmei, mit einem Geldwert von 1.020.815 Gulden.

Kennzeichnend ist, dass dazu im Bericht lapidar vermerkt wird: „Die Fortdauer dieser Produktionsausfälle und Ertragsergebnisse ist noch für eine vieljährige Zukunft gesichert.“

Quecksilber-Werk zu Idria

Die Ertragslage ist auch beim Quecksilberwerk Idria erfreulich verlaufen. Für die ganze 12-jährige Verwaltungsperiode ist der ausgewiesene *Ertrag* von 4.814.222 Gulden beachtlich; es ist der höchste aller ärarialen Bergbaue in der gegenständlichen Verwaltungsperiode von 1841 – 1852. Dieser ergibt sich aus der *Erträgen* in allen einzelnen Jahren von 1841 bis einschließlich 1851 von zusammen 4,817.496 Gulden, und aus der *Einbuße* im Jahr 1852 von 3.274 Gulden.

Während dieser Zeit wurden insgesamt 34.842 Zentner (1.951,50 t) Quecksilber, mit einem Geldwert von 8,362.080 Gulden gewonnen.

Blei-Bergwerk zu Raibl.

Jahrgänge	Produktion				Ertrag	Einbuße
	Blei	Zink	Galzberg	Silber		
	?	?	?	?		
1841	1612	.	.	.	28815	.
1842	1569	.	.	.	29111	.
1843	1728	.	3303	.	25763	.
1844	1531	.	4375	.	19900	.
1845	7289	.	2373	.	.	61478
1846	7470	.	.	.	19352	.
1847	7239	11340	400	.	21869	.
1848	7069	.	.	.	19215	.
1849	7128	.	1223	.	12116	.
1850	6730	4610	.	.	42076	.
1851	7498	4300	.	.	75419	.
1852	7931	3200	.	.	28372	.
Zusammen	91949	23410	11636	102015	228020	.

Abb. 14: Produktion und Ergebnisse beim Blei-Bergwerk zu Raibl.

Das überaus gute Periodenergebnis wird mit „den günstigen Handelsverhältnissen“ erklärt, „welche den Preis dieses Metalles (Quecksilber) auf der hohen Ziffer von 250 Gulden je Centner erhoben und erhielten.“

Im weiteren wird ausgeführt: „Gegenwärtig ist er wieder auf 150 Gulden herabgesunken, wodurch auch die neben hervortretende auffallende Einbuße des Jahres 1852 ihre Erklärung findet, da sie aus der geringeren Bewerthung des schließlichen Quecksilberwertes hervorging.“

Abschließend wird vorausschauend bemerkt: „Wenn auch nicht auf der bisherigen, so wird sich doch dieses ergiebige Werk auch in Zukunft auf einer namhaften Höhe des Ertrages fortan behaupten, insoferne die Holzpreise daselbst nicht auf eine abnorme Höhe steigen und der Wert des Quecksilbers nicht noch tiefer sinkt.“

Tirol und Vorarlberg

Bei den im Bericht zusammengefassten Ländern **Tirol und Vorarlberg** werden die Erzbergbaue Zell im Zillerthale, Kitzbichl, Brixlegg und Klausen, sowie das Kohlenwerk Häring dargestellt.

Goldbergbau zu Zell im Zillerthale

Bei diesem Bergbau mussten in allen einzelnen Jahren der 12-jährigen Verwaltungsperiode nur Einbußen von zusammen 60.529 Gulden in Kauf genommen werden.

Während dieser Zeit wurden 255 Mark und 12 Loth (71,62 kg) Gold sowie 5 Mark und 10 Loth (1,58 kg)

Quecksilber-Werk zu Idria.

Jahrgänge	Produktion		Ertrag	Einbuße
	Quecksilber	Goldwachs		
	?	?		
1841	2392	.	354370	.
1842	2913	.	420914	.
1843	2713	.	396266	.
1844	2974	.	483282	.
1845	3202	.	460427	.
1846	2733	.	545768	.
1847	2782	.	173753	.
1848	2875	.	500340	.
1849	2301	.	263501	.
1850	2319	.	733141	.
1851	4322	.	476669	.
1852	2314	.	.	3274
Zusammen	34842	1362000	4819222	.

Abb. 15: Produktion und Ergebnisse beim Quecksilber-Werk zu Idria.

Goldbergbau zu Zell im Zillerthale.

Jahrgänge	Produktion				Ertrag	Einbuße
	Gold		Silber			
	M	Loth	M	Loth		
1841	3	2	.	.	.	8079
1842	59	12	5	10	.	1043
1843	14	8	.	.	.	15363
1844	15	8	.	.	.	7227
1845	18	3	.	.	.	1623
1846	23	1	.	.	.	766
1847	19	.	.	.	.	4373
1848	23	16	.	.	.	3317
1849	15	0	.	.	.	5604
1850	12	2	.	.	.	5691
1851	11	.	.	.	.	3203
1852	31	.	.	.	.	693
Zusammen	255	12	5	10	93968	60529

Abb. 16: Produktion und Ergebnisse beim Goldbergbau Zell im Zillerthale.

Silber mit einem Geldwert von insgesamt 93.968 Gulden gefördert.

Dazu wird berichtet:

„Die wesentlichste Ursache der vorstehenden ununterbrochenen Einbußen dieses Werkes liegt in der Ertränkung des Tiefbaues, welcher genüendere und ergiebigere Mittel für den Abbau birgt.

Seit 10 Jahren wird zur gründlichen Beseitigung dieses Übels an der Abteufung des Hauptwasserschachtes gearbeitet. Er ist bereits 94 Klafter (178,27 m) unter die Erbstollensohle niedergebracht worden; die Wasser sind gelöst und mehrere Angriffspunkte eines stärkeren Betriebes sind eröffnet, welche nicht nur eine erhöhte Metalleroberung, sondern auch die Wiederkehr eines nachhaltigen, wenn auch nicht großartigen Ertrages für die nächst vorliegende Verwaltungsperiode in Aussicht stellen.“

Kupferwerk Kitzbichl

Bei diesem Werk musste in der 12-jährigen Verwaltungsperiode eine saldierte Einbuße von zusammen 39.593 Gulden hingenommen werden. Diese ergibt sich aus Erträgen in 5 Jahren (1842, 1843, 1849, 1850, 1851) von zusammen 41.505 Gulden, sowie aus Einbußen in allen übrigen Jahren von zusammen 81.098 Gulden.

Während dieser Zeit wurden 1003 Mark und 12 Loth (281,08 kg) Silber und 16.379 Zentner (917,39 t) Kupfer mit einem Geldwert von insgesamt 1,105.104 Gul-

den, gefördert.

Dazu wird vermerkt:

„An der Fortsetzung der vorstehend ausgewiesenen Metallproduktion im beachtenswürdigem durchschnittlichen Geldwerthe jährlicher 90.000 – 100.000 Gulden, und der zukünftigen Beseitigung auch der geringen, in den abgewichenen 12 Jahren erlittenen Einbuße des Werkes Kitzbichl, lässt sich bei dem steigenden Weltwerthe des Kupfers nicht zweifeln, da durch die in Ausführung begriffene Herstellung einer neuen, besser konstruierten Schmelzhütte, und die Erweiterung verbesserter Pochwerke auf günstigere Manipulationsausfälle gerechnet werden kann.“

Kupferwerk Brixlegg

Auch das Werk Brixlegg weist für die 12-jährige Verwaltungsperiode eine saldierte Einbuße von 45.560 Gulden aus. Diese ergibt sich aus einem Ertrag in 4 Jahren (1846, 1850, 1851, 1852) von 36.396 Gulden und einer Einbuße in den restlichen 8 Jahren von 81.956 Gulden.

Während dieser Zeit wurden 3.208 Mark und 12 Loth (898,55 kg) Silber, 1.350 Zentner (75,61 t) Kupfer und 10.358 Zentner (580,15 t) Schwespat mit einem Geldwert von insgesamt 167.468 Gulden gewonnen.

Im Begleittext wird hoffnungsvoll festgestellt: „Nach Vollendung der in der ersten Hälfte der vorstehenden Betriebsperiode unternommenen Bauführungen, ist das Kupferwerk Brixlegg nunmehr bereits in einen nachhaltigen

Kupferwerk Kitzbichl.

Jahrgänge	Produktion					Ertrag	Einbuße
	Silber	Kupfer	Geldwert	Ertrag	Einbuße		
	m. Loth	Z	4	9	Gulden		
1841	110	1180				2997	
1842	121	1441			2926		
1843	31	1472			7422		
1844	125	1433				3240	
1845	75	1300				5422	
1846	45	1171				26707	
1847	139	1059				18440	
1848	53	1326				15771	
1849	65	1402			6651		
1850	75	1594			13469		
1851	31	1469			11657		
1852	75	1479				3421	
Zusammen	1003	16379	1105104			39593	

Abb. 17: Produktion und Ergebnisse beim Kupferwerk Kitzbichl.

Kupferwerk Brixlegg.

Jahrgänge	Produktion					Ertrag	Einbuße	
	Silber	Kupfer	Schwespat	Gulden	Ertrag			Einbuße
	m. Loth	Z	3	1	9			Gulden
1841	298	119	3507				1143	
1842	281	101	1418				25646	
1843	509	108	546				23376	
1844	237	116	515				13349	
1845	248	109	517				4767	
1846	248	106	120		1014			
1847	241	113					1856	
1848	251	103					5850	
1849	269	137	1143				2469	
1850	274	111	1386			709		
1851	249	94	778			30842		
1852	209	86	423			4031		
Zusammen	3208	1350	10353	167468	10358	36396	81956	

Abb. 18: Produktion und Ergebnisse beim Kupferwerk Brixlegg.

Ertragszustand eingetreten, in welchem es verharren wird.“

Kupferwerk Klausen

Bei diesem wurde in der Berichtsperiode in 11 Jahren *Einbußen* von zusammen 140.866 Gulden erwirtschaftet, die um den nur im Jahre 1851 erzielten *Ertrag* von 1.725 Gulden saldiert, eine verbleibende *Einbuße* von 139.141 Gulden ergeben. Die Produktion betrug 6.196 M und 15 L (1735,21 kg) Silber, 4.312 Zentner (241,52 t) Kupfer,

Kupferwerk Klausen.							
Jahrgänge	Produktion					Gulden	Ertrag Einbuße
	Silber	Kupfer	Blei	Zink	Gulden		
	M. L.	Z.	Z.	Z.	/		
1841	613,15	406	768	.	.	2861	
1842	463	384	319	.	.	30340	
1843	322,14	300	196	371	.	15230	
1844	327,15	317	82	204	.	11232	
1845	462,2	423	160	227	.	17391	
1846	533,15	429	612	315	.	11326	
1847	119,10	237	468	.	.	16595	
1848	428,1	235	1164	234	.	15815	
1849	592,1	354	1251	.	.	10461	
1850	725,14	399	1904	293	.	1194	
1851	104	101	2371	.	.	1725	
1852	754	397	1444	.	.	9934	
Zusammen	6196,15	4312	10776	1929	573074	.	139141

Abb. 19: Produktion und Ergebnisse beim Kupferwerk Klausen.

10.776 Zentner (603,56 t) Blei und 1.929 Zentner (108,04 t) Zink, bei einem Geldwert von 573.074 Gulden.

Im verbalen Text hierzu wird bemerkt:

- „Es steht mit Grund zu erwarten, dass dieses Werk,
- bei welchem sich die Einbußen in den letzten drei Jahren der beleuchteten Verwaltungsperiode bereits wesentlich vermindert haben;
 - bei welchem keine größeren Civil- und Manipulationsbauten mehr vorzunehmen sind;
 - bei welchem die Feldörter der beiden tiefsten Stollen Franciscus und Theresia hart an ihrem Ziele stehen; und
 - bei welchen die Einführung der trockenen Quetschung statt des nassen Pochens der armen Erze nunmehr mit Vortheil in Betrieb gesetzt worden ist,
- sich in der vorliegenden Betriebsepoche zu einem wenn auch mäßigen, doch stätigen Ertrage erhoben wurde;

weshalb mit Rücksicht auf die immerhin beachtenswerthe Mineralproduktion jährlicher 48.000 Gulden die Auflassung derselben nicht beantragt werden kann.“

Steiermark

Im Lande Steiermark werden im Bericht nur Kohlenbergbaue, bzw. -schürfungen dargestellt und zwar: *Fohnsdorf*, *Cilly*, *Schwamberg*, *Eibiswald*, *Leoben* (See-graben) und *Bruck an der Mur* (Parschlug).

Steinkohlenbergbau zu Fohnsdorf

Einleitend wird festgestellt: „Dieser wichtige Bau, welcher eine der besten Braunkohlen Steiermarks liefert, hat eine noch hoffnungsvolle Zukunft.“

Für die ersten 4 Jahre (1841 – 1844) werden noch durchwegs *Einbußen* von zusammen 10.344 Gulden ausgewiesen, während die übrigen 8 Jahre durchwegs *Erträge* aufweisen. Für die gesamte Verwaltungsperiode wird ein Ertrag von 41.321 Gulden ausgewiesen.

Die Kohlenförderung wurde von 6.741 Zentner (377,56 t) im ersten Jahr (1841) kontinuierlich auf 332.925 Zent-

Steinkohlenbau zu Fohnsdorf.			
Jahrgänge	Produktion		Gulden
	Steinkohle	Bildung	
	Z.	/	
1841	6741	.	2358
1842	19025	.	4896
1843	18344	.	2044
1844	14961	.	1346
1845	53072	3261	.
1846	117697	2517	.
1847	117667	3128	.
1848	106466	5379	.
1849	77709	1783	.
1850	178924	9907	.
1851	254361	16764	.
1852	332925	8926	.
Zusammen	1301390	390417	41321

Abb. 20: Produktion und Ergebnisse beim Steinkohlenbergbau zu Fohnsdorf.

ner (18.647,13 t) im letzten Jahr (1852) auf insgesamt 1.301.390 Zentner (72.890,85 t), mit einem Geldwert von 390.417 Gulden gesteigert.

Im Bericht wird weiters ausgeführt:

„Die Ausdehnung des 3 bis 8 Klafter (5,69 – 15,18 m) mächtigen Streichens seiner Kohle, beträgt mehr als 2.000 Klafter (3,8 km) und ist für das Ärar gesichert.

Die Produktion wird auf jährliche 500.000 bis 600.000 Zentner (28.005 – 33.606 t) gesteigert werden, welche bei den Eisenwerken der Umgebung Absatz finden.“

Steinkohlenschürfung zu Leoben

Im Verwaltungsbericht wird bemerkt, dass sich die angegebene „Kostensumme auf die Arbeiten der in Leoben bestandenen Schürfungskommission bezieht, welche die Untersuchung des Mur-Thales auf dessen Kohlenniederlagen zur Aufgabe hatten.“

Aus diesem Bericht geht hervor, dass mit den Untersuchungsarbeiten 1843 begonnen wurde und diese konti-

Jahrgänge	Production		Ertrag	Einbuße
	Steinkohle	Gulden		
	Z.	l.	Gulden	Gulden
1841				
1842				
1843				4350
1844				6586
1845				9563
1846				3956
1847				3354
1848				4018
1849				26.309
1850				7177
1851				
1852				
Zusammen				64.303

Abb. 21: Produktion und Ergebnisse der Steinkohlen-Schürfung zu Leoben.

nuiert bis einschließlich 1850 fortgeführt worden sind. Für diese Zeit sind nur Einbußen, also Aufwendungen, von insgesamt 64.303 Gulden verzeichnet.

Dazu wird im Bericht bemerkt: „Die vorzüglichsten dieser Arbeiten wurden mittels Bohrungen im Streitgarn, Proleb, und in Seegraben unternommen, an welchem letzterem Orte das höchst wichtige Leobner Kohlenflötz in einer Teufe von 138 Klaftern (261,78 m) erbohrt worden ist.

Es wurde hiedurch die beruhigende Überzeugung erlangt, dass daselbst für den Eisenbahnbetrieb und die Eisenindustrie ein großartiger Schatz guter Kohlen für mehrere Jahrhunderte zu Gebote steht, und wenn auch der unmittelbare Zugriff desselben innerhalb der Gerechtsamen des Seegrabener Bohrloches wegen der bedeutenden Tiefe des Kohlenflözes dort gegenwärtig nicht stattfinden mag, so wird sich gleichwohl diese Ge-

rechtsame und die gewonnene Zuversicht des Daseins mächtiger und guter Kohlen in höchst ergiebiger Weise im Interesse des Staatsschatzes sowohl, als der Privatbergwerksindustrie verwerten lassen.“

Abschließend wird festgestellt: „Die übrigen Schürfungen und Kohlengerechtsamen der Direktion zu Leoben wurden bereits im Jahre 1849 aufgelassen.“

Steinkohlenbau zu Schwamberg bei Eibiswald

Bei diesem Kohlenbergbau sind im Verwaltungsbericht nur Einbußen von insgesamt 32.438 Gulden ausgewiesen, die in den Jahren 1843 bis einschließlich 1852 angefallen sind.

Jahrgänge	Production		Ertrag	Einbuße
	Steinkohle	Gulden		
	Z.	l.	Gulden	Gulden
1841				
1842				
1843				3013
1844	117			3326
1845	176			6747
1846	244			6154
1847	306			2084
1848	3208			1397
1849	3316			1482
1850	5431			966
1851	3926			510
1852	9263			119
Zusammen	26.165	4361		32.438

Abb. 22: Produktion und Ergebnisse beim Steinkohlenbau zu Schwamberg bei Eibiswald.

Eine Kohlenförderung wird aber erstmals für 1844 verzeichnet, die kontinuierlich bis einschließlich 1852 insgesamt 26.165 Zentner (1.465,50 t) Kohle mit einem Geldwert von 4.361 Gulden erbracht hat.

Dazu wird im Bericht bemerkt: „Man beabsichtigt, diese in schönen und anhaltenden Kohlenflötzen aufgeschlossenen Bergbaue der Privatindustrie zu überlassen, bei welcher Entäusserung die hierauf verwendeten Kosten ihre Bedeckung finden dürften.“

Interessant sind auch die hier unmittelbar anschließenden Ausführungen ohne eigene Überschrift und tabellarischer Darstellung zu den

Kohlenbergbau bei Ilz und Niederschöckle:

Es wird festgestellt: „Für die Kohlenbergbaue bei Ilz und Niederschöckle, welche durch die bestandene

Schürfungskommission zu Gratz in Angriff genommen wurden, ist bereits ein Kaufschilling von 3.000 Gulden erlöst worden, durch welchen sich der neben (bei Schwamberg) ausgewiesene Aufwand ermäßigt, auf die richtigere Summe von 29.438 Gulden.“

Daraus ergibt sich, dass sich die tabellarische Übersicht über die Kohlenförderung, ihren Geldwert und die Einbuße für den „Steinkohlenbau zu Schwamberg“, auch auf die „Kohlenbaue bei Ilz und Niederschöckle“ bezieht.

Böhmen

Im Bericht werden die Metall-Bergbaue zu Joachimsthal, Gottesgab, Weinpert, Bleistadt, Schlaggenwald, Sangerberg, Mies, Prizibram, Jungwoschitz, Tabor, Rudolphsstadt und Eute sowie die Steinkohlenbergbaue und Schürfungen zu Wegwanow, Brandeisel, Trautenau und Schwarzkosztelec dargestellt.

Joachimsthaler Gruben- und Hüttenbetrieb

Es wird berichtet: „Der Grubenbau zu Joachimsthal hat gegenwärtig ein Alter von 338 Jahren erreicht. Er gehörte zu den ergiebigsten des Königreiches Böhmen. Es ist mühelohnend auf seine wichtigsten bekannten Betriebsperioden und ihre Productionsverhältnisse einen Rückblick zu werfen, sie spiegeln den staatswirtschaft-

lichen Werth desselben ab.“

In der Betriebsperiode 1841 bis 1852 wurden *Metalle* (Silber, Blei, Arsen) und *verschleissbare Produkte* (Blei, Uran, Kobalt und Nickel) mit einem Geldwert von 519.051 Gulden gewonnen. Insgesamt ergab sich jedoch für die Verwaltungsperiode eine *Einbuße* von 239.286 Gulden, wobei bemerkenswert ist, dass ein *Ertrag* nur in den Jahren 1848 und 1849 erwirtschaftet werden konnte.

„Die trübseligste unter allen diesen Betriebsperioden ist wohl die vorletzte, in welcher man, nach allmählicher Erschöpfung der Anbrüche reicherer Erze und bei ertränktem Tiefbaue, immer schwankend zwischen dem Entschlusse der Auflassung oder des Fortbetriebes, durch volle 22 Jahre unter einer Einbuße von 902.433 Gulden für die Zukunft Nichts tat und mit beschränkter Betriebskraft unmühehnigen bergmännischen Arbeiten von nahem geringfügigen Ziele ohne klaren wohlgeordneten Betriebs-Plane oblag. Erst im Jahre 1848 wurde die Wiedergewältigung der ertränkten Teufe dieses Bergbaues und ihr weiterer Aufschluß nach einem zusammenhängenden Betriebsplan begonnen, welchem der verbesserte Zustand der Dinge zu Joachimsthal zu verdanken ist. Die Opfer für den Bau dreier Wassersäulen-Maschinen sind zu diesem Zwecke bereits gebracht, ihr Spiel hat begonnen, die Teufe wird wieder zugänglich werden. Es ist nach den bisher vorliegenden Resultaten an dem Wiederaufschlusse reicher Erzmittel in größerer Tiefe nicht zu zweifeln, und nur dann, wenn diese wohlbegründete Hoffnung trügen würde, kann erst zur Auflassung dieses wichtigen Grubenbaues geschritten werden.“

Schlaggenwalder Zinn-Werk

Auch für diesen Bergbau werden für alle Jahre der 12-jährigen Verwaltungsperiode nur *Einbußen*, also Verluste, in allen Jahren von zusammen 120.948 Gulden verzeichnet.

Die Produktion betrug insgesamt 900 Zentner und 77 3/4 Pfund (50,45 t) Zinn mit einem Geldwert von 57.645 Gulden.

Hierzu wird bemerkt: „Die vorzüglichste Ursache der vorstehenden Einbußen des aerarialen Zinnbergbaues zu Schlaggenwald legt in den Missverhältnissen seiner Produktion zu seinem Regieaufwande und zu den Kosten, welche für dessen vernachlässigten Aufschluss, insbesondere für die Abtiefung des neuen Hauptschachtes verwendet werden müssen.

Nach den umfassenden Erörterungen, welche im Jahre 1848 über den Zustand des Schlaggenwalder Grubenbetriebes und des böhmischen Zinnbergbaues überhaupt gepflogen wurden, lässt sich mit gutem Grunde erwarten, dass er sich bei dem böhmischen Werthe des Zinns mit 50 – 60 Gulden ohne Einbußen fortführen, und insbesondere die Produktion zu Schlaggenwald schon in nächster Zukunft wieder auf die Höhe jährlicher 4 – 500 Zentner werde erheben lassen. Den höchsten Kulminationspunkt hatte sie im 16. Jahrhundert erreicht, wo sie 4.000 Zentner im Jahresdurchsnitte betrug. Diesem Ziele hätte man sich allmählig wieder anzunähern.

Joachimsthaler Gruben- und Hüttenbetrieb.

Jahr. gänge.	Production														Ertrag Gulden K. S. C. M.	Ein- buße.		
	Metalle						Verschleissbare											
	Silber		Blei		Arsen		Blei		Zinn		Kobalt		Nickel				and. werth.	
	Stk.	Fl.	Stk.	Fl.	Stk.	Fl.	Stk.	Fl.	Stk.	Fl.	Stk.	Fl.						
1841	307	45															24.178	
1842	342	47																16.272
1843	294	43																21.648
1844	291	42																64.019
1845	342	47																22.648
1846	298	43																23.272
1847	294	43																4.522
1848	324	46																6.992
1849	342	47																77.252
1850	246	34																24.212
1851	294	43																27.012
1852	294	43																27.012
Zusammen 12 J.	342	47																239.286

Der Grubenbau zu Joachimsthal hat gegenwärtig ein Alter von 338 Jahren erreicht. Er gehörte zu den ergiebigsten des Königreiches Böhmen. Es ist mühelohnend auf seine wichtigsten bekannten Betriebsperioden und ihre Productionsverhältnisse einen Rückblick zu werfen, sie spiegeln den staatswirtschaftlichen Werth desselben ab.

Jahr	Metalle	Verschleissbare	Ertrag	Einbuße
1616 - 1694	1.700.122			
1716 - 1732	21.648			
1732 - 1824	214.700	842		
1824 - 1847	17.012	28		
1848 - 1852	21.012	43		

Abb. 23: Produktion und Ergebnisse beim Joachimsthaler Gruben- und Hüttenbetrieb.

Schlaggenwalder Zinn-Werk.

Jahrgänge	Production		Ertrag	Einbuße
	Zinn	Geldw.		
	Zentner	Gulden	Gulden	
1841	110	8	-	4292
1842	70	93	-	6332
1843	21	10	-	7222
1844	91	46	-	10006
1845	46	97	-	10299
1846	37	65	-	9949
1847	45	95	-	6676
1848	32	96	-	6278
1849	106	14	-	16696
1850	103	38	-	18004
1851	105	69	-	8432
1852	108	79	-	16662
Zusammen	900	77	87645	120948

Abb. 24: Produktion und Ergebnisse beim Schlaggenwalder Zinn-Werk.

Groß wird wohl der unmittelbare Reinertrag des aerarialen Zinnbergbaues zu Schlaggenwald in nächster Zukunft nicht werden, aber es knüpft sich an ihn eine andere staatswirtschaftliche Rücksicht. Er ist der einzige in der Monarchie, an den sich nur noch einige minder bedeutende gewerkschaftliche Zinnbergwerke daselbst und zu Platten und Graupen im böhmischen Erzgebirge lehnen, so dass die gesamte Zinnproduktion der Monarchie dermal kaum 1.000 Zentner (56,01 t) beträgt, während der Verbrauch dieses schätzbaren Metalles innerhalb derselben über 5.000 Zentner (280,05 t) anstieg, wornach sich die durchschnittliche Einfuhr desselben jährlich auf 4.000 Zentner (224,04 t) im Geldwerthe von 240 – 250.000 Gulden erhob, welcher in das Ausland fließt. – So lange demnach der Fortbetrieb des Schlaggenwalder aerarial-Werkes ohne Zubeußen thunlich erscheint und mit der Erhebung seiner Produktion ein nachhaltiger, wenn auch geringer direkter Ertrag herbeigeführt werden kann, wird dieses Werk nicht aufzulassen sein. Die Revision der Betriebspläne des Jahres 1848 und die erzielten Fortschritte sollen das Weitere hierin bestimmen.“

Blei-Bergbau zu Mies

Für die 12-jährigen Verwaltungsperiode wird eine Einbuße von 18.891 Gulden ausgewiesen. Diese ergibt sich aus der Saldierung der in 3 Jahren (1841, 1843 und 1849) erzielten Erträge von zusammen 6.919 Gulden, und aus den in den restlichen 9 Jahren verzeichneten Einbußen von zusammen 25.810 Gulden. Während dieser Zeit wur-

Blei-Bergbau zu Mies.

Jahrgänge	Reduktion			Ertrag	Einbuße
	Mierz.	Geldw.			
	Z	H	L	Gulden	
1841	1309	.	.	399	.
1842	1233	.	.	2112	.
1843	1364	.	.	716	.
1844	1166	.	.	1453	.
1845	1048	.	.	136	.
1846	1189	.	.	927	.
1847	1239	90	.	3129	.
1848	952	30	.	2912	.
1849	1439	10	.	2609	.
1850	1138	.	.	3048	.
1851	1155	.	.	1391	.
1852	1073	.	.	1342	.
Zusammen	13913	.	13398	18891	.

Abb. 25: Produktion und Ergebnisse beim Blei-Bergbau zu Mies.

den insgesamt 13.983 Zentner (783,19 t) Bleierz mit einem Geldwert von 83.898 Gulden gefördert.

„Der aerariale Bergbau zu Mies besteht aus dem Betriebe der Prokopzeche und aus dem Betriebe der Gerichtsamen des Erbstollens.

Von der vorstehenden 12-jährigen Einbuße desselben entfallen

auf die Prokopzeche 10.315 Gulden und
auf die Bergamtsregie 11.108 Gulden
zusammen 21.423 Gulden

während der Erbstollen einen
Ertrag abwarf von 2,532 Gulden
Saldo 18.891 Gulden

Eine Revision des Betriebsplanes der Prokopzeche wird hoffentlich auch diese geringen Zubeußen steuern – oder im entgegengesetzten Falle der Unhaltbarkeit ihres gewinnbringenden Betriebes zu ihrer Auflassung führen.“

Przibrämer Hauptwerk

Für alle Jahre der 12-jährigen Verwaltungsperiode werden nur Erträge, also Gewinne, von zusammen 2.575.033 Gulden ausgewiesen.

Während dieser Zeit wurden insgesamt 377.280 Mark und 3 Loth (105.649,72 kg) Silber, 35.919 Zentner (2.011,82 t) Blei und 206.887 Zentner (11.587,74 t)

Przibrainer Hauptwerk.

Jahrgänge	Produktion								Ertrag	Einbuße
	Silber		Blei		Bleiglätte		Goldwetz			
	m.	l.	z.	z.	z.	z.	l.	l.		
1891	22.110	7.	.	.	12.861	.	.	107.612	.	
1892	22.010	6.	.	958	10.173	.	.	150.352	.	
1893	27.043	16.	.	.	16.432	.	.	159.936	.	
1894	27.171	.	.	.	17.020	.	.	202.923	.	
1895	23.029	13.	.	1903	16.767	.	.	217.619	.	
1896	23.302	8.	.	.	16.420	.	.	179.412	.	
1897	23.143	.	.	.	18.230	.	.	192.700	.	
1898	32.409	.	.	2.132	18.971	.	.	250.636	.	
1899	40.161	.	.	.	26.457	.	.	401.664	.	
1900	40.316	.	.	16.035	22.697	.	.	294.987	.	
1901	40.239	.	.	5.499	13.461	.	.	332.653	.	
1902	40.299	.	.	9.297	12.319	.	.	126.852	.	
Zusammen	377.230	3.	.	35.919	206.887	.	.	11725590	2575265	

Abb. 26: Produktion und Ergebnisse beim Przibrainer Hauptwerk.

Bleiglätte mit einer Geldwert von 11,725.590 Gulden gewonnen.

„Nirgends tritt es auffallender hervor, wie sorgsam und eindringlich die Auffassung von Grubengebäuden erwogen werden müsse, als bei dem Przibrainer Bergbaue, welcher am Schlusse des abgewichenen Jahrhunderts gänzlich aufgegeben werden wollte, – seitdem aber sich als die edelste Perle unter den Bergwerken des Königreiches Böhmen erwiesen hat.

Die vorstehende Periode hat neben dem bewirktem Ertrage von 2 1/2 Millionen Gulden, insbesondere durch den Bau eines großartigen Teiches im Kostenaufwande von 300.000 Gulden für die Verstärkung und für die größere Stetigkeit der zum Maschinenbetriebe erforderlichen Wasserkraft gesorgt.“

Goldbergbau zu Eule

Hier wird eine entgegengesetzte Entwicklung verzeichnet. Für alle Jahre der 12-jährigen Verwaltungsperiode musste eine Einbuße von zusammen 72.372 Gulden hingenommen werden. Während dieser Zeit erfolgte keinerlei Gewinnung.

Im Bericht wird beklagt: „Die vorstehenden Opfer, welche das Montan-Aerar dem in der Vorzeit berühmten Euler Bergwerksreviere brachte und bringt, werden ausschließlich auf den Betrieb des Wenzl-Erbstollens verwendet, durch welchen die Goldgänge desselben in größerer Tiefe möglichst vollständig und ohne Betätigung kostspielig in Wirksamkeit zu erhaltenden Wasserhebmaschinen erschlossen werden sollen. Sie

Goldbergbau zu Eule.

Jahrgänge	Produktion							Ertrag	Einbuße
	Gold		Silber		Goldwetz				
	z.	z.	z.	z.	z.	z.			
1891	9429	.
1892	9256	.
1893	10.213	.
1894	7729	.
1895	5798	.
1896	2113	.
1897	3300	.
1898	4336	.
1899	5915	.
1900	4917	.
1901	3449	.
1902	3947	.
Zusammen	72.372	.

Abb. 27: Produktion und Ergebnisse beim Goldbergbau zu Eule.

sind gegenüber dem Wert dieser Lagerstätten und der Goldausbeute, die aus ihren höheren Mitteln durch einen 600-jährigen, wiewohl oft unterbrochenen Bergwerksbetrieb gewonnen wurde, nicht bedeutend, und um so weniger zu scheuen oder zu bereuen, da sie nach Maßgabe der Finanzlage ohne Gefährdung des Unternehmens bald reicher, bald sparsamer, bewilligt werden können.

Die Länge dieses Erbstollens vom Mundloch bis zum Feldorte beträgt bereits 500 Klafter, bis zu dessen Löcherung mit seinem ersten Ziele dem Peprer Schachte aber werden noch 231 Klafter auszufahren sein, was mit einer Gesamt Auslage von 15 – 20.000 Gulden in 6 bis 10 Jahren vollbracht werden kann.“

Ungarn

Die Bergbaubeschreibungen werden im Bericht nach den Berg-Distrikten gegliedert dargestellt und zwar 8 Erzbergbaue im **Schemnitzer Bergdistrikt** (Schemnitz, Kremnitz, Königsberg, Kalinka, Herrngrund-Altenberg-Tajova und Neusohl, Libethen, Jaraba und Magurka), 4 Erzbergbaue im **Schmölnitzer Bergdistrikt** (Schmölnitz, Göllnitz, Aranyidka und Telkebanya), 7 Erzbergbaue im **Nagybanyaer Bergdistrikt** (Borsa, Kapnik, Felsöbanya, Kreutzberg, Veresviz, Illoba, Sojor) und ein Erzbergbau im **Klausenburger Bergdistrikt** (Rezbanya).

Zu den **Steinkohlenbergbauen** wird bemerkt: Derartige „Bergbaue hat das Montan-Aerar im Königreich Ungarn bis nun weder betrieben, noch eröffnet, doch bin ich im

Begriffe, die reichen Schätze, welche die Natur jenem Lande auch hierin, insbesondere auf der Fundational-Herrschaft Vassas zunächst Fünfkirchen bis zu Tag anstehend, großartig verliehen hat, alsbald zum Nutzen der Finanzen und der Industrie kräftigst in Angriff zu nehmen und auszubeuten.“

Gold-, Silber- und Blei-Bergbau zu Schemnitz

Für diesen Bergbau wird im Bericht nicht nur die Entwicklung in der Verwaltungsperiode von 1841 – 1852, sondern auch die Entwicklung in der als „Epoche der Ernte“ bezeichneten 32-jährigen Periode von 1790 – 1821, sowie die Entwicklung in der als „Epoche der Opfer und des Wiederaufschwungs“ bezeichneten 19-jährigen Periode von 1822 – 1840, aufgezeigt.

In der Verwaltungsperiode 1841 – 1852 wurden insgesamt 8.152 Mark und 12 Loth (2.283,01 kg) Gold, 237.134 Mark und 9 Loth (66.404,79 kg) Silber sowie 157.342 Centner (8.812,73 t) Blei mit einem Geldwert

von 10,423.201 Gulden und einem saldierten Ertrag von 414.763 Gulden, gefördert.

„Die 32-jährige Betriebsperiode von 1790 – 1821, wie-wohl an und für sich befriedigend genug, ist dennoch nur als die Nachlese der außerordentlichen Reichtümer zu betrachten, welche aus dem Grubenbaue zu Schemnitz um die Mitte des abgewichenen Jahrhunderts in den Staatsschatz flossen.

Die Produktion dieses Grubenbaues hatte sich namentlich in der 20-jährigen Epoche 1740 – 1759 auf den Durchschnitt jährlicher 2.000 Mark (560,06 kg) Gold und 60.000 Mark (16.801,80 kg) Silber erhoben.

Im Gegensatz derselben ist die Periode 1822 – 1840, die Periode der Opfer; die man, um die Versäumnisse der Vorzeit zu heilen, dem Wiederaufschlusse neuer Erzmittel, der lebhafteren Betreibung des Kaiser Joseph-Erbstollens vom Flussbette der Gran über Hodritsch nach Schemnitz und insbesondere der großartigen Entwick-

lung des Pochwesens in ihrem letzten Lustro gewidmet hat, um nach erschöpften reichen – die vorhandenen armen Erze zu Guten zu bringen.

Diesen Anstrengungen und wichtigen Verwaltungs-Grundsätzen verdankt die 12-jährige Verwaltungsperiode 1841 – 1852 die Zurückführung eines normalen Ertragszustandes, dessen Stetigkeit leider durch die Empörung Ungarns und ihrer Nachwehen unterbrochen worden ist.

Der feste Fortschritt auf der betretenen Bahn der erweiterten Aufbereitung der Pochgänge, die strengere Festhaltung des hierin erneuert vorzuzeichnenden Betriebsplanes und die Wiederbefolgung der erprobten früheren Verwaltungsgrundsätze dieses wichtigsten und großartigsten Bergbaues der Monarchie, wird diese Wunde hoffentlich bald wieder heilen.“

Goldbergbau zu Kremnitz

Wesentlich ungünstiger ist die Entwicklung beim Goldbergbau zu Kremnitz.

Dieser Bergbau hatte in allen Jahren der Verwaltungsperiode 1841 – 1852 Einbußen von zusammen 710.771 Gulden, bei einer Produktion von 3.257 Mark und 1 Loth (912,08 kg) Gold, sowie von 10.130 Mark und 9 Loth (2.836,86 kg) Silber mit einem Geldwert von 1,438.138 Gulden.

„Der Goldbergbau zu Kremnitz, einer der ältesten und berühmtesten des Königreiches Ungarn, hat in der hier beleuchteten Verwaltungsperiode 1790 –

Gold-, Silber- und Blei-Bergbau zu Schemnitz.															
Jahre	Production					Ertrag	Einbuße	Jahre	Production					Ertrag	Einbuße
	Gold	Silber	Blei	Geldwerth	Centner				Gold	Silber	Blei	Geldwerth	Centner		
Epoche der Ernte.															
1790	221	11.124	4	2.608	592	...	1822	229	11.221	4	2.197	...	...
1791	222	11.221	4	2.608	592	...	1823	230	11.322	4	2.208	...	...
1792	223	11.322	4	2.608	592	...	1824	231	11.423	4	2.219	...	...
1793	224	11.423	4	2.608	592	...	1825	232	11.524	4	2.230	...	...
1794	225	11.524	4	2.608	592	...	1826	233	11.625	4	2.241	...	...
1795	226	11.625	4	2.608	592	...	1827	234	11.726	4	2.252	...	...
1796	227	11.726	4	2.608	592	...	1828	235	11.827	4	2.263	...	...
1797	228	11.827	4	2.608	592	...	1829	236	11.928	4	2.274	...	...
1798	229	11.928	4	2.608	592	...	1830	237	12.029	4	2.285	...	...
1799	230	12.029	4	2.608	592	...	1831	238	12.130	4	2.296	...	...
1800	231	12.130	4	2.608	592	...	1832	239	12.231	4	2.307	...	...
1801	232	12.231	4	2.608	592	...	1833	240	12.332	4	2.318	...	...
1802	233	12.332	4	2.608	592	...	1834	241	12.433	4	2.329	...	...
1803	234	12.433	4	2.608	592	...	1835	242	12.534	4	2.340	...	...
1804	235	12.534	4	2.608	592	...	1836	243	12.635	4	2.351	...	...
1805	236	12.635	4	2.608	592	...	1837	244	12.736	4	2.362	...	...
1806	237	12.736	4	2.608	592	...	1838	245	12.837	4	2.373	...	...
1807	238	12.837	4	2.608	592	...	1839	246	12.938	4	2.384	...	...
1808	239	12.938	4	2.608	592	...	1840	247	13.039	4	2.395	...	...
1809	240	13.039	4	2.608	592	...	Summe B	2109	101.230	4	2.406	...	...
1810	241	13.140	4	2.608	592	...	1841	248	13.140	4	2.417	...	...
1811	242	13.241	4	2.608	592	...	1842	249	13.241	4	2.428	...	...
1812	243	13.342	4	2.608	592	...	1843	250	13.342	4	2.439	...	...
1813	244	13.443	4	2.608	592	...	1844	251	13.443	4	2.450	...	...
1814	245	13.544	4	2.608	592	...	1845	252	13.544	4	2.461	...	...
1815	246	13.645	4	2.608	592	...	1846	253	13.645	4	2.472	...	...
1816	247	13.746	4	2.608	592	...	1847	254	13.746	4	2.483	...	...
1817	248	13.847	4	2.608	592	...	1848	255	13.847	4	2.494	...	...
1818	249	13.948	4	2.608	592	...	1849	256	13.948	4	2.505	...	...
1819	250	14.049	4	2.608	592	...	1850	257	14.049	4	2.516	...	...
1820	251	14.150	4	2.608	592	...	1851	258	14.150	4	2.527	...	...
1821	252	14.251	4	2.608	592	...	1852	259	14.251	4	2.538	...	...
Summe A	2109	101.230	4	2.406	592	...	Summe C	1102	41.230	4	2.538	...	...
Jahres-Durchschnitt.															
A.	der 32-jährigen Betriebsperiode 1790-1821					226	11.231	4	2.231	592	...	...	...
B.	, 19 , 1822-1840					235	11.832	4	2.332	602	...	...	
C.	, 12 , 1841-1852					244	12.433	4	2.433	612	...	...	

Abb. 28: Produktion und Ergebnisse beim Gold-, Silber- und Blei-Bergbau zu Schemnitz.

Goldbergbau zu Kremnitz.

Jahr gange	Production.					Ertrag Gulden	Einbuße Gulden	Jahr gange	Production.					Ertrag Gulden	Einbuße Gulden	
	Gold	Silber	Gold werth	Silber werth	Gulden				Gold	Silber	Gold werth	Silber werth	Gulden			
																Mark	Loth	Gr	Mark	Loth	Gr
1790	300	4	1200	10	2	60.000		1822	127	10	2	100	2	2	60.000	
1791	300	4	1200	10	2	60.000		1823	127	10	2	100	2	2	60.000	
1792	320	4	1280	10	2	64.000		1824	127	10	2	100	2	2	64.000	
1793	320	4	1280	10	2	64.000		1825	127	10	2	100	2	2	64.000	
1794	320	4	1280	10	2	64.000		1826	127	10	2	100	2	2	64.000	
1795	320	4	1280	10	2	64.000		1827	127	10	2	100	2	2	64.000	
1796	320	4	1280	10	2	64.000		1828	127	10	2	100	2	2	64.000	
1797	320	4	1280	10	2	64.000		1829	127	10	2	100	2	2	64.000	
1798	320	4	1280	10	2	64.000		1830	127	10	2	100	2	2	64.000	
1799	320	4	1280	10	2	64.000		1831	127	10	2	100	2	2	64.000	
1800	320	4	1280	10	2	64.000		1832	127	10	2	100	2	2	64.000	
1801	320	4	1280	10	2	64.000		1833	127	10	2	100	2	2	64.000	
1802	320	4	1280	10	2	64.000		1834	127	10	2	100	2	2	64.000	
1803	320	4	1280	10	2	64.000		1835	127	10	2	100	2	2	64.000	
1804	320	4	1280	10	2	64.000		1836	127	10	2	100	2	2	64.000	
1805	320	4	1280	10	2	64.000		1837	127	10	2	100	2	2	64.000	
1806	320	4	1280	10	2	64.000		1838	127	10	2	100	2	2	64.000	
1807	320	4	1280	10	2	64.000		1839	127	10	2	100	2	2	64.000	
1808	320	4	1280	10	2	64.000		1840	127	10	2	100	2	2	64.000	
1809	320	4	1280	10	2	64.000		Summe B	127	10	2	100	2	2	64.000	
1810	320	4	1280	10	2	64.000		1841	127	10	2	100	2	2	64.000	
1811	320	4	1280	10	2	64.000		1842	127	10	2	100	2	2	64.000	
1812	320	4	1280	10	2	64.000		1843	127	10	2	100	2	2	64.000	
1813	320	4	1280	10	2	64.000		1844	127	10	2	100	2	2	64.000	
1814	320	4	1280	10	2	64.000		1845	127	10	2	100	2	2	64.000	
1815	320	4	1280	10	2	64.000		1846	127	10	2	100	2	2	64.000	
1816	320	4	1280	10	2	64.000		1847	127	10	2	100	2	2	64.000	
1817	320	4	1280	10	2	64.000		1848	127	10	2	100	2	2	64.000	
1818	320	4	1280	10	2	64.000		1849	127	10	2	100	2	2	64.000	
1819	320	4	1280	10	2	64.000		1850	127	10	2	100	2	2	64.000	
1820	320	4	1280	10	2	64.000		1851	127	10	2	100	2	2	64.000	
1821	320	4	1280	10	2	64.000		1852	127	10	2	100	2	2	64.000	
Summe A	3200	40	12800	100	20	640000		Summe C	1270	100	20	1000	20	20	640000	

Jahres Durchschnitt.					
A.	der 32-jährigen Betriebsperiode 1790 - 1821	32,5	2,225	128,000	20
B.	19	30,9	2,22	128,000	20,000
C.	12	30,9	2,22	128,000	20,000

Abb. 29: Produktion und Ergebnisse beim Goldbergbau zu Kremnitz.

1821 die allmähliche Auflassung seines Tiefbaues unter der alten Erbstollen-Sohle zu beklagen.

Im Jahre 1814 war er bereits völlig wieder ertränkt, was umso verhängnisvoller war, als die Gangmittel ober dieser Erbsohle durch einen tausendjährigen Betrieb in ihrem Marke ausgebeutet, kaum ihre Gewinnungskosten, viel weniger aber noch die Regiekosten eines so ausgedehnten Werkes zu bedecken vermochten.

In der Periode 1822 – 1840, in welcher man die besten dieser Gangmittel noch aussog und sich trügerischen Erwartungen auf zufällige Auffindung reicherer Anbrüche unter fortwährenden Einbußen hingab, ist mit Ausnahme einiger Fortschritte und Erweiterungen des Pochwesens am Schlusse jener Epoche, für die Zukunft dieses Bergbaues nichts geschehen.

Erst mit der Allerhöchsten Entschliebung vom 11. März 1845 wurde in Folge der Anträge des niederungarischen

Oberstkammergrafenamtes vom Jahre 1839 die Anlage eines neuen Erbstollens vom Flussbette der Gran unter dem Schutznamen Kaiser Ferdinand Erbstollen bewilligt und in Betrieb gesetzt, welcher sein Ziel in sechzehn Jahren erreichen, eine Vorauslage von 4 – 500.000 Gulden erheischen, dann aber auch eine neue blühende Epoche dieses wichtigen Berg-Revieres eröffnen wird.

Bis dahin wird in Gemäßheit des Wortlautes jener Allerhöchsten Entschliebung sorgfältigst dahin zu wirken sein, den Staatsschatz vor weiteren Verlusten bei dem Grubenbaue zu Kremnitz möglichst zu wahren.“

Kupfer-, Gruben-, Hütten- und Hammerbetrieb zu Herrengrund, Altgebirg, Tajova und Neusohl

Für die 12-jährigen Verwaltungsperiode wird eine Einbuße von 304.036 Gulden ausgewiesen. Diese ergibt sich aus der Saldierung der in 3 Jahren (1844, 1849 und 1852) erzielten Erträge von zusammen 75.304 Gulden, und aus den in den restlichen 9 Jahren verzeichneten Einbußen von zusammen 379.340 Gulden. Während dieser Zeit wurden insgesamt 23.305 Mark und 6 Loth (6.526,21 kg) Silber und 27.598 Zentner (1.545,76 t) Kupfer mit einem Geldwert von zusammen 2,380.797 Gulden gefördert.

„Die durchschnittliche jährliche Einbuße 25.336 Gulden, welche sich bei dem Herrngrunder Kupfer- Gruben-, Hütten- und Hammerbetriebes als General-Ergebnis der letzt abgewichenen zwölf-jährigen Betriebsepoche herausstellt, fordert wohl dringend zur Auflassung, aber eben so fordert auch andererseits eine Metalleroberung im durchschnittlichen Jahres Werthe von 200.000 Gulden hierin zur größten Vorsicht auf.

Der steigende Werth des Kupfers – der Fortschritt der Entsilberungsmethoden dieses Metalles – die angeordnete Revision des veralteten Einlösungssystemes der Kupfererze; und der bevorstehende Entwurf neuer Betriebspläne des dortigen Grubenwesens, lassen im Vereine mit erhöhter Sparsamkeit und Umsicht in Zukunft bessere Resultate hoffen; und ich kann deshalb, bevor alle Mittel zur Herbeiführung eines normalen Ertragszustandes bei diesem wichtigen Werke nicht erschöpft sind, auf dessen Auflassung nicht antragen.“

Kupferbergbau zu Schmöllnitz

Günstiger war die wirtschaftliche Lage beim Kupfer-

Kupfer-Gruben, Hütten und Hammerbetrieb

**Herrngrund, Altgebirg,
Tajova und Neusohl.**

Jahrgänge	Produktion				Ertrag	Einbuße
	Silber	Kupfer	Gulden	Ertrag		
	m. z. f.	z.	l.	g.		
1841	2263	3	2103	.	12246	
1842	2081	6	1408	.	40905	
1843	1873	2	2107	.	22751	
1844	2029	3	2609	10.501	.	
1845	2198	3	2676	.	31522	
1846	2111	3	2663	.	60620	
1847	2032	12	2611	.	16687	
1848	1630	12	2282	.	28602	
1849	2112	1	2963	59250	.	
1850	2000	9	2619	.	19283	
1851	1695	3	1798	.	46794	
1852	1258	.	1769	5223	.	
<i>Zusammen</i>	23385	6	27591	2300797	306026	

Abb. 30: Produktion und Ergebnisse beim Kupfer-Gruben-, Hütten- und Hammerbetrieb zu Herrngrund, Altgebirg, Tajova und Neusohl.

Kupferbergbau zu Schmöllnitz.

Jahrgänge	Produktion				Ertrag	Einbuße
	Silber	Kupfer	Gulden	Ertrag		
	m. z. f.	z.	l.	g.		
1841	390	12.5	4959	32918	.	
1842	471	14.2	4427	21633	.	
1843	448	13.1	4731	21369	.	
1844	219	8.2	4190	20649	.	
1845	292	10.2	4867	11649	.	
1846	321	.	5242	.	10967	
1847	227	12.1	4259	.	40160	
1848	316	13.1	4699	.	11506	
1849	429	3	3135	7395	.	
1850	352	3	3196	10912	.	
1851	262	3.1	4067	52501	.	
1852	216	6.2	4003	.	42555	
<i>Zusammen</i>	3929	3.1	52775	357691	61333	

Abb. 31: Produktion und Ergebnisse beim Kupferbergbau zu Schmöllnitz.

bergbau zu Schmöllnitz. Für die 12-jährigen Verwaltungsperiode wird ein Ertrag von 68.533 Gulden ausgewiesen. Dieser ergibt sich aus der Saldierung der in 4 Jahren (1846, 1847 und 1848 und 1852)) erzielten Einbußen von zusammen 120.888 Gulden, und aus den in den restlichen 8 Jahren verzeichneten Erträgen von zusammen 189.421 Gulden. Während dieser Zeit wurden insgesamt 3.939 Mark, 3 Loth und 1 Quint (1.103,10 kg) Silber sowie 52.775 Zentner (2.955,93 t) Kupfer mit einem Geldwert von zusammen 3,577.691 Gulden gefördert.

„Bei diesem Werke lässt sich nicht nur der Fortbestand des gegenwärtigen normalen Durchschnittsertrages, sondern eine baldige wesentliche Erhöhung desselben verbürgen, da im Jahre 1852 die Vorarbeiten zur Steigerung seiner Cement-Kupfer-Produktion, bereits in Angriff genommen worden sind; und nach Aufstellung der hiezu erforderlichen Wassersäulen-Maschinen für die ergiebigere Hebung der Cementwässer, welche sich in der Teufe dieses Grubengebäudes auf dessen mächtigen Kies-Stockwerke erzeugen; schon im Jahre 1856 unmittelbare Ernte verheissen.“

Lombardie und* Venedig

Für diese Region werden nur zwei Bergbaubetriebe angeführt:

Kupferwerk Agordo

Kupferwerk Agordo.

Jahrgänge	Produktion				Ertrag	Einbuße
	Kupfer	Stang.	Silber	Gulden		
	z.	z.	z.	l.		
1841	4224	146	1435	18965	.	
1842	4598	628	9171	.	29775	
1843	4397	377	11641	23141	.	
1844	2520	635	10923	2794	.	
1845	2306	391	9727	.	51754	
1846	2018	1059	11669	.	101871	
1847	4001	1073	12107	25976	.	
1848	4023	443	12223	36630	.	
1849	3071	362	13164	81651	.	
1850	3431	307	11336	28507	.	
1851	4413	622	12045	53638	.	
1852	4425	335	11511	.	6664	
<i>Zusammen</i>	50545	6125	134692	3713700	89518	

Abb. 32: Produktion und Ergebnisse beim Kupferwerk Agordo.

* Im Periodenbericht rot durchgestrichen

Für die 12-jährigen Verwaltungsperiode wird eine *Ertrag* von 84.518 Gulden ausgewiesen. Dieser ergibt sich aus der Saldierung der in 4 Jahren (1842, 1845, 1846 und 1852) erzielten *Einbußen* von zusammen 190.064 Gulden, und aus den in den restlichen 8 Jahren verzeichneten *Erträgen* von zusammen 274.582 Gulden. Während dieser Zeit wurden insgesamt 50.545 Zentner (2.831,03 t) Kupfer, 5.125 Zentner (287,05 t) Schwefel und 134.692 Zentner (7.544,10 t) Vitriol mit einem Geldwert von zusammen 3.713.700 Gulden gefördert.

Im Bericht wird ausgeführt, dass der Betrieb in der angeführten Verwaltungsperiode „außer dem hier ausgewiesenen rechnungsgemäßen Reinertrage

- durch die kostspielige Regulierung und den standhaften Ausbau des Hauptförderschachtes und
- durch den Umbau und die Erweiterung der Hüttenanlagen

eine wohlgesicherte Vermehrung der Erträgnisse dieses wichtigen Berg- und Hüttenwerkes angebahnt, die in der nächstvorliegenden Zukunft auf der jährlichen Durchschnittsziffer von 50.000 Gulden vorangeschlagen werden kann“.

Blei- und Zinkbau zu Auronzo

Die Ausführungen zu diesem Werk sind deshalb interessant, weil hier eine Gewinnverlagerung zu ungunsten des Bergbaues klar zum Ausdruck gebracht wird.

<i>Blei- und Zinkbau zu Auronzo.</i>						
<i>Jahrgänge</i>	<i>Produktion</i>				<i>Ertrag</i>	<i>Einbuße</i>
	<i>Blei</i>	<i>Zink</i>	<i>Schwefel</i>	<i>Vitriol</i>		
	<i>z</i>	<i>z</i>	<i>z</i>	<i>z</i>	<i>Gulden</i>	
1841	126	516	3919		556	.
1842	175	542	2790		2034	.
1843	244	675	2073			1633
1844	190	632	2730		909	.
1845	187	418	2255			6242
1846	157	690	940			2038
1847	188	327	1230		1662	.
1848	67	704	1060			1066
1849	194	618	1174			3008
1850	334	1315	100			4742
1851	122	1190	2704			7034
1852	131	1038	400			5220
<i>Zusammen</i>	2163	8633	21425	123635		25842

Abb. 33: Produktion und Ergebnisse beim Blei- und Zinkbau zu Auronzo.

Für die ganze Verwaltungsperiode ist für diesen Bergbau eine saldierte *Einbuße* von 25.842 Gulden ausgewiesen, wobei in nur 4 Jahren (1841, 1842, 1844 und 1847) Erträge von zusammen 5.161 Gulden und in allen anderen Jahren *Einbußen* von zusammen 31.003 Gulden ausgewiesen sind. Die Bergbauproduktion während dieser Zeit betrug 2.165 Zentner (121,26 t) Blei, 8.685 Zentner (486,45 t) Zink und 21.425 Zentner (1.200,01 t) Galmei, bei einem Geldwert von insgesamt 123.635 Gulden.

Hierzu wird bemerkt: „Dieses, der Gemeinde Auronzo eigentümlich gehörende Bergwerk ist von dem Messingetablisement Achenrain, bei welchem das Montanärar vorwiegend beteiligt wurde, in Pacht genommen. Es ist die Grundlage des Gewinnes, welcher bei Achenrain durch die Messingfabrikation bewirkt wird, und die hier neben ausgewiesener Einbuße ist nur eine Folge der unzureichenden Abrechnungsweise, in welchen die Mineralproduktion desselben an die Messingfabrik abgegeben wird.“

Schlusswort

Der Bericht über den aerarialen, also staatlichen Bergbau der seinerzeitigen österreichischen Monarchie um die Mitte des 19. Jahrhunderts – in der 12-jährigen Verwaltungsperiode von 1841 bis 1852 – gibt uns Auskunft über die damals bestandenen Probleme und Möglichkeiten bei den einzelnen Bergbauen, die oft sehr aktuell anmuten.

Die sich verändernden, oft verschlechternden Lagerstättenverhältnisse, die Einflüsse des Marktes sei es durch die Rohstoffpreise, sei es durch den Einkauf von Betriebsmitteln oder die Löhne an die Belegschaft, beeinflussten auch damals maßgebend das Wohlergehen eines Bergbaues, und der Landesherr folgte wiederholt der Empfehlung seiner Ratgeber, unrentabel gewordene Bergbaue zu verkaufen oder zu schließen. Immer wieder wird auch von vernachlässigten Neuaufschlüssen, von den Schwierigkeiten und neuen Möglichkeiten der Wasserhebung, bzw. der Auffahrung neuer Erbstollen berichtet, um auf neue, rentablere Neuaufschlüsse zu gelangen.

Es wird aber auch über hoffnungsreiche Neuaufschlüsse, vor allem bei den Kohle-Schürfungen berichtet und die Bereitschaft zum Ausdruck gebracht, dafür die erforderlichen Geldmittel zur Verfügung zu stellen.

Auch damals waren sowohl die laufende Erschließung neuer Lagerstättenteile, also eine kontinuierliche Lagerstättenforschung, als auch eine fortgesetzte Weiterentwicklung der Bergbau- und Aufbereitungstechnik entscheidend für den Fortbestand eines Bergbaues.

Auch damals war der Betrieb eines Bergbaues nicht nur eines Mannes Sache.

Schrifttum

- (1) Übersicht der aerarialen Metall und Steinkohlenbergbaue (mit Ausschluß der Eisenwerke und Salinen) und ihrer Ertrags-Zustände während der zwölfjährigen Verwaltungs-Periode von 1841 bis einschließlich 1852; handschriftliches Exemplar mit 188 Seiten; Verfasser unbekannt; in Bibliothek Georg Sterk.

Der österreichische Bergbau im Wandel der Zeit (1950 – heute)

Horst Wagner, Leoben

Einleitung

Der 80. Geburtstag von emer. Ord. Universitätsprofessor Dr.-Ing. Dr.-Ing. E. h. Dr. h. c. (mult.) Günter B. L. Fettweis bietet einen willkommenen Anlass, die Entwicklungen im österreichischen Bergbau in den vergangenen 50 Jahren zu durchleuchten. Einen wesentlichen Teil der Entwicklungen in diesen 50 Jahren hat der Jubilar als Ordinarius für Bergbaukunde an der Montanuniversität Leoben mitgestaltet. Somit ergibt sich auch die Gelegenheit, einige seiner vielen Beiträge besonders herauszustellen.

Die Rückschau und der Ausblick behandeln die folgenden Schwerpunkte:

- Die rohstoffgewinnende Industrie
 - Produktion
 - Struktur
 - Industrievertretung
- Die bergtechnischen Entwicklungen
- Das Berggesetz
- Die gesellschaftliche Bedeutung der Rohstoffindustrie
- Die Zukunft

Die rohstoffgewinnende Industrie

Die Entwicklungen in der heimischen Rohstoffgewinnung in den vergangenen 50 Jahren sind durch folgende Trends gekennzeichnet:

- die Blüte und der weitgehende Niedergang des Bergbaus auf Erz und Kohle,
- die stetig zunehmende Bedeutung der Industriemineralien und
- die dramatische Zunahme der Fördermengen an Baurohstoffen, vor allem im Zeitraum von 1950 bis 1980.
- Insgesamt und unbeachtet in der Öffentlichkeit hat die Fördermenge an mineralischen Rohstoffen im betrachteten Zeitraum deutlich zugenommen und liegt heute über 100 Mio. t pro Jahr.

Der Bergbau auf Kohle, Erze und Industriemineralien

Die Förderung von Kohle, Erzen, Salz und sonstigen Industriemineralien hat unmittelbar nach dem Zweiten Weltkrieg rasch zugenommen und 1958 mit 13,5 Millionen Tonnen den Höhepunkt

erreicht (10). Nahezu die Hälfte der geförderten Menge entfiel auf Kohle, **Abb. 1**. Die Leistungen der Bergbauindustrie in diesem Zeitraum haben in einem entscheidenden Maße zum Wiederaufbau Österreichs nach dem Zweiten Weltkrieg beigetragen und waren auch die materielle Grundlage für den wirtschaftlichen Aufschwung in Österreich. Insbesondere ist die Rolle der Kohle als wichtigster Energieträger hervorzuheben. Zur Blütezeit des österreichischen Kohlebergbaus wurde Braunkohle in den Revieren der GKB, der LAKOG, der SAKOG und der WTK gefördert. Besonders zu erwähnen ist der Bergbau auf Glanzbraunkohle in Fohnsdorf, das mit einer Teufe von mehr als 1000 m zu den tiefsten Kohlebergwerken der damaligen Zeit gehörte und der Glanzkohlenbergbau in Seegraben bei Leoben, wo bis zu 30 m mächtige Kohlenlinsen in 3-4 m mächtigen Scheiben von oben nach unten abgebaut wurden. Nicht vergessen werden darf auch der Steinkohlenbergbau Grünbach am Schneeberg, wo Steinkohle unter großen technischen Schwierigkeiten aus beträchtlicher Teufe gefördert wurde. Daneben gab es noch eine Reihe kleiner Bergbaubetriebe, die einen wichtigen Beitrag zur Energieversorgung Österreichs geleistet haben, jedoch nicht namentlich genannt werden. Der Umfang der Kohlenbergbauaktivitäten in diesen Jahren geht aus dem Österreichischen Montan-Handbuch 1959 hervor, welches 51 Kohlenbergbaubetriebe verzeichnet, die zusammen 6,6 Mio. t verwertbare Kohle förderten und in denen mehr als 18.300 Personen beschäftigt waren (3).

Ähnlich wie in der Kohle war auch die Situation auf dem Gebiet des Erzbergbaus. Vier Eisenerzbergbaue, die zusammen nahezu 5000 Personen beschäftigten, pro-

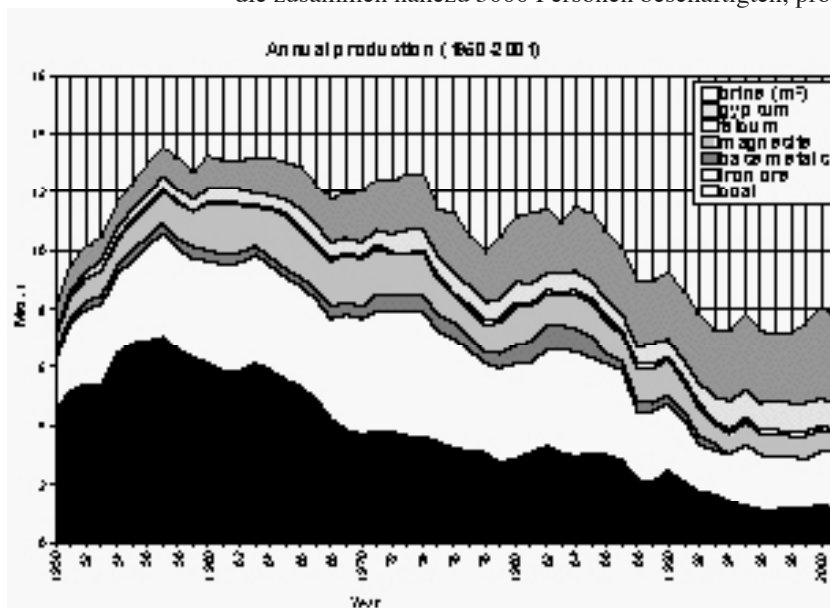


Abb. 1: Der österreichische Bergbau auf Kohle, Erze, Salz und Industriemineralien im Zeitraum 1950-2001.

duzierten 3,4 Mio. t Eisenerz. Mehr als 90 % der Eisenerzaktivitäten fanden dabei am Steirischen Erzberg statt. Von großer Bedeutung waren weiterhin der Kupfererzbergbau in Mühlbach am Hochkönig, wo 600 Personen 164.000 t Kupfererz mit einem Metallinhalt von 2.500 t Kupfer förderten. Daneben hatte der Abbau von Blei-, Zink- und Molybdänerzen einen wesentlichen Anteil am damaligen Bergbaugeschehen. Die Bleiberger Bergwerks Union (BBU) mit mehr als 900 Beschäftigten und einer Jahresförderung von 150.000 t Roherz mit einem Bleiinhalt von 5.850 t und einem Zinkinhalt von 6.370 Tonnen gehörte zu den wichtigsten damaligen Bergbaubetrieben. Weiterhin wurden noch Antimonerz, Bauxit und Wolframerz abgebaut.

Einen wesentlichen Anteil am Bergbaugeschehen zur Blüte des Nachkriegsbergbaus hatten die Industriemineralien. Mengenmäßig am bedeutendsten war dabei der Magnesitbergbau mit einer Jahresförderung von über 1,2 Mio. t, wovon etwa 800.000 t untertage gewonnen wurden. Gips und Anhydrit mit einer Jahresförderung von 420.000 t, sowie Talk, Graphit und Ton komplettierten die Palette der Industriemineralien. Besonders hervorzuheben ist noch die Gewinnung von Salzsole. Insgesamt 650 Personen in 5 Salzbergbauen produzierten 1 Mio. m³ an Salzsole. In den Hüttenbetrieben der Saline waren weitere 800 Personen beschäftigt.

Im Jahre 1958 betrug die Gesamtbelegschaft der österreichischen Bergbaubetriebe (ausgenommen die Betriebe der Erdöl- und Erdgasgewinnung) 30.500 Personen, die in 151 Betrieben beschäftigt waren (4).

Vom Jahre 1958 an war die Förderung im Bereich des traditionellen Österreichischen Bergbaus rückläufig. Bis zum Jahre 1972 war der Rückgang graduell und von dann an deutlich, um sich ab dem Jahr 1992 zu stabilisieren. Eine nähere Betrachtung der **Abb. 1** zeigt, dass der Rückgang vor allem durch den Kohle- und Erzbergbau verursacht wurde. Die Gründe dafür waren einerseits der zunehmende weltweite Handel von mineralischen Rohstoffen und damit verbunden Importe von

preisgünstigen Erzen und Kohle. Dieser Wettbewerb hat sich nicht nur negativ auf den österreichischen, sondern insgesamt auf den europäischen Bergbau ausgewirkt. Hohe Lohn- und Sozialkosten verbunden mit ungünstigen Lagerstätten und vergleichsweise minderwertigen Erzen und Kohlen haben zum Niedergang des Kohlen- und Erzbergbaus beigetragen. So liegt z. B. der Eisen-gehalt von importierten Erzen über 60 % Fe, während jener des Steirischen Erzberges nur bei etwas mehr als der Hälfte jenes der importierten Erze liegt (32-34 % Fe). Ähnlich gelagert ist die Situation bei der Kohle. Der Heizwert von importierter Kraftwerkskohle liegt über 22 GJ/Tonne, während jener der heimischen Braunkohlen weniger als 10 GJ/Tonne beträgt.

Im Falle der Industriemineralien und auch bei der Salzsole ist es zum Teil zu einer Steigerung der Fördermengen gekommen. Grund dafür ist, dass der Wert dieser Rohstoffe vor allen von deren Eigenschaften bestimmt wird. Diese können durch Aufbereitungs- und Veredlungsverfahren verbessert werden. Gerade auf dem Gebiet des Magnesits und der mineralischen Füllstoffe hat das der Gewinnung nachgeschaltete „know how“ dazu geführt, dass österreichische Unternehmen in der Lage sind, qualitativ hoch- und höchstwertige Produkte anzubieten, die auf dem internationalen Markt sehr erfolgreich sind. Beispiele dafür sind die Füllstoffindustrie (OMYA und Naintsch Mineralwerke) und die Feuerfestindustrie (RHI). Jedoch auch in Österreich tätige Unternehmen der Baustoff- und Zementindustrie sind international recht erfolgreich. Bemerkenswert ist der Steirische Erzberg, dem es durch intensive Rationalisierungsmaßnahmen gelungen ist, seinen Betrieb, wenngleich in etwas geringerem Umfang als früher, aufrecht zu erhalten. Eine Sonderstellung nimmt der Wolframbergbau in Mittersill ein, der heute der größte untertägige Wolframbergbau der Welt ist. Die Gewinnung von Salzsole aus dem Haselgebirge hat in den letzten Jahren stetig zugenommen und die Salinen Austria AG gehört nun zu den bedeutenderen europäischen Salzproduzenten.

Baurohstoffe

Völlig unterschiedlich zu den traditionellen mineralischen Rohstoffen ist die Entwicklung auf dem Sektor der Baurohstoffe verlaufen.

Abb. 2 zeigt die historische Entwicklung der österreichischen Produktion von Naturstein und Sand und Kies im Zeitraum von 1960 bis 2000 (7). Demnach lag das Verbrauchsniveau bei der Rohstoffgruppen zu Beginn der dargestellten Zeitreihe auf nahezu gleicher Höhe bei jeweils rd. 17 Mio. t/Jahr und der Gesamtverbrauch an mineralischen Baurohstoffen bei 34 Mio. t/Jahr. In den Folgejahren kam es

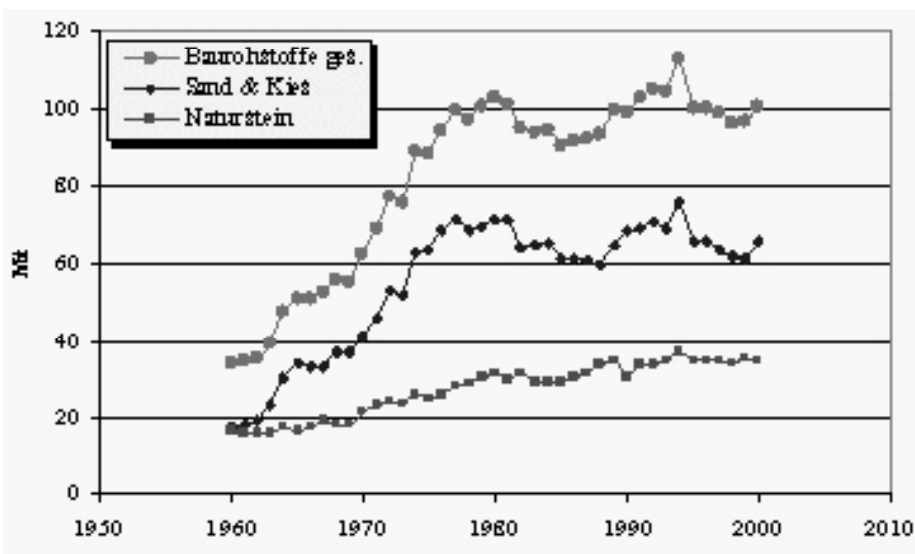


Abb. 2: Entwicklung des Verbrauches an Baurohstoffen.

bei Sand und Kies zu einer enormen Wachstumsphase des Verbrauches, der im Jahr 1977 erstmals ein Niveau von 70 Mio. t überschritt. Seit 1980 bewegt sich der Verbrauch mit beträchtlichen Schwankungen in einem Bereich von 60 – 70 Mio. t/Jahr bei gleichbleibender Tendenz.

Weit weniger spektakulär aber immer noch eindrucksvoll verlief die Entwicklung des Verbrauches von Naturstein, der von 17 Mio. t in 1960 auf 30 Mio. t in 1980 und rd. 35 Mio. t in 2000 anstieg. Allerdings zeigt sich bei dieser Rohstoffgruppe auch seit 1980 eine weiterhin leicht steigende Tendenz. Der Verbrauch von mineralischen Baurohstoffen insgesamt wuchs von 34 Mio. t in 1960 auf mehr als 100 Mio. t in 1980 und verdreifachte sich damit in nur 20 Jahren. Seither schwankt er um die Marke von 100 Mio. t/Jahr.

Der durchschnittliche Pro-Kopf-Verbrauch von Sand und Kies liegt bei rd. 8,5 t/Jahr, derjenige von Naturstein bei rd. 4,5 t/Jahr. Damit ist der spezifische Verbrauch von Sand und Kies nahezu doppelt so hoch wie der Vergleichswert von Naturstein.

Die Baurohstoffe Sand und Kies und Naturstein können sich in ihrem Haupteinsatzbereichen in der Bauwirtschaft weitgehend gegenseitig substituieren. Daher ist die Frage von Interesse, welche Anteile des Baurohstoffbedarfes durch die jeweilige Gesteinsgruppe im Zeitablauf gedeckt wird. Aus **Abb. 2** kann abgeleitet werden, dass bis etwa 1975 der Anteil von Sand und Kies am Gesamtverbrauch zu Lasten desjenigen von Naturstein anstieg. Seit diesem Zeitpunkt hat sich die Entwicklung jedoch umgekehrt, wie aus **Abb. 3** hervorgeht (7).

Die Graphik lässt sehr deutlich einen gegenläufigen Trend in der Entwicklung der Anteile der beiden Gesteinsgruppen am Gesamtverbrauch erkennen. Demnach hat der Anteil von Sand und Kies von über 70 % im Jahr 1975 auf 65 % im Jahr 2000 abgenommen, während gleichzeitig der Anteil von Naturstein von weniger als 30 % in 1975 auf 35 % in 2000 angewachsen ist.

Eine mögliche Erklärung für diese Entwicklung könnte in der unterschiedlichen Umweltsensibilität der beiden Gesteinsgruppen liegen, welche in der typischen geographischen Lage der Rohstoffvorkommen in Relation zu den Siedlungsgebieten in Österreich begründet ist. So befinden sich die Vorkommen von Sand und Kies vorwiegend im Flachland und in Tallagen entlang der größeren Flüsse, welche auch zu den bevorzugten Siedlungsgebieten und landwirtschaftlich genutzten Flächen zählen. Hier sind entsprechend die Nutzungskonflikte besonders stark ausgeprägt. Natursteinvorkommen werden demgegenüber vorzugsweise in Steinbrüchen in den gebirgigen Landesteilen abgebaut, in welchen die Siedlungsdichte erheblich geringer ist und somit auch weniger Nutzungskonflikte entstehen. Der dargestellte Trend der intermateriellen Substitution der Gesteinsgruppen ist eindeutig und muss daher wohl auch für die zukünftige Entwicklung als

weiter wirksam angenommen werden.

Strukturelle Entwicklungen in der österreichischen Rohstoffindustrie

Im Gleichklang mit den Veränderungen im Bereich der Produktion der mineralischen Rohstoffe hat sich auch die Struktur der österreichischen Rohstoffindustrie verändert.

Bergfreie mineralische Rohstoffe:

Im Jahre 1950 waren nahezu alle Gewinnungs- und Weiterverarbeitungsbetriebe im Bereich der bergfreien mineralischen Rohstoffe in österreichischem Besitz. Dies war eine Folge des sogenannten 1. Verstaatlichungsgesetzes aus dem Jahre 1946, durch welches 7 Unternehmen und Betriebe in das Eigentum des österreichischen Staates überführt wurden. Davon entfielen 7 Unternehmen mit 37 Betrieben auf den Braunkohlenbergbau, jeweils 1 Unternehmen auf den Eisenerz-, Zink-/Bleierz- und Antimonbergbau, sowie 2 Unternehmen auf die Kupfererzgewinnung. Insgesamt erfasste die Verstaatlichung die gesamte Erzeugung von Eisenerz und von Buntmetallen sowie nahezu die gesamte Förderkapazität von Braunkohle in Österreich. Die bedeutendsten Bergbaugesellschaften in den Nachkriegsjahren waren die Österr.-Alpine Montangesellschaft, die Graz-Köflacher Eisenbahn- und Bergbaugesellschaft, die Wolfsegg-Traunthaler-Kohlenwerks AG., die Salzach-Kohlenbergbau-GesmbH., die Lavanttaler Kohlenbergbau-GmbH.; die Bleiberg Bergwerksunion und die Kupferbergbau Mitterberg GmbH.. Der Beschäftigtenstand des verstaatlichten Bergbaus betrug ca. 20.000 Beschäftigte. Die Kontrolle des verstaatlichten Bergbaus in Österreich war bis zum Jahre 1970 weitgehend in den Händen der zwei wichtigsten politischen Parteien in Österreich (SPÖ und ÖVP). Erst im Jahre 1970 gelang es mit der Gründung der ÖIAG, einer echten Industrieholding Aktiengesellschaft, die Ausübung des Eigentumsrechtes nach den Bestimmungen des österreichischen Aktienrechtes zu regeln und den poli-

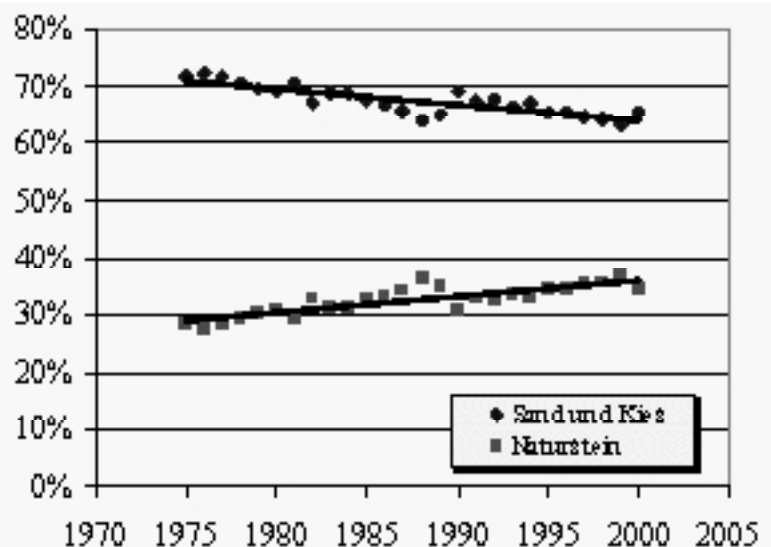


Abb. 3: Anteile der Gesteinsgruppen am Gesamtverbrauch.

tischen Einfluss der Parteien zu reduzieren. Innerhalb der OIAG wurde der verstaatlichte Bergbau in der Österreichischen Bergbau Holding AG (ÖBAG) zusammengefasst, deren Aufgabe es ist die verbleibenden Bergbaubetriebe in einer geordneten und sozial verträglichen Schließung zuzuführen. Diese Aufgabe ist nun weitgehend abgeschlossen und wurde in vorbildlicher Weise erledigt. Die wesentlichen verbleibenden Erzbergbaubetriebe in Österreich sind der Wolframbergbau Mittersill und der Steirische Erzberg der aus der ÖBAG ausgegliedert wurde und in eine Stiftung umgeformt werden soll. Damit ist der traditionsreiche österreichische Kohlen- und Erzbergbau mit Ausnahme der beiden letztgenannten Bergbaubetriebe Vergangenheit geworden.

Grundeigene und sonstige mineralische Rohstoffe

Die Eigentumsstruktur im Bereich der grundeigenen und sonstigen mineralischen Rohstoffe ist wesentlich komplexer. Hier findet man neben großen internationalen Gesellschaften wie BPB, Heidelberger Zement, Knauf, Lafarge, OMYA, Ready Mix- Kiesunion, RHI und Wienerberger Baustoffindustrie, bedeutende Mittelbetriebe und eine Vielzahl von Klein- und Kleinstbetrieben. Letzteres gilt insbesondere für den mengenmäßig so wichtigen Bereich der Baurohstoffe. Entsprechend einer Untersuchung der Geologischen Bundesanstalt betrug im Zeitraum 1990-92 die Zahl der Gewinnungsbetriebe von Sand- und Kies 1675 und jene der Gewinnungsbetriebe von Natursteinen 472. Daraus resultiert eine Gesamtzahl der Gewinnungsbetriebe im Bereich der Baurohstoffe von mehr als 2000. Bei einer jährlichen Produktion von Sand und Kies und von Natursteinen von ungefähr 100 Mio Tonnen entspricht dies einer durchschnittlichen Betriebsgröße von etwa 50.000 Tonnen. Der überwiegende Teil dieser Betriebe ist in privatem Besitz und dient der Nahversorgung mit Baurohstoffen (8).

Da viele der Betriebe der Baustoffindustrie in der Vergangenheit dem Bergbau nicht zugeordnet wurden, erscheint es aus heutiger Sicht gerechtfertigt, von einer Mineralrohstoffindustrie zu sprechen.

Industrievereinigungen

Die industriepolitischen Interessen der Rohstoffindustrie werden seit vielen Jahren von den Fachverbänden Bergbau und Stahl sowie Stein und Keramik der österreichischen Wirtschaftskammer vertreten. Entsprechend den aufgezeigten strukturellen Veränderungen in der Österreichischen Rohstoffindustrie hat die Bedeutung des traditionellen Bergbaus auch innerhalb der Wirtschaftskammer abgenommen und alle wesentlichen Initiativen das politische und gesellschaftliche Ansehen der Rohstoffindustrie zu stärken sind in den letzten Jahren vorwiegend vom Fachverband für Stein und Keramik ausgegangen. Besonders zu erwähnen ist dabei die Gründung des „Forums Rohstoffe“ im Jahre 2003, in welchem mehr als 500 Firmen vorwiegend aus dem Bereich der Baurohstoffe vertreten sind. Das „Forum Roh-

stoffe“ hat eine Reihe von bemerkenswerten Aktivitäten auf dem Gebiet der Öffentlichkeitsarbeit und dem Gebiet des Natur- und Umweltschutzes gesetzt und wird europaweit als Vorbild angesehen. Die zunehmende Bedeutung der österreichischen Baurohstoffindustrie wird durch die Wahl, im Jahre 2003, von Herrn Dr. Asamer zum Präsidenten der europäischen Sand- und Kiesproduzenten unterstrichen.

Neben den offiziellen Interessensvertretungen der Rohstoffindustrie ist der „Bergmännische Verband Österreichs (BVÖ) hervorzuheben, der im Jahr 1963 als technisch wissenschaftlicher Verein gegründet wurde. Vorläufer des BVÖ waren der „Verband der Bergingenieure Leoben“, dessen Gründungsversammlung im Jahre 1950 stattfand und der im Jahre 1952 seinen Namen in „Verband der Bergingenieure Österreichs“ änderte (9). Maßgebend bemüht um die Umgestaltung des Verbandes haben sich der damalige Vorsitzende des Verbandes, Bergdirektor Dipl.-Ing. Tausch, und sein Stellvertreter, Herr O.Univ.-Prof. Dr.-Ing. Fettweis, sowie vor allem auch die Herren Generaldirektor Bergrat h. c. Dipl.-Ing. Oberegger und Bergrat h.c. Brandstetter vom Vorstand der seinerzeitigen Österreichisch-Alpine Montangesellschaft. Gemäß §3(1) der Satzung hat der BVÖ den Zweck, das österreichische Bergwesen und die mit ihm verbundenen Wirtschaftszweige auf wissenschaftlichem, technischem und wirtschaftlichem Gebiet in gemeinnütziger Weise zu fördern. Dieser Aufgabe ist der Verband in den 40 Jahren seines Bestehens in vorbildlicher Weise nachgekommen. Im Rahmen der verschiedenen Fachausschüsse werden die technischen Entwicklungen auf dem Gebiet der Rohstoffgewinnung diskutiert und die Möglichkeiten eines regen Erfahrungsaustausches geschaffen. Durch die Herausgabe der „Berg- und Hüttenmännischen Monatshefte“, der ältesten kontinuierlich erscheinenden Bergbaufachzeitschrift der Welt, trägt der BVÖ wesentlich zur technischen Weiterentwicklung auf dem Gebiet der Rohstoffgewinnung bei. Der jährlich stattfindende „Bergbautag“ und das „Bergbaukolloquium“ (Herbstveranstaltung) waren über Jahrzehnte wichtige Gelegenheiten der fachlichen Weiterbildung und des Erfahrungsaustausches und erfüllen diese Aufgabe auch heute noch wie vor 40 Jahren. Maßgebenden Anteil daran hatte Prof. Fettweis, der nicht nur in den Jahren 1973-1977 und 1987-1989 Präsident des BVÖ war, sondern auch über viele Jahre, als Vorsitzender des Vorstandsausschusses, die Geschicke des Verbandes mitbestimmte. Darüber hinaus hat er durch zahlreiche Vorträge und Beiträge zu den BHM die technisch-wissenschaftliche Entwicklung der österreichischen Rohstoffindustrie nachhaltig beeinflusst. Fettweis hatte unter anderem bereits in den sechziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts die zunehmende Bedeutung der Steinbruchindustrie erkannt und angeregt, die Herbstveranstaltungen des BVÖ diesem wichtigen Themenkreis zu widmen. Über viele Jahre war daher die Herbstveranstaltung unter dem Namen „Tagebau- und Steinbruchkolloquium“ bekannt.

Die bergtechnischen Entwicklungen

Unter den vielen technischen Entwicklungen des österreichischen Bergbaus sollen an dieser Stelle nur jene genannt werden, welche weit über die Grenzen Österreichs hinaus Bedeutung erlangt haben. Zu den wohl bedeutendsten Entwicklungen gehört die Einführung des Spritzbetons und des Ankerverbundausbaus im Bergbau. Im Zusammenhang mit dem Bau von Wasserkraftwerken in den Österreichischen Alpen in den 50er Jahren des vergangenen Jahrhunderts wurde Spritzbeton in größerem Umfang eingesetzt. Fettweis, der 1959 den Lehrstuhl für Bergbaukunde an der damaligen Montanistischen Hochschule in Leoben übernahm, hatte das Potential von Spritzbeton und Ankerbau für den Bergbau bereits frühzeitig erkannt und im Jahre 1961 ein Spritzbetonkolloquium organisiert (6). Dieses hatte großes internationales Interesse erweckt und kann aus heutiger Sicht als richtungweisend für die Ausbauentwicklungen im Hartgesteinsbergbau angesehen werden. Seither ist Spritzbeton aus dem untertägigen Bergbau nicht mehr wegzudenken. Die letzte Entwicklung auf diesem Sektor ist faserbewehrter Spritzbeton, welcher sehr erfolgreich in druckhaftem Gebirge eingesetzt wird. Stellvertretend für viele Anwendungen sei auf den sehr erfolgreichen Einsatz von faserbewehrtem Spritzbeton in den tiefen Bereichen des Wolframbergbaus Mittersill verwiesen. Andere bemerkenswerte technologische Entwicklungen waren der erste Einsatz einer übertägigen Grubenwarte und die Einführung der Gleislostechologie im Bergbau Breitenau in den sechziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts. Damit wurde eine Entwicklung eingeleitet, die aus dem modernen Bergbau nicht mehr wegzudenken ist. Von großem Interesse waren die abbautechnischen Bemühungen des Magnesitbergbaus auf der Millstätter Alpe bei Radenthein. Hier stellte sich das Problem des Abbaus der mächtigen Magnesitstöcke. Diese wurden über viele Jahre im Querbau mit Versatz hereingewonnen. In einem Versuch, die Arbeitsproduktivität und die Sicherheit zu erhöhen, wurde der Querbau durch einen in Scheiben von oben nach unten geführten Strebbruchbau ersetzt. Gebirgsdruckprobleme, die in engem Zusammenhang mit dem regionalen Talzusub

standen, und Schwierigkeiten mit der aus dem Kohlenbergbau stammenden Ausrüstung, unter den harschen Bedingungen des Magnesitbergbaus, verhinderten die erwarteten Leistungssteigerungen. In weiterer Folge wurde daher der Blockbruchbau eingeführt. Durch den Einsatz von Gleislostechologie konnte die beim Blockbruchbau sonst sehr komplexe Vorrichtung der Abbaublöcke stark vereinfacht werden. Dieses Verfahren wurde über viele Jahre recht erfolgreich betrieben. Leider kam es im Jahre 1978 durch einen Schlammeinbruch zu einem folgenschweren Unfall, bei dem 3 Bergleute tödlich verunglückten. Die starke Rücknahme der Fördermengen gegen Ende des vergangenen Jahrhunderts führten zur Einstellung des sehr leistungsfähigen Blockbruchbaus und zur Einführung eines Verfahrens der Pfeilerrückgewinnung. Dieses wird nunmehr recht erfolgreich angewendet. Mit diesen Entwicklungen hat der Magnesitbergbau auf der Millstätter Alpe wichtige Beiträge zum Abbau alpiner Lagerstätten geleistet.

Besondere Erwähnung verdienen die Entwicklungen im Bereich des alpinen Salzbergbaus. Zunächst wurden die Normalwerker, welche eine vertikale Erstreckung von etwa 30 m hatten, durch die sogenannten Tiefenwerker ersetzt. Diese können eine Höhe von mehr als 100 m erreichen und sich über mehrere Horizonte erstrecken. Da die Zwischenhorizonte entfallen konnten, wurde es durch den Einsatz der Tiefenwerker möglich, den Aufwandaufwand je m^3 Salzsole deutlich zu verringern.

In den achtziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts wurde intensiv an der Entwicklung des Bohrspülverfahrens gearbeitet (2). Beim Bohrspülverfahren wird ein Großbohrloch, Durchmesser etwa 600 mm, mit einer Länge von mehreren hundert Metern abgeteuft. In dieses Bohrloch wird sodann eine Außen- und eine Innenverrohrung eingebracht. Im Bohrlochtieftsten, welches im Kernsalzbereich angeordnet ist, wird durch gezielte Laugung ein Initialhohlraum mit einem Durchmesser von ca. 30 m hergestellt. Dieser wird sodann auf etwa 60 m erweitert und das Bohrlochsondenwerk mit diesem Durchmesser auf seine geplante Endhöhe entwickelt. Die **Abb. 4** und **Abb. 5** zeigen die genannte Entwicklung in schematischer Form (2).

In der Zwischenzeit wurde in Bad Ischl ein Obertagesondenfeld entwickelt, und ein weiteres ist in einem fortgeschrittenen Planungszustand. Im Salzbergbau Altaussee der Österreichischen Salinen A. G. wurden untertage eine Reihe von Bohrlochsonden erfolgreich in Betrieb genommen. Die Salzgewinnung mit Hilfe des Bohrspülverfahrens eignet sich vorzüglich für die Automatisierung der Salzgewinnung. Von dieser Möglichkeit wurde in umfangreicher Weise Gebrauch gemacht, und der Salzbergbau Altaussee zählt heute zu den am stärksten automatisierten untertägigen Bergbaubetrieben weltweit.

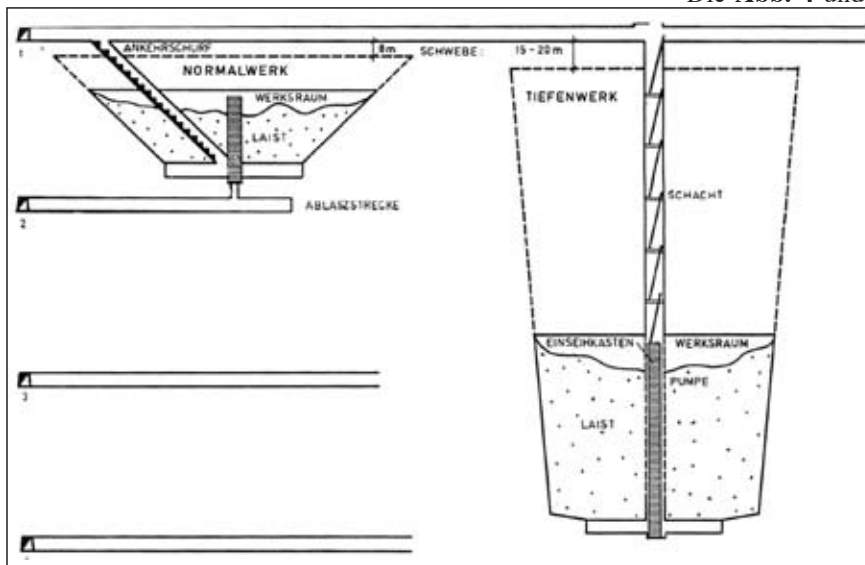


Abb. 4: Entwicklung der Sinkwerker im alpinen Salzbergbau.

Die Beispiele von der Breitenau,

der Millstätter Alpe und der Salinen Austria AG sind stellvertretend für die vielseitigen Bemühungen des österreichischen Bergbaus, durch technische Innovationen die Wettbewerbsfähigkeit zu steigern.

Die wohl bedeutendste Entwicklung auf dem Gebiet der Bergtechnik ist die Entwicklung von Teilschnittmaschinen der VA-Bergtechnik in Zeltweg. Ausgehend von der aus Ungarn stammenden Vortriebsmaschine F5-H, welche eine Weiterentwicklung der russischen Vortriebs-

maschine PK 3 darstellte, und in Lizenz gebaut wurde, hat die Bergmaschinenfabrik der Voest-Alpine in Zeltweg das Konzept der Teilschnittmaschinen weiterentwickelt und ist heute Weltmarktführer auf diesem Gebiet (5). Wichtige Entwicklungsstufen waren die F6-A Vortriebsmaschine (1965), die legendäre AM 50 (Alpine Miner) Vortriebsmaschine (1971), von der mehr als 800 Stück verkauft wurden, bis hin zur AM 105.

Aufbauend auf den weltweiten Erfahrungen mit diesen Maschinen hat die VA-Bergtechnik neue Konzepte für die Gewinnung von Kohlenlagerstätten erarbeitet und weltweit Anerkennung gefunden. Wegweisende Entwicklungen waren der Alpine Bolter Miner (ABM), welcher im australischen, amerikanischen und südafrikanischen Steinkohlenbergbau sehr erfolgreich eingesetzt wird. Die letzte Entwicklung auf dem Gebiet der Schneidtechnologie stellt die sogenannte ICACUT-Technologie dar, die es ermöglicht Gesteine mit Festigkeiten bis zu 150 MPa schneidend zu gewinnen. In diesem Zusammenhang soll auch darauf verwiesen werden, dass sich das Institut für Bergbaukunde seit vielen Jahren mit Fragen der mechanischen Gewinnung von Gesteinen beschäftigt. Diese Aktivitäten gehen auf Prof. Fettweis zurück, unter dessen Betreuung eine Reihe von Dissertationen zu diesem Thema entstanden sind. Diese Arbeiten werden auch heute noch, im Rahmen eines Kooperationsvertrags mit der VA-Bergtechnik in Zeltweg, fortgesetzt.

Zu erwähnen ist auch noch der von der VA-Bergtechnik entwickelte mobile Bruchkantenausbau (Breaker Line Support), der recht erfolgreich bei der Pfeilerrückgewinnung im australischen und amerikanischen Kohlenbergbau eingesetzt wird.

Die Fortschritte auf dem Gebiet der Bergbautechnologie in den vergangenen Jahren haben ihren Niederschlag in Produktionssteigerungen gefunden, die deutlich über de-

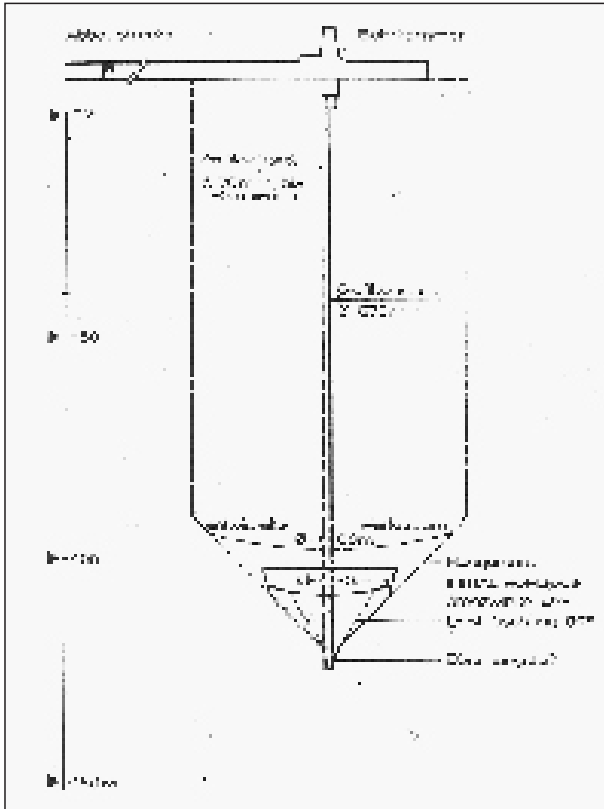


Abb. 5: Bohrlochsonde

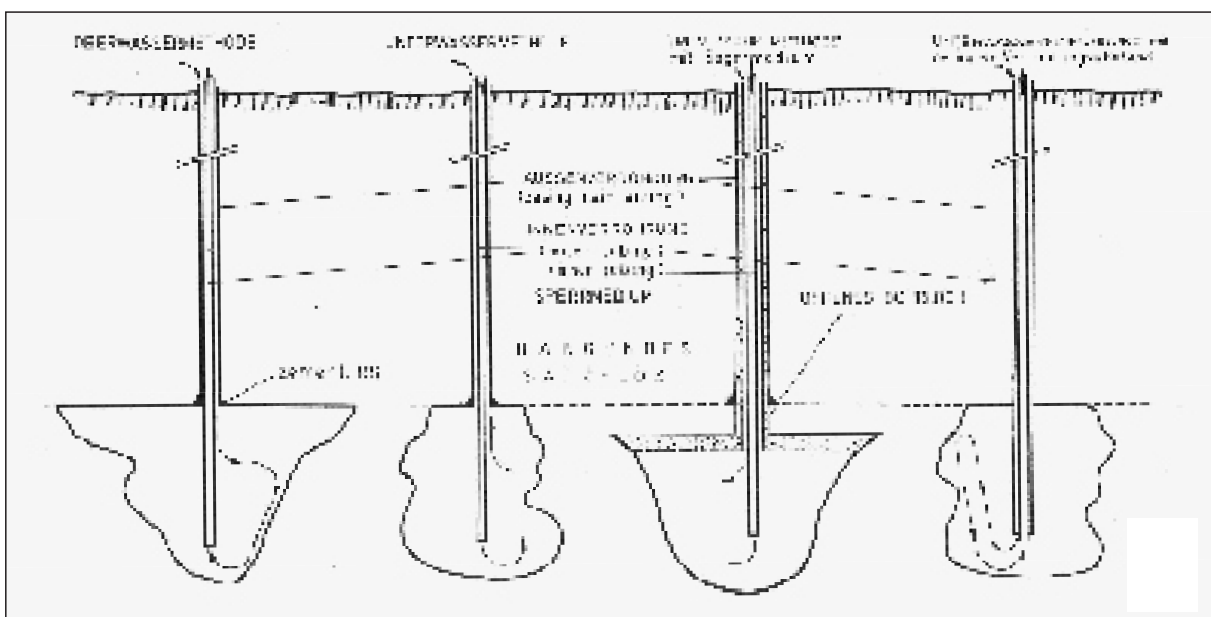


Abb. 5: Betriebsmethoden für Obertagebohrlochsonden.

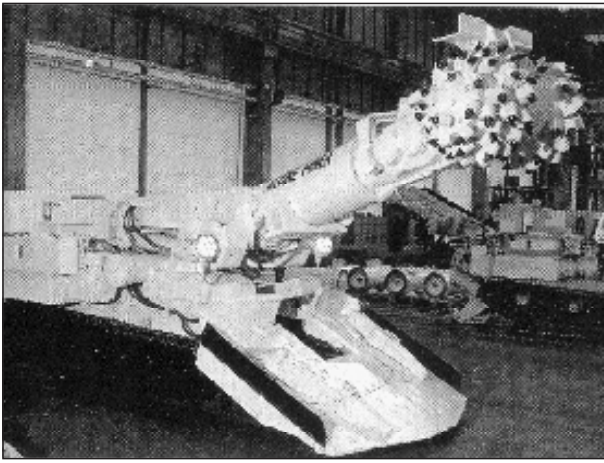


Abb. 6: Der Alpine Miner AM 50 der VA- Bergtechnik Zeltweg.

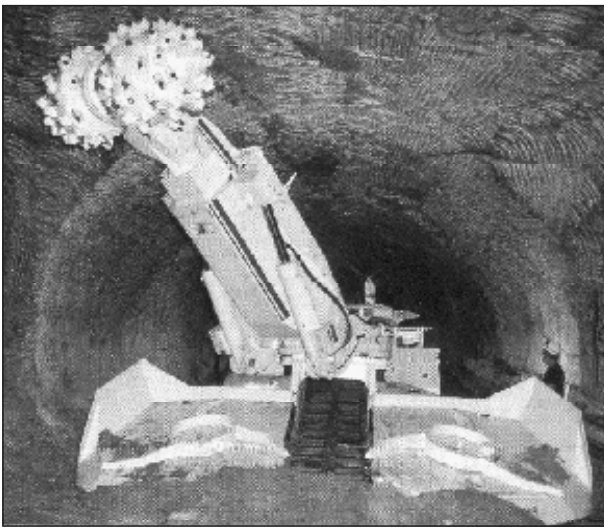


Abb. 7: AM 100 Vortriebsmaschine der VA-Bergtechnik Zeltweg. Rock Maschine der VA-Bergtechnik Zeltweg.

nen anderer Industriezweige liegen. Eine bedauerliche Folge dieser, an sich sehr positiven Entwicklung, ist der Rückgang in der Belegschaft der österreichischen Rohstoffindustrie, welche laut der offiziellen Statistik der Montanbehörde im Jahr 2002 nur noch 6117 Beschäftigte betrug. Nicht enthalten in diesen Zahlen sind die Beschäftigten der kleineren Unternehmen der Sand- und Kiesindustrie und der Schotterindustrie.

Das Berggesetz im Wandel der Zeit

Nach dem Ende des Zweiten Weltkrieges und der Wiederherstellung Österreichs wurden die Angelegenheiten des Bergwesens durch das Überleitungsgesetz vom 20. Juli 1945 dem Staatsamt für öffentliche Bauten, Übergangswirtschaft und Wiederaufbau zugewiesen (3). Das Gesetz über die Einrichtung und den Wirkungsbereich der Bergbehörden vom 31. Juli 1871 in der am 13. März 1938 wirksamen Fassung kam wieder zur Geltung und die Verantwortung über die Belange des Bergbaus wurde dem Bundesministerium für Handel und Wiederaufbau zugewiesen. Am 2. Juli 1947 wurde zur Förderung der Kohlengewinnung das sogenannte Bergbauförderungsgesetz erlassen. Im Jahre 1952 wurden im Rahmen einer Berg-

gesetznovelle Gips und Anhydrit den vorbehaltenen mineralischen Rohstoffen zugeordnet. Durch die vielfältigen Änderungen war das Berggesetz unübersichtlich geworden. Dieser Umstand, die Beseitigung veralteter Bestimmungen sowie die Vornahme von Verbesserungen, vor allem zur Vereinfachung der Verwaltung, führten zur Ausarbeitung eines neuen Berggesetzes, welches im Jahre 1954 beschlossen wurde. Das Berggesetz 1954 hat am Grundsatz der Bergfreiheit, d. h. an der Loslösung volkswirtschaftlich wichtiger Minerale vom Grundeigentum festgehalten. Im Jahre 1959 wurde die Allgemeine Bergpolizeiverordnung erlassen, welche, mit wenigen Änderungen, bis heute Gültigkeit hat. Wichtige weitere Entwicklungen waren das Bergbauförderungsgesetz 1968, welches das durch Zeitablauf außer Kraft getretene Bergbauförderungsgesetz aus dem Jahre 1963 ablöste.

Am 11. April 1975 hat der Nationalrat einstimmig, nach mehrjährigen Verhandlungen, das Berggesetz 1975 beschlossen. Das Berggesetz 1975 löste das aus dem Jahr 1954 stammende Berggesetz ab, ersetzte die daneben aufrechterhaltenen Bergrechtsvorschriften durch Neuregelungen. Das Berggesetz 1975 unterschied, wie das frühere Berggesetz, vier Kategorien von mineralischen Rohstoffen, nämlich bergfreie, bundeseigene, grundeigene und sonstige mineralische Rohstoffe. Es galt für das Aufsuchen und Gewinnen sowie für das Aufbereiten dieser Rohstoffe sowie für das Suchen und Erforschen geologischer Strukturen zum Speichern flüssiger und gasförmiger Kohlenwasserstoffe. Die am 1. Jänner 1991 in Kraft getretene Berggesetznovelle 1990 bewirkte eine Reihe von Änderungen des Berggesetzes von 1975. Insbesondere die Zuordnung einer Reihe von sonstigen mineralischen Rohstoffen zu den grundeigenen mineralischen Rohstoffe erweiterte den Anwendungsbereich des Bergrechts deutlich. In der Folge sollte sich zeigen, dass diese Erweiterung schwerwiegende Folgen hatte. Unter anderem führte dies dazu, dass sich viele Bürgermeister in ihrem Einfluss eingeeengt sahen, da Rohstoffe, die früher in ihrem Verfügungsbereich waren, nunmehr unter das Bergrecht fielen. Dieser Umstand wurde von Umweltverbänden ausgenutzt, und es kam zu einer Protestbewegung gegen das Bergrecht und die Bergbehörde. Diese nahm ein Ausmaß an, das demokratiebedenklich war und die Rohstoffgewinnung in Österreich polarisierte. Als Folge dieser unglücklichen Entwicklung wurde an einer umfassenden Novelle zum Berggesetz 1975 gearbeitet. Diese sollte im Jahre 1998 verabschiedet werden. Die Arbeiten an der Novelle waren nahezu abgeschlossen, als am 17. Juli 1998 das tragische Unglück im Talkbergbau Lassing statt fand. Unter dem Eindruck der dramatischen Ereignisse in Lassing, wurde von der Regierung beschlossen, ein neues Berggesetz zu erlassen. Die Arbeiten an diesem Gesetz wurden unter weitgehender Umgehung aller parlamentarischen Vorgehensweisen in kürzester Zeit abgeschlossen und das neue Berggesetz wurde mit rund 80 vom Wirtschaftsausschuss des Parlamentes beantragten Änderungen am 4. Dezember 1998 vom Nationalrat beschlossen. Als Folge dieses Gesetzes wurden die Struktur der Bergbehörde von Grund auf geändert, die für den Bergbau zuständigen Behörden neu gestaltet und die Frage des Arbeitnehmerschutzes im Bergbau der Arbeitsinspektion übertragen. Bemühungen von Prof. Fettweis und dem Autor dieses

Berichtes, diese Entwicklung zu ändern, blieben erfolglos (1). Damit wurde von dem seit jeher bestehenden Konzept einer Fachbehörde abgegangen. Bereits im Jahr 2001 war es erforderlich, das Berggesetz von 1999 zum ersten Mal zu novellieren.

Die gesellschaftliche Bedeutung der Rohstoffindustrie

Mit dem Rückgang des Bergbaus auf Erz und Kohle und insbesondere der Schließung vieler Großbergbaubetriebe, welche über Jahrzehnte die wirtschaftliche Grundlage ganzer Regionen bildeten, hat die wirtschaftliche und somit auch die gesellschaftliche Bedeutung des Bergbaus stark abgenommen. Dieses Bild wird unter anderem auch dadurch verstärkt, dass die Gewinnung von Industriemineralien und Baurohstoffen vielfach als nicht dem Bergbau zugehörig angesehen wird, dies obwohl aus technischer und bergmännischer Sicht keine grundsätzlichen Unterschiede zum traditionellen Tagbau bestehen. Der bereits erwähnte Rückgang der Beschäftigungszahlen in der Mineralrohstoffindustrie und die freie Verfügbarkeit mineralischer Rohstoffe haben in den Augen der Öffentlichkeit weiter dazu beigetragen, diesen Sektor der Industrie als unbedeutend und infolge der mit dem Rohstoffabbau verbundenen Umweltauswirkungen und Gefahren als nicht mehr wünschenswert zu betrachten.

Dieses negative Bild beginnt sich langsam zu ändern. Die zunehmend hohen Erdölpreise und die Verknappung wichtiger Rohstoffe, vor allem im Bereich der Stahlerzeugung, haben der Bevölkerung die Bedeutung mineralischer Rohstoffe für unser tägliches Leben und auch die wirtschaftliche Entwicklung des Landes vor Augen geführt. Positiv wirken sich auch die Bemühungen der Industrie aus ihr schlechtes Image zu verbessern. Hier sind die Bemühungen des Forums Rohstoffe besonders hervorzuheben. Auch auf EU-Ebene werden mineralische Rohstoffe in einem neuen Licht gesehen und es ist davon auszugehen, dass auch in der EU den mineralischen Rohstoffen in Zukunft eine höhere Bedeutung beigemessen wird, als dies in den letzten zwei Jahrzehnten der Fall war.

Die Zukunft

Die Industrie auf mineralische Rohstoffe hat sich in den vergangenen 50 Jahren von Grund auf gewandelt. Der heimische Bergbau auf Kohle und Erz ist weitgehend verschwunden. Die Gewinnung und vor allem Weiterverarbeitung von Industriemineralen hat stark an Bedeutung zugenommen. Der Schwerpunkt auf diesem Sektor der Rohstoffindustrie hat sich von der Gewinnung auf die Veredlung und Weiterverarbeitung verlagert. Diese Entwicklung wird sich fortsetzen.

In den vergangenen 50 Jahren war die untertägige Gewinnung von mineralischen Rohstoffen stark rückläufig. Dieser Trend wird sich aller Voraussicht nach ändern, da es zunehmend schwieriger wird, Genehmigungen für Rohstoffabbau über Tage zu erhalten. Die zunehmend aufwendigeren Umweltauflagen und damit verbunden lange Behördenverfahren und Kosten machen die untertägige Gewinnung wieder attraktiver. Zahlreiche Lagerstätten sind aus heutiger Sicht auch nicht mehr im Tagebau zu gewinnen. Bereits heute arbeiten daher eine Reihe von

Rohstoffunternehmungen an untertägigen Großprojekten. Dieser Trend wird sich fortsetzen, und es ist nicht auszuschließen, dass in nicht all zu ferner Zukunft auch Baurohstoffe unter Tage gewonnen werden. Die technischen Voraussetzungen dafür sind vorhanden. Die Frage der Wirtschaftlichkeit wird von den Kosten der Umweltverträglichkeit der Rohstoffgewinnung und vom Rohstofftransport abhängen. Auf dem Gebiet der Baurohstoffe zeigt sich ebenfalls eine Trendwende an, wie bereits an anderer Stelle angedeutet wurde. Der Trend geht langfristig in Richtung gebrochenes Korn und Steinbrüche.

Auch die Montanuniversität wird sich diesen Entwicklungen nicht verschließen können. Mit der Schaffung des Bakkalaureatsstudiums „Natural Resources“ und den beiden Magisterstudien „Mining and Tunnelling“ und „Mineral Resources: Processing and Materials“ wurden bereits erste Schritte gesetzt. Auch wenn der Begriff Bergbau im Grundstudium nicht mehr namentlich aufscheint so ist er inhaltlich voll enthalten. Mit den beiden Magisterstudien wird es den Studierenden möglich, sich in stärkerem Umfang als dies die bisherigen Studienpläne gestatteten, zu spezialisieren. Dies trägt auch der zunehmenden Bedeutung der Aufbereitung und Veredlung mineralischer Rohstoffe Rechnung. Durch die Magisterstudien wird auch die Zahl ausländischer Studierender zunehmen und die Basis für eine nachhaltige, auf hohem Niveau stehenden, Ausbildung auf dem Rohstoffsektor geschaffen.

Es liegt in der Natur der Zukunft, dass diese nicht im Detail vorhergesehen werden kann. Eines steht jedoch fest und dies ist, dass es ohne Rohstoffe keine gedeihliche Entwicklung der Menschheit geben kann. Rohstoffe werden daher auch in Zukunft eine wichtige Rolle spielen und es liegt an uns und den kommenden Generationen von Rohstoffingenieuren, uns dieser Herausforderung zu stellen.

Literatur:

- (1) Fettweis, G. B. L. und Wagner, H.: Bergbausicherheit und Mineralrohstoffgesetz. Teil I, BHM, 144 Jg., S. 217-224, Teil II, BHM, 144 Jg., S. 321-328, Teil III, BHM, 144 Jg., S. 395-406. (1999).
- (2) Hoscher, M.: Entwicklung eines Abbaumodells für die Bohrlochgewinnung im alpinen Salzbergbau. Dissertation. Montanuniversität Leoben. (1984).
- (3) Mock, K.: Die Entwicklung des Österreichischen Bergrechts seit 1945. Festschrift zum 80. Geburtstag von em. O. Univ.-Prof. Dr.-Ing. H. Spickernagel.
- (4) N. N. Österreichisches Montan-Handbuch 1959: Montan-Verlag Wien (1959).
- (5) N. N.: From the Ironworks to VA-Bergtechnik – History and Development (1851-2001) 150 years plant Zeltweg (2001).
- (6) N. N.: Spritzbeton als Streckenausbau. BHM, 106. Jg., S. 141-203. (1961)
- (7) Nötstaller, R. und Wagner, H.: Zur langfristigen Entwicklung der Nachfrage nach Baurohstoffen in Österreich – Rückblick und Vorschau. BHM, 148. Jg., S. 316-320. (2003).
- (8) Wagner, H. und Nötstaller, R.: Zur Frage der Versorgung Österreichs mit mineralischen Rohstoffen aus heimischen Vorkommen. BHM, 142. Jg., S. 339-348 (1997).
- (9) Wagner, H.: 50 Jahre BVÖ, Rückblick und Ausblick. BHM, 145 Jg., S. 301-308 (2000).
- (10) Wagner, H.: Development in the Austrian Minerals Industry. BHM, 147. Jg., S. 222-229 (2002).

Zur Amalgamation von Erzen und Hüttenprodukten im 18. Jahrhundert

Alfred Weiß, Wien

In den Akten des Bergmeisteramtes und Münzarchivs in Prag fand der Naturwissenschaftler und Montanist Ignaz v. Born (Abb. 1) Berichte über die Anwendung der Erzamalgamation in Kuttenberg im 16. und 17. Jahrhundert (1). Die Ganglagerstätten in der Umgebung der alten Bergstadt lieferten Silber hältigen Pyrit, Kupferkies, Bleiglanz sowie verschiedene Silbererze. Vor allem die Silbergehalte der „kiesigen Erze“ ließen sich Brennstoff sparend durch das Verfahren der Erzamalgamation zu Gute bringen (2). Die Berichte über die Amalgamation von Erzen regten Born zu einem ausgedehnten Studium älterer Quellen und einschlägiger Literatur an (3).

Im Jahr 1777 wurde Born als Bergrat an die Hofkammer in Münz- und Bergwesen in Wien berufen. Wahrscheinlich stellte er im Laboratorium seines Freundes, des

Apothekers Franz Xaver Bonsaing, in der Alservorstadt ab dem Jahr 1781 oder 1782 systematische Versuche zur Edelmetallanreicherung mit Quecksilber an, wobei sein Ziel das „Anquicken“ von Erzen, Hüttenspeisen, Schwarzkupfer und Hüttensteinen war. Born gelang es, die bekannten Verfahren zu verbessern und ein modernes Amalgamationsverfahren zu entwickeln (4).

Die Versuche im Laboratorium scheinen günstig verlaufen zu sein, denn Born ersuchte im Jahr 1786 die Hofkammer, ihm zu Versuchen, „...die wirklich zum Vortheil des aerari ausfallen dürften...“, zwei Zentner 7-lötiger Silberschliche, die aber geröstet werden müssten, von Schemnitz nach Wien kommen zu lassen. Ein Großversuch vor einer Kommission mit 30 Zentnern 6- bis 7-lötiger Schliche mißlang jedoch. Ein weiterer Versuch verlief planmäßig und ebnete den Weg zum Bau einer Großanlage in Glashütten – Skleno – bei Schemnitz – Banská Štiavnica. Bei dieser Anlage sollte das Prinzip der warmen Amalgamation in Kupferkesseln zur Anwendung gelangen (5).

Im Jahr 1786 veröffentlichte Born im Auftrag von Kaiser Joseph II. ein grundlegendes Werk über seine Amalgamationsmethode (Abb. 2) mit dem Titel „Über das Anquicken der gold- und silberhaltigen Erze, Rohsteine, Schwarzkupfer und Hüttenspeise“, das von der Fachpresse gut aufgenommen wurde. Die „Chemischen Annalen“ berichteten im Jahr 1787: „... Nicht leicht hat ein chemisch metallurgisches Werk so viel Aufmerksamkeit erregt und verdient, als gegenwärtiges...“ (6).

Zur Amalgamation sollten drei verschiedene Gruppen von Silber hältigen Ausgangsmaterialien gelangen, Gold hältige Silbererze wie in Schemnitz oder Zalathana, reine Silbererze wie in St. Joachimsthal und Schwarzkupfer wie es bei den niederungarischen Hütten etwa in Schmölnitz oder Neusohl oder im Banat in Dognacska anfiel (7).

Das von Born entwickelte und bevorzugte Verfahren der „Kesselamalgamation“ umfasste folgende Schritte (8):

- Die Zerkleinerung der Einsatzstoffe durch Pochen und Mahlen.
- Das Rösten der zerkleinerten Einsatzstoffe mit Salz.
- Das Sieben und Zerkleinern der Röstprodukte.
- Das Sieden, Anreiben und Verquicken der Röstprodukte in Kupferkesseln (Kesselamalgamation).
- Das Waschen des entstandenen Amalgams.
- Das Auspressen des überschüssigen Quecksilbers.
- Das Ausglühen des Amalgams.
- Das Feinbrennen und Abtreiben des Glührückstandes.



Abb. 1: Ignaz v. Born (Kupferstich v. Jacob Adam nach einem Gemälde v. Beirin, Wien 1782).



Abb. 2: Titelblatt des von Ignaz v. Born verfassten und im Jahr 1786 erschienenen Werkes über die Amalgamation, das die Grundlage für zahlreiche Versuche und den Bau von Anlagen bildete.

Zum Studium des Baues der Anlage entsandte die Hofkammer in Münz- und Bergwesen im Jahr 1786 Fachleute wie Bergrat Anton v. Rupprecht, k. k. Salinenverwalter in Bochnia Johann Rudolf von Gerstorff, Adjunkt am Mineralienkabinett Carl Haidinger, Hüttenstreiber in Schladming Johann Gotthard Walcher und Hüttengegenhändler in St. Joachimsthal Johann Mähling nach Glashütten (9).

Bemerkenswert für den Hüttenstandort Schladming erscheint die Entsendung von Walcher nach Glashütten, wo eine Anlage von einmaliger Bedeutung für das Montanwesen der damaligen Zeit entstand. Diese wurde über Initiative von Born bei einem internationalen Kongress von Montanisten, mit Zustimmung von Kaiser Joseph II. im Jahr 1796 vorgestellt. Aus Anlass dieses Kongresses gründete Born gemeinsam mit Friedrich Wilhelm von Trebra eine weltumspannende wissenschaftliche Gesellschaft, die „Societät der Bergbaukunde“, in welcher offenbar die Arbeiten in der Freimaurerloge „Zur wahren Eintracht“, der Born seit dem Jahr 1781 angehörte, im internationalen Rahmen fortgesetzt werden sollten. Die meisten Mitglieder dieser Ver-

einigung waren Freimaurer oder der Freimaurerei verbunden, wodurch der weltweite Gedankenaustausch und die Zusammenarbeit im Bereich der Naturwissenschaften ermöglicht wurden (10).

Walcher war zweifellos ein bedeutender Montanist (11), dessen Fähigkeiten von Born und Carl Haidinger erkannt und geschätzt wurden. Nur so ist seine Entsendung zusammen mit anerkannten Fachleuten zum Studium des damals Aufsehen erregenden Vorhabens der Errichtung der ersten Amalgamationshütte oder die Betrauung mit den verschiedensten berg- und hütten technischen Vorhaben zu erklären.

Zu Beginn des Jahres 1786 beauftragte die Hofkammer in Münz- und Bergwesen den Schladminger Berggerichtssubstituten Walcher sich „alsobald“ nach Graz zu begeben und bei dem dortigen „Gubernial Referenten in Montanisticis“ Informationen einzuholen, welche Erze durch Anquicken zu Gute gebracht werden könnten. Es war vor allem daran gedacht, den aerarischen Goldbergbau in Kärnten, der unter anderem auch wegen der hohen Schmelzkosten darnieder lag, neu zu beleben. In Schladming sollte Walcher für Versuche an Erzen und Schwarzkupfer einen kleinen Röstofen bauen und einen Amalgamierkessel herstellen lassen. Des weiteren wurde er beauftragt, im Einvernehmen mit dem Gubernium in Innsbruck das Schwarzkupferschmelzen in Brixlegg zu studieren und Möglichkeiten zur Anwendung der Amalgamation zur Silbergewinnung zu prüfen. Von einem Erfolg war man in Wien so überzeugt, dass man Walcher auch anwies „die bequemste Stelle“ für die Errichtung einer Anlage auszusuchen, damit Bergrat Graf Thun ohne Verzögerung die Amalgamation einführen könne. Zum Schluss sollte Walcher den Goldbergbau im Zillertal aufsuchen, um dort die Möglichkeit zur Verbesserung des Goldausbringens in der bestehenden „Quickhütte“ zu untersuchen (12).

Die Bergwerksprodukten-Verschleiß Direktion in Wien wurde angewiesen, für die Versuche in Schladming 1 Lagel (ca. 50 kg) Quecksilber an einem sicheren Ort bereit zu stellen (13).

Das Votum zu dem bezüglichen Akt, als Grundlage für die entsprechenden Schreiben, verfasste Born selbst und schrieb es auch eigenhändig nieder. Er beschrieb Walcher als tüchtig und ruhig und erwähnte besonders, dass dieser dem Bau der „ersten Amalgamationshütte in Niederungarn“ beigewohnt hätte und daher dazu ausersehen sei, die Amalgamation in Innerösterreich und in Tirol einzuführen. Born war offenbar an einer breit gestreuten Anwendung seines Verfahrens sehr interessiert, zumal ihm vom Hof eine Gewinnbeteiligung zugesagt worden war, eine Zusage, die später allerdings nicht eingehalten wurde (14).

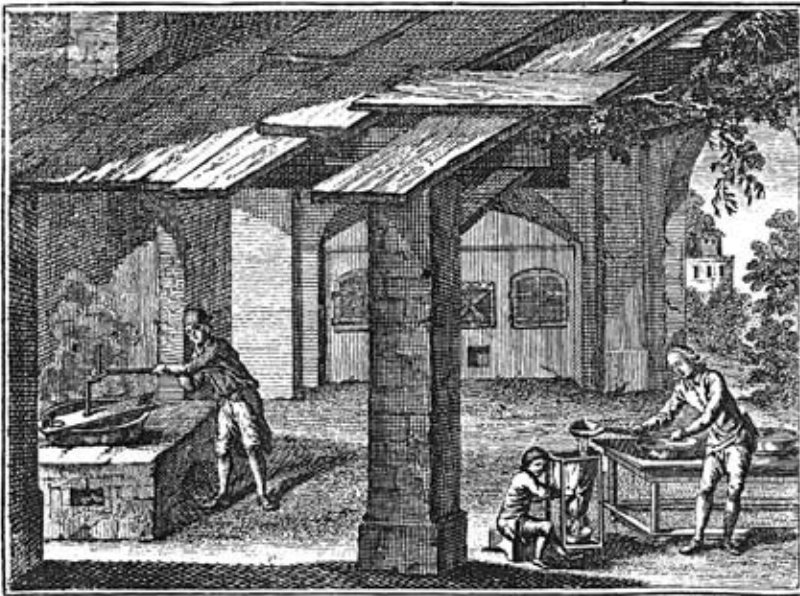


Abb. 3: Anlage für Amalgamationsversuche. Im Hintergrund ein Röstofen. Links ein in einen Ofen eingesetzter Amalgamationskessel, ein Arbeiter bedient das Rührwerk. Rechts trennen zwei Arbeiter das gewaschene Amalgam von der anhaftenden Flüssigkeit und dem überschüssigen Quecksilber (Ignaz v. Born: *Ueber das Anquicken ...*, Wien 1786, S. 190).

Walcher ließ die Versuchsanlage (Abb. 3) im Bereich einer Nagelschmiede in Schladming errichten; die Kupfer- und Silberhütte wurde damals vom Öblarner Berghandel betrieben. Zur Untersuchung gelangten zunächst Erze aus Gruben in der Umgebung von Schladming – Kupferkies, Pyrit, Tetraedrit – und Schwarzkupfer aus der Schladminger Hütte. Die Versuche sollten auch auf Erze – Kupferkies, Pyrit, Magnetkies – und Hüttenprodukte, welche der Öblarner Berghandel zur Verfügung stellte, ausgedehnt werden (15). Interesse zeigte auch der Kobaltgewerke Johann Augustin Thomoser, der in der Obersteiermark eine reiche Schurftätigkeit entwickelte. Thomoser zeigte damals auch Interesse an Zinnobervorkommen im Raum Eisenerz und im Grazer Bergland, vielleicht wollte er Quecksilber zur Amalgamierung von kiesigen Erzen gewinnen (16).

Die ersten Versuche in Schladming mit „Schwarz- und Lechkupfer“ verliefen offenbar positiv. Walcher legte einen Bericht vor, der an den Gewerken Johann Graf Stampfer weitergeleitet wurde, um ihm Gelegenheit zu geben, von den Erkenntnissen allenfalls Gebrauch zu machen (17).

Entsprechend seinem Auftrag reiste Walcher nach Kärnten, um von aerarischen Bergbauen und Hütten Material für seine Versuche zu beschaffen, es waren dies zunächst Leche aus der Draßnitz und von Großkirchheim (18).

Der in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts von einem Grafen Bervardi in der Draßnitz betriebene Silbererzbergbau wurde im Jahr 1764 vom Aerar um 100 Dukaten erworben. Die Erze waren Silberhaltiger Bleiglanz, Silberhaltiger Kupferkies, Pyrit und Arsenkies sowie Silberhaltiges Fahlerz (Glaserz?). Die Erze wurden in der Draßnitz verschmolzen (19). Des Weiteren hatte das

Aerar im Jahr 1765 die abgewirtschafteten Gold- und Silbererzbergbaue Goldzeche und Waschgang von den Gewerken Jenner übernommen. Nach C. Rochata soll durch „Verwendung von nur geringem Betriebskapital und schlechter Leitung, mitunter auch absichtlich irrige Bauführung, da es den Beamten in dieser unwirthlichen Gegend nicht gefiel und sie auf jede mögliche Art loszukommen suchten“, unter dem Aerar keine besonderen Resultate erzielt worden sein. Es bestanden also keine optimalen Voraussetzungen für die Einführung von neuen Verfahren, wie etwa der Erzamalgamation. Die im Bergbau Goldzeche anfallenden Erze waren Gold und Silberhaltiger Bleiglanz, Pyrit, Kupferkies und Arsenkies. Beim Bergbau Waschgang wurden vorwiegend Gold und Silberhaltiger Kupferkies und Pyrit mit reichlich Freigold gewonnen. Die Erze wurden in einer Hütte in Döllach (Großkirchheim) verschmolzen (20).

Anschließend begab sich Walcher nach Brixlegg, wo er den dortigen Hüttenverwalter Direktionsrat Eyberger kontaktierte, um die Gesteungskosten von 1 Mark (280 g) Silber aus 1 Zentner (56 kg) Kupfer zu erheben und einen ersten Amalgamationsversuch durchzuführen. Eine weitere Aufgabe bestand darin, einen Ort auszuwählen, an welchem „am füglichsten und wirthschaftlichsten“ eine Amalgamationshütte errichtet werden könne (21).

Im Zillertal sollte das Ausbringen bei der Amalgamation der Golderze durch eine vorherige Röstung verbessert werden. Die Vorkommen in diesem Bereich, Heizenberg, Rohrberg und Sennberg – sie wurden sowohl im Bereich des Fürsterzbistums Salzburg als auch in Tirol bebaut – sind Freigold führende Quarzgänge. Neben dem Freigold treten auch Kiese wie Pyrit und Arsenkies auf, die ebenfalls Gold führen. Die aus dem Hauwerk gewonnenen Schliche wurden in Mühlen amalgamiert. Bei diesem Verfahren konnte das in den Kiesen enthaltene Gold nur in ganz geringem Ausmaß zu Gute gebracht werden. Um die Erträge der Gruben zu heben, sollte offenbar das Ausbringen durch Rösten der Schliche verbessert werden. Auf dieser Reise wurde Walcher von Johann Nepomuk Peball, dem Leiter des Verwesamtes der Schladminger Schmelzhütte, begleitet (22).

Den Versuchen, die Erze zu amalgamieren, war offenbar kein besonderer Erfolg beschieden. Nach dem Tod Borns wurde die Aufbereitung, in welcher Hauwerk mit Komponenten sehr verschiedener Härte – Gangquarz und Gold führende Schiefer – durch Pochen zerkleinert und anschließend durch Schlämmen und auf Stoßherden aufbereitet wurde, erweitert und verbessert. Die Konzentrate, die in Mühlen, in welche jeweils nur 25 bis 30 Pfund eingesetzt werden konnten, amalgamiert wurden, mussten Goldgehalte von wenigstens 18 Lot pro Zentner

aufweisen. Eine derartige Anreicherung führte zu hohen Goldverlusten. Im Jahr 1792 wurden Versuche mit rotierenden Fässern (Abb. 4) angestellt, in welche jeweils 150 bis 200 Pfund Konzentrat mit einem Goldgehalt von 6 bis 8 Lot pro Zentner eingesetzt wurden (23). Auf das Ausbringen des in den Kiesen enthaltenen Goldes wurde offenbar wenig Wert gelegt.

In Schladming wurden die Amalgamationsversuche bis zum Jahr 1788 fortgeführt. Eingesetzt wurden „Schlädminger gewerkschaftliche Erzte“ vom „Führinger“ (24) und vom Vetterkar, es handelte sich hierbei offenbar um Tetraedrit, wie er bei der Gewinnung von Kobalterzen anfiel oder um Kupferkies und Pyrit vom „Führinger“, Erze die offenbar von der „Wiener Kobaldbaugewerkschaft“ beigestellt wurden sowie um „Hartwerke“ und „Lech“ von Großkirchheim und der Draßnitz, „Lech“ aus Öblarn und von der Walchen, „Kupferstein“ aus der Walchen (25).

Aufschluss über das Verfahren und den Verlauf der Versuche gibt das Schlädminger Schmelzbuch (Abb. 5). Die Ergebnisse der Versuche wurden von Walcher, eigenhändig unter Verwendung zahlreicher Abkürzungen durch alchemistische Zeichen, eingetragen. Die Erze wurden mit Salz geröstet, Leche mit Schwefel erhitzt bis kein Schwefelgeruch mehr zu spüren war. Das so behandelte Gut wurde zerkleinert und abgelaut, um den Sulfatgehalt zu senken und anschließend mit Salz geröstet. Das zerkleinerte Gut wurde mit Wasser ge-

mennt, in einem Kupferkessel mit Quecksilber versetzt und unter gelinder Erwärmung angerieben. Das entstandene Amalgam wurde gewaschen, durch Pressen in Lederbeuteln vom überschüssigen Quecksilber befreit und anschließend geröstet. Das so erhaltene Edelmetall wurde beim Öblarner Berghandel in Schladming eingelöst (26).

Die Versuche zeigten, dass hohe Sulfatgehalte der Röstprodukte zu einem hohen Quecksilberverbrauch führten. Die Amalgamation erwies sich somit als zu teuer. Die Versuche wurden schließlich im Jahr 1788 abgebrochen, nachdem man noch einmal sein Glück mit „Oppenberger Giftkies“, Arsenkies und Magnetkies vom Vorkommen Oppenberg bei Rottenmann, und Erzen aus der Draßnitz und von „Großkirchheim“, den Vorkommen Goldzeche und Waschgang, versucht hatte (27).

Kurios muten die Schwierigkeiten hinsichtlich der Bezahlung des Quecksilbers an. Die Bergwerksprodukten-Verschleiß Direktion legte der Berggerichtssubstitution Schladming eine Rechnung von 113 Fl 42 ³/₄ Kr für 1 Zentner (56 kg) Quecksilber vor. Auf eine Anfrage der Berggerichtssubstitution an das Berggericht in Vordernberg antwortete dieses, dass das verbrauchte Quecksilber dem Öblarner Berghandel bzw. der Gewerkschaft – offenbar der Wiener Kobaldbaugewerkschaft – in Rechnung zu stellen sei, da diese die Nutznießer der Versuche waren. Der verbliebene Rest sei zu verkaufen und schließlich der für Inländer bestimmte Preis von 150 Fl

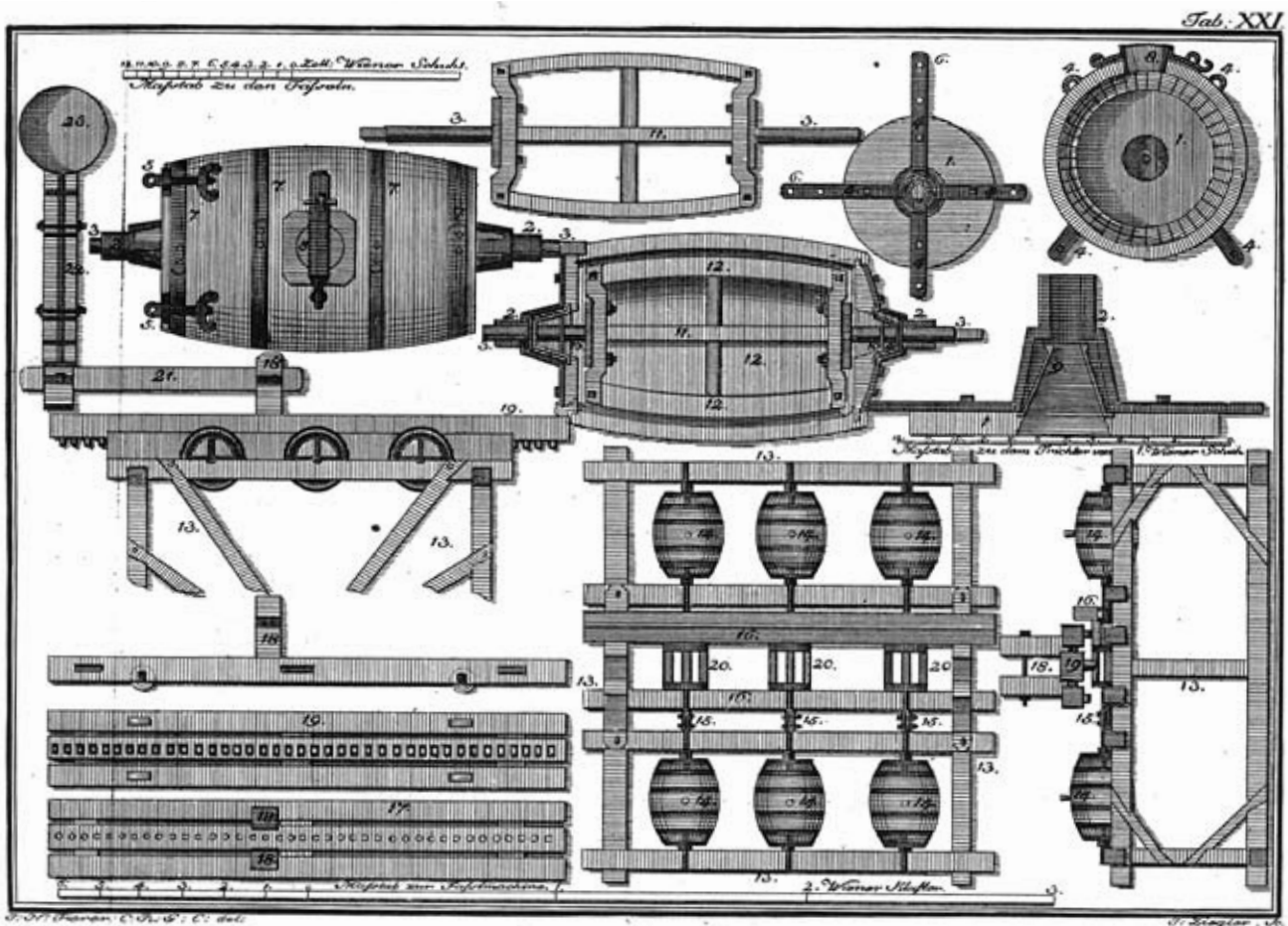


Abb. 4: Apparat zur Fassamalgamation (Ignaz v. Born): Ueber das Anquicken ..., Wien 1786, Tafel XXI.

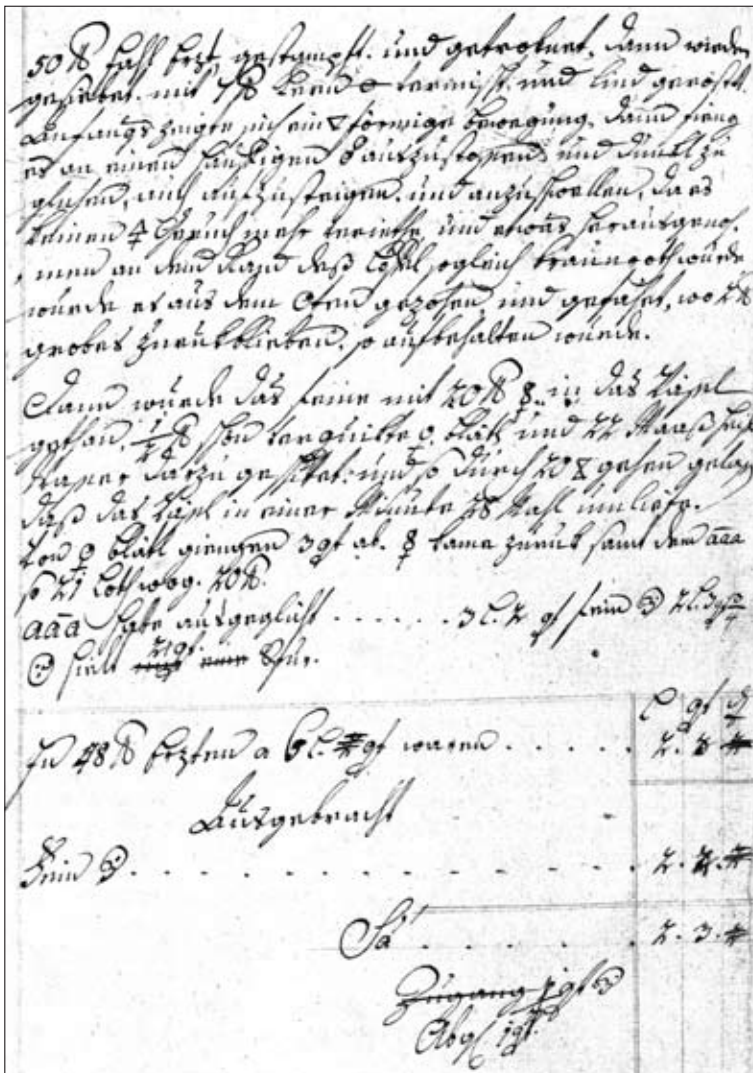


Abb. 5: Seite aus dem „Schladminger Schmelzbuch“ betreffend Versuche zur Amalgamation von Fahlerz. Zu beachten die alchemistischen Zeichen für Gold, Silber, Kupfer, Quecksilber, Schwefel u. s. w. (Stmk. Landesarchiv, VI Schl. V).

zu bezahlen (28).

Walcher kam mehrmals bei der Hofkammer in Münz- und Bergwesen um eine Vergütung von Reparaturen an seiner privaten Kutsche ein, die er für seine Reisen nach Kärnten und Tirol verwendet hatte. Nach umständlichen Prüfungen wurde ihm schließlich ein teilweiser Ersatz gewährt. Ein Gesuch um eine Remuneration für seine Leistungen wurde von der Hofkammer mit der Begründung abgelehnt, dass eine derartige Belohnung von den Stellen zu bezahlen wäre, die in den Genuss seiner Leistungen gekommen seien (29).

Die Versuche an Erzen und Hüttenprodukten aus Kärnten und Steiermark verliefen ergebnislos, in Brixlegg wurde jedoch zur kalten Amalgamation von Schwarzkupfer eine Versuchsanlage, die aus einem Pochwerk mit neun Eisen, einer Mühle mit einem Mahlgang, einem Röstofen und zwei Amalgamationsfässern bestand, errichtet (30).

Born hatte sich ausführlich mit der Verhüttung der in Schwaz gewonnenen Kupfererze beschäftigt. Das als

Schwarzit bezeichnete Quecksilberfahlerz beschrieb er wie folgt: „...Die zweyte Gattung der grauen silberhaltigen Kupfererze ist ein aus Schwefel, Arsenik, Spiesglas und Eisen zusammengesetztes silberhältiges Kupfererz, mithin eine von den bekannten Fahlkupfererzen ganz unterschiedene Erzart, welche, theils wegen dem geringen Silbergehalt, der im Centner der reinsten Erze selten über 18 Loth hinauf kömmt, theils wegen seiner Mischung, auch nicht zu den Silberfahlerzen gerechnet werden kann, folglich unter den Kupfererzen, da sie bis 25 Pfund dieses Metalls enthalten, als eine eigene Gattung angesehen werden muß. Nach mehr als 300 Jahren, seitdem diese Erzart in Tyrol bearbeitet wird, ist Herr Bergrat Scopoli der erste gewesen, der sie – unter seinen mineralogischen Vorlesungen – zergliederte. Ich weiß aber nicht, warum derselbe den mercurialischen Bestandtheil dieses Erzes nicht angerechnet hat.“ (31).

In seiner Beschreibung des Schmelzprozesses meint Born abschließend, dass die Kenntnis des Verfahrens nur noch von historischem Interesse sei: „... Ich glaube, dass es nicht zweckwidrig seye, diese genauere Beschreibung des in Tirol bisher mit vielem Vortheil ausgeübten Kupfer- und Silberschmelzprozesses, in den Abhandlungen der Societät der Bergbaukunde für die Nachkommenschaft aufzubewahren, indem itzt auch diese Schmelzarbeit gänzlich aufgehoben, und dagegen die Anquickung der Schwarzkupfer, wegen der Vereinfachung der Arbeit, und den weit geringeren Ausbringungskosten, zu Brixlegg in Tyrol unter der Leitung des dortigen geschickten Oberhüttenmeisters Eyberger eingeführt worden ist ...“ (32).

Über den Stand der Amalgamation von Erzen und Hüttenprodukten findet sich eine kurze Notiz im ersten Band der von I. v. Born und Heinrich von Trebra herausgegebenen Zeitschrift „Bergbaukunde“, der im Jahr 1789 erschien (33): „...Die Oesterreichische Monarchie. Ihr ausgebreiteter, mannichfaltiger, und sehr glücklicher Bergbau, ist unstreitig der wichtigste in der alten Welt, denn er bringt bis zu 120000 Mark allein Silber jährlich. Die Amalgamation allgemein einzuführen, und ihre großen Vortheile bestens zu benutzen, ist jetzt erste Beschäftigung in Ungarn, Siebenbürgen, Tyrol und Böhmen. Das zu Glashütte ohnweit Schemnitz zuerst erbaute Amalgamierwerk gehet noch fort; zu Neusohl ist ein zweytes erbauet worden; zu Joachimsthal in Böhmen das dritte; noch andere für das Amalgamieren der silberreichen Schwarzkupfer, sind zu Schmölnitz in Oberungarn, und in Brixlegg in Tyrol in Umgang gekommen. ...“.

Im Jahr 1791 standen folgende zehn Anlagen in Betrieb (34):

- Glashütte (Gold hältige Silbererze und Schliche);

- Neusohl (zwei Anlagen für Silber hältiges Schwarzkupfer);
- St. Joachimsthal („weiße Silbererze“);
- Zalathana (Gold hältige Silbererze);
- Rezbánya (Silber hältiges Schwarzkupfer);
- Dognacska (Silber hältiges Schwarzkupfer);
- Brixlegg (Silber hältiges Schwarzkupfer);
- Nagybánya (Silber hältiges Schwarzkupfer);
- Oravicza (Silber hältiges Schwarzkupfer).

Nach dem Tod Borns im Jahr 1791 wurden die Amalgamationsversuche in Brixlegg eingestellt, die Werke von Schmölnitz, Rezbánya, Dognacska, Oravicza nach Neusohl verlegt; offenbar wollte man nach dem Muster zentraler Saigerhütten eine zentrale Amalgamationsanlage schaffen. Die Amalgamation von Gold hältigen Silbererzen in Zalathana und Nagybánya wurde eingestellt (35). Die von Born forcierte „*warme Amalgamation*“ konnte sich wegen der starken Korrosion der teuren Kupferkessel (Abb. 6) nicht durchsetzen. Die Anlage in St. Joachimsthal wurde durch eine Anlage mit rotierenden Fässern, ähnlich jener in Halsbrücke bei Freiberg ersetzt (36).

Nach Borns Ableben entbehrte die Amalgamation eines zielbewussten Leiters, er hatte es stets erfolgreich vermieden, einen größeren Personenkreis mit dem Verfahren und dessen örtlichen Besonderheiten vertraut zu machen. Lediglich Haidinger und Rupprecht besaßen die nötigen Kenntnisse, sie waren jedoch in der Hofkammer

in Wien weitab von den Werken festgehalten. Born selbst war von der allgemeinen Nutzbarkeit der Methode vollkommen überzeugt und nahm eine wenig kritische Haltung ein. Den mit der Leitung der Anlagen betrauten Beamten – sie standen in der Hierarchie unter den beiden Hofräten – fehlten die nötigen Kenntnisse aus dem Bereich der Chemie, sie leiteten den Betrieb nach rein handwerklichen Grundsätzen. Eine erfolgreiche Weiterführung war daher ausgeschlossen. Seit Born hatte niemand versucht, für das Verfahren eine wissenschaftlich fundierte Begründung zu finden, ein Gelingen war dem Zufall überlassen. Die Unkenntnis der Beamten hohen und niedrigen Ranges und die Schwerfälligkeit des Beamtenapparates erwiesen sich als Haupthindernis für eine objektive und kritische Beurteilung der Amalgamation, die sich schließlich nicht bei allen Erzen als anwendbar erwies (37).

Anders waren die Verhältnisse in Freiberg in Sachsen, dort wurde die Amalgamation von Professoren der Bergakademie wissenschaftlich begleitet und zu einem brauchbaren Verfahren weiterentwickelt (38).

Anmerkungen:

- (1) Bei der Erzamalgamation wurden die meist mit Kochsalz gerösteten und danach zerkleinerten Erze zur Amalgamation mit Quecksilber angerieben.
- (2) Hamann, G.: Ignaz von Born und seine Zeit, in: Über Ignaz von Born und die Societät der Bergbaukunde (=Veröffentlichungen der Kommission für Geschichte der Mathematik, Naturwissenschaften und Medizin Nr. 49), S. 11-23 (insb. S. 16), Wien 1989.

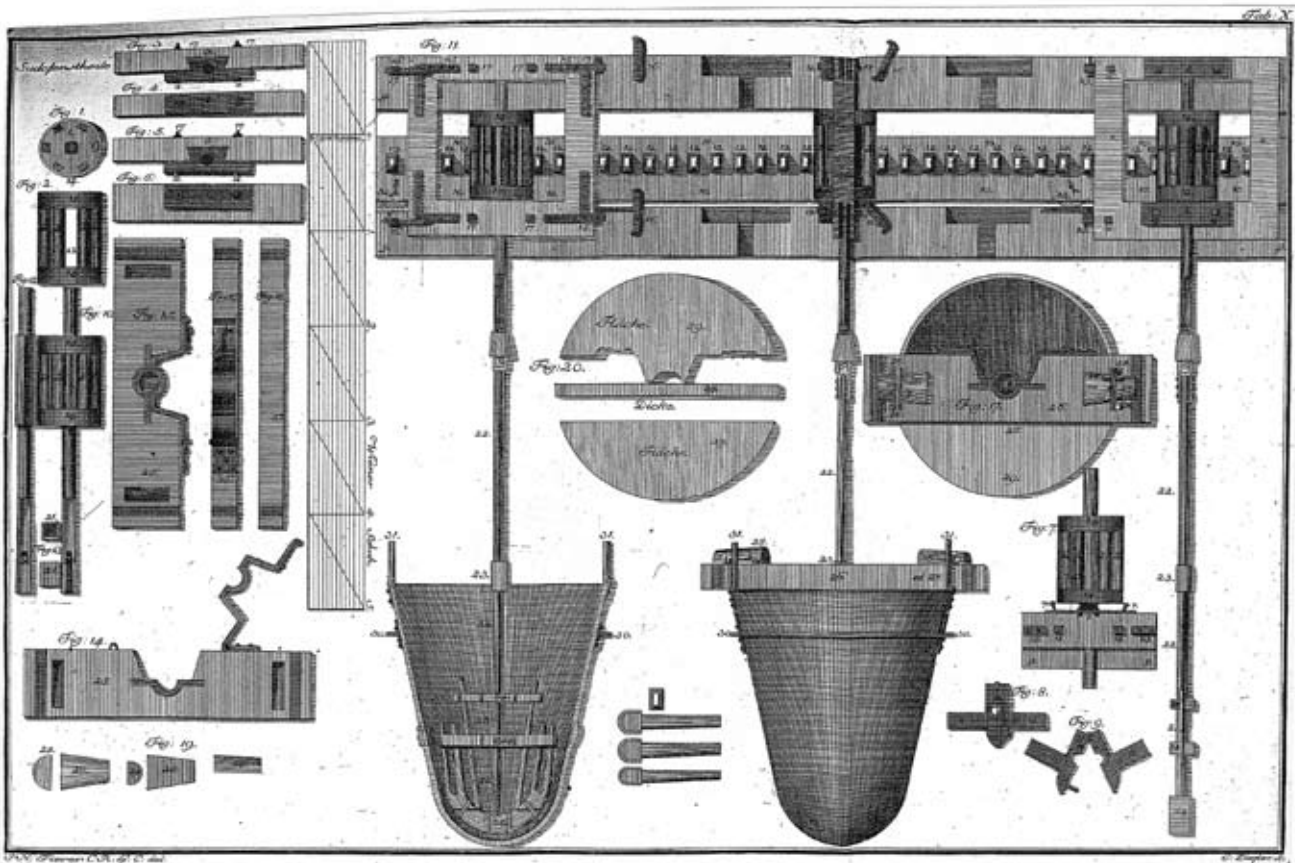


Abb. 6: Apparat zur Kesselamalgamation (Ignaz v. Born: Ueber das Anquicken ..., Wien 1786, Tafel X).

Hauer, F. & Foetterle, F.: Geologische Übersicht der Bergbaue der Österreichischen Monarchie, S. 22, Wien 1855.

- (3) Born, I. v.: Ueber das Anquicken der gold- und silberhaltigen Erze, Rohsteine, Schwarzkupfer und Hüttenspeise, S. 14-85, Wien 1786.
- (4) Hamann, G.: A.a.O., S. 16-17; Hofer, P.: Ignaz von Born. Leben-Leistung-Wertung, Dissertation an der philosophischen Fakultät der Universität Wien, S. 76-113, Wien 1955.
- (5) Lindner, D.: Ignaz von Born Meister der Wahren Eintracht. Wiener Freimaurerei im 18. Jahrhundert, S. 185-190, Wien 1986.
- (6) Born, I. v.: Siehe Anm. (3). Crell, L. F. F.: Chemische Annalen für die Freunde der Naturlehre, 1, S. 346, Leipzig 1787.
- (7) Hofkammer Archiv Wien, MüBW, 1791, Zl.4960.
- (8) Born, I., v.: A. a. O., S. 96-164.
- (9) Hofkammer Archiv Wien, MüBW, 1786, 2493; der genannte Johann Rudolf von Gersdorff (1736 – 1799) ist der Vater des einst in Schladming tätigen Johann Rudolf von Gersdorff (1781 – 1849), vgl.: Leh, M.: Johann Rudolf Ritter von Gersdorff – sein Leben und Umfeld, in: res montanarum, 30, S. 25-29, Leoben 2003.
- (10) Ferber, J. J.: Ist es vorteilhafter die silberhaltigen Erze und Schmelzhüttenprodukte anzuquicken als sie zu schmelzen?, Leipzig 1797. Fettweis, G. B. L.: Bergbau, Bergbauwissenschaften und die Societät der Bergbaukunde, in: Über Ignaz von Born und die Societät der Bergbaukunde (=Veröffentlichungen der Kommission für Geschichte der Mathematik, Naturwissenschaften und Medizin Nr. 49), S. 25-46 (insb., S. 25-46), Wien 1989. Sennewald, R.: Die „Societät der Bergbaukunde“ – erste internationale montanwissenschaftliche Gesellschaft (1786-1790), in: Freiburger Forschungshefte, D 178, S. 75-102, Leipzig 1987.
- (11) Johann Gotthard Walcher, offenbar aus dem Ennstal stammend, war beim aerarischen Hüttenwerk in Schladming als Hütten-schreiber tätig. Bereits im Jahr 1765 erwarb er in Schladming ein Haus – heute Martin Luther-Straße 32 –, in welchem damals das Berggericht, später die Bergerichtssubstitution untergebracht war. Im Jahr 1785 wurde er mit der Einrichtung einer Gifthütte bei der staatlichen Blaufarbenfabrik in Schlögelmühl bei Gloggnitz beauftragt, im gleichen Jahr hielt er sich auch in Glashütten bei Schemnitz zum Studium des Baus einer Amalgamationsanlage auf. Im Jahr 1786 wurde er von der Hofkammer mit der Durchführung von Amalgamationsversuchen in Inner- und Vorderösterreich betraut und im gleichen Jahr zum Berggerichtssubstituten in Schladming ernannt. Walcher befaßte sich überdies mit dem Brennen und dem Sortieren von Galmei, der Verbesserung des Schmelzwesens in Kalwang/Stmk. und der Einführung des Torf und Steinkohlenbaus in Schladming. Im Jahr 1791 suchte Walcher bei der Hofkammer an, mit der Leitung von Salzsiedeversuchen in Wien betraut zu werden. Im folgenden Jahr baute er am Schanzl in Wien einen Sudofen, war aber bei den folgenden Siedeversuchen nicht mehr anwesend. Der Gewerke Augustin Thomoser stellte ihn im Jahr 1796 zeitweilig als Direktor seines Kobaltbergbaus an. Ab dem Jahr 1798 scheint Walcher unter dem Decknamen Kaspar von Schmidt in Schladming als Kobaltgewerke auf. Im Jahr 1802 verstarb Walcher in Schladming. Vgl. auch: Fournier, G.: Häuserbuch der Stadtgemeinde Schladming, in: Schladming Geschichte und Gegenwart, S. 371-492 (insb. S. 384), Schladming 1996; Weiß, A.: Zur Gewinnung und Verarbeitung von Kobalt- und Nickelerzen in der Steiermark und in Salzburg im 18. und 19. Jahrhundert, in: res montanarum 30/2003, S. 13, Leoben 2003; Stmk. Landesarchiv, Oberberggericht Vordernberg Substitution Schladming V I. Schl I, Nr. 3, 55; Schl. 12, Nr. 27; Schl. 14, Nr. 35; Schl. 16, Nr. 88; V II. Schl. 2, Nr. 35; Hofkammer Archiv Wien, MüBW, 1791, Zln. 7247, 7841 und 1792, Zl. 790.
- (12) Hofkammer Archiv Wien, MüBW. 1786, Zl. 987.
- (13) Hofkammer Archiv Wien, MüBW. 1786, Zl. 987.
- (14) Hofkammer Archiv Wien, MüBW. 1786, Zl. 987. Born wurde für seine Verdienste von Joseph II. durch zehn Jahre hindurch ein Drittel der Summe, die durch die Amalgamation gegenüber den Kosten der herkömmlichen Schmelzarbeit erspart wurden und durch weitere zehn Jahre ein Drittel des Zinsertrages der ersparten Summe zugesagt. Born kam jedoch nie in den Genuss dieser Erträge. Vgl. Weiß, A.: Ignaz Edler von Born und sein wissenschaftliches Werk, in: Molnár, L. & Weiß, A. (Hrsg.): Ignaz Edler von Born und die Societät der Bergbaukunde 1786, S. 17-25 (insb. S. 22), Wien 1986.
- (15) Stmk. Landesarchiv, Oberberggericht Vordernberg Substitution Schladming, V I. Schl.3, Nr.36.
- (16) Weiß, A.: Geschichte des Quecksilberbergbaues in der Steiermark, in: Geschichte des Erzberggebietes, S. 148-159, Leoben 1979.
- (17) Hofkammer Archiv Wien, MüBW, 1786, Zl. 4090 und 4139.
- (18) Hofkammer Archiv Wien, MüBW, 1786, Zl. 4090.
- (19) Rochata, C.: Die alten Bergbaue auf Edelmetalle in Oberkärnten, in: Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, XXVIII, S. 213-368 (insb. S. 347-349), Wien 1878. Kassl, K. H.: Zur gegenwärtigen Situation ehemaliger Oberkärntner Edelmetallbergbaue, in: res montanarum, 27, S. 53-60 (insb. S. 58), Leoben 2002.
- (20) Rochata, C.: A. a. O., S. 245-255 und S. 281-284. Kassl, K. H.: A. a. O., S. 54 un S. 55.
- (21) Hofkammer Archiv Wien, MüBW, 1786, Zl. 4090 und 4139; Stmk. Landesarchiv, Oberberggericht Vordernberg Substitution Schladming, V I. Schl.3, Nr.36.
- (22) Pošepný, F.: Die Goldbergbaue der Hohen Tauern mit besonderer Berücksichtigung des Rauriser Goldberges, in: Archiv für praktische Geologie, I, S. 1-256 (insb. S. 160-182), Wien 1880; Hofkammer Archiv Wien, MüBW, 1786, Zl.4090 und 4139.
- (23) Hofkammer Archiv Wien, rot Nr. 1750, MüBW, 6125 Juni 1794, Fol. 585.
- (24) Stmk. Landesarchiv, Oberberggericht Vordernberg Substitution Schladming, Gegenbuch I, Pag. XXV-XXXII und Gegenbuch II, Pag. 124-136. Hofkammer Archiv Wien, Grubenrißsammlung Pd-43 und Pd-38/2.
- (25) Stmk. Landesarchiv, Oberberggericht Vordernberg Substitution Schladming, V I. Schl. 3, Nr. 36.
- (26) Stmk. Landesarchiv, Oberberggericht Vordernberg Substitution Schladming, V I. Schl. V; V I. Schl. 3, Nr. 36.
- (27) Stmk. Landesarchiv, Oberberggericht Vordernberg Substitution Schladming, V I. Schl. V.
- (28) Stmk. Landesarchiv, Oberberggericht Vordernberg Substitution Schladming, V.I. Schl. 3, Nr. 36.
- (29) Hofkammer Archiv Wien, MüBW, 1787, Zln. 412, 1126, 4239, 5914, 8009.
- (30) Hofkammer Archiv Wien, MüBW, 1790, Zl. 3958.
- (31) Born, I. v.: Tyrolischer Silber- und Kupfer-Schmelzprozeß, in: Bergbaukunde, I, S. 217-237 (hier S. 217), Leipzig 1789.
- (32) Born, I. v.: A. a. O. S. 237 (1789).
- (33) N.N.: Umgehender Bergbau, und wichtigste Vorgänge dabey, soweit ersterer und letztere bekannt sind, in: Bergbaukunde, I, S. 327-328, Leipzig 1789.
- (34) Hofkammer Archiv Wien, MüBW, 1791, Zl. 4960.
- (35) Hofkammer Archiv Wien, MüBW, 1791, Zl. 8545.
- (36) Babanek, F. und Seifert, A.: zur Geschichte des Bergbau- und Hüttenbetriebes von Joachimsthal in Böhmen, in: Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch, XLI, S. 63-154, Wien 1883. Rößler, C. A.: Geschichte der Amalgamation zu Joachimsthal in Böhmen, in: Bergbaukunde, 2, S. 121-199, Leipzig 1789.
- (37) Hofer, P.: A. a. O., S. 110-111.

Der Edelmetallbergbau auf der Kärntner Seite des Kloben bei Heiligenblut

Hans Jörg Köstler, Fohnsdorf, und Karl Herbert Kassl, St. Georgen i. G. (Kärnten)

Zur Geschichte des Bergbaues

Der Kloben, ein „klobiger“, 2.938 m hoher Berg in der Glockner-Gruppe (**Abb. 1**) ungefähr 5 km nördlich von Heiligenblut, gilt seit langem als beliebtes Ziel jener Schifahrer, die vor allem im Frühjahr den Rummel auf überlaufenen Pisten mit Liften und Seilbahnen satt haben. Wohl nur die wenigsten dieser Hochgebirgstouristen wissen freilich, dass sich nicht weit unter dem Klobengipfel im obersten Bereich des Guttales ein längst verfallener Edelmetallbergbau befindet, über dessen Betrieb und Ende noch keine gesicherten oder einigermaßen vollständigen Forschungsergebnisse vorliegen. Dieser Bergbau – sein Zustand überrascht in der Tat auch heute und wirft nicht wenige Fragen auf – rückte erst Mitte der 1860er Jahre wieder stärker in das Bewusstsein von Geologen und Montanisten, als Anton v. Ruthner, Mitgründer des Österreichischen Alpenvereins und hervorragender Alpinist, seine „Berg- und Gletscher-Reisen“ (1) publizierte; unter anderem heißt es in diesem bemerkenswerten Buch aus der Frühzeit des Alpinismus:

„Ich fand hier (beim Kloben-Bergbau) die etwa zwei Fuß (ca. 60 cm) hohen Ruinen einer Knappenstube. ... Ich fand nebenan die Latten, welche zur Bedachung gedient hatten, gebleicht von der Zeit (**Abb. 2**), dann Lodenfetzen und größere Gebeine, fand einige Klafter (1 Klafter = ca. 1,9 m) tiefer unten ... einen mächtigen Hügel aus dem Berge herausgeführten Erzes, endlich

die Mündlöcher zweier Stollen, deren einer hart an der Knappenstube (**Abb. 3** und **4**), der andere etwas höher oben an der Wand in das Gestein getrieben ist. ... Die interessanteste Frage bleibt aber die, wann und wie das Bergwerk zerstört worden ist. Ich habe schon früher bemerkt, dass die Reste des Baues erst im Jahre 1857, dessen heißer Sommer überall ein außerordentliches Zusammenschmelzen der Gletscher mit sich brachte, vom Eise ... befreit worden sind. Wie lange aber lagen sie unter dem Eise? ... So dauert es gewiß ein Jahrhundert, bis die Kunde von einem wichtigen Ereignisse (nämlich vom ‚Verschwinden‘ eines Bergwerks) spurlos verloren geht. Allein selbst die ältesten Männer in Fusch (a. d. Glocknerstraße/Salzburg) und in Heiligenblut konnten sich nicht erinnern, jemals von dem Bergwerke auf dem Kloben gehört zu haben.“ Ruthners Ansicht, das Kloben-Bergwerk sei gewissermaßen von ihm entdeckt worden und im Schrifttum beziehungsweise in Archivalquellen finde sich nichts oder wenig über diesen Betrieb, entspricht aber keineswegs den Tatsachen, wie sich im Folgenden anhand einer weitgehend vollständigen Literaturrecherche belegen lässt.

So bringt Hermann Wießner, ehemaliger Direktor des Kärntner Landesarchivs und Verfasser der dreibändigen „Geschichte des Kärntner Bergbaues“, den derzeit ältesten bekannten Hinweis auf den Kloben (2): im Jahre 1500 kaufte ein gewisser Wolfgang Bauernfeind von Andre Jesold dessen Gruben am Kloben, wobei die

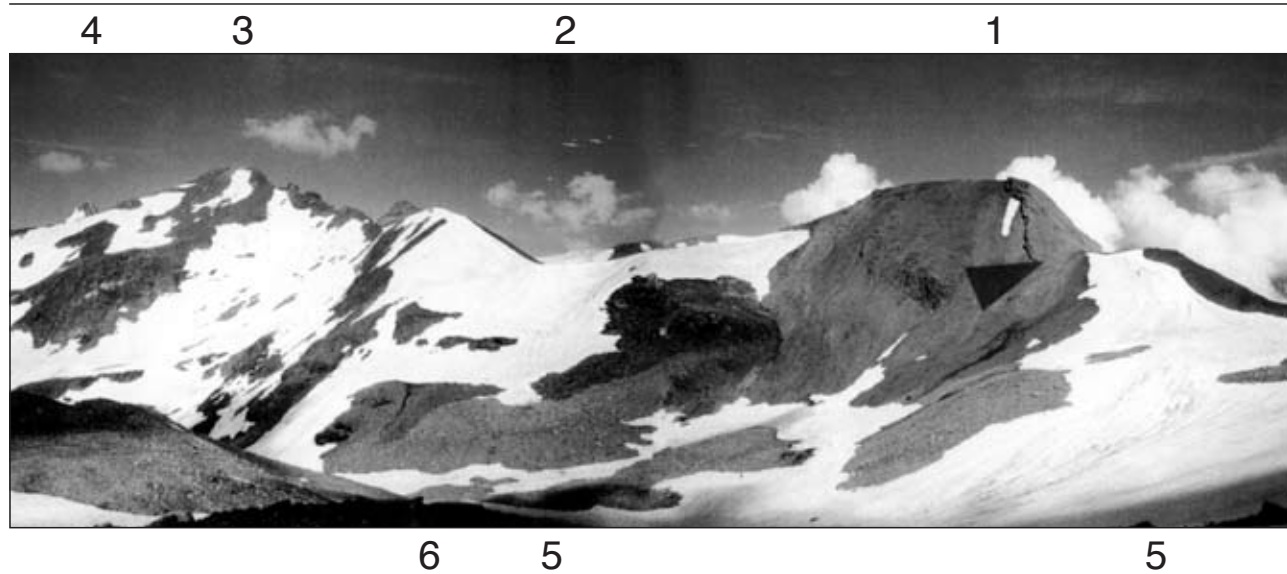


Abb. 1: Blick vom Zentralalpenweg 02 im südöstlichen Bereich des Guttalgletschers (Guttalkees) zum Kloben und zum Spielmann, Blickrichtung ungefähr Westen. Der schwarze Pfeil markiert das Bergbauggebiet des Kloben. 1 Kloben (2.938 m), 2 Spielmannscharte (2.866 m), 3 Spielmann (3.027 m), 4 Großglockner (3.798 m), 5 Reste des Guttalgletschers, 6 Beginn des Guttales. Aufnahme: H. J. Köstler, August 1997. (Höhenangaben nach ÖK 153 und 154, 1:25.000)



Abb. 2: Bretter in der Nähe des Knappenhauses („Knappenstube“) beim Andre-Stollen, wahrscheinlich die von A. v. Ruthner erwähnten „gebleichten Latten, welche zur Bedachung gedient hatten“. Aufnahme: H. J. Köstler, August 1997.



Abb. 3: Schneekragen (ursprünglich gedeckter Gang) zwischen Knappenhaus und Mundloch des Andre-Stollens(vgl. Abb. 4 und 7), ca. 2.860 m über NN. Vorne Bauholz des Knappenhauses, unmittelbar dahinter Zentralalpenweg 02, der den Schneekragen überquert. Aufnahme: H. J. Köstler, August 1997.

Fundgrube St. Andre besonders erwähnt wird. Für 1517 ist ein Gewerke Hans Strasser nachweisbar, und 1523 erwähnt eine „Instruktion“ Erzherzog Ferdinands II., dass „... man am Kloben hofferige Bergwerk am Tag zu bauen begonnen habe“. Eine weitere Nennung des Klobens findet sich erst für 1651, und zwar im Bericht des Verwesers Emanuel Steinberger, der zwei im oberen Mölltal tätige Gewerken, Kirchberger und Putz, namhaft macht (3); „das Bergwerk“, so Steinberger, „sei wegen der hohen Schmelzkosten der schwefelhaltigen Erze eingegangen.“

Für die Salzburger Seite des Bergbaues Kloben macht Fritz Gruber, der verdiente Erforscher des Edelmetallbergbaues in den Hohen Tauern, verlässliche Angaben. So hätten die „... montanistischen Aktivitäten erst in den 60er Jahren des 16. Jahrhunderts (eingesetzt)“, und „... 1573, 1574 und 1575 ließ der (Salzburger) Landesherr durch Josef Neissl 13 Stollenrechte ‚Am Kloben bei der schwarzen Lacken in Fuscher Wassersaig freien‘“ (4).

Gegen Ruthners Vermutung, der Bergbau Kloben sei möglicherweise sogar in Fachkreisen erst um die Mitte des 19. Jahrhunderts wieder bekannt geworden, spricht die Landkarte „Ducatus Carinthiae ...“ im 1747 erschienenen „Homannischen Atlas“ (5). Wie **Abb. 5** veranschaulicht, sind sowohl der Bergname Kloben als auch der Edelmetallbergbau in Form der alchemistischen Symbole für Gold (Sonne) und Silber (Mond) eingetragen; Herausgeber und Zeichner müssen somit über Unterlagen, in denen der Bergbau Kloben zumindest auf Kärntner Seite vermerkt war, verfügt haben.

Franz Pošepný, ein bekannter Montangeologe, bezieht sich in seiner 1879 erschienenen Veröffentlichung über Goldbergbaue in den Hohen Tauern auf den Bergbeamten Mielichhofer, indem er schreibt: „Mielichhofer erwähnt, dass diese seit 250 Jahren vom Gletscher bedeckten Baue (am Kloben) zuerst 1770 (wieder?) frei wurden. Man bemerkte Ruinen von zwei beträchtlichen Gebäuden nebst einigen Haufen von Scheiderzen, welche 7 Loth Goldsilber im Centner enthielten, d. h. 2.187 Gr. p. T.“ (6). Ob diese Angabe richtig ist, sei dahingestellt: über 2 kg „Goldsilber“ (göldisch Silber) pro Tonne (Hauwerk oder aufbereitetes Erz ?) erscheint doch nicht sehr glaubhaft.



Abb. 4: Trockenmauerwerk des Schneekragens beim Andre-Stollen. Aufnahme: H. J. Köstler, August 1997.



Abb. 5: Ausschnitt aus der Karte „Ducatus Carinthiae ...“ im Homannischen Atlas von 1747 (5). Ungefähr in Bildmitte die Bergbaue „Kloben“ und „Goserad“; der Berg Goserad heißt heute Wasserradkopf und wird offenbar volksetymologisch mit dem Wasserrad eines Erzpochwerkes im untersten Gutthal in Zusammenhang gebracht.

Merkwürdigerweise erwähnt Belsazar Hacquet in seinen sonst genauen und ausführlichen Veröffentlichungen den Kloben nicht, während Johann Anton Schultes, Arzt und Reiseschriftsteller, in seiner „Reise auf den Glockner“ (II. Teil, Wien 1804) zwar die Besteigung des Kloben („Globen“) schildert, den Bergbau aber (wissentlich?) übergeht. Franz Wöllner, k. k. Bergrat, Oberbergamtsdirektor und Bergrichter in Klagenfurt, publizierte 1820 „Nachrichten“ über Oberkärntner Edelmetallbergbau (7), nimmt in dem nur wenige Zeilen umfassenden Abschnitt „Im Gutthal am Kloben“ aber ausschließlich auf den oben genannten Emanuel Steinberger Bezug.

Ab 1868/69 erwarb der aus der Schweiz nach Oberkärnten eingewanderte Eduard Freiherr May de Madiis schrittweise die im oberen Mölltal gelegenen Goldberg-

baue Goldzeche und Waschgang von der Gewerkenfamilie Komposch (8). Im Zuge der kostspieligen Wiedergewältigung dieser Bergbaue interessierte sich der zuversichtliche May de Madiis auch für andere Gruben, darunter für den Kloben, wo er einige Freischürfe anmeldete und offenbar die St. Andre-Fundgrube fahrbar machen ließ. Proben aus Pochgängen – wahrscheinlich von alten Halden – sollen annehmbare Gold- und Silbergehalte aufgewiesen haben; trotzdem kam es unter Eduard May de Madiis und dessen Sohn Alexis (9) zumindest beim Kloben zu keinen weiteren Maßnahmen. Carl Rochata, ebenso zuversichtlicher (und in Oberkärnten erfolgloser) Betriebsleiter in der Goldzeche und am Waschgang, berichtete 1877 von einer (Tag-?) Befahrung des Bergbaues Kloben (10): „Soviel gelegentlich eines Besuches der Kloben-Gruben bei leider sehr ungünstiger Witterung und starkem Schneefall ersichtlich war, scheint man hier auf Nordost streichende und 45° in West fallende Lager gebaut zu haben. Die Erze bestanden aus silberhaltigem Bleiglanz sowie gold- und silberhaltigem Schwefelkies;“ Schlichproben sollen 7 g Gold pro Tonne, 0,05 % Silber und 20 % Blei enthalten haben (11). Trotzdem resümiert Rochata sehr zurückhaltend: „Obwohl die Gruben am Kloben nicht erschöpft sind, sondern voraussichtlich noch große Schätze an Edelmetall verborgen sein werden, ist eine Wiedererhebung nur dann erfolgreich, wenn man den Angriff in eine tiefere Lage mittelst Unterbaues versetzen kann. Vorher sind Aufschlüsse in vorhandenen Stollen erforderlich.“ Da sich Eduard May de Madiis schon 1878/79 wegen Aussichtslosigkeit aus Goldzeche und Waschgang zurückgezogen hat, unterblieben Prospektionen auch am Kloben.

Das Preuschen-Gutachten

Bergmännisch interessierte Kreise erwarteten sich rund fünf Jahrzehnte später von der damals geplanten Großglockner-Hochalpenstraße – Baubeginn 1930, Eröffnung über die Scheitelstrecke (Hochtor-Tunnel 2.506 m) am 3. August 1935 (12) – Impulse auch für den seit langem ruhenden Edelmetallbergbau (Gold und Silber sowie Kupfer) sowohl in der Glockner- als auch in der Goldberggruppe. Beispielsweise ließ der Salzburger Rechtsanwalt Dr. Hermann Vilas das Gebiet zwischen Kloben-Brennkogel und Fusch a. d. Glocknerstraße 1932 mit

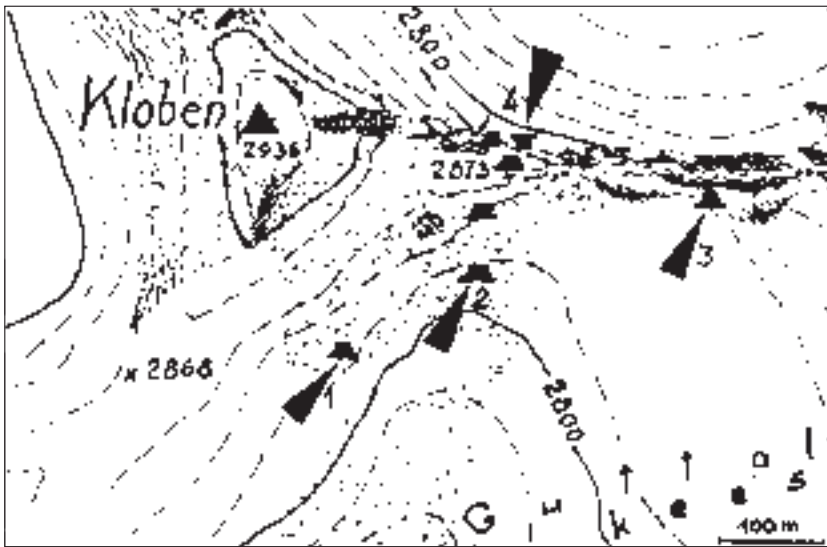


Abb. 6: Ausschnitt aus der Karte „Bergbauggebiet Kloben-Brennkogel“ (Beilage 1) im Gutachten von E. Preuschen (14); für die Wiedergabe im Druck geringfügig geändert. 1 westlicher Betriebspunkt, 2 Haupteinbaue (drei Stollen), 3 östlicher Betriebspunkt, 4 Stollen und Tagbau auf Salzburger Gebiet.

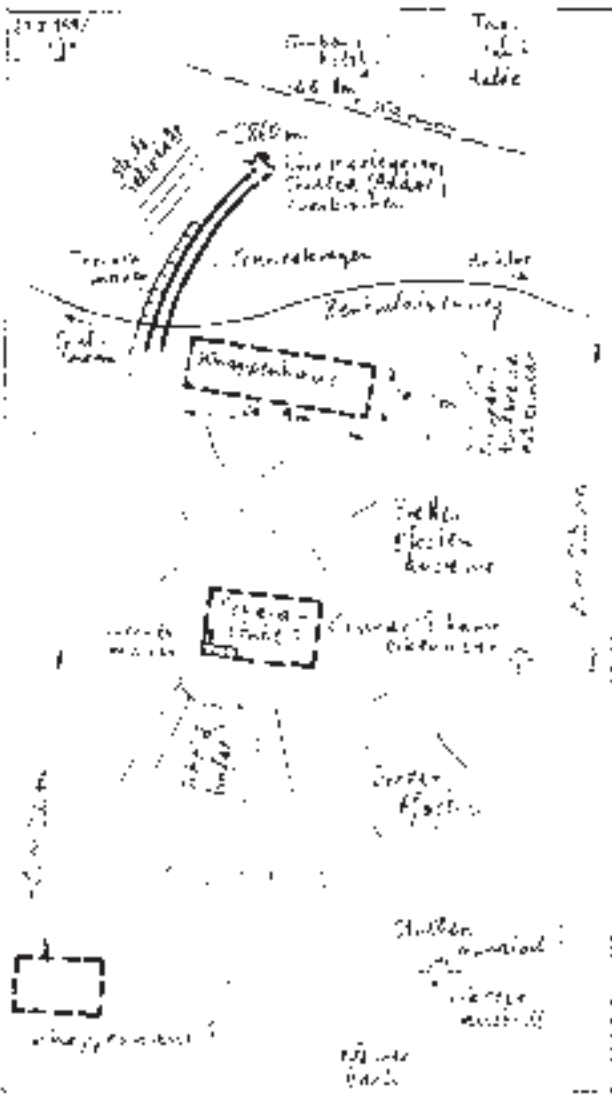


Abb. 7: Handskizze des Bergbauggebietes am Kloben (Haupteinbaue); Zustand am 23. August 1997.

vielen Freischürfen decken, wovon allerdings nur ein kleiner Teil im obersten Kärntner Guttal lag. Außerdem beauftragte Dr. Vilas den ebenfalls in Salzburg ansässigen Montangeologen Dipl.-Ing. Ernst Preuschen (13) mit der Erstellung eines „Gutachtens über die Edelerzlagerstätten im Bergbauggebiet Kloben-Brennkogel“ (14); dabei sollten aber keine Schurfarbeiten vorgenommen werden. Nach einer „Geologischen Übersicht“ bringt Preuschen in seinem Bericht eine heute auch montangeschichtlich wertvolle und wichtige Beschreibung der Tagsituation des Kloben-Bergbaues; er hält drei „Betriebspunkte“ auf Kärntner Seite fest: die Haupteinbaue (Andre-Stollen oder Andre-Fundgrube mit zwei Unterbauen) sowie einen westlichen und einen östlichen Bergbaubereich (Abb. 6). Bei Preuschens Anwesenheit am Kloben

im Sommer 1932 war der Andre-Stollen noch teilweise bauhaft, aber sehr stark vereist, und die beiden anderen Stollen ließen sich nur noch anhand von Mundzimmerresten und einigen Pingen lokalisieren. Die Lage des westlichen und des östlichen Betriebspunktes konnte wegen starker Überrollung beziehungsweise hoher Schneedecke nicht sicher ermittelt werden.

Die Kernfrage seines Gutachterauftrages – allfällige Wiedergewältigung und sodann Inbetriebnahme des Bergbaues – beantwortet Preuschen verständlicherweise äußerst vorsichtig, genau genommen gar nicht: „Wenn sich also in den Bergbaugebieten Kloben und Brennkogel in Höhenlagen von nahe an 3.000 m und an so exponierten Örtlichkeiten, dass der Betrieb wohl nur wenige Monate im Jahre aufrechtzuerhalten war, zahlreiche Anzeichen mittelbarer und unmittelbarer Art einen intensiven Bergbaubetrieb in alter Zeit erkennen lassen, so kann vermutet werden, dass die Lagerstätten tatsächlich wirtschaftliches Interesse zu bieten imstande sind, und ihre Neuuntersuchung wäre gewiss zu empfehlen. Besonders erleichtert würde eine solche ... durch die neubaute Großglockner-Hochalpenstraße; die in den nächsten Jahren zu gewärtigende Erstellung der Scheitelstrecke ... wird die in Rede stehenden Bergbaugebiete in einer Seehöhe von rund 2.400 m aufschließen und so die verkehrstechnische Grundlage für ihre neuzeitliche Inangriffnahme gewährleisten“, die eigentlich erwartungsgemäß nicht zustande kam. Die in der Goldzeche unter Armin May de Madiis 1933 begonnenen Gewältigungsarbeiten kleinsten Umfanges im Anna-Stollen (2.703 m) endeten 1938 gleichfalls ergebnislos.

Geologie und Mineralogie

Schon von weitem fällt die sanfte Geländeform des Kloben auf – im Gegensatz zu den umliegenden schroffen Bergformationen, wie beispielsweise die östlich gele-



Abb. 8: Gebiet westlich des Knappenhauses beim Andre-Stollen; Bauholz und Naturbausteine wahrscheinlich von einem Gebäude, dessen Grundmauern verschwunden sind. Im Hintergrund: Spielmann (3.027 m). Aufnahme: H. J. Köstler, August 1997.



Abb. 9: Bauholz und Naturbausteine bei dem als (ehemalige) Scheidstube bezeichneten Gebäuderest. Aufnahme: K. H. Kassl, August 1997.

gene Brennkogel-Westflanke. Dieser Unterschied ist geologisch bedingt, denn die Brennkogel-Westflanke besteht vorwiegend aus Serpentin, während der Kloben zum größeren Teil aus dunklen Muskovit-Phylliten und Kalkglimmerschiefern (Jura-Kreide) aufgebaut ist. Die Gold-Silber-Vererzung ist an Ankerit-Quarz-gefüllte, steilstehende und Nord-Süd-streichende Klüfte in Scherzonen oben genannter Gesteine gebunden (15). Der Mineralinhalt besteht hauptsächlich aus Pyrit und Arsenkies (primäre Vererzung); an weiteren Sulfiden (sekundäre Vererzung) treten unter anderem Zinkblende, Bleiglanz, Fahlerz und Kupferkies auf. Pyrit und Arsenkies (beziehungsweise Limonit im Verwitterungsbereich) stellen die wesentlichen Goldträger dar; Silberträger sind Bleiglanz, Fahlerz (Ag-Tetraedrit), Pyrargyrit und Polybasit (16).

Eine mineralogische Kuriosität bildet das bereits 1926 von Richard Canaval (17) beschriebene Blei-Arsenat Mimetesit $Pb[Cl/(AsO_4)]_3$. Die Herkunft des Chlors erklärt sich Canaval aus NaCl-haltigem Saharasand, der auf den Gletschern mitunter in größeren Mengen abgelagert wird.

Mehr noch als andere „Gold“-Bergbaue in den Hohen Tauern ist der ehemalige Bergbau Kloben richtiger als Silbererzbergbau zu bezeichnen – zumindest was die auf den Halden liegenden Erze betrifft. Peter Brandmaier stellt 1989 in seinen quantitativen Edelmetallanalysen ein Gold-Silber-Verhältnis von 1:15 fest (1,4 ppm Gold; 20,7 ppm Silber als Mittelwert aus fünf Proben); annähernd das gleiche Verhältnis berichtet Wöllner (18) „... nach dem Zeugnisse Steinpergers ...“, allerdings mit wesentlich reicheren Edelmetallgehalten (19 g Gold pro Tonne, 293 g Silber pro Tonne).

Die erwähnten Erze können auf den weitläufigen Halden reichlich gefunden werden, weshalb im Gegensatz zu Preuschen doch zu vermuten ist, dass – wie bei vielen alpinen Edelmetallbergbauen – die Alten besonders reiche Lagerstättenteile sehr gründlich abgebaut und jene geringhaltigen Erze, die im Zuge des Abbaues mitgewonnen wurden, auf Halde geworfen haben.

Befahrung im August 1997

Am 23. August 1997 haben die Verfasser den Bergbau (richtiger: dessen Reste) am Kloben befahren (Hochtor-Tunnel – Zentralalpenweg 02 – Kloben – Guttal – Guttalkehre der Großglockner-Hochalpenstraße). Infolge starken Rückganges auch des Guttalgletschers zeigt sich das Bergbauggebiet seit langem eisfrei (15) und unter Voraussetzung längerer Schönwetterperioden auch schneefrei, wie Abb. 1 darlegt; lediglich der östliche Betriebspunkt liegt noch unter einer sogar im Hochsommer nicht wegschmelzenden Schneeschicht (Gletscherrest). Während der eindrucksvollen Befahrung wurde die als **Abb. 7** wiedergegebene Handskizze des Gebietes der Haupteinbaue, wie sie Preuschen nannte, gezeichnet.

Der Zentralalpenweg führt unmittelbar zum obersten Bergbaubereich mit Knappenhausruine, Schneekragen und verbrochenem Mundloch des Andre-Stollens (**Abb. 3** und **4**). Bau- und Grubenholz (?) in auffällender Menge liegt nicht nur beim Knappenhaus (**Abb. 2** und **8**), sondern auch auf dem gesamten Abhang bis hinunter zu

einem Schneefeld, das dort vom Guttalgletscher übrigblieb. Ungefähr 25 Höhenmeter unter dem Knappenhaus sind Trockenmauerreste eines Gebäudes erkennbar, das wahrscheinlich als Aufbereitungsstätte (Scheidstube) gedient hat, wie sich aus einer Scheiderzhalde (?) mit einiger Sicherheit schließen lässt; orografisch links unter der Scheidstube liegen Bauholz und Naturbausteine (**Abb. 9**). Während der Andre-Stollen anhand des Schneekragens, einiger Stempelreste und der deutlichen Mundlochpinge ohne Schwierigkeiten zu lokalisieren ist, blieben von den beiden Unterbauen nur kaum erkennbare Mundlochpingen mit typischen Wasserrinnensalen übrig.

Trotz Verlustes vieler bergbautechnischer Anlagen, aller Knappenhäuser und sonstiger Gebäude gilt der heute vom Hochtör (Hochtör-Tunnel der Großglockner-Hochalpenstraße) aus leicht erreichbare Bergbau am Kloben als montangeschichtliches Rarissimum – freilich mit zahllosen Rätseln und unbeantworteten Fragen: Wie erfolgte der Transport so großer Holzmengen in eine Höhe von fast 3.000 m ? (Tragen, Haspeln ?) Gab es eine „Bergbausiedlung“, also nicht nur zwei oder drei Gebäude ? Wurde das (aufbereitete) Erz durch das vergleichsweise steile Guttal vielleicht sogar zur Schmelzhütte in Döllach im Mölltal befördert, wo man es gemeinsam mit Erz von der Goldzeche, der Öxlinger Zeche und vom Waschgang hätte verhütten können ? Warum bleibt Baumaterial jahrhundertlang auf dem Abhang liegen, ohne von Lawinen mitgerissen zu werden ? Und schließlich scheint – wie jeder Betrachter der heute vorhandenen Taganlagen zugeben wird – eine bereits von Ruthner vermutete oder doch nicht ausgeschlossene Naturkatastrophe, die ohne Warnung dem Bergbau ein jähes Ende gesetzt hat, so abwegig nicht zu sein!

Anmerkungen

- (1) Ruthner, A.: Berg- und Gletscher-Reisen in den österreichischen Alpen. Wien 1864; S. 176-180: Das zerstörte Goldbergwerk auf dem Kloben.
- (2) Wießner, H.: Geschichte des Kärntner Bergbaues. I. Teil: Geschichte des Kärntner Edelmetallbergbaues. Archiv vaterländ. Geschichte u. Topographie, Bd. 32. Klagenfurt 1950, S. 99-102.
- (3) Wießner, Geschichte ... Anm. (2), S. 120.
- (4) Gruber, F.: Der Edelmetallbergbau in Salzburg und Oberkärnten bis zum Beginn des 19. Jahrhunderts. In: Günther, W., und W. H. Paar (Hrsg.): Schatzkammer Hohe Tauern. 2000 Jahre Goldbergbau. Salzburg-München 2000, S. 141-286; hier: Die Edelmetallreviere im Montanbereich Unterpinzgau und Pongau, Brennkogel und Kloben im Fuschertal, S. 149-152.
- (5) Homannischer Atlas von Hundert Landkarten, darinne die Erdkugel mit allen ihren Theilen geographisch vorgestellt und nach dem Unterschied der Staaten und Reiche deutlich illuminiert worden ist. Nürnberg 1747. Gedruckt bey Johann Joseph Fleischmann.

- (6) Pošepný, F.: Die Goldbergbaue der Hohen Tauern mit besonderer Berücksichtigung des Rauriser Goldberges. Sonderdruck Archiv prakt. Geologie I. Bd. Wien 1879, S. 150.
- (7) Wöllner, F.: Nachrichten über den vormaligen Gold- und Silberbergbau in Oberkärnten. In: Kärntnerische Zeitschrift 2 (1820), S. 88-187; S. 98 f: Im Gutthal am Kloben.
- (8) Köstler, H. J.: Zur jüngeren Geschichte des Bergbaues „Goldzeche“ in der Kleinen Fleiß bei Heiligenblut (Kärnten). In: Die Kärntner Landsmannschaft 1995, Heft 6, S. 5-12.
- (9) Zum Lebenslauf von Eduard und Alexis May de Madiis vgl. Köstler, H. J.: das Kärntner Bergbauunternehmen „Carinthia“ 1891-1963. In: Carinthia I 191(2001), S. 341-364 (1. Teil) und 192 (2002), S. 417-436 (2. Teil).
- (10) Rochata, C.: Die alten Bergbaue auf Edelmetalle in Oberkärnten. In: Jahrb. k.k. geolog. Reichsanstalt 28 (1878), S. 123-368.; S. 241-244: Die Bergbaue im Gutthal am Kloben und Tauern.
- (11) Nach einer handschriftlichen Notiz im Kärntner Landesarchiv, Nachlass May de Madiis, wiesen „Pochgänge von Kloben I, II und III“ (?) durchaus bemerkenswerte Gold- und Silbergehalte auf.
- (12) Wallack, F.: Die Großglockner-Hochalpenstraße. Die Geschichte ihres Baues. 2., ergänzte u. erweit. Aufl. Wien 1960.
- (13) Dr. mont. Dr. mont. h. c. Ernst Preuschen Freiherr von und zu Liebenstein 1898-1973. Studium an der Montanistischen Hochschule; Tätigkeit im Blei-Zinkerz-Bergbau Haufenreith (Steiermark) und bei der Mitterberger Kupfer AG (wichtige Forschungen beim urgeschichtlichen Kupferbergbau); selbstständiger Bergbau-Gutachter; 1939-1945 Reichsstelle für Bodenforschung; nach 1946 grundlegende Arbeiten und Publikationen über urgeschichtliches Kupfer (Spektralanalytik).
- (14) Ehemalige Berghauptmannschaft Klagenfurt. Befahrungsbücher Goldbergbaue, Fahrbuch C: Kloben-Brennkogel. Gutachten über die Edelerzlagertstätten im Bergbauegebiet Kloben-Brennkogel (Fuschertal, Land Salzburg) von Ernst Preuschen. Salzburg, November 1932.
- (15) Handbuch der Lagerstätten der Erze, Industriemineralien und Energierohstoffe Österreichs. Archiv f. Lagerstättenforschung, Bd. 19. Wien 1997, S. 284-286.
- (16) Brandmaier, P.: Gangförmige Gold-Silber-Vererzungen der alten Goldbergbaue Hirzbach, Schiedalpe und Kloben in mesozoischen Metasedimenten der Hohen Tauern (Fuschertal, Österreich). Dissertation an der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Salzburg, 1989. – Vgl. auch Krainer, K.: Die Geologie der Hohen Tauern. Hrsg. Nationalparkfonds der Länder Kärnten, Salzburg und Tirol. Großkirchheim, Neukirchen, Matrei 1994, S. 125-127: „Die Vererzung liegt in Glimmerschiefern und besteht aus silberhaltigem Bleiglanz, gold- und silberhaltigem Pyrit und etwas Freigold.“
- (17) Canaval, R.: Die Erzvorkommen nächst der Großglockner-Hochalpenstraße. In: Berg- u. Hüttenmänn. Jahrb. 74 (1926), S. 22-27.
- (18) Wöllner, Nachrichten ... Anm. (7), S. 99.
- (19) Vgl. die aufschlussreiche Publikation Lang, H., und G. K. Lieb: Die Gletscher Kärntens. Hrsg. Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten. Klagenfurt 1993. – Nach Forschungen von Lang und Lieb (S. 46) ist der Guttalgletscher seit 1850 auf weniger als ein Drittel zurückgegangen.

Prähistorischer Kupferbergbau in den Eisenerzer Alpen (Steiermark)

Georg Walach, Leoben

1 Einleitung

Ein in das zweite Jahrtausend v. Chr. zu datierender Kupferbergbau kann für die Grauwackenzone der Eisenerzer Alpen a priori angenommen werden. Ist er doch, wenn auch nur indirekt, durch die an vielen Orten entdeckten urzeitlichen Kupferhütten gut belegt (1, 2, 3, cum. lit.). Warum im Schrifttum Aufsätze über die Verhüttung der Erze dominieren und der Gewinnung des Rohstoffes scheinbar nur wenig Aufmerksamkeit gewidmet wird, lässt sich in wenigen Worten erklären. Es ist ganz einfach viel schwieriger und zeitaufwändiger, die spärlichen Relikte eines mehr als 3000 Jahre zurückliegenden Abbauortes in der rauen alpinen Landschaft zu finden und sie dann auch sachlich und zeitlich richtig einzuordnen.

Dem gegenüber sind die Schlackenhalde der Verhüttungsplätze zum Teil auch heute noch auffällige Fremdkörper im natürlichen Landschaftsbild (4). In Regionen wie Paltenursprung, Flitzenalm, Johnsbachtal, Neuburgsattel, Radmer oder Eisenerzer Ramsau bilden sie für das geschulte Auge des Prospektors charakteristische Anomalien, die relativ leicht zu erkennen und zu erkunden sind (5). Auch sind im Gebiet südlich der Gesäuseberge bis heute zwar etwa 15 Hüttenplätze, aber noch kein einziger Bergbau archäologisch freigelegt worden (6), was den Wissensstand nachhaltig zu Gunsten der Verhüttung beeinflusst hat.

Die rund 100 seit 1950 in den Eisenerzer Alpen entdeckten Bodendenkmale der frühen Kupfergewinnung datieren, soweit es die Verhüttungsplätze betrifft, überwiegend in die Urnenfelderkultur, späte Bronzezeit, 1300/1200 v. Chr. (7), vereinzelt auch in die Hügelgräberkultur, mittlere Bronzezeit, 1600/1500 v. Chr. (8) und in die Hallstattkultur, ältere Eisenzeit, 750 v. Chr. (9). Darin zeichnet sich eine über fast ein Jahrtausend währende Epoche der Kupfererzeugung in der Obersteiermark ab, die ihre größte Ausbreitung in der Spätbronzezeit erlangte. Für diese letztgenannte Phase, die über den gesamten Ostalpenraum nachweisbar ist, kann nach dem einheitlich hohen Technologiestand der Schmelzaggregate (10), einer ausgereiften Materialwirtschaft (11) und anderem zu schließen, eine überregional wirkende Organisation des Montanwesens angenommen werden (12).

Zwischen 1999 und 2003 hat die Steiermärkische Landesregierung gemeinsam mit der Stadtgemeinde Trieben ein Projekt des montanarchäologischen Arbeitskreises Palten-Liesingtal gefördert (13), in dessen Rahmen neben vielem anderen, auch eine intensivere Befassung mit dem urzeitlichen Bergbau erfolgte. Das hat das Wis-

sen über die Bergbaustandorte entscheidend erweitert und gefestigt. Einer Vorstellung der Erkundungsmethodik mit erster Ergebnisübersicht sind die nachfolgenden Ausführungen gewidmet.

Tieferen Einblick in den Stand der Forschung zum Thema urzeitliche Kupfergewinnung in der Obersteiermark vermitteln die Ausgaben 19/1998, 28/2002 und 33/2004 der Zeitschrift *res montanarum*.

2 Suche nach den Bergbauen

Man kann davon ausgehen, dass größere Teufen erreichende prähistorische Grubenbaue, wie sie beispielsweise im salzburgischen Hochköniggebiet erforscht werden (14), in der Steiermark bisher nicht bekannt sind. Zwar kann man Grubenbaue, etwa im Bereich Prenterwinkelgraben bei Rottenmann oder in der Teichen bei Kalwang, nicht gänzlich ausschließen. So es sie überhaupt gegeben hat, wurden sie aber durch den spätmittelalterlich-frühneuzeitlichen Bergbau bis auf wenige vage Indizien überprägt oder zerstört. Das vorrangige Prospektionsziel bilden daher Pingenbergbaue.

Urzeitliche Pingenbergbaue waren ursprünglich von einem Erzausbiss ausgehende, mehr oder weniger tiefe Gruben und Löcher, die je nach Art der Lagerstätte flächig oder nach der Teufe zu vorgetrieben wurden. Über die angewendeten Vortriebsmethoden ist kaum etwas bekannt, nur für die Technik des Feuersetzens gibt es in Form vermutlich thermisch beeinflusster Taubgesteinspartikel schwache Indizien. Ihr nach dem heutigen Oberflächenbild geschätztes Flächenausmaß liegt zwischen kleiner 50 und mehreren 100 Quadratmetern. Durch die Bindung an den Ausbiss war die Position des Abbaues fest vorgegeben und nicht wie bei Röstbetten oder Schmelzstätten in sicherer Lage wählbar. Man muss daher annehmen, dass sich die Pingen schon bald nach dem Ende der Abbautätigkeit mit Wasser, Schlamm und Schutt füllten, was ihre Konturen verwischt hat. Heute deuten manchmal noch Mulden, Rinnen, Tümpel und austretende Kleingerinne auf ihre einstmalige Bedeutung hin. Das sollte aber keinesfalls dazu verleiten, in jeder im Gelände entdeckten Hohlform ohne sorgfältige Überprüfung sofort einen „potenziellen Bergbau“ zu sehen, wie dies leider manchmal geschieht (15).

Die Suche nach den Bergbauen erfordert, da eingeführte Prospektionsmodelle und -techniken nicht zielführend sind (16), eine besondere Vorgangsweise. Allein schon die Dimension und die extreme topographische Zergliederung des rund 300 km² großen Suchareals, machen einen individuellen erkundungsmethodischen Ansatz erforderlich.

In Anlehnung an Erfahrungen aus der urbanen Hohlraum-erkundung (17) wurde als Prospektionsmodell eine *komplexe Merkmalskartierung* gewählt. Dabei wird nach dem Stand der Forschung eine Anzahl von suchziel-spezifischen, meist qualitativen Objektmerkmalen definiert. Dann wird die Suchfläche hinsichtlich des Auftretens oder Nichtauftretens dieser Merkmale hinterfragt. Aus örtlichen Häufungen der Merkmale kann geschlossen werden, mit welcher Wahrscheinlichkeit, an einem bestimmten Ort, mit dem Auftreten eines gesuchten Objektes, also eines prähistorischen Pingenbergbaues, gerechnet werden darf. Der Auswahl aussagekräftiger Objektmerkmale kommt daher die entscheidende Bedeutung zu.

Für den Fall der urzeitlichen Pingenbergbaue wurde unter Berücksichtigung geologischer, morphologischer, lagerstättenkundlicher, archäologischer, historischer und

prospektionstechnischer Kenngrößen eine 10-spaltige Merkmalsmatrix (**Tabelle 1**, Merkmale A-J) folgenden Inhalts entwickelt:

- Merkmal A, geologische Höflichkeit; nach geologischen Karten (18) wird ermittelt, ob der untersuchte Standort prinzipiell innerhalb der Grenzen einer erzhöflichen Formation liegt.
- Merkmal B, Morphologie; durch Geländebegehung nachgewiesene Reliefform der Tagoberfläche.
- Merkmal C, Bezug zu historischem Erzabbau; im unmittelbaren Nahbereich von Abbauen aus historischer Zeit wurden vereinzelt urzeitliche Schlackenhaldenreste gefunden. Das stützt die Vermutung, dass an dieser Stelle ein urzeitlicher Erzabbau lag, der später überprägt wurde.

Tabelle 1: Merkmalsmatrix und Bewertungsschema für 10 ausgewählte urzeitliche Bergbau-Verdachtsbereiche in den Eisenerzer Alpen

Lfd.-Nr.	Fundorte	Fundstättenmerkmale										Wertziffer
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
1	Rottenmann, Prentlerwinkel	+	-	+	-	+	-	-	+	-	-	4,0
2	Trieben, Wagenbänkalm	?	+	-	?	-	?	-	-	-	-	2,5
3	Gashorn, Firzengalm	+	?	-	-	?	-	+	+	-	-	4,0
4	Wald, Pattenursprung	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	8,0
5	Johnsbach, Neuburgsattel	+	?	?	+	-	-	-	-	-	-	3,0
6	Radmer, Blümegggergraben	+	+	+	+	-	-	-	+	-	-	5,0
7	Eisenerz, Radmerhals	+	+	+	+	+	+	-	+	?	-	7,5
8	Eisenerz, Gemeindealpe	+	+	-	-	-	+	-	+	-	-	4,0
9	Eisenerz, Kaltenbachriedel	+	+	?	+	-	+	-	+	?	-	6,0
10	Eisenerz, Halsbachgraben	+	+	-	?	-	-	-	+	-	-	3,5

<p>Legende Fundstättenmerkmale:</p> <p>A geologische Höflichkeit</p> <p>B Morphologie</p> <p>C Bezug zu historischem Bergbau</p> <p>D Halden/Taubmaterial</p> <p>E Erznachweis</p> <p>F Geophysik</p> <p>G Geochemie</p> <p>H Nähe zu urzeitlicher Verhüttung</p> <p>I Abbauspuren</p> <p>J Artefaktfund</p>	<p>Symbole:</p> <p>WZ Wertziffer</p> <p>+ positiver Nachweis (WZ=1)</p> <p>- negativer Nachweis (WZ=0)</p> <p>? unsicher (WZ=0,5)</p> <p>Bewertungsschema</p> <p>WZ 1-3,5 Verdachtsfläche</p> <p>WZ 4-6,5 potenzieller Standort</p> <p>WZ 7-10 definitiver Standort</p>
---	--

- Merkmal D, Halden/Taubmaterialnachweis; gehäuftes Auftreten von etwa gleichkörnigen (Fingergliedgröße) manchmal rotverfärbten (Feuersetzen) Gesteinsplittern, zumeist Gangquarzrelikte.
- Merkmal E, Erznachweis; Ausbisse in unmittelbarer Nähe von Verdachtszonen oder als winzig kleine „Erzfunkeln“ auf Taubgesteinsplittern, zumeist auf Quarz.
- Merkmal F, geophysikalischer Erznachweis; verschiedene Messmethoden (Eigenpotenzialverfahren und andere) erlauben im Tiefenbereich von wenigen Zehnermetern einen relativ sicheren Nachweis von sulfidischen Vererzungen (Kupferkies, Fahlerz).
- Merkmal G, geochemischer Erznachweis; bodengeochemische Probenahmen und Analysen dienen dem Nachweis oberflächennaher Kupferanomalien.
- Merkmal H, Nähe zu urzeitlicher Verhüttung; es ist eine auf langjähriger Erfahrung beruhende Erkenntnis, dass, wenn es die Verhältnisse zugelassen haben (geeigneter Standort, Holz, Wasser), die Verhüttung der Erze in unmittelbarer Nähe der Abbaue erfolgte.
- Merkmal I, Abbauspuren; in seltenen Fällen ist ein Bodeneingriff direkt als solcher zu erkennen oder anzunehmen.
- Merkmal J, Artefaktfund; Funde von Keramik, Werkzeugen oder anderen Gerätschaften würden den endgültigen Beweis für einen prähistorischen Bergbau bedeuten. Dieser Fall ist aber leider noch nicht aufgetreten.

3 Auswertung der Prospektionsergebnisse

Das gewählte Prospektionsmodell geht in der Datenerfassung von mehreren recherchierend oder messend-kartierend wirkenden Erkundungsmethoden aus. Diese nutzen die in Kapitel 2 beschriebenen, zumeist voneinander unabhängigen Merkmale als Parameter für die Objektortung. Die erfassten Informationen werden in einer Merkmalsmatrix, zumeist für mehrere untersuchte Areale parallel, zusammengeführt. Daraus kann die standortspezifische Informationsdichte in Form einer Wertziffer ermittelt werden. Diese entspricht grundsätzlich einer nach objektiven Kriterien bestimmten Objektwahrscheinlichkeit, da von unabhängigen Parametern ausgegangen wird und keine rechentechnische oder interpretative Manipulation an den gesammelten Informationen erfolgt.

In Tabelle 1 sind die Merkmalsmatrix und die Auswertgrundlagen für zehn ausgewählte Standorte, ein Querschnitt durch die wichtigsten Talschaften der Eisenerzer Alpen, beispielsweise zusammengestellt. Nach dem angegebenen Bewertungsschema entfallen dabei drei Standorte auf die Kategorie Verdachtsfläche, fünf sind als potenzieller und zwei als definitiver Bergbaustandort ausgewiesen. Insgesamt stehen derzeit 21 Areale in unterschiedlichen Stadien der Bearbeitung. Damit erscheint

ein erster, flächendeckender Nachweis der prähistorischen Bergbautätigkeit im gesamten erzhöflichen Gebiet der Eisenerzer Alpen stichhaltig erbracht zu sein.

4 Beispiele

Das in Tabelle 1 zusammengefasste, formale Ergebnis der Prospektion ist zwar sehr übersichtlich und in den Aussagen eindeutig, mag aber dem geschätzten Leser mit einiger Berechtigung als zu wenig instruktiv erscheinen. Aus diesem Grund werden in der Folge einige der untersuchten Standorte illustriert und näher erläutert.

Für den Standort Wagenbänkalm bei Trieben zeigt die **Abb. 1** einen charakteristischen Tümpel, der nach geologischer Lage und morphologischer Form gut einer großen Pingetümpel entspricht. Da jedoch alle sonstigen Merkmale, im Besonderen die auf Messungen beruhenden, im besten Fall nur indifferente Wertziffern ergeben, ergibt sich der Status einer *Verdachtsfläche* ($WZ = 2,5$).



rund 10 Schmelzplätzen belegten Verhüttungszentrums **Abb. 1: Pingetümpelverdächtige Senke (ca. 40 x 20 m) auf der Wagenbänkalm, Gemeinde Trieben (Foto Georg Walach).** gelegen, zeichnet sich durch eine schwierige, schuttüberdeckte Steilhanglage aus, was die Ermittlung einzelner Merkmale (Morphologie, Halden/Taubmaterial, Geophysik) sehr erschwert. Da jedoch drei Merkmale eindeutig und zwei unsicher nachweisbar sind, ergibt sich die Kategorie *potenzieller Standort* ($WZ = 4,0$).

Für das Areal Eisenerz, Radmerhals, in 1250 m Seehöhe an der Forststraße in die Radmer gelegen, zeigt die **Abb. 2** die lokale Geländesituation (unveröffentlichte Skizze nach Herrn Obermarkscheider Johann RESCH, 1991) und die **Abb. 3** ein geophysikalisches Messergebnis, das einen eindeutigen Sulfidernachweis anzeigt. Eine Anzahl weiterer, sicher nachzuweisender Merkmale ergeben eine Zuordnung in die Kategorie *definitiver Standort* ($WZ = 7,5$).

Als Beispiel für ein geophysikalisches Verfahren zeigt die **Abb. 4** den Messaufbau für die Registrierung von Mineralisationspotenzialen. Die Ausrüstung besteht aus zwei unpolarisierbaren Elektroden (Basiselektrode im

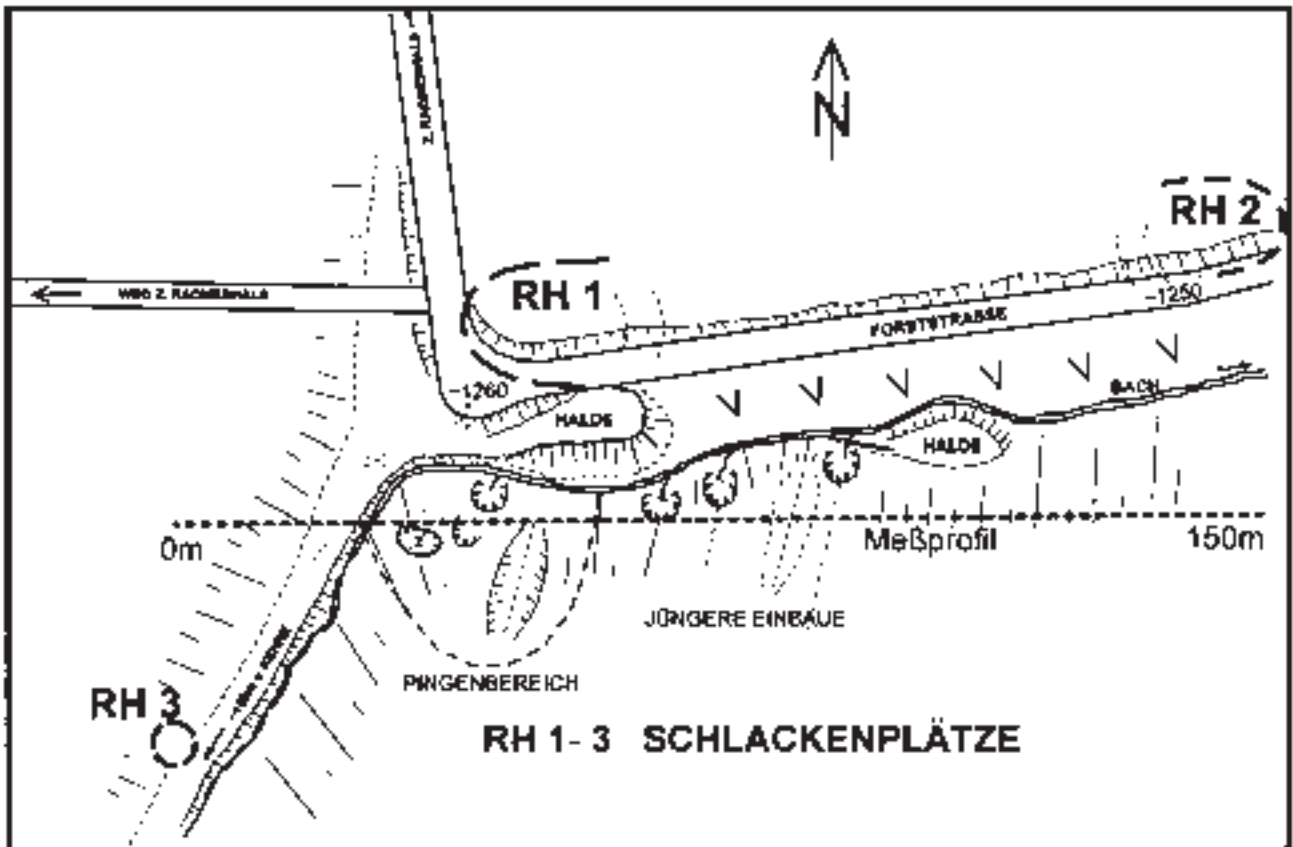


Abb. 2: Lageplan (Grundskizze nach J. RESCH, 1991) mit geophysikalischem Messprofil; Auffahrt Radmerhals, SH 1250 m, Gemeinde Eisenerz.

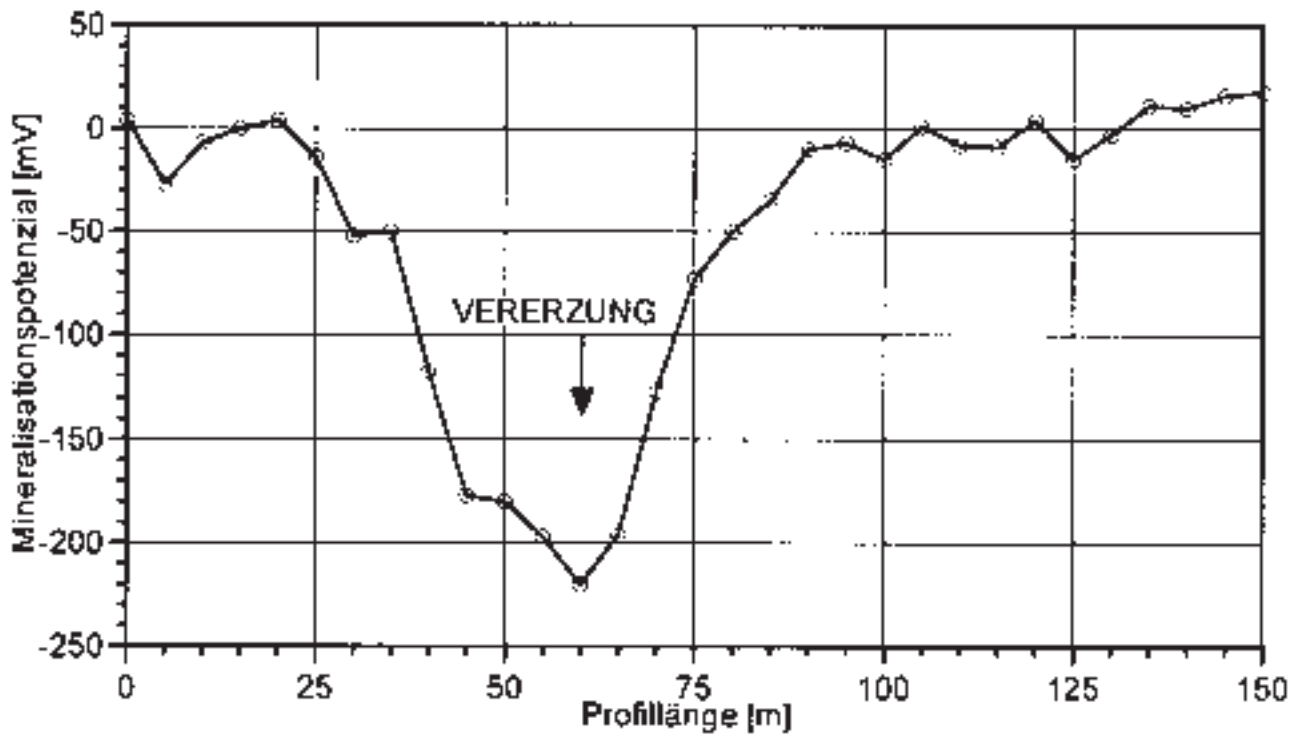


Abb. 3: Ergebnis der Eigenpotenzialmessung auf Profil nach Abb. 2; Anomaliezone (-150 bis -225 mV) im Bereich Profilmeter 45-65.



Abb. 4: Messaufbau für Eigenpotenzialregistrierung (Foto Georg Walach).

Bild, Wanderelektrode nicht sichtbar), einem Millivoltmeter, verschiedenen Verbindungskabeln und dem Messprotokoll. Eigenpotenzialmessungen zählen zu den ältesten (1836), wie auch kostengünstigsten, nicht-invasiven Prospektionsverfahren. Sie haben sich im Besonderen bei der Suche nach sulfidischen Erzen (Abb. 3) und Graphit, aber auch in der Ingenieurtechnik (Dichtigkeits-/Stabilitätsprüfung von Hochwasser- und Stauraumdämmen) vielfach bewährt.

Letztlich soll noch auf den Standort Paltenursprung, Gemeinde Wald (Braunruck 6) verwiesen werden, der erst kürzlich an anderer Stelle (19) veröffentlicht worden ist. Dieser Bergbau erreicht mit $WZ = 8,0$ die höchste bisher vergebene Wertziffer, was ihn an die erste Stelle in der Reihe der bisher untersuchten prähistorischen Pingenbergbaue stellt.

5 Schlussbetrachtungen

Mit den erarbeiteten Materialien wird erstmals eine auf breiterer Basis ausgeführte Studie über den Bergbau dem Schrifttum zum prähistorischen Hüttenwesen gegenübergestellt. Ergänzend zu dem in der Zeitschrift *res montanarum* 33/2004 zusammengefassten Stand der Forschung ist auch anzumerken, dass erst kürzlich eine Untersuchung über die in der Urzeit abgebauten Erze erschienen ist (20). Die Untersuchungen in den Eisenerzer Alpen haben damit eine beeindruckende Breite und Reife erreicht.

Als wesentlichstes Ergebnis kann hervorgehoben werden, dass zu jedem der in der Einleitung ausgeführten Verhüttungsareale zumindest ein, meist aber mehrere Bergbaustandorte entdeckt worden sind, womit die Materialbilanz der prähistorischen Kupfererzeugung ins Gleichgewicht gebracht worden ist.

An der Erforschung vieler noch offener Probleme – von der Prospektion der frühen Bergleute, ihren Abbau- und Aufbereitungstechniken, der Gewinnung von Holz, Holzkohle und Hüttenbaustoffen, bis zu besonderen Schmelztechniken wird systematisch gearbeitet. Am geringsten scheint aber heute unser Wissen über die prähis-

torischen Kupferleute und ihre Alltagskultur zu sein, zu dessen Erhellung auch in Zukunft die feldorientierte Archäometrie ihre Beiträge leisten wird.

Anmerkungen

- (1) G. WALACH, G. K. WALACH: Frühes Berg- und Hüttenwesen zwischen Palten-, Liesing-, Johnsbachtal und Admont – Verzeichnis der Bodendenkmale. – *res montanarum* 33, 11-14, Leoben 2004.
- (2) H. PRESSLINGER: Der Bau metallurgischer Anlagen in der Spätbronzezeit. – *res montanarum* 28, 5-10, Leoben 2002.
- (3) S. KLEMM: Montanarchäologie in den Eisenerzer Alpen, Steiermark. – Verlag ÖAW, 205 S., Wien 2003.
- (4) C. EIBNER: Archäologische Untersuchungen im Paltental. – *res montanarum* 19, 6-11, Leoben 1998.
- (5) G. WALACH: Zur Prospektion urzeitlicher Kupfergewinnungsstätten im Ostteil der Ostalpen. – *Der Anschnitt*, Beiheft 17, 1-12, Bochum 2004.
- (6) G. WALACH: Geophysikalische Prospektion von montanarchäologischen Bodendenkmalen im Liesing- und Paltental, eine Übersicht 1977-1997. – *res montanarum* 19, 12-16, Leoben 1998.
- (7) H. PRESSLINGER, C. EIBNER, G. WALACH, G. SPERL: Ergebnis der Erforschung urnenfelderzeitlicher Kupfermetallurgie im Paltental. – *BHM* 125, 131-142, Wien 1980.
- (8) C. EIBNER: Die mittelbronzezeitliche Fundstelle „Schlosser“ in Schwarzenbach, Stadtgemeinde Trieben. – *res montanarum* 33, 27-30, Leoben 2004.
- (9) wie Anm. 3, S. 21, Tab. 3.
- (10) H. PRESSLINGER, C. EIBNER: Bautechnische Ausführung bronzezeitlicher Kupferhütten. – *Da schau her* Heft 1, 7-9, Liezen 1989.
- (11) H. PRESSLINGER, C. EIBNER, H. HARMUTH, I. LETH: Baustoffe, Feuerfestmaterialien und Keramiken im bronzezeitlichen Hüttenbetrieb. – *BHM* 145, 368-376, Wien 2000.
- (12) H. PRESSLINGER, C. EIBNER, G. WALACH: Bronzezeitliche Verhüttungsanlagen zur Kupfererzeugung in den Ostalpen. – *BHM* 133, 338-344, Wien 1988.
- (13) H. PRESSLINGER, C. EIBNER, G. WALACH, B. PRESSLINGER: Fünf Jahre Arbeit im Projekt „Erforschung der Ur- und Frühgeschichte der Steiermark am Beispiel Paltental“ – eine Danksagung. – *res montanarum* 33, 7-10, Leoben 2004.
- (14) mündliche Mitteilung von C. EIBNER.
- (15) wie Anm. 3, S. 134-138.
- (16) G. WALACH: Erkundungs- und Bewertungsmodelle für ingenieur- und umwelt-geophysikalische Untersuchungen. – *Mitt. der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft*, Sonderband II/1999, 1-12, Flintbek 2000.
- (17) G. WALACH: Geophysikalische Hohlraumerkundung in urbanen Gebieten. – *Leobener H. z. Angew. Geophysik* 5, 105-136, Leoben 1996.
- (18) als Kartengrundlage dient allgemein die „Geologische Karte der Steiermark 1:200.000“, H. W. FLÜGEL, F. NEUBAUER, Geologische Bundesanstalt, Wien 1984.
- (19) G. WALACH: Die bronzezeitliche Kupfergewinnung im Paltental und im Liesingtal, Prospektionsbefunde und vergleichende Bewertung. – *res montanarum* 33, 15-22, Leoben 2004.
- (20) H. WEINEK: Kupfervererzung, historischer Kupferbergbau und Montanbodendenkmäler in der Grauwackenzone der Eisenerzer Alpen im Raum Eisenerz, Radmer und Johnsbach. – Dissertation Montanuniversität, 172 S., Leoben 2001.

Die ersten Leobener Studentinnen. Ein Beitrag zum Frauenstudium in Österreich

Lieselotte Jontes, Leoben

Als die Frauen und Mädchen die Universitäten „stürmten“, das Studium der Frauen bald nicht mehr zum Ausnahmefall wurde, wen wundert es, dass sich bald Vereine von Studentinnen etablierten, die angelehnt an die Burschenschaften und Korps auch ihr eigenes Liedgut entwickelten. So entstand ein „Kommersbuch für Studentinnen“ in Deutschland (1), bereits zu Beginn des 19. Jahrhunderts gab es in der in Bezug auf das Studium von Frauen fortschrittlicheren Schweiz z. B. ein eigenes „Gaudeamus“ der Züricher Studentinnen“ (2). Ich möchte an den Beginn meiner Ausführung die Abwandlung dieses wohl berühmtesten Studentenliedes stellen:

Gaudeamus igitur virgines dum sumus

Post ludos gratos amoris

post molestam uxoris

Nos habebit humus

(Lasst uns fröhlich sein, solange wir noch Mädchen sind.
Nach den holden Liebesfreuden,
nach den Beschwerlichkeiten des Ehestandes,
wird uns die Erde haben!)

Die 5. Strophe bietet schon etwas Neues:

Vivant omnes juvenes, nobiles studiosi,

Vivant et avunculi

Cognati, homunculi

Fortes laboriosi!

(Es leben alle jungen Männer, die edlen und strebsamen,
es leben auch die Onkeln,
Verwandten und alten Männlein,
die rüstigen und arbeitsamen.), usw.

Diesem durchaus ernst gemeinten Lied steht eine leicht spöttische Variante eines anderen Studentenliedes gegenüber, das seinem Inhalt nach wohl von einem Mann als Persiflage auf die weiblichen Studierenden verfasst wurde (3):

O junge Mädchenherrlichkeit,
welch neue Raritäten,
bezieht ihr alle weit und breit
die Universitäten!
Vergebens spähe ich umher,
ich finde keine Hausfrau mehr.
O jerum, jerum, jerum,
o quae mutatio rerum!

Die Nähmaschin' bedeckt der Staub,
es sinkt der Herd in Trümmer,
der Kessel wird des Rostes Raub,
verblichen war sein Schimmer.
Die Wäsche gibt man aus dem Haus
Und beizt mit Chlor die Flecken aus.
O jerum ...

Und zum Schluss:

Ihr Jungfrauen, diesen lust'gen Scherz
Dürft ihr für Ernst nicht halten.

Ihr wisst, ein echtes Burschenherz
Kann nie für euch erkalten.

Tragt Küchenschürz', tragt Doktorhut,
wir wissen, beides steht euch gut,
und bleiben doch die Alten.

O jerum ...

Dieser Text aus dem Jahre 1920, der in ein Kommersbuch eingeklebt war, zeigt aber doch den Umbruch auf, der mit dem Streben der Frauen in die bis dahin reine Männerwelt an den Universitäten eingetreten war. Die Frau stellte sich dem Studenten nun nicht mehr nur als „filia hospitalis“ dar, sie war zur gleichrangigen Mitstudierenden geworden, zur Mitkonkurrentin. Die Männer haben es meist mit Humor getragen, man sah in den Studentinnen eine Bereicherung des Lebens an der Universität.

Doch der Weg der Frauen an die Universitäten war mit vielen Hindernissen gepflastert. Als die Frauen in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts begannen, ihre Forderungen nach dem Zugang zu den Bildungsinstitutionen zu erheben, wurden diese Bestrebungen mit Unverständnis aufgenommen. Die traditionelle Rolle der Frau sah den Zugang zum Universitätsstudium nicht vor. Man sah vor allem die Rolle der Frau als Hüterin des Hauses, die aber doch auch als Gesprächspartnerin für den Mann eine gewisse Bildung besitzen sollte. So heißt es 1842 in einem Buch für Mädchen (4), dass die „Frauen keine Vielwiser, keine Gelehrten, aber auch in den gemeinnützigsten Kenntnissen nicht ganz unwissend sein sollten“, denn „je eifriger sie ihren Verstand auszubilden suchen, desto mehr werden sie im Stande seyn, manche öde Stunde des Lebens angenehm auszufüllen und sich in Achtung bei den Männern ... erhalten ... wenn schon der körperliche Reiz körperlicher Schönheit verblühet ist, oder seine Neuheit verloren hat“. Die künftige Gattin und Mutter solle sich in Naturlehre, Technologie, Erdbeschreibung, Geschichte und Französisch bilden. Der Zweck sollte eine Bildung sein, die helfe, langweilige Stunden zu verkürzen, die ältere Frauen für den Mann interessant machen solle, die Frau solle auf Reisen besser kommunizieren und im Salon gewandt parlieren können. Leichte Bildung, wohl doziert, nicht allzu ernsthaft betrieben, das schwebte den Verantwortlichen jener Zeit als Bildung der Frauen vor.

In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts begannen die Frauen verstärkt ihre Forderung nach Zugang zu den Bildungsinstitutionen zu erheben, es wurde dabei erbitert für und gegen diese Forderung gestritten. Die Mehrzahl (der Männer) wollte die Rolle der Frau auf Haus und Familie beschränken in der Befürchtung, das „Zu-

hause“ könnte darunter leiden, wenn Frauen gleichfalls studierten. Andere hegten Bedenken, ob denn das „schwache Geschlecht“ auch die Kraft aufbringen würde, mit den Männern im Studium gleichen Schritt zu halten, man befürchtete ein Sinken des akademischen Niveaus. Doch bangte wohl manchem auch vor der Konkurrenz dieser neuen, bildungshungrigen Studentinnen, die den eingesessenen Studenten vielleicht den Rang ablaufen könnten.

Einen ersten zaghaften Schritt in diese Richtung setzte eine Verordnung des Ministeriums für Cultus und Unterricht aus dem Jahre 1878, betreffend die Zulassung von Frauen zum Universitätsstudium (5). Diese Verordnung betonte, dass „von einer allgemeinen Zulassung der Frauen zu dem akademischen Studium“ nicht die Rede sein könne, da es ein Grundsatz des herrschenden Unterrichtssystems sei, den höheren Unterricht unter „Trennung der Geschlechter“ zu erteilen. Es gab die Ausnahme der ausschließlich für Frauen bestimmten Vorlesungen, für die man aber immer gesonderte Genehmigungen einholen musste. Den Zutritt der Frauen zu den allgemeinen Vorlesungen musste die Fakultät entscheiden. Außerdem konnte der Senat den Besuch der Vorlesungen von Frauen auf der gesamten Universität ausschließen. Wenn der hohe Senat ausnahmsweise die Anwesenheit von Frauen in den Hörsälen gestattete, waren diese nicht immatrikuliert, sondern als Gäste an der Universität, man konnte ihnen also auch keine Zeugnisse ausstellen.

Die Schwierigkeiten für das Studium der Frauen lagen natürlich auch in dem Umstand begründet, dass das Gesetz nicht vorsah, dass Frauen beim Abgang aus der höheren Schule ein Reifezeugnis bekamen. Mädchen wurden zwar in den Lyzeen und auch in den Lehrerbildungsanstalten durchaus gleich wie die Knaben erzogen, in den Abschlusszeugnissen fehlte aber die Klausel „reif zum Studium an den Universitäten“. 1878 konnten Frauen in Österreich zwar die Maturitätsprüfung ablegen, im Zeugnis stand aber keine „Reifeklausel“ (6). Erst das Jahr 1901 brachte die Abänderung dieser ziemlich diskriminierenden Verordnung. Österreicherinnen waren nun nach Ablegung der Matura „reif zum Besuch der Universitäten“.

1897 wurde mit Erlass des Ministeriums die Zulassung von Frauen zum Studium an den philosophischen Fakultäten genehmigt (7). Im selben Jahr wurde Dr. Gabriele Posanner-Ehrenthal als erste Frau an der Universität Wien zum Doktor der gesamten Heilkunde promoviert. Sie hatte in der Schweiz studiert und die Rigorosen in Wien wiederholt (8). Im Jahre 1900 wurde Gabriele Gräfin von Wartensleben unter Polizeischutz zur ersten Doktorin der Philosophie promoviert. Der Rektor der Universität, Professor Wilhelm Neumann, betonte in seiner Ansprache an die „clarissima domina candidata“ (ein dem klassischen Latein völlig unbekanntes Wort, wie er betonte), dass die Kandidatin alles geleistet habe, was die philosophische Fakultät auch von ihren männlichen Kommilitonen verlangt habe, womit der Beweis erbracht worden sei, „dass sich die Leistungsfähigkeit der Frau auf wissenschaftlichem Gebiete weniger oder

gar nicht“ vom Durchschnitt der männlichen Arbeiten unterscheide. Die Gräfin Wartensleben kam allerdings aus einem Hause, in dem der Vater, ein bekannter Anthropologe, wissenschaftlich tätig war, die Tochter lebte also mit dem Vater in einer Welt der Wissenschaft und Forschung (9).

Die ersten Studentinnen kamen hauptsächlich aus dem gebildeten Bürgertum, besonders die Professorentöchter drängten zum Studium, wohl eine Vorbildwirkung der Väter für die Töchter.

Die erste Frau, die an der Grazer Universität promovierte, war Seraphine Puchleitner, die 1898 als ordentliche Hörerin inskribierte und am 1. Juli 1902 promovierte. Sie war Lehrerin in Graz, die aus bescheidenen Verhältnissen stammte, sie musste sich während ihres Studiums ihren Lebensunterhalt durch Privatstunden verdienen. Nach ihrer Promotion unterrichtete sie am Lyzeum in Marburg a. d. Drau und bewarb sich dann für die Stelle der Direktorin am Grazer Lyzeum, doch wurde ihr ein männlicher Bewerber vorgezogen (10). Die Vorurteile der Gesellschaft waren in dieser Zeit natürlich noch viel stärker vorhanden als heutzutage.

Das weitverbreitete Vorurteil, dass dem weiblichen Geschlecht jede Eignung zum Studium der technischen Wissenschaften fehle, hat es mit sich gebracht, dass Frauen verhältnismäßig spät den Mut und die Möglichkeit fanden, an den Technischen Hochschulen Österreichs zu studieren. Erst mit Erlass des Staatsamtes für Unterricht aus dem Jahre 1919 wurde Frauen die Inskription an Technischen Hochschulen gestattet (11).

An der Technischen Hochschule Wien inskribierte die erste Frau als ordentliche Hörerin im Studienjahr 1918/19 in der Fachrichtung Maschinenbau. Sie war bei etwa 4000 Studenten die einzige weibliche Hörerin. Der damalige Rektor der Technik meinte in einem Bericht, dass von den meisten Frauen, die an die Technische Hochschule kämen – und es waren im darauffolgenden Jahr immerhin schon 65 im Wintersemester – keineswegs eine Fachausbildung angestrebt würde, die Frauen hätten vielmehr ein Interesse an einzelnen Unterrichtsgegenständen, daher ihr Besuch (12).

Wie sah es nun bei uns in Leoben aus:

In den Matrikelbüchern und Katalogen der Montanistischen Hochschule Leoben (13) lässt sich 1916/17 die erste außerordentliche Hörerin nachweisen: Friederike Maria Veit, die allerdings nur ein Jahr inskribiert war. Es folgten weitere außerordentliche Hörerinnen, die meist nur kurz an der Hochschule blieben.

Die erste Frau, die es in Leoben zu einem Abschluss gebracht hatte, war **Elisabeth Latal**. Da dies für das Studium der Frauen in unserer Universität doch ein wichtiges Datum darstellt, möchte ich kurz auf Maria Latal eingehen, soweit unsere spärlichen Unterlagen dies zulassen.

Sie stammte aus Prijedor, einer Stadt in Bosnien, in deren Umgebung Bergbau betrieben wurde, daher kam wahrscheinlich ihr Wunsch, in Leoben das Bergfach zu

studieren, eine Studienrichtung, die uns selbst heute für eine Frau noch ein wenig ungewöhnlich erscheint. Ihr Vater war städtischer Gärtner, sie kam also nicht aus dem Großbürgertum, wie etwa die ersten Studentinnen in Wien. Bevor sie nach Leoben kam, hatte sie an der Universität Wien studiert, ein Gemeindestipendium der Stadt Prijedor hatte ihr die Studien ermöglicht. Ihre Noten in den Katalogen sind meist ausgezeichnet, nur die Übungen aus Darstellender Geometrie bei Prof. Seyller musste sie wiederholen. Am 11. Dezember 1921 wurde ihr Status zu dem einer ordentlichen Hörerin. Im Juli 1922 legte sie mit Auszeichnung die Erste Staatsprüfung ab, im März 1925 folgte die Zweite Staatsprüfung, die sie ebenfalls mit Auszeichnung bestand (Abb. 1 und Abb. 2) – als einzige bei diesem Termin. Mit der Ablegung der Staatsprüfung hatte sie sich das Recht zur Führung der in Österreich gesetzlich geschützten Standesbezeichnung „Ingenieur“ erworben. Ihre praktische Prüfung behandelte das Problem „Ausrichtung und Abbau eines Erzganges von 2,5 Metern Mächtigkeit südlichem Einfallen von 60 Grad, bei festem Nebengestein“.

Die Prüfungsordnung sah vor, dass bei der Staatsprüfung auch ein praktischer Teil beurteilt werden sollte. Dem Kandidaten wurde eine Aufgabe gestellt, deren Lösung etwa eine Woche in Anspruch nehmen sollte. Bei dieser praktischen Prüfung sollte dem Staatsprüfungskandidaten Gelegenheit gegeben werden, seine Fertigkeiten des theoretisch Erlernten zu beweisen.

Es ist anzunehmen, dass Elisabeth Latal als Studentin des Bergwesens untertage zumindest einige Exkursionen mitgemacht haben musste.

Die Studienordnung sah vor, dass die Studierenden während des Studiums verpflichtend an Übungen und Exkursionen in die verschiedenen Bergbaue teil-

nahmen. Die markscheiderischen Übungen wurden unter Tage abgehalten, die Studentin Latal musste also als Frau durchaus in die Grube einfahren. Wie stand es aber zu der Zeit mit dem Vorurteil der Männerwelt, dass Frauen im Bergbau Unglück bringen?

Bei der ersten Betrachtung des Themas „Frauen und Bergbau“ (15) könnte man zu dem Schluss kommen, dass sich diese beiden ausschließen würden, denn der Bergbau zeigte und zeigt sich in seinem ganzen Erschei-

Montanistische Hochschule in Leoben.

Fachschule für Bergwesen.
Königsplatz 100, 8000 Graz, Österreich

Prüfungs-Protokoll

abgenommen am: 21. März 1925

Name des Kandidaten:	Elisabeth Latal
Ort, Land und Jahr der Geburt:	Prijedor in Bosnien 1899
Vorgeschlagene Hochschule:	Montanistische Hochschule in Leoben
Erfolg der ersten Staatsprüfung:	ausgezeichnet mit Auszeichnung abgenommen 27. Juli 1923
Vorgeschriebene Prüfungsleistungen:	Bestand der Maturaprüfung
Prüfungsort:	Leoben
Prüfung:	

Ergebnisse der obligatorischen Einzelprüfungen (§ 30, Punkt 3 I. a der Prüfungsordnung)

Datum	Fachname	Gegenstand	Erfolg
1923.09	Mathematik	Teilweise Geometrie	ausgezeichnet
1923.11	Mathematik	Geometrie	sehr gut
1923.11	Mathematik	Geometrie	sehr gut
1923.11	Mathematik	Lineare Geometrie (Grundlagen)	sehr gut
1923.11	Mathematik	Mathematische Beweismethoden und Konstruktionen	ausgezeichnet
1923.11	Mathematik	Mathematische Beweismethoden II	sehr gut
1923.11	Mathematik	Übungen zur Mathematischen Beweismethoden I	gut
1923.11	Mathematik	Verfahrensgeschichte der Mathematik	ausgezeichnet
1923.11	Mathematik	Übungen zur Bergbau- und Bergbaukunde	gut
1923.11	Mathematik	Bergbaukunde	gut
1923.11	Mathematik	Übungen zur Bergbau- und Bergbaukunde	sehr gut
1923.11	Mathematik	Allgemeine Festigkeitslehre	sehr gut
1923.11	Mathematik	Besondere Festigkeitslehre	ausgezeichnet
1923.11	Mathematik	Bergbauverfahren- und Bergbauverfahrenlehre	ausgezeichnet
1923.11	Mathematik	Lehrbuch der Bergbaukunde I	ausgezeichnet
1923.11	Mathematik	Berg- und Bergbaukunde	ausgezeichnet

Abb. 1: Protokoll der II. Staatsprüfung für Frau Elisabeth Latal, 21. März 1925; Montanistische Hochschule Leoben, Fachschule für Bergwesen.

nungsbild als reiner Männerbetrieb. Dies äußerte sich nicht zuletzt in der Kultur und dem Brauchtum der Bergknappen, wo es für Frauen keinen Platz gab, man denke nur einmal an die traditionellen Bergmannstänze wie etwa den Hüttenberger Reifanz, die ohne Frauen

aufgeführt werden. In den 70er Jahren des 20. Jahrhunderts waren z. B. beim traditionellen Ledersprung der Montanistischen Hochschule Frauen nur auf der Besuchergalerie anwesend.

Man findet aber immer wieder Spuren von Frauen, die sehr wohl zeigen, dass sie eine Bedeutung im Bergbau hatten. Man denke nur an die vielen weiblichen Namen, die man Stollen, Strecken und Hochöfen gegeben hat, auch ist eine Frau, die hl. Barbara, zur Patronin der Bergleute geworden.

Es war wohl ein weitverbreiteter Aberglaube, dass Frauen im Bergwerk Unglück brächten – übrigens genauso wie Männer, die pfeifen, fluchen und lästern. Einzige bekannte Ausnahme dürfte hier eine Sagengestalt aus Kuttenberg sein, ein Mann, der mit seiner Frau im Stollen arbeitete. Als sich die Frau den Kopf am First anstieß, kam reiches Erz zum Vorschein. Wohl nur eine Sage!

Obwohl also der Bergbau Männersache war, haben Frauen in allen Bereichen des Berg- und Hüttenwesens vor allem aber bei Hilfsarbeiten und in der Aufbereitung eine wichtige Stellung eingenommen. Die Fugger z. B. beschäftigten 1569 in ihrem Goldbergbau im Lavanttal 96 Frauen bei einem Arbeiterstand von 299 Arbeitern. Frauen wurden hier vor allem bei den Wasch- und Pochwerken zum Zerkleinern und Waschen des Erzes eingesetzt. Sie wurden also vornehmlich für arbeitsintensive Hilfsarbeiten eingesetzt, wobei sich der Aufgabenbereich vom Mittelalter bis ins 19. Jahrhundert nicht wesentlich veränderte. Das Bergrecht von 1854 trifft noch keine Einschränkungen über die Arbeit von

Ertelbar von Einzelprüfungen: aus Gegenständen der zweiten Staatsprüfung (§ 34 Z. 1-3)

Datum	Moschulte	Gegenstand	Erfolg
1923 24	Bergbau	Bergbaukunde	sehr gut
1923 24	Hüttenbau	Aufbereitungsgalerie	sehr gut
1923 24	in	Marktförderwerke	sehr gut
1923 24	Lagerbau	Lagerbaukunde	sehr gut
1923 24		Hilfsarbeiten	sehr gut

Die unterfertigte Kommission hat dem Kandidaten folgende Erfolgsnoten zuerkannt:

Gegenstand	Erfolg	Anmerkung
Praktische Prüfung am 2. März 1925 bis 6. März 1925 Das Praktische wurde sehr gut		
Theoretische Prüfung am 20. März 1925		
Bergbaukunde	sehr gut	Die Kandidaten hat 1924 II. Staatsprüfung 11. April 1924 XIV-Abt. (20. October 1921) abgelegt.
Aufbereitungsgalerie	sehr gut	
Marktförderwerke	sehr gut	
Lagerbaukunde	sehr gut	
Hilfsarbeiten	sehr gut	

Die Kommission hat am 21. März 1925
München

Die Staatsprüfungs-Kommission.

Problem der praktischen Prüfung
Aufbereitung und Abbau eines Erzstückes von 2.5 t Marktförderwerk,
welches aus einem von 600 t bei einem Abbauergang.

Abb. 2: Fortsetzung des Protokolls von Abb. 1.

Frauen, es wurde nur festgelegt, dass es auch Bestimmungen über die „Verwendung von Weibern und Kindern am Bergbau“ zu umfassen habe.

Für ein Beschäftigungsverbot der Frauen im Bergbau sprachen weniger Fragen der Gesundheit, als vielmehr Fragen der Schicklichkeit und der Moral, erst in zweiter Linie wurde die „schwache Constitution des Weibes“ angesprochen. Ein Artikel in der Zeitschrift des Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereines aus dem Jahre 1869 behandelt die Frage der „Beschäftigung der Frauen und Mädchen unter Tage“. Im Resümee kommt der Autor zu der Schlussfolgerung, dass die Frauen, die unter Tage arbeiten, „physisch und moralisch entarten. Die Mischung der Geschlechter und die Natur der Arbeit sind wesentliche Ursachen dieser Entartung ... Das Glück des häuslichen Herdes ist geschädigt oder vielmehr verschwunden. Die Bande der Familie sind gelockert, der Unterricht rein Null ...“ Es war also neben der Schwere der Arbeit die Moral, die zu den Bedenken bei der Arbeit von Frauen untertage führten. Dass die Frauen, die zum Teil sehr schwere Arbeit über Tage verrichteten, zu keinem Anschlag auf die männliche Moral wurden, ist offenbar ein anderes Kapitel.

Erst ein Gesetz aus dem Jahre 1884 verbot die Verwendung von Frauen in der Grube und enthielt weitere Schutzbestimmungen für diesen Personenkreis. Doch gab es für die Unternehmer weiterhin gewichtige wirtschaftliche Gründe, auf die Arbeit der Frauen nicht zu verzichten, zahlte man ihnen doch viel geringere Löhne. Man sah die Entlohnung der Frauen als Ergänzung zum Einkommen des Mannes, es war also nach Meinung der Verantwortlichen nicht nötig, dass Frauen bei gleicher Arbeit gleichviel wie die Männer verdienten. Doch die Hauptsache für den geringen Verdienst war wohl die schlechtere Ausbildung der Frauen, die meist nur zu Hilfsarbeiten herangezogen werden konnten. Frauen und Kinder wurden automatisch der geringsten Lohnklasse zugerechnet, hatten in der Regel keinen Urlaubsanspruch, keinen Kündigungsschutz und keinen Anspruch auf Rente aus der Bruderlade. Unfallversichert waren die Frauen nur für den Fall von Unfällen im Dienst ohne eigenes Verschulden. Der Gewerbeinspektor meldet in seinem Tätigkeitsbericht aus dem Jahre 1884, dass er in 18 besichtigten Bergwerken noch immer 67 Frauen über 16 Jahre angetroffen habe.

Ausnahmeerscheinungen bildeten die wenigen Gewerkinnen, bzw. Gewerbengattinnen. So hatte z. B. im weststeirischen Kohlenrevier Ludovica Zang gemeinsam mit ihrem Mann August, der überdies Herausgeber der Zeitung „Die Presse“ war, Kohlenruben erworben und die Landschaft um Tregist daraufhin „Zangtal“ genannt. Nach dem Tod ihres Mannes übernahm Ludovica den Betrieb, die „Frau Gewerke Zang“ war im ausgehenden 19. Jahrhundert sicher eine Ausnahmeerscheinung in der österreichischen Bergbaulandschaft. Aus unserer näheren Umgebung ist uns die Gewerbengattin Maria Elisabeth Stampfer bekannt, die in ihrem „Hausbüchl“ das Leben einer Gewerbengattin im Vordernberg des 17. Jahrhunderts beschreibt. In diesem Tagebuch merkt sie auch an, dass sie in das Bergwerk in der Walchen bei

Öblarn, das ihrem Mann gehörte, eingefahren ist.

1933 berief das internationale Arbeitsamt in Genf eine Konferenz zum Thema „Beschäftigung von Frauen bei Untertagearbeiten in Bergwerken aller Art“ ein. Es wurde in allen Ländern der Welt eine Umfrage zu diesem Thema gestartet und es erwies sich, dass offiziell nur noch in den asiatischen Ländern Frauen untertage beschäftigt wurden, insbesondere dort, wo die Arbeiten ganzen Familien übertragen wurden. So waren z. B. in Japan über 37.000 Frauen im Untertagebergbau beschäftigt, in Indien etwa 19.000. Doch bestanden in diesen Ländern in jener Zeit Bestrebungen, die Frauenarbeit untertage einzuschränken. 1946 wurde von der UNO die Untertagearbeit der Frauen allgemein verboten, doch gab es in gewissen Ländern gegenteilige Entwicklungen, es gab z. B. in den USA im Jahre 1979 2500 „Bergfrauen“ (women miners).

Doch zurück nach Leoben.

Das Jahr 1920 sah eine größere Zahl von weiblichen Hörern an der Montanistischen Hochschule. Der Katalog, das Verzeichnis aller Hörer mit ihren Noten, weist in diesem Jahr 14 (!) Frauen auf, eine doch sehr erstaunliche Zahl. Bei näherer Überprüfung der Daten sieht man aber, dass fast alle Studentinnen dieses Jahres Gasthörerinnen waren, die kulturgeschichtliche Vorträge hörten: über das Bergwesen in der deutschen Romantik, über die alte deutsche Burschenschaft und die Literatur der Freiheitskriege und die deutschen Theater und Dramen seit Goethes Faust. Eine der Gasthörerinnen hörte Vorlesungen aus Land- und Forstwirtschaft.

Es sind in den folgenden Jahren in jedem Studienjahr zwei bis drei Frauen als außerordentliche Hörerinnen inskribiert, die aber meist nicht länger blieben. Von den Inhalten her ist eine Tendenz zur Chemie festzustellen, Prof. Jeller und sein Fach scheinen eine gewisse Anziehungskraft auf weibliche Hörerinnen ausgeübt zu haben.

Noch eine Studentin möchte ich hier erwähnen, die erste Absolventin der Fachrichtung Hüttenwesen, **Olga Maria Peter**. Ihr Vater, Franz Peter, war Professor für Berg- und Hüttenmaschinenkunde an der Montanistischen Hochschule. Er war mehrmals Rektor, das letzte Mal 1930/31, als seine Tochter bereits studierte. Das waren gute Voraussetzungen für eine Frau, das Studium in Leoben zu beginnen. Olga Peter hat es zu Beginn sicher nicht leicht gehabt, da ihre Vorstudien sie keineswegs auf das Studium des Hüttenwesens vorbereitet hatten, sie war nämlich an einem Lyceum und dann an einer Abituriumsanstalt in Berlin gewesen, bevor sie in Leoben zu studieren begann (**Abb. 3**). Daher ist es nicht verwunderlich, dass im ersten Jahr ihre Noten nicht so besonders gut waren, doch änderte sich dies in den nächsten Jahren. Bereits 1929/30 wurde sie ordentliche Hörerin, ihre Noten bewegen sich von vorzüglich bis sehr gut. Am 3. Juli 1930 legt sie ihre Erste Staatsprüfung ab, im Dezember 1932 die Zweite Staatsprüfung mit sehr gutem Erfolg in der Fakultät für Hüttenwesen aus der Studienrichtung Eisenhüttenwesen (**Abb. 4** und **Abb. 5**). Sie ist die erste Ingenieurin der Studienrichtung

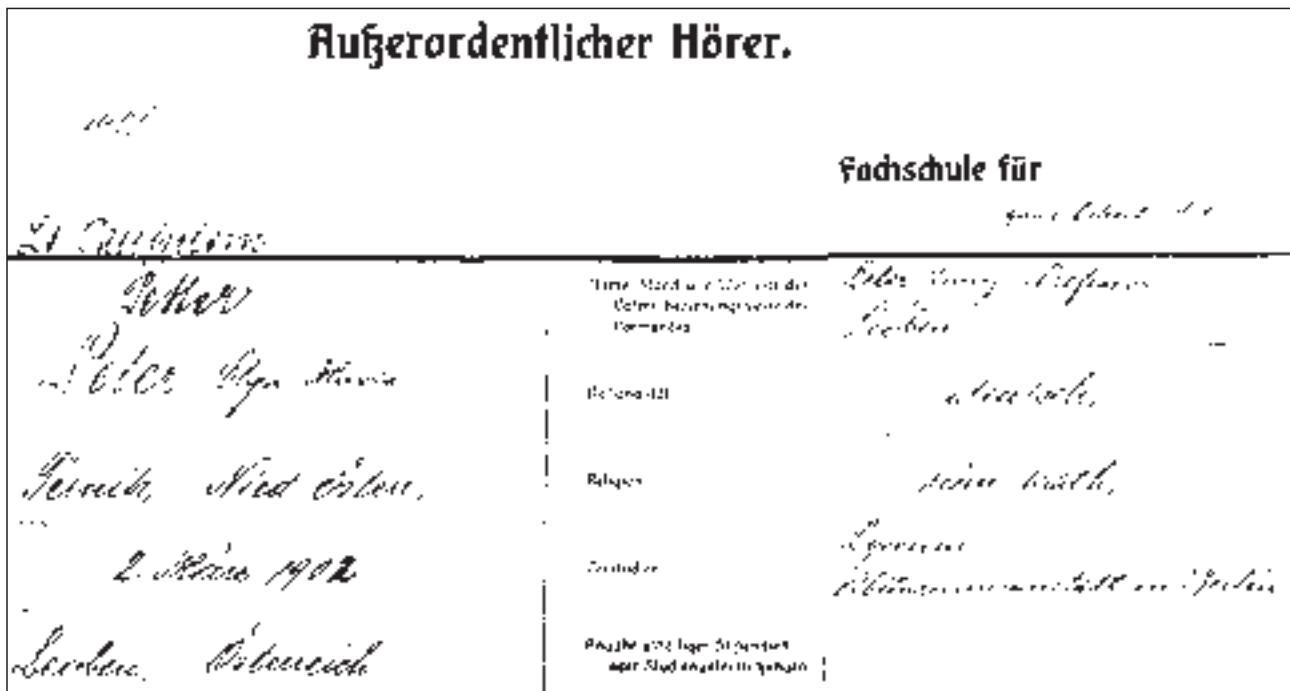


Abb. 3: Immatrikulation von Frau Olga Maria Peter (Petter) als Außerordentliche Hörerin an der Montanistischen Hochschule Leoben, Studienjahr 1928/29.

Hüttenwesen (Abb. 6). Ihre berufliche Laufbahn führte sie dann 1932 an die Technische Hochschule Aachen, wo sie von 1923 bis 1934 als Assistentin tätig war, von 1934 – 1936 war sie bei Krupp in Essen tätig, bis die dann einen Fachkollegen heiratete (Dr.-Ing. Keller) und in der Folge zwei Kinder bekam. Frau Dipl.-Ing. Peter starb 1990 im hohen Alter von 88 Jahren (16).

Bis zum Zweiten Weltkrieg waren Frauen in der Montanistischen Hochschule Leoben Ausnahmereisnerungen. Es gab nicht viele, die fertig studierten. Der Großteil der Studentinnen hörte einzelne Vorlesungen, viele besuchten Sprachkurse.

In den 80er Jahren des 20. Jahrhunderts änderte sich das Erscheinungsbild, es kamen mehr Frauen an die 1975 in Montanuniversität umbenannte Hochschule. Im letzten Studienjahr waren etwa 20 % der neu eingetretenen Studierenden Frauen, noch immer eine sehr geringe Zahl. Es wäre die Montanuniversität auch heute noch „mädchenleer“, wenn nicht die Studienrichtungen Kunststofftechnik, Werkstoffwissenschaften und vor allem der Industrielle Umweltschutz entsprechende Anziehungskraft auf die Studentinnen ausübten.

Anhang:

Hörerinnen an der Montanistischen Hochschule bis 1945

- 1916/17 Friederike Maria VEIT, a.o. Hörerin
- 1917/18 Olga GRADISNIK, a.o. Hörerin
- 1919/20 Gabriele PRIBIL, a.o. Hörerin
- 1920/21 Maria LANG, ord. Hörerin, bleibt nur 1 Jahr
- 1920/21 Elisabeh LATAL, a.o. Hörerin; seit 11.12.1921 ordentl. Hörerin, studiert bis**

- 1923/24, legt 1925 die 2. Staatsprüfung mit Auszeichnung ab; erste Ingenieurin Studienrichtung Bergwesen**
- 1920/21 Emma JOHANNY, a.o. Hörerin (hört Land- und Forstwirtschaft)
- 1920 Gasthörerinnen:
 - Josefine MARMITSCH
 - Hedwig ASCHAUER
 - Else ASCHAUER
 - Erna ASTMANN
 - Margarete HERMANN
 - Marie HÖRZ
 - Anna KASCHOWITZ
 - Margarete SCHÖNER
 - Marie SIEGL
 - Elisabeth TITZE
 - Franziska TUSCHNIG
- Vorträge aus: Das Bergwesen in der deutschen Romantik; Die alte deutsche Burschenschaft und die Literatur der Freiheitskriege; Die deutschen Theater und Dramen seit Goethes Faust
- 1921/22 Edeltraut ULBRICH, a.o. Hörerin 1921/22, 1922/23 (Chemie, Mineralogie)
- 1921/22 Elisabeth POTISK, Gasthörerin (Buchhaltung)
- 1921/22 Edeltraud ULBRICH, Gasthörerin bei Prof. Jeller, Chemie, 1921/22, sehr gute Note
- 1921/22 Dora ZDARSKY, a.o. Hörerin 1921/22 und 1922/23
- 1922/23 Elisabeth KÖNIG, ordentl. Hörerin 1922/23, 1923/24
- 1928/29 Olga Maria PETER, a.o. Hörerin 1928/29, ordentl. Hörerin 1929/30, 1930/31, 1931/32;**

Montanistische Hochschule in Leoben.

Zert: 528 52.)
Jahr: 1932

Fakultät für Hüttenwesen.
(Eisenhüttenwesen.)
Ausschuss für die zweite Staatsprüfung.

Prüfungs-Niederschrift

Aufgenommen am 6. Dezember 1932 in Gegenwart der Gelehrten

Name des Kandidaten	<u>F. Olga Maria Peter</u>		
geboren zu	<u>Terenty</u>	<u>Waidenwirtswald</u>	
Ort, Land und Tag der Geburt:	<u>2. März</u>	<u>1903</u>	
Zurückgelegte Hochschulestudien:	<u>Montanw. Hochschule in Leoben, 1929, 1930</u> <u>1931, 1932</u>		
Erfolg der ersten Staatsprüfung:	Zeitraum	<u>3 Juli</u>	<u>1932</u>
Prüfungslaxe	<u>26 - 2 = 24</u>		
Anmerkung	<u>Kompetenz</u>		

Ergebnisse der gemäß § 21, Punkt 3, lit. b) der Prüfungsordnung erforderlichen Einzelprüfungen.

Studienjahr	Hochschule	Gegenstand	Erfolg
1929	Leoben	Analyt. Chemie I	sehr gut
1929	Leoben	Analyt. Chemie II	sehr gut
1929	Leoben	Ausgewählte Abschnitte aus der thematischen Technologie	sehr gut
1929	Leoben	Technische Gesamtanalyse	sehr gut
1929	Leoben	Altgemeine Elektrotechnik	sehr gut
1929	Leoben	Besondere Elektrotechn. f. Berg- u. Hüttenw.	sehr gut
1929	Leoben	Baukunde	gut
1929	Leoben	Festigkeitsmaschinen und Festigkeitsversuch	sehr gut
1929	Leoben	Verbrennungsmotoren	sehr gut
1929	Leoben	Verkokungskunde	sehr gut
1929	Leoben	Messlehrenkunde f. Berg- u. Hüttenw.	sehr gut
1929	Leoben	Grundzüge des Bergbaukunde	-
1929	Leoben	Aufbereitungslehre und Erzfällerei	sehr gut
1929	Leoben	Vollwirtschaftslehre	sehr gut
1929	Leoben	Qualitative und physikalisch-chem. Übungen	sehr gut
1929	Leoben	Quantitative chemische Übungen	sehr gut
1929	Leoben	Hüttenwirtsch. Anlagen	sehr gut
1929	Leoben	Übungen aus Hüttenwirtsch. Baukunde	sehr gut
1929	Leoben	Übungen aus Baukunde f. Hüttenw.	gut
1929	Leoben	Übungen aus Feuerungkunde	gut
1932	Leoben	Elektrotechn. mit Anlagen	sehr gut

Abb. 4: Niederschrift der Zweiten Staatsprüfung für Frau Olga Maria Peter (Petter), 7. Dezember 1932; Montanistische Hochschule Leoben, Fakultät für Hüttenwesen (Eisenhüttenwesen).

Erfolge von Einzelprüfungen aus Gegenständen der zweiten Staatsprüfung (§ 20 P.-O.)

Prüfungsjahr	Hochschule	Gegenstand	Erfolg
1911	Technische Hochschule	Metallographie	gut
1912	Technische Hochschule	Allgemeine Eisenhüttenkunde	sehr gut
1912	"	Metallurgische Technologie und Spezialstähle	gut
1912	Technische Hochschule	Gießereikunde	gut
1912	"	Eisen- und Metallproblekünde	sehr gut
1912	"	Hüttenmaschinenbaukunde	sehr gut
1912	"	Feuerungskunde I	gut
1912	"	Feuerungskunde II	sehr gut

Der unterfertigte Prüfungsausschuß hat dem Prüfungswerber folgende Erfolgsnoten zuerkannt:

Gegenstand	Erfolg	Anmerkung
Praktische Prüfung		
vom 1. August 1912 bis 4. August 1912		
Die Aufgabe siehe nächste Seite. <i>vorgängig</i>		
Mündliche Prüfung		
am 1. September 1912		
Eisenhüttenkunde	sehr gut	Die Probe war befriedigend. Nachstehend sind die mündlichen Antworten.
Eisen- und Metallproblekünde	sehr gut	gut geantwortet.
Hüttenmaschinenbaukunde	sehr gut	gute Antworten.
Feuerungskunde	gut	gut geantwortet.

Der Ausschuß hat mit Stimmen ^{einzelige} ~~mehrheit~~ festgesetzt, daß der Prüfungswerber die Prüfung

sehr gut bestanden hat. Die Auszeichnung wurde in den Gegenständen

erwacht.

Das Staatsprüfungs-Zeugnis, Z. 531, wurde am 7. September 1912 ausgefertigt.

Der Staatsprüfungsausschuß.

Mitglieder:

Jung Dr. Robert ...
Dr. ...
Dr. ...
Dr. ...
Dr. ...



Vorsitzender:

Dr. ...

Bei der praktischen Prüfung gestellte Aufgabe.

Die Aufgabe ist ...

Abb. 5: Fortsetzung der Niederschrift von Abb. 4.



Abb. 6: Frau Olga Maria Peter (verh. Keller, 1902 – 1990) im Jahre 1932.

erste Ingenieurin (1933) der Studienrichtung Hüttenwesen

- 1929/30 Ida WALDMANN, a.o. Hörerin 1929/30
- 1929/30 Liselotte ENGAU, Gast 1929/30
- 1929/30 Hanna APOLD, ord. Hörerin, 1931 Austritt
- 1929/30 Margarete TIEFENGRABER, Gast 1929/30, 1930/31
- 1930/31 Grete PICHLER, Gast 1930/31
 - Amalie PRISTAWETZ
 - Anna PRISTAWETZ
 - Hermine KOLMAYR
 - Margarete KOLMAYR
 - Maria LEMMERHOFER
 - Margarete HANSCHMANN
- 1931/32 Lisa VANINO, Gast 1931/32
- 1932/33 Justine Hertha PACOWSKY, ordentl. Hörerin
 - 1932/33
- 1937/38 Emma ONITSCH, ordentl. Hörerin 1937/38, 1938/39, 1940, 1940/41
- 1937/38 Malwine FIECKLER, a.o. Hörerin 1937/38
- 1940 Renate Magdalena DREETZ, ordentl. Hörerin 1940, 1941, 1941/42
 - Monika SCHLACHER, ordentl. Hörerin 1941, 1941/42
- 1942 Frl.(!) Ruth AU

Anmerkungen

- (1) Petra Gärdner: „Liebchen nicht um Goldes Lohne ...“ Frauen im Liedgut der korporierten Studenten. In: Petra Gärdner / Peter Krause / Gerhard Polnitzky: Frau und Couleur. Wien 1989, S. 103. (Beiträge zur österreichischen Studentengeschichte. 18.)
- (2) A.a.O., S. 102.
- (3) A.a.O., S. 107.
- (4) Getrud Simon: Hintertreppen zum Elfenbeinturm. Höhere Mädchenbildung in Österreich – Anfänge und Entwicklungen. Wien 1993.
- (5) Z. 5385 vom 6. Mai 1878.
- (6) Juliane Mikoletzky / Ute Georgeacopol-Winischhofer / Margit Pohl: „Dem Zuge der Zeit entsprechend ...“ Zur Geschichte des Frauenstudiums in Österreich am Beispiel der Technischen Universität Wien. Wien 1997, S. 29. (Schriftenreihe des Universitätsarchivs der technischen Universität Wien. 1.)
- (7) Ministerialverordnung vom 23. März 1897, R.-G.-Bl. Nr. 84.
- (8) 100 Jahre Frauenstudium. Wien 1991, S. 9. (Materialien zur Förderung von Frauen in der Wissenschaft. 6.)
- (9) Gärdner / Krause/ Polnitzky: Frauen und Couleur. Wien 1989, S. 36 f.
- (10) Reinhold Aigner: Seraphine Puchleitner: Der erste weibliche Student und Doktor an der Universität Graz. In: Blätter für Heimatkunde 51 (1977), H. 1, S. 119 – 122.
- (11) 7. April 1919, Erlaß Z. 7183/9.
- (12) Edith Lassmann: Das Frauenstudium an den Technischen Hochschulen Wien und Graz. In: Frauenstudium und akademische Frauenarbeit in Österreich. Wien, Stuttgart 1968, S. 43 ff.
- (13) Universitätsarchiv, Matrikelbücher.
- (14) Universitätsarchiv, Staatsprüfungsakten.
- (15) Vgl. dazu u. a.: Adolf Frantz: Die Beschäftigung der Frauen und Mädchen beim Bergbau unter Tage. In: Zeitschrift des Oberschlesischen berg- und hüttenmännischen Vereins. 1869, S. 1 – 24.

Klaus Beyer: Ohne Frauen ging nichts – Weibliche Beschäftigte im sächsischen Wismut-Bergbau. In: Der Anschnitt. Jg. 48 (1996), H. 4, S. 148 – 149.

Brigitte Kogler: Unter Tag trotz „schwacher Constitution“ – Frauen- und Kinderarbeit im Berg- und Hüttenwesen. In: Grubenluft und Ofensau. Landesausstellung Hüttenberg/Kärnten 1995. Band 2. Beiträge. Klagenfurt 1995, S. 467 – 472.

Ruth Ellen Bader: Die Frau im Revier. In: Glas und Kohle. Landesausstellung Bärnbach/Weststeiermark 1988. Graz 1988, S. 179 – 187.

Paul W. Roth: „Bergarbeiterinnen“ in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts. In: Festschrift Gerhard Pferschy zum 70. Geburtstag. Graz 2000, S. 571 – 575.

Evelyn und Werner Kroker: Frauen und Bergbau. Zeugnisse aus fünf Jahrhunderten. Bochum 1989. (Veröffentlichungen aus dem Deutschen Bergbau-Museum Bochum. 45.)
- (16) Freundliche Mitteilungen von Herrn K. F. Keller in Buchscheiden bei Feldkirchen (Kärnten).

Reisen von Studenten der Bergakademie Freiberg und Beamten des Freiburger Montanwesens in die Bergreviere des alten Österreich

Otfried Wagenbreth, Freiberg/Sachsen

1. Vorbemerkung

Mein Beitrag zu der Herrn Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. mult. Günter Fettweis gewidmeten Festschrift berührt in dreifacher Hinsicht die historischen Interessengebiete und Wirkungsbereiche des Jubilars:

1. *Fachwissenschaftlich orientierte Reisen sind ein Kriterium für die Herausbildung eines Wissensgebietes zu einer Wissenschaft, hier der Montanwissenschaften.*
2. *Die Reisen von „Freibernern“ in Zentren des Montanwesens im alten Österreich gehören sowohl zu den biografischen Daten der betreffenden Montanisten wie auch zur Geschichte der Bergakademie Freiberg und der besuchten Montanhochschulen. Sie zeigen, welche Bodenschätze und welche Montanreviere zu welcher Zeit als so bedeutend galten, dass sie von „Ausländern“ aufgesucht wurden.*
3. *Die erhalten gebliebenen Reiseberichte Freiburger Studenten und Montanbeamter stellen eine bisher nur selten genutzte Quelle der Montangeschichte der bereisten Reviere, Bergorte oder einzelner Gruben dar. Zwar lässt sich bisher bei Einzelangaben der Reiseberichte nur schwer feststellen, ob derselbe Sachverhalt eventuell schon in der Literatur verfügbar ist, insgesamt gesehen enthalten die Berichte aber eine solche Fülle konkreter Angaben, dass sie stärker als bisher für bergbaugeschichtliche Forschungen ausgewertet werden sollten. Das betrifft nicht nur, aber eben auch die Berichte über Bergbau und Hüttenwesen an Orten des alten Österreich.*

Auf zwei sich berührende methodische Aspekte montanhistorischer Forschung sei dabei noch besonders hingewiesen:

1. Auch in der Montangeschichtsschreibung ist die induktive Forschung eine wesentliche Grundlage, das heißt: Es genügt nicht festzustellen, für welche Zeit irgendeine technische Neuerung in der Literatur angegeben wird, sondern die jeweils genutzte Montan-technik ist an möglichst vielen konkreten Beispielen zu ermitteln, um damit die Häufigkeit der einzelnen technischen Varianten und ihre historische Bedeutung, ihre Einsatzbedingungen und im Einzelnen auch ihre Einführung und ihre Ablösung durch neuere Technik zu analysieren.
2. Nur aus einer solchen induktiven montanhistorischen Forschung ergibt sich ein zutreffendes Bild der früher verbreiteten Montantechniken, z. B. in Hinsicht darauf, wo und wie lange ältere Technikvarianten neben neueren noch weiter angewandt worden sind.

Für beide Aspekte finden wir eine Fülle von konkretem Material in den Berichten über montanistische Reisen Freiburger Studenten und Montanbeamter.

Allerdings kann die vorliegende Arbeit keine erschöpfende Auswertung der betreffenden Reiseberichte liefern. Sie soll nur einen Überblick über das vorhandene, das alte Österreich betreffende Quellenmaterial bieten und damit zu einer künftig stärkeren Benutzung dieser Quellen für die Erforschung der regionalen Bergbaugeschichte anregen. Als „altes Österreich“ im Sinne dieser Arbeit wird das Österreich-Ungarn der Zeit bis um 1910 verstanden. Benutzt wurden Reiseberichte der Zeit von 1765, dem Gründungsjahr der Bergakademie Freiberg, bis 1907. Den historischen Quellen folgend sind alle Ortsnamen deutsch zitiert. (Die Karte in Abb. 3 enthält bei zahlreichen Orten aber die jetzigen Namen.)

2. Studienreisen als Kriterium der Herausbildung einer Wissenschaft

Aus Einzelerkenntnissen wird dann eine Wissenschaft, wenn weitere Forschung Vollständigkeit der Sachkenntnisse anstrebt, für diese Kenntnisse ein System (eine Klassifikation) entwickelt und für das System und damit für die einzelnen erfassten Phänomene eine Deutung, eine Theorie, aufgestellt wird. (Der Grad der Wahrheit dieser Theorie ist dabei für die Einstufung eines Wissensgebietes als Wissenschaft nicht entscheidend). Begleitende Kriterien für die Herausbildung einer Wissenschaft sind die Schaffung von Lehrstühlen und Lehrbüchern für das betreffende Fachgebiet, die Gründung fachgebietsspezifischer Gesellschaften und Zeitschriften und – gewissermaßen als Teil des Vollständigkeitsstrebens – die Etablierung der Geschichtsforschung auf dem Fachgebiet (1),

Bei Wissenschaften mit regionalen Einflussfaktoren drückt sich das Vollständigkeitsstreben der Erkenntnistätigkeit auch in Studienreisen aus. Genannt seien hierzu für die Botanik nur die bekannten Studienreisen Alexander von Humboldts nach Südamerika, angeregt aber durch das Vorhaben, A. G. Werners System der Geologie in Südamerika durch Sachforschung zu verifizieren (2), sowie für die Geologie die Studienreisen Leopold v. Buchs (3) und die für die geologische Kartierung erforderlichen Reisen der Zeit um 1770/1820 (4), schließlich die von Bernhard v. Cotta durchgeführten Reisen, die in die Begründung der geowissenschaftlichen Spezialdisziplin „Erzlagertstättenkunde“ mündeten (5).

Agricola, dem auf Grund mehrerer Kriterien mit seinem literarischen Werk 1530/1556 die Begründung der Montanwissenschaften zuzuschreiben ist (6), hat dafür zwar keine besondere Reisetätigkeit, wohl aber einen einigermaßen äquivalenten Briefwechsel durchgeführt. Aber in der Folgezeit fanden bergmännische Reisen durchaus Niederschlag in der Literatur (7).

Einen besonderen Aufschwung nahmen bergmännische Studienreisen mit der Gründung der Bergakademien 1765 in Freiberg/Sachsen und 1770 in Schemnitz (damals Österreich, später Ungarn, heute Banská Štiavnica/Slowakei).

Schon in der Denkschrift des Generalbergkommissars F. A. v. Heynitz vom 13. 11. 1765, die zur Gründung der Freiburger Bergakademie führte, waren 400 Thaler für Reisestipendien mit Berichterstattung vorgesehen (8).

In Schemnitz gründete der österreichische Bergrat und Hofrat Ignaz v. Born, der Bildungsreisen nach Deutschland, den Niederlanden und Frankreich, sowie 1770 Studienreisen in die Bergreviere des damaligen Ungarn, Siebenbürgens und des Banates unternommen hatte, 1786 in Glashütte bei Schemnitz die „Societät der Bergbaukunde“ als erste montanwissenschaftliche Gesellschaft überhaupt (9). Durch die Mitgliedschaft von Berg- und Hüttenleuten aus zahlreichen Ländern trat in der Societät speziell durch ihre (allerdings nur auf zwei Bände beschränkten) Publikationen derselbe Effekt ein wie bei Bildungsreisen. Gedruckt wurden u. a. Arbeiten über Bergbau und Hütten in Siebenbürgen, bei Clausthal-Zellerfeld, in Kärnten, Horowitz bei Beraun, Tirol und Kremnitz. In dem Einladungsschreiben der Societät wird auf deren Nutzen bei der gegenseitigen Förderung

von Studienreisen hingewiesen.

3. Die bergmännischen Spezimina und Reiseberichte im Altbestand der Bibliothek der Technischen Universität Bergakademie Freiberg

Die Studenten der Bergakademie Freiberg hatten schon bald nach deren Gründung schriftliche Übungsarbeiten, die „bergmännischen Spezimina“ (Singular: Spezimen), einzureichen. Von diesen sind weit über 2000 erhalten. Die meisten betreffen Berichte über Grubenbefahrungen im Freiburger Revier und Beschreibungen von technischen Einrichtungen dortiger Gruben, andere auch theoretische Abhandlungen oder Bearbeitungen einzelner Arbeitsprozesse.

Ganz allmählich und sicher mit bedingt durch wachsende finanzielle und verkehrstechnische Möglichkeiten erscheinen in den Spezimina auch Themen aus anderen sächsischen Revieren und schließlich solche von außersächsischem Bergbau. Das kommt in der Aufzählung der Jahre erstmaliger Bearbeitung folgender Reviere zum Ausdruck (in Klammern die Nummer des Spezimens):

1770 erstes erhaltenes Spezimen, 1778 Annaberg (12), 1786 Johanngeorgenstadt (56), 1786 Mansfeld (60), 1789 Hainichen bei Freiberg: Steinkohlenbergbau! (103), 1798 Gegend von Halle und Thüringen (339), 1798/99 Potschappel bei Dresden: Steinkohle! (357), 1802/03 Preßnitz/Böhmen, nahe der Grenze zu Sachsen: Eisensteingrube (637), 1803/04 Zwickau: Steinkohle (712), 1805 Ungarn und Siebenbürgen (2750), 1810 Oberschlesien, (2750), 1814 Wieliczka (1573), 1817/18 der Unterharz (1649), 1821/22 Stettin, Berlin, Kalkwerk Rüdersdorf (1812), sowie in Böhmen die Gegend von Graupen, Leitmeritz, Schlaggenwald, Beraun, Příbram, Kladno, Pilsen und das nordböhmisches Braunkohlenrevier (2756), 1824 Joachimsthal (1888), 1844 Mies, Oberschlesien (2494), 1850 das Salzkammergut und Gastein (2565), 1857 der Steirische Erzberg (2569) (**Abb. 1**), 1863 der südliche Fuß des Riesengebirges (2664), 1868 das Saar-Revier, 1872 Mährisch-Ostrau (2716), 1873 das Ruhr-Revier, 1880 Kärnten und Idria (2707), und 1888 die Steinkohle von Aachen und die Braunkohle von Leoben (2711) (**Abb. 2**).

Von etwa 1810/1820 sind Gruben und Hütten im alten Österreich regelmäßig Ziele von Studienreisen Freiburger Montanisten. Durchgeführt wurden solche meist von Studenten, einige Male aber auch von schon im Staatsdienst stehenden Beamten (auch deren Reiseberichte sind meist in dem Bibliotheksbestand „Spezimina und Reisejournale“ enthalten). Diese Be-



Abb. 1: Steirischer Erzberg um 1860, Hauptfördersystem auf der Innerberger Seite. Rechts: Erzberg, Erzrutsche und Gebäude beim Sybold-Stollen (rechts der Bildmitte); links der Bildmitte: Sybold-Halde (Erzmagazin); links: Erzbahn auf Steinpfeilern zum Kaiser-Franz-Hochofen. Fotoreproduktion im Besitz von H. J. Köstler (Nachlass W. Schuster).



Abb. 2: Kohlenbergbau Seegraben bei Leoben, 1873. Aufnahme im Besitz von H. J. Köstler (Nachlass W. Schuster).

richte hatten zweierlei Nutzen: Erstens die Bildungseffekte für die Berichtersteller selbst, zweitens aber für die Professoren der Bergakademie Material, um den Vorlesungen den erforderlichen Allgemeinheitsgrad (über das Freiburger oder die sächsischen Reviere hinaus) zu verleihen. Der zweite Effekt war also für die Wissenschaftlichkeit der bergakademischen Lehre geradezu erforderlich.

Liste der Freiburger Spezimina und Reiseberichte über Gruben und Hütten im alten Österreich (Abb. 3 und 4).

Mit folgenden Angaben: Jahr u. (Nummer) des Spezimens / Reiseberichtes, Autor, [Lebensdaten, Immatrikulation, Beruf



Abb. 3: Die von Freiburger Studenten und Bergbeamten im 19. Jahrhundert besuchten Bergwerke und Hütten im damaligen Österreich-Ungarn (in Böhmen nur als Auswahl, in der heutigen Slowakei die Namen deutsch, wie in den Originalquellen, darunter slowakisch).

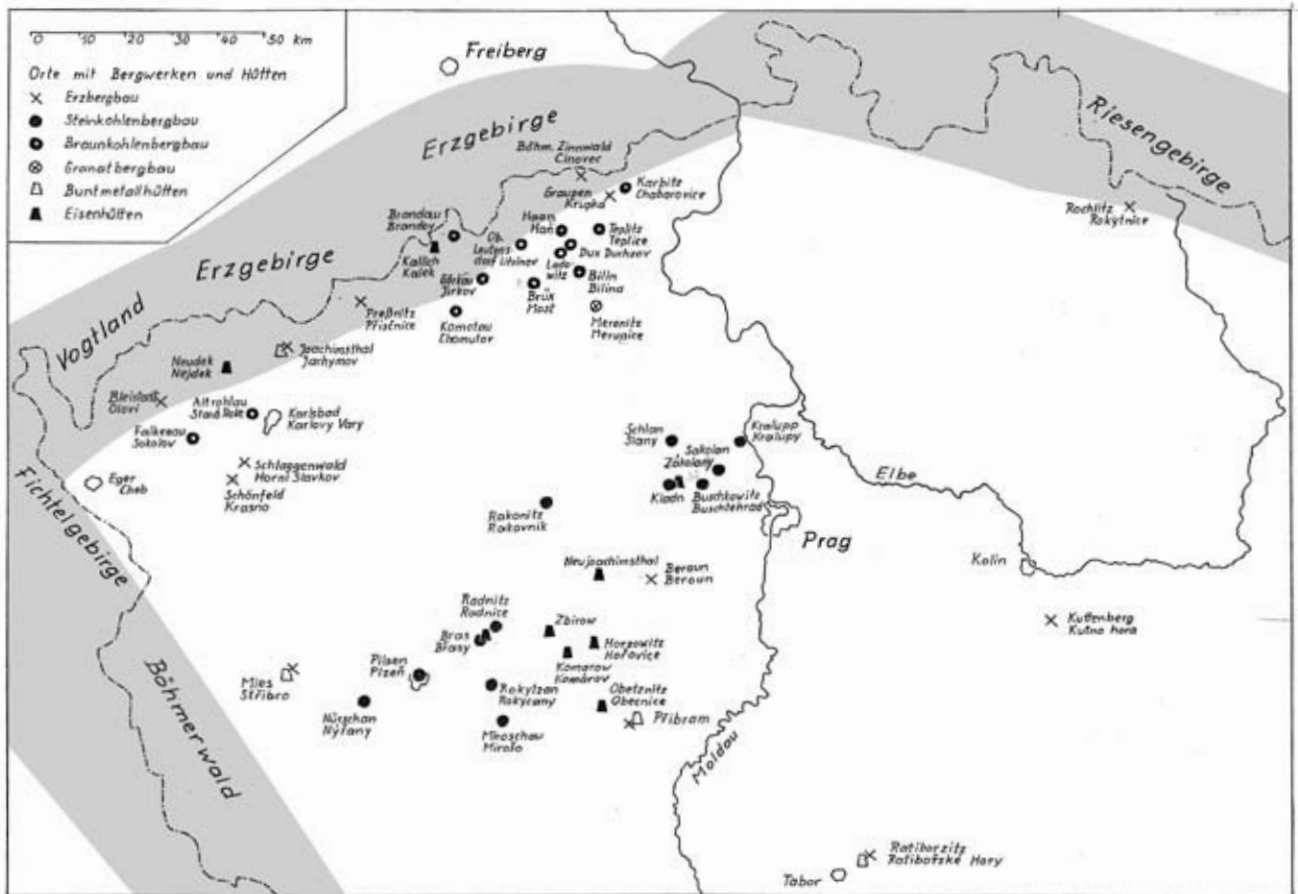


Abb. 4: Die von Freiburger Studenten und Bergbeamten im 19. Jahrhundert in Böhmen besuchten Bergwerke und Hütten (Ortsnamen wie in den ausgewerteten Spezimina und Reiseberichten deutsch, darunter die jetzigen tschechischen Namen).

während der Reise], (sonstige Berufsangaben nennen eine spätere Dienststellung), Reisezeit und Reiseziele (10). Zahlreiche dieser Berichte enthalten als Reiseziele auch deutsche Orte, die hier aber nicht genannt sind.

1803 (637) Karl Ehregott Marhold [immatrikuliert 1801, Münzwardein], 1802: Preßnitz/Erzgebirge.

1805 (2750) Wilh. Gottlob Ernst Becker [immatrikuliert 1791, „Bergmeister“] 10. 9./18. 12. 1805: Ungarn (Schemnitz, Kremnitz u. a.) u. Siebenbürgen (Nagybanya, Vöröspatak u. a.). [11].

1806 (2802) Joh. Ehrenhold Ullmann [1779 – 1836, immatrikuliert 1795, „Bergamtsassessor“] 1806: Galizien, Ungarn, Österreich, Steiermark, Kärnten, Salzburg u. Böhmen.

1814 (1573) Joh. Friedr. Schmidhuber [immatrikuliert 1803, „Schichtmeister“, 1814: Niederungarn (Schemnitz, Kremnitz u. a.), Wieliczka, Schlesien.

1814 (2801) Friedr. Aug. Köttig [1794 – 1864, immatrikuliert 1811, „Hütten- u. Amalgamiergehilfe“] u. Friedr. Gottlob Kürschner [„Schmelzer“] 1814: Niederungarn.

1814 (2752) Friedr. Aug. Köttig [1794 – 1864, immatrikuliert 1811] 1814: Galizien.

1818 (2754) Carl Christian Martini [1786 – 1839, immatrikuliert 1803, „Vizemarkscheider“, 7. 5. 1817 – 1818 als Begleiter des Heinr. Mor. v. Mandelsloh:

Böhmen, Österreich, Ungarn, Banat, Siebenbürgen.

1821 (2756) Joh. Gottlieb Alex [1800 – 1849, immatrikuliert 1819, Oberhüttenmeister], 1821: Böhmen.

1823 (1886) Julius Weisbach [1806 – 1871, immatrikuliert 1822, Professor] 1823: Preßnitz/Erzgebirge (Weisbach stammte aus Mittelschmiedeberg unterhalb Preßnitz).

1823 (2803) Aug. Hamann [1802 – 1874, immatrikuliert 1820, Schiedswarden] u. Adolph Escher [1799 – 1870, immatrikuliert 1819, Farbenmeister] u. Gustav Wellner [1801 – 1876, immatrikuliert 1819, Oberhüttenmeister] 1822: Böhmen (Berauner u. Pilsener Kreis).

1824 (1888) Jul. Bernh. v. Fromberg [immatrikuliert 1821, Bergmeister], Aug./Sept. 1823: Erzgebirge, Karlsbad.

1824 (2762) Christian Leberecht Zeller [1799 – 1861, immatrikuliert 1817, „Bergamtsassessor“] Aug./Sept. 1824: Böhmen (Kuttenberg, Ratiborzitz, Příbram, Joachimsthal).

1824 (2761) Wilh. Friedr. Lingke [1784 – 1867, „Bergmechanikus“, Juli/Aug. 1824: Bayreuth, München, Salzburg, Augsburg.

1825 (2757) Gottlob Fürchtegott Oeser [1787 – 1843, immatrikuliert 1808, „Hüttenmeister“] u. Carl Christian Benj. Frommelt [... – 1834, immatrikuliert 1795, „Hüttenmeister“, 8. 7./14. 9. 1822:

Mähren, Böhmen (u. a. Příbram).

- 1825** (1930) Friedr. Wilh. Lange [immatrikuliert 1822] Aug. 1824: Erzgebirge, Teplitz.
- 1825** (2016) Albert Andrée [immatrikuliert 1823, Bergdirektor, Mähren] 1825: Leitmeritzer Kreis.
- 1827** (2114), Theodor Haupt [immatrikuliert 1825, Bergrat, Florenz], 1827: Komotau, Sebastiansberg, Görkau, Kartharinenberg, Brüx, Bilin, Teplitz.
- 1827/28** (2112) Rich. v. Friesen [1808 – 1884, immatrikuliert 1825, Minister], 1828: Schlackenwerth, Platten, Karlsbad.
- 1828** (2771) Moritz Liebegott Müller [1802 – 1880, immatrikuliert 1821, „Hütten- u. Amalgamiergehilfe“] Mai 1828: Hütten in Böhmen.
- 1829** (2161) Theodor Merbach [1811 – 1847, immatrikuliert 1827, Oberhüttenvorsteher], 1828/29: Sebastiansberg, Komotau, Klösterle, Weipert.
- 1829** (2772) Carl Moritz Kersten [1803 – 1850, immatrikuliert 1822, „Hüttenchemiker“] 1828: Hütten in Siebenbürgen u. Ungarn.
- 1829** (2773) Moritz Ferd. Gätzschmann [1800 – 1895, immatrikuliert 1821, Prof.] Mai 1828: Teil von Böhmen.
- 1829/30** (2779) Gustav Theod. Fischer [1803 – 1861, immatrikuliert 1819, Münzmeister] 1829: Polen, Ungarn, Österreich.
- 1831** (2783) Carl Buchwald [1807 – 1844, immatrikuliert 1825, „Bergwerkscandidat“] Aug./Sept. 1831: Tirol u. Salzburg.
- 1833** (2805) Julius Weisbach [1806 – 1871, immatrikuliert 1822, Prof.] Juli/Dez. 1830: Niederungarn, Österreich, Kärnten, Salzburg, Tirol, Bayern u. Böhmen.
- 1835** (2315) Otto Aug. Meißner [immatrikuliert 1832, Hüttenbeamter, Spanien], 1835 Joachimsthal.
- 1840/41** (2790) Carl Moritz Kersten [1803 – 1850, immatrikuliert 1822, Chem. – Prof.] 1840: Steiermark, Tirol, Lombardei
- 1842** (2446) Chr. Friedr. Neubert [1821 – 1887, immatrikuliert 1839, Schichtmeister], 29. 7./27. 8. 1842: Nordböhmen.
- 1843** (2474) Carl Wilh. Hecht [immatrikuliert 1840, Hauer], Carl Theod. Meyer [immatrikuliert 1841], Carl Herm. Meyer [immatrikuliert 1841, Lehrer], 1843: Nordböhmen.
- 1844** (2494) Carl Theod. u. Herm. Meyer [wie zuvor], 1844: Příbram und Mies.
- 1844** (2448) Aug. Fridolin Grützner [1823 – 1877, immatrikuliert 1841, Hüttenmeister] Aug./Sept. 1843: Nordböhmen.
- 1850** (2565) Ernst Häußner [immatrikuliert 1846], 1850: Salzburger Alpen.
- 1850** (2573) Paul Albert Herrmann [immatrikuliert 1848], 15. 8./9. 9. 1850: Böhmisches Mittelgebirge (bis Prag).
- 1852** (2597) Carl Herm. Voigt [immatrikuliert 1850] 1852: Erzgebirge (Brandau, Kallich).
- 1853** (2601) Ernst Oehlschlägel [immatrikuliert 1850], Aug./Sept. 1853: Buschtehrad/Böhmen.
- 1853** (2795) Carl Friedr. Plattner [1800 – 1858, immatrikuliert 1817, „Hüttenkunde – Prof.“] 1853: Hütten in Steiermark, Krain, Kärnten u. Salzburg.
- 1855** (2615) Anton Müller [1831 – 1907, immatrikuliert 1850, Oberhüttenmeister], 1854: Salzkammergut, Salzburg.
- 1856** (2617) Hanns Ernst v. Manteuffel [1834 – 1899, immatrikuliert 1853, Hüttendirektor]. Aug./Sept. 1855: Teil von Böhmen.
- 1857** (2620) Herm. Heinichen [1835 – 1878, immatrikuliert 1853, Hüttenmeister] 1856: Joachimsthal.
- 1857** (2569) Carl v. Manteuffel [immatrikuliert 1845 ? ...] Aug./Sept. 1850: Salzburg, Steiermark.
- 1857** (2619) Hanns v. Manteuffel [1834 - 1899, immatrikuliert 1853, Hüttendirektor] Aug./Sept. 1856: Teil von Böhmen.
- 1859** (2627) Carl Neuschild [geb. 1839, immatrikuliert 1855, Berging. Rußland], Sommer 1858: Böhmisches Erzgebirge.
- 1859** (2629) Wilh. Pechstein [geb. 1837, immatrikuliert 1855], 1857/58: Joachimsthal.
- 1860** (2636) Jul. Rich. Liebscher [geb. 1837, immatrikuliert 1855, Bergbeamter Algier] , 1. 8./4. 9. 1860: Böhmen (Joachimsthal).
- 1860** (2637) Kurt Merbach [1839 – 1912, immatrikuliert 1856, Oberhüttenamtsdirektor] 1859: Böhmen.
- 1860** (2640) Rich. Troeger [1838 – 1917, immatrikuliert 1856, Oberbergrat] 1859: Böhmen (Joachimsthal, Bleistadt, Schlaggenwald, Mies, Příbram, Kladno).
- 1863** (2661) Alfred Stelzner [1849 – 1895, immatrikuliert 1859, Geol. - Prof.], 1863: Südtirol.
- 1863** (2662) Friedr. Otto Proelß [geb. 1842, immatrikuliert 1858], vgl. 1863 (2664)!
- 1863** (2664) Mor. Philipp Aug. Brause [1841 – 1909, imm. 1860, Hüttenbeamter], 1863: Südl. Fuß des Riesengebirges.
- 1864** (2663) Karl Herm. Scheibner [1843 – 1931, immatrikuliert 1861, Bergwerksdirektor], Aug./Sept. 1863: Nordböhmen.
- 1864** (2666) Aug. Ullrich [geb. 1842, immatrikuliert 1861], 1863: Zinnwald, Bilin , vgl. 1864 (2663).
- 1864** (2668) Gustav Hempel [geb. 1842, immatrikuliert 1861], 1863: Zinnwald, Bilin, vgl. 1864 (2663).
- 1864** (2669) Oskar Fritzsche [1840 – 1904, immatrikuliert 1860], 1863: „Teil von Böhmen“.
- 1864/65** (2673), Hermann Hahmann [geb. 1844, immatrikuliert 1862], 1864: Böhmen (Bilin, Kuttertschitz, Meronitz, Brüx, Dux, Komotau).
- 1865** (2674) Otto Ernst Adolph v. Wilucki [geb. 1843, immatrikuliert 1862]. 1864: Nordböhmen (Braunkohle, Joachimsthal).
- 1867** (2689) Richard Baldauf [1848 – 1931, immatriku-

liert 1864, Besitzer nordböhmischer Braunkohlen-gruben] 14.8. / 8.9.1867: Wieliczka.

- 1870** (2696) Armin Junge [1850 – 1896, immatrikuliert 1868, Vizehüttenmeister], Sommer 1870: Böhmen (Brüx).
- 1870** (2697) Emil Grohmann [geb. 1848, immatrikuliert 1866], 1870: Böhmen.
- 1872** (2716) Carl Börner [immatrikuliert 1870], 1872: Schlan, Raconitz, Mährisch – Ostrau.
- 1872** (2701) Joh. Schwamkrug [1849 – 1880, immatrikuliert 1867, Hüttenbeamter], 1872: Píbram.
- 1877** (2718) Heinr. Eduard Mauersberger [1856 – 1937, immatrikuliert 1877, Grubendirektor], 23. 7./ 29. 8. 1877 als Bergschüler, mit „Glückauf-Stipendium“: Nordböhmen.
- 1879** (2720) Otto Neubert [geb. 1856, immatrikuliert 1876], 1878 mit „Glückauf-Stipendium“: Mährisch – Ostrau.
- 1880** (2707) Heinrich Fischer [1857 – 1939, immatrikuliert 1878, Oberberghauptmann] 1880 mit Stipendium des Bergmeisters Fischer: Böhmen, Steiermark, Kärnten, Krain, Tirol, Salzburg.
- 1887** (2710) Ernst Krieger [1864 – 1945, immatrikuliert 1883], Aug. 1886: Nordost-Ungarn (Nagybanya, Felsöbanya, Kapnik) u. Siebenbürgen (u. a. Nagyag, Vöröspatak, Abrudbanya).
- 1888** (2711) Theodor Meyer [geb. 1867, immatrikuliert 1885], Sommersem. 1888 mit B. v. Cotta-Stipendium: Salzburg, Kärnten, Steiermark.
- 1890** (2745) Otto Feuereisen [1864 – ..., immatrikuliert 1884] 5. 8./5. 9. 1889: Nordungarisches Montan-gebiet.
- 1892** (2746) Max v. Freyberg [geb. 1867, immatrikuliert 1889], 2. 8./30. 8. 1892: Mährisch-Ostrau.
- 1892** (2712) Arwed Pistorius [1865 – 19.., immatrikuliert 1886, Bergwerksdirektor], 1890 mit B. v. Cotta-Stipendium: Siebenbürgen.
- 1899** (2747) Georg Berg [1876 – 1948, immatrikuliert 1895], 3. 8./29. 9. 1899 mit Werner-Stipendium: Böhmen (Kladno, Píbram), Ostalpen (Leoben, Eisenerz, Hüttenberg, Bleiberg, Raibl), Dalmatien (Idria).
- 1900** (2741) Reinhold Seibt [geb. 1875, immatrikuliert 1895], 1900: Mährisch – Ostrau.
- 1907** (2744) Fritz Eremit [geb. 1881, immatrikuliert 1902], 16. 3./6. 4. 1907: Ostrau Karvin.

Jüngere Arbeiten wurden nicht ausgewertet. Ein aus dem Rahmen fallendes Bergmännisches Spezimen sei noch erwähnt: Der bekannte Mineraloge August Breithaupt hatte als Student 1813 eine Ausarbeitung über die Pferdegepöpel im Schemnitzer Bergbau anzufertigen, und zwar auf der Basis der Veröffentlichung von Poda (12), und dabei die seitdem erfolgten Fortschritte der Maschinenkunde zu berücksichtigen. Dies ist nicht nur ein Beispiel für die Nutzung von Sachverhalten in fernen Revieren für die bergakademische Lehre, sondern zeigt

auch, wie damals angehende Mineralogen technische Unterrichtsfächer bewältigen mussten.

Besonders die älteren Reiseberichte enthalten auch allgemein interessierende historische Bemerkungen, speziell über die Reiseverhältnisse, so z. B. wie 1824 die Reise von Salzburg nach München (= 130 km) im Postwagen erfolgte und über 24 Stunden erforderte, wie 1850 die an sich für den Transport des alpinen Salzes gebaute Pferde-eisenbahn Budweis – Linz für den Personenverkehr benutzt werden konnte, wie 1850 die Fahrt von Dresden nach Prag teils mit dem Dampfschiff, teils mit dem „Stellwagen“ stattfand, weil die „Sächsisch-Böhmische Bahn“ erst 1851 fertig gestellt wurde, wie 1850 auf der Sächsisch-Bayrischen Bahn – weil die Göltzschtalbrücke noch nicht fertig war – die Strecke Reichenbach/Vogtland – Plauen im „Schienenersatzverkehr“ mit der Postkutsche bewältigt werden musste, und welche Strecken früher auch auf solchen Reisen zu Fuß zurückgelegt wurden. Z. B. gelangte 1850 Carl v. Manteuffel von Bad Ischl zu Fuß nach Aussee (= 23 km), von dort mit dem Postwagen nach Liezen, dann aber wieder zu Fuß über Admont durch das Gesäuse nach Eisenerz (= 60 km) und dort (selbstverständlich) zu Fuß hinauf auf den Erzberg (2589).

4. Einige Angaben der Reiseberichte zur regionalen Bergbaugeschichte (Auswahl weniger Beispiele der beschriebenen Bergbautechnik).

Geordnet nach Bergbauzweigen, die Orte bzw. Reviere in grober Folge von Nord nach Süd, die ausgewählten Angaben in historischer Folge, als Quellenangaben (in Klammern) die Nummern der Spezimina oder Reiseberichte (vgl. Abschnitt 3).

Erzbergbau

Preßnitz: Magnetitgrube „Orpus“, 1803 Firsten- u. Strossenbau mit Sprengarbeit, Handbohrungen 5 – 7,5 cm/Std., Schubkarren, Handhaspel, Schächte ca. 40 m, 11 m hohes übertägiges Kunstrad (637).

Graupen: 1821 Stollnwasser für Gewinnung von Kupfervitriol (1756).

Böhmisch – Zinnwald: 1843 nur noch 15 Bergleute (2474).

Joachimsthal: 1824 Pferdegepöpel auf Saigerschacht „Kaiser Joseph“, ca. 300 m tief, 2 Kunsträder, etwa 12,5 u. 14 m hoch; 400 Mann Belegschaft (1888); 1844 Wassergöpöpel auf Kaiser-Joseph-Schacht (2448); 1856 doppelwirkender 9 PS-Wassersäulengöpöpel, Pferdegepöpel des Wernerschachtes soll durch Turbinengöpöpel ersetzt werden (2617); 1859 die Turbine in Betrieb, Schwamkrug-Turbine mit Vorgelege (2627); 1859 noch Handhaspel mit Ketten (2629); 1860 ungarische Hunte (2640); Details zu den Wassersäulenmaschinen (2629, 2640), 1860 noch Froschlampen (2640); nach Wassereinbruch 1863 ist eine untertägige Wasserhaltungsdampfmaschine aufgestellt worden (2697); 1870 als Schachtgestänge gewalzte Eisenschienen je 8 m (2697).

Bleistadt: 1860 Firstenstoßbau, zur Streckenförderung „englische Wagen“ auf Eisenschienen (2640).

Schlaggenwald: 1821 nur schwacher Eigenlöhnerbe-

trieb, Wassersäulenmaschine (2756); 1859 Huberstock außer Betrieb, neue Wassersäulenmaschine geplant (2640); 1870 bei Schönfeld primitiver Bohr- und Schießbetrieb in Weitungen (bis 30 m weit!), Karren und Handhaspel (2697).

Mies: 1823: Pferdegöpel mit 2 Pferden auf 140 m tiefem Schacht (bis Stolln 50 m), Holztonnen mit Eisenreifen, ohne Leitbäume, an „eisernen Seilen“ (also Ketten), etwa 10 m hohes unterschlächtiges Kunstrad untertage mit 190 m Streckengestänge; 1844 nur wenig Betrieb, Förderung aus Stolln; Pferdegöpel u. Radkunstgezeug (2494); 1859 Haspelschacht, beim Schießbetrieb gefährliche Art des Besetzens (2640); 1870 ungarische Hunte, Eisenschienenbahn, 6 PS – Dampffördermaschine, 2 Stoßherde von Wäschjungen mittels Tretrad angetrieben (2697).

Beraun: 1821 drei Eisenhütten mit Hochöfen und Frischfeuern; Gichtaufzug mit Kehrrad; Eisenerzgruben, auf Neuhütter Schacht (ca. 80 m tief) Pferdegöpel mit Spiralkorb (2756); 1857 Eisenerzgruben mit Pferdegöpel und Eisendrahtseilen (2619).

Pribram: 1821 Kunstrad etwa 13 m hoch, „auf Sattel gebaut“, mit 8 Haupt- und 16 „Hilfsarmen“ (2756); 1823 ein Hauer bohrt 2 Löcher pro Schicht, als Zünder Strohhalme, die vor Ort mit Pulver gefüllt werden; Rolllöcher bis auf Hauptstrecken; auf Adalbertschacht Pferdegöpel, soll bald ersetzt werden durch Wassergöpel (hier „Brems“ genannt), auf Annaschacht Pferdegöpel 1823 durch Wassergöpel ersetzt (2803); 1824 untertägige Kunsträder 10 – 11 m hoch, mit Vorgelege, jede Pumpe hebt Wasser etwa 9 m (2762); 1828 Eisensteingruben u. Hütte Obetznitz nahe Pribram (2771); 1825 Hüttengebläse (2757), 1844 Windkunst, mit Segelgatterflügeln (soll bald abgeworfen werden); auf Prokopi-Schacht u. Erzherzog-Stephan-Schacht Pferdegöpel, diese größer als die Freiburger (für 8 Pferde), in Annaschacht Wassergöpel und Radkunstgezeug (2494); 1857 ein Pferdegöpel, 4 Wassergöpel, 3 Dampffördermaschinen; Teich- u. Kunstgrabensystem (2619); 1859 auf Adalbertschacht Dampffördermaschine im Bau, im Mariaschacht Fahrkunst mit einfachwirkender Zweizylinder-„Hochdruck“-Dampfmaschine ohne Kondensation (2640); 1863 am Annaschacht 11,4 m hohes Kunstrad, für Wasserhaltung am Adalbertschacht Wassersäulenmaschine (2669); 1870 auf Strecken teils ungarische Hunte, teils Eisenschienenbahnen, Gestellförderung mit Fangvorrichtung, mehrere Fahrkünste (2697); 1872 Inhalt der ungarischen Hunte 0,06 m³, der englischen, aus Eisenblech hergestellten Hunte 0,6 m³; Dampffördermaschine am Annaschacht mit 2,8 m Seilkorbdurchmesser und 2,5 m/sek Fördergeschwindigkeit (2701); 1880 Streckenausbau mit Mauerung oder Eisenschienen, Versatz der Abbauhohlräume z. T. mit übertage gewonnenen Massen; am Adalbertschacht und Mariaschacht Dampffördermaschinen mit 7 m Seiltrommeldurchmesser (2707); 1899 Antrieb der Fahrkunst am Mariaschacht durch Dampfmaschine mit dreifacher Zahnradübersetzung und ein „riesiges Kunstkreuz“ (2747).

Kuttenberg: 1824 Türstockzimmerung mit gespaltenen Rundhölzern (Rundung zur Strecke, flache Spaltfläche an Gestein);

Rochlitz/Riesengebirge: 1863 verlassene Tagebaue und

Halden, z. Zt. eine Kupferkiesgrube in Betrieb (2664).

Ratiborwitz bei Tabor: Erzgänge, Abbau mit einmännlichem Bohren u. Schießen, Pferdegöpel, Handhaspel, einmännische Handpumpen (2762).

Gastein, Rauris: 1831 am Rathausberg bei Gastein Spurnagelhunte mit etwa 0,02m³ Inhalt, Aufzugmaschine von 1803 mit 15,8 m hohem Kehrrad und 1600 m langem Seil (aus 9 Teilstücken); im Mannschaftshaus „Hängebetten“ (2783); 1833 Fahrdauer des einen Wagens auf dem Radhausberg-Aufzug hinauf 30 Min. hinab 15 Min. (2805); 1850 am Rathausberg bei Gastein „großartige Aufzugmaschine“ (Wasseraufzug auf Schiefer Ebene?); in Bockstein „Salzburger Goldmühlen“ und Amalgamation (2565); 1854 der Autor A. Müller „benutzte hier den Aufzug zum Rauriser Goldberg“, offenbar den mit Gletscherwasser und Kehrrad betriebenen Schrägaufzug von Kolm-Saigurn (1508 m NN) in das Grubengebiet (2161 m NN) (2615) (**Abb. 5** und **6**); 1880 Rauriser Bremsberg 1400 m lang über die steile Wand bei Kolm-Saigurn, Wasserrad 10 m hoch, offenbar der 1876 von Rojacher gebaute Aufzug (2707).

Zell/Zillertal: 1831 Goldbergbau, Gewinnung teils mit Keilhau, teils mit Bohren u. Schießen, 8 m hohes Kehrrad zugleich für Wasserhebung (2783); 1840/41 Strossen-



Abb. 5: Rauriser Goldberg. Kopfstation (Radhaus mit Kehrrad) des Schrägaufzuges bzw. Bremsberges zwischen Kolm-Saigurn und dem untersten Bereich des Bergbaugebietes; 1881. Fotoreproduktion im Besitz von H. J. Köstler.



Abb. 6: Rauriser Goldberg. Links: Trasse des Bremsberges zum Erzmagazin beim Radhaus (hinten); um 1970. Undatierte Aufnahme im Besitz von H. J. Köstler.

u. Firstenbaue, Gewinnung: ca. 8 m³ pro Mann u. Jahr; ungarische Hunte auf Holzbahnen; Amalgamation (2790). **Mitterberg:** 1880 Schlenkerbohren, Strecken mit Kastenzimmerung (2707).

Admont: 1806 Eisenbergbau u. Floßofen (2802).

Erzberg bei Eisenerz: 1806 Betrieb im Sommer über Tage, im Winter unter Tage, Abwärtsförderung zu Eisenerzer Hütten in Säcken, diese auf Handwagen, die dann zerlegt wieder bergauf getragen werden (2802) (**Abb. 7** und **8**); 1833 Abwärtsförderung durch 7 Schächte (Rolllöcher, zusammen etwa 480 m) und 7 Stolln (zus. 1000 m) mit Eisenschienenbahnen (2805); 1850 Eisenschienenbahn für Hunte mit 18 Zentner Ladung (2569); 1872 Kipphunte, Mai bis Oktober Tagebau (Strossenhöhe 12 – 24 m), Oktober bis April Untertagebetrieb: „Querbau mit Versatz“, Bremsberge zu Röstöfen, zur Kohlever-sorgung der Röstöfen Wassertonnenaufzug (13) (2707); 1888 dreimännisches Bohren, Schießen mit Dynamit, Bremsberg mit Stahlflachseil (2711); 1899 Bremsung bei Bremsbergen durch Flügelräder in Wasser oder in abgeschlossenem Luftraum, (2747).

Kärnten: 1833 Bleiberg: Bei Handhaspeln Gewichtsausgleich durch Wasser im hinabgehenden Fördergefäß, Handhaspel mit Spiral-Rundbaum (2805); 1880 Hüttenberg: ungarische Hunte u. Bremsberge (**Abb. 9** und **10**);



Abb. 7: Sackzug (Erzförderung mit sog. Halbwagen) auf dem Steirischen Erzberg (Innerberger Revier) von 1564 bis ungefähr 1810. Gestellte Aufnahme um 1925. Aufnahme im Besitz von H. J. Köstler (Nachlass W. Schuster).



Abb. 8: Sackzug (vgl. Abb. 7); Bergauftragen des zerlegten Halbwagens. Gestellte Aufnahme um 1925. Aufnahme im Besitz von H. J. Köstler (Nachlass W. Schuster).

Wassersäulengöpel u. Wassersäulengezeuge in Bleiberg und Raibl (2707); 1888 in Hüttenberg noch ungarische Hunte; in Raibl zweizylindriger Wassersäulengöpel für 1,5 m/sek Fördergeschwindigkeit, für Wasserhaltung Wassersäulengezeug (2711); 1899 in Hüttenberg ungarische Hunte auf eisernen Flachschiene, Bremsberge, in Bleiberg u. Raibl mit Wasserturbinen betriebene Elektrozentralen, Fördermaschine und Pumpen mit Elektroantrieb (2747).

Schemnitz: 1805 Holzverbrauch für Zimmerung 80.000 Stämme pro Jahr (Eiche und Buche); wegen Aufschlagwassermangel Förderung meist mit Pferdegöpel, oft zwei Göpel auf einem Schacht (bis 400 m tief), Rosskunst mit besonderer Kraftübertragung (2750); 1814 drei Wassersäulenmaschinen, mit Hahn- u. Fallbocksteuerung (1573); 1818 in mächtigen Gängen „Querbau“, Schächte mit Vollschrotzimmerung (30 bis 47 cm starke Eichenbalken), als Pumpenantrieb u. a. horizontale Turbine (2754); 1829/30 fünf Wassersäulenmaschinen, zwecks Einsparung von Arbeitskräften Eisenschienenbahnen mit Pferdeförderung je 13 Wagen (etwa 75 m/min) (2779); 1833 Pferdegöpel mit 4 bis 10 Pferden, Wassergöpel mit Spiralkorb; Dilln: Dampfmaschine „mit beweglichem Zylinder“ (2805); 1890 Abbau jetzt tiefer als 300 m, Streckenförderung mit ungar. Hunte u. Eisenschienenbahnen; zur Schachtförderung Pferdegöpel, Wassergöpel, Dampffördermaschinen und Wassertonnenaufzug; Poetsch'sche Bohrmaschine (quasi Bohrwagen für 2



Abb. 9: Hüttenberger Erzberg, Revier Lölling. Gebäude und Erzförderanlagen beim Löllinger Erbstollen um 1890. Links oben: Georg-Stollen und Pulverturm; rechts der Bildmitte: Grubenhaus, zwischen diesem und dem Pulverturm die beiden Mundlöcher des Erbstollens (vgl. Abb. 10); im Vordergrund: Erzfüllkästen und Bahn zum Eugen-Bremsberg. Aufnahme im Besitz von H. J. Köstler (Nachlass W. Schuster).



Abb. 10: Mundlöcher (Stollenportale) des Löllinger Erbstollens, um 1890. Aufnahme im Besitz von H. J. Köstler (Nachlass W. Schuster).

druckluftbetriebene Bohrmaschinen), auf Stolln Wassersäulenmaschine als Kompressorantrieb (150 m Wassersäule = 15 at; Schäferstolln-Grube: Gang-Hohlraum, 150 m lang, 100 m hoch, 15 m breit, steht ohne Ausbau, Streckenförderung mit Dampfspeicherlok (2745).

Kremnitz: 1805 Schachtförderung in Ledersäcken mit 4 Zentner Inhalt, ohne Spurlatten, Pferdegeöpel (2750); 1814 ebenso, (weil die Schächte zu eng), Haltbarkeit der Säcke 8 – 12 Wochen (1573); 1833 Inhalt der Ochsenhautsäcke 6 – 8 Zentner (2805); 1890 noch Ledersäcke, gediegen Gold vor Ort in kleinen Säcken versiegelt, 24-PS-Dampffördermaschine, 100-PS-Wasserhaltungsdampfmaschine.

Herrengrund: 1805 Kehrräder 11 m hoch, Förderung in Ledersäcken; Holzverbrauch 400 000 Stämme pro Jahr, insgesamt „trauriger Anblick eines veralteten Bergbaus“ (2750); 1814 Produktion von Zementkupfer und „Berggrün“ (1573); 1818 Nachlesebergbau, 12 m hohes Kehrrad mit Getriebe und Spiralkorb (2754).

Göllnitz: 1890 Spateisensteinbergbau bei Kotterbach (2745).

Schmölnitz: 1890 Zementkupfer, untertage „Dampfpumpe“ (Pulsometer?) (2745).

Siebenbürgen: 1805 bei Felsöbanya noch Feuersetzen, dort und bei Nagybanya noch Spurnagelhunte (2750), 1886 bei Nagybanya Streckenförderung mit ungarischen und englischen Huntten, Wasserhaltung mit 45 PS-Wassersäulenmaschine, dazu als Reserve 40 PS-Dampfmaschine, Gestellförderung mit 16 PS-Dampffördermaschine; Goldmühlen und Amalgamation; in Felsöbanya Wassersäulengöpel und Schachtförderung mit Ledersäcken, in Kapnikbanya Schachtförderung mit runden Holztonnen ohne Spurlatten; bei Vöröspatak wird Erz mit sichtbarem Gold in Mörsern zerkleinert, für Erz mit nicht frei sichtbarem Gold Amalgamation; in der 12-Apostel-Gewerkschaft, Ruda, Streckenförderung mit Pferden, die „Riesen“ (Kästen auf Walzen) ziehen (14),

bei Nagyag 3 km Pferdeisenbahn (2710); 1890 in Offenbanya elektrische Goldscheidung von Siemens u. Halske; bei Nagyag Pferdeförderung auf Stolln und großer untertägiger Pferdegeöpel (2712).

Idria: 1853 Quecksilberbergbau im Alten Mann mit Keilhaue, im festen Gestein mit Schlägel u. Eisen oder Bohren u. Schießen (2795); 1880 auf Barbaraschacht 10 m hohes Kehrrad und 12 m hohes Kunstrad, auf Theresenschacht Turbine nach Kehrradprinzip, auf Franciscischacht Schwamkrug-Turbine zur Förderung (2707); 1899 durch das gediegene Quecksilber im Erz sind Arbeiter nach einer Woche krank (2747).

Südtirol: 1863 Bergbau im „Kiesstock“ von Agordo (2661); 1880 Bergbau im Schneeberg

bei Sterzing (2707).

Salzbergbau

Hallstatt: 1833 Soleleitung über hohe Brücke „Gosauzwang“ zur Saline Ebensee; 1850 Sinkwerke, Ausgrabungen des Bergmeisters Ramsauer (2565).

Bad Ischl: 1850 verschiedene Stolln (2565); 1850 Sole der Saline Ischl 2/3 von Hallstatt, 1/3 von Ischl, 1850 Siedepfannen, Feuerung (2569).

Hallein: 1829/30 Übergang von Bohren und Schießen zu Sinkwerken (2779); 1888 Angaben über Bergbau und Saline (2711).

Hall/Tirol: 1831 Streckenförderung mit „Truhe“ (Kiste mit 2 Rädern und 2 Deichseln, gezogen von einem Mann), Sinkwerke, Saline (2783); 1833 Sole in Holzrohren zur Saline im Tal (2805).

Wieliczka: 1829/30 etwa 10 Pferdegeöpel, Rosskünste heben Wasser in Fässern (2779); 1867 Gewinnung von Salzblöcken durch Schrämarbeit u. Eisenkeile, Dampffördermaschinen mit Gestellen für einen Hunt (2689).

Steinkohlenbergbau

Der Kohlenbergbau hat – in allen mitteleuropäischen Ländern – seinen Aufschwung mit der Industriellen Revolution genommen. Historiker wiesen darauf hin, dass die älteren Bergakademien, so die von Freiberg und Schemnitz für den Erzbergbau gegründet worden sind. Im 19. Jahrhundert sei die Bergakademie Freiberg durch Vernachlässigung des Kohlebergbaus um 1870 in eine Krise geraten. Das konnte widerlegt werden (15). Freiburger Bergmännische Spezimina und Reiseberichte über Steinkohlengruben und -reviere gibt es hier ab 1789. Ein objektiver Grund für die untergeordnete Rolle des Kohlenbergbaus an den Bergakademien bis etwa 1840 liegt in der Technik des damaligen Kohlenbergbaus. Dieser war am Anfang des 19. Jahrhunderts (und

zum Teil noch längere Zeit) so primitiv, dass seine wissenschaftliche Durchdringung noch nicht erforderlich war. Geografisch bedingt setzen in den Freiburger Spe- zimina Berichte über den nordböhmisches Braunkohlenbergbau eher ein als über den böhmischen Steinkohlenbergbau, der von Freiberg weiter entfernt liegt.

Pilsen – Kladno: 1821 Gruben von Schlan und Buschkowitz bei Kladno besucht (2756); 1823 bei Sezrina u. Brzezina Steinkohle mit Kastenwagen, bespannt mit 2 Pferden, aus Stolln gefördert (2803); 1853 Gruben von Buschtehrad, Radnitz, Schlan bei Kladno: Hauerleistung mit Keilhau 30 – 45 Zentner in 12 stündiger Schicht, in Strecken Karren und Eisenschienenbahnen, mit Pferden, Bremsberge, Handhaspel, Dampfmaschinen für Förderung und Wasserhaltung (2601); 1857 bei Klattowitz u. Sakolan Handhaspel, Pferdegöpel, Dampfmaschinen für Förderung u. Wasserhaltung mit Druckpumpen (2619); 1860 Kladno: Pfeilerrückbau mit Bremsbergen, 36 PS-Balancier-Wasserhaltungsdampfmaschine auf dem 130 m tiefen Wenzelsschacht (2640, 2637); 1872 Gruben bei Schlan u. Rakonitz: zweiflügeliger Strebbau, Ortsstoß 15 m lang, mit 2 Mann belegt, Gewinnung mit Keilhau, Laufkarren, Hunte auf Eisenschienen von Hand bewegt, Handhaspel (sollen von Dampffördermaschinen abgelöst werden), Gestellförderung mit Fangvorrichtung, Kreiselwipper, Wetterofen (2716); 1877 Pilsen: Gruben bei Bras, Littitz, Nürschan, Rokycany; am Ausgehenden des 8 – 10 m mächtigen Flözes bei Bras noch Tagebau, sonst Abbau in zwei Scheiben, Strecken der unteren Scheibe „wohl auf eine unverantwortliche Weise“ unter den Pfeilern der oberen; bei Nürschan 60-PS-Dampffördermaschine und 250-PS-Wasserhaltungsdampfmaschine auf 180 m tiefen Schacht; Gruben bei Littitz-Nürschan: Auf Bremsbergen Flachseile aus 2 cm breiten zusammengenieteten Blechstreifen (2718); 1899 Kladno: Elektroantrieb für Seilbahnen, Ventilatoren u. a.; gemauerter Wetterscheider (2747).

Ostrau – Karvin: 1872 Gewinnung mit Keilhau, Holz- wagen mit 10 Zentner Inhalt auf Eisenschienenbahnen, teils von Menschen geschoben, teils Züge von 8 – 10 Wagen von Pferden gezogen, einetägige Gestellför- derung, Dampffördermaschinen mit zylindrischen Seil- trommeln, Guibal-Ventilator (2716); 1879 Abbau in 135 – 200 m Tiefe, Abbaustrecken in 20 m Abstand, 150-PS-Dampffördermaschine mit Bobine, 250-PS-Wasserhal- tungsdampfmaschine (2720); 1892 beim Abteufen Handventilatoren gegen Schlagwetter; Streckenförde- rung: Teils Züge von 10 – 15 Wagen durch Pferde, teils Kettenbahn mit Druckluftmotor, Wetterführung: 2 cbm pro Mann u. Minute durch Rittinger-, Guibal- und Capell-Ventilatoren (2746); 1900 900-PS-Wasserhaltungs- dampfmaschine, Versuchsstrecke für Erforschung der Schlagwetter- und Kohlenstaubexplosionen (2741); 1907 Gewinnung mit Keilhauen und Schrämmaschinen, Versatz mit Waschbergen und Kesselasche, Gasanaly- sen nach Winkler (2744).

Braunkohlenbergbau

Nordböhmen: 1821 Karbitz: 12 m tiefe Haspelschächte in Vollschrot, ringsum Pfeilerbau, Gesamtbelegschaft einer Grube 6 Mann (2756); 1825 Tagebau bei Teplitz,

Gruben bei Dux, Ladowitz und Kotterschitz (1930); 1827 wegen geringem Absatz Bergbau nur periodisch, Brüx: 24 m tiefe Schächte, Pfeilerbau mit Keilhau, Karren und zweimännischen Handhaspeln (2114); 1827/28 Gruben bei Altrohlau, Haan u. a. O., Tagebau auf 3 – 4 m-Flöz ohne Deckgebirge bei Thalwitz (2112); 1842 Gruben bei Schönfeld 7 – 11 m-Flöz, Pferdegöpel, Ventilator, bei Karbitz 7 m-Flöz, Schacht 15 m tief, Ab- bau in 2 Scheiben, erst untere, dann obere), 24-PS-Was- serhaltungsdampfmaschine; Förderung wahlweise mit Haspel oder Dampfmaschine (2446); 1843 Gruben bei Karbitz Handhaspel mit Getriebe (Übersetzung ins Langsame), Dampfmaschinen (2474); 1844 bei Falke- nau Braunkohlengrube u. Alaunwerk (2448); 1859 bei Bilin 3 Flöze (3 m, 4 m, 6 m), 18 Schächte 12 – 14 m tief in Ziegelmauerung, früher Tagebau, nun nur Tief- bau, Brüx: Schächte meist 12 m tief, Pfeilerrückbau mit Wiedergewinnung des Holzes, Keilhau, Schubkarren, Handhaspel mit Körben, Wasserhaltungsdampfmaschine (2627); 1864/65 Gruben bei Brüx, Dux, Bilin u. a. O.: Je Schacht 6 Mann, und zwar 2 vor Ort, 2 bei Streckenför- derung, 2 an Haspel, die Schächte in der Kohle ohne Ausbau, Schachtscheibe etwa 1 x 2 m; bei Komotau über 30 Gruben, Gabrielzeche hat bei 12 – 20 m Flöz 6 Schächte mit je 8 Arbeitern; ebenfalls bei Komotau teuft englische Gesellschaft einen runden Schacht ab, der Zie- gelausmauerung erhält, Pferdegöpel hebt Abteufmassen und Wasser, geplant Streckenförderung mit Pferden und Bahnversand der Kohle ins Ausland (2673); 1865 bei Bilin Pfeilerrückbau, bei Dux die Ferdinandzeche Tage- bau mit Haspelschacht, geplant Ersatz des Schachtes durch Schiefe Ebene mit Dampfmaschine; bei Komotau „englischer“ Schacht mit etwa 3,5 m Durchmesser, wird das Flöz in etwa 100 m Tiefe erreichen. Einfahrt der Ab- teufmannschacht auf Kübel (2674); 1870 an Haspel- schächten Lokomobilen oder Cornwallisdampfmaschinen zum Antrieb der Druck- und Saugpumpen, bei Flözen bis 30 m 3-Scheiben-Bruchbau, Bremsberge und Eisen- schienenbahnen; in Schächten Gestellförderung, insge- samt eine „ziemlich große Anzahl zum Teil höchst pri- mitiv und unbergmännisch eingerichteter und betrie- bener Braunkohlengruben“ (A. Junge) (2696); 1877 Richard-Hartmann-Werke bei Ladowitz mit Flöz von 18 – 24 m unter 12 m Abraum, Tagebau, darin Seilbahn mit übertägiger 20-PS-Lokomobile; Fürstl. Schönburgische Werke; Nelson-Doppelschachtenanlage mit 14 m Flöz in 135 m Tiefe, Bremsberge, Hauptförderst-recken mit Pferdeförderung (2718).

Brandau /Erzgebirge: Am Ort keine Braunkohle son- dern (etwas abseits der nordböhmisches Braunkohlenla- gerstätten) ein kleines Steinkohlenvorkommen, trotzdem in Speziemen: 1852 Bohrung auf „Braunkohle“ (2597).

Leoben: Braunkohlenbergbau am Seegraben: 1888 früher nur Stollnbetrieb, dann auch Schächte, Bruchbau in 3 Ab- bauscheiben, Dampffördermaschine mit Unterseil, Was- serhaltungsdampfmaschine (2711); 1899 Förderung meist aus Stolln, Pfeilerbau, starker Gebirgsdruck (2747).

Granatbergbau:

Nordböhmisches Granat ist als dunkelroter Schmuck- stein bekannt und wird dort noch heute gewonnen. Die

Spezimina und Reiseberichte schildern den Zustand der Gruben im 19. Jahrhundert.

Meronitz: 1827 ruhte der Abbau (2114); 1850 Schacht etwa 50 m, Gewinnung mit Keilhau und Schlägel und Eisen, Türstockzimmerung mit Grundsohle, Pferdegöpel, am Nebenschacht Haspel, „an welchem ich das ungewohnte Schauspiel hatte, ein junges Mädchen als Haspelnecht fungieren zu sehen“ (P. A. Herrmann), Wasserhaltung mit Handpumpen, Granataufbereitung (2573); 1859 Pferdegöpel fördert vormittags nur Wassertonnen, nachmittags Granatsand, Aufbereitung: u. a. Siebsetzen von Hand und Schlammgräben, Verkauf als Schmuck und Schleifmittel (2627); 1864/65 Pferdegöpel auf dem Leopoldschacht hebt das Wasser für die Aufbereitung, Abbau an 4 Örtern, dort je 1 Mann, Laufkarren bei Streckenförderung, (2673); 1865 ebenso (2674).

Die Spezimina und Reisejournale im Altbestand der Bibliothek der TU Bergakademie Freiberg enthalten über die hier gebotenen Fakten aus der regionalen Montangeschichte hinausgehend zahlreiche weitere Fakten verschiedenster Art.

5. England und Ungarn als konkurrierende Ziele für montanistische Studienreisen um 1800

Der von 1811 bis 1851 als Kunstmeister und Maschinen-direktor im sächsischen Bergbau tätige Christian Friedrich Brendel (geb. 1776, gest. 1861) hatte schon in seinem Studium 1797/1801 besondere Eignung für maschinentechnische Arbeiten erkennen lassen. Er sollte deshalb zur eigenen Weiterbildung und zur Einholung technischer Nachrichten zugunsten des sächsischen Bergbaus (also zur Industriespionage) auf eine Studienreise geschickt werden. Sein Mentor, der Freiburger Oberberghauptmann Friedrich Wilhelm Heinrich v. Trebra, hatte deshalb 1802 vorgeschlagen, ihn nach England reisen zu lassen, wogegen die anderen Oberbergamtsmitglieder eine Reise in die Bergreviere von Ungarn, also z. B. Schemnitz für nützlicher hielten. Trebra gab zu, dass im eigentlichen Bergbau die Sachsen nichts von England lernen könnten, aber Brendel solle nicht wegen des Bergbaus, sondern „wegen Mechanik nach England geschickt“ werden. So kam es dann auch. Brendel hat auf seiner für ein halbes Jahr geplanten, dann aber von November 1802 bis Januar 1805, also über zwei Jahre dauernden Reise nach England zahlreiche Dampfmaschinen, Hüttengebläse, Eisenschienenbahnen und viele der verschiedensten Fabriken studiert (16). Die Studienreise nach Ungarn, die Trebras Oberbergamtskollegen für wünschenswert hielten, hat dann der Freiburger Bergmeister Wilhelm Gottlob Ernst Becker vom 10.9. bis 18.12.1805 durchgeführt (2750) (17).

6. Zusammenfassung und Schlussbemerkungen

Unter den weit über 2000 Bergmännischen Spezimina und Reiseberichten im Altbestand der Bibliothek der Technischen Universität Bergakademie Freiberg befinden sich über 70, die das alte Österreich (-Ungarn) betreffen. Die hier in Auswahl aus diesen Quellen vorgestellten konkreten Angaben aus den besuchten Bergwerken und Hütten sind einerseits selbst bemerkenswerte

Beiträge zur regionalen Montangeschichte. Andererseits verdeutlichen sie, welche reichhaltige Quellen die im Altbestand der Bibliothek der TU Bergakademie Freiberg aufbewahrten Spezimina und Reiseberichte darstellen, Quellen zur Geschichte der montanwissenschaftlichen Lehre im 18./20. Jahrhundert und zur regionalen Montangeschichte, die bisher nur zum geringsten Teil ausgewertet worden sind und deshalb künftig viel stärker benutzt werden sollten.

Anmerkungen und Literatur

- (1) Wagenbreth, O.: Geschichtsschreibung als Kriterium für die Herausbildung einer Wissenschaft am Beispiel der Montanwissenschaften. – Dresdener Beiträge zur Geschichte der Technikwissenschaften, Dresden, 20 (1992), S. 40 – 46.
- (2) Alexander v. Humboldt: Die Forschungsreise in den Tropen Amerikas. – Hsg. u. Kommentar: Hanno Beck. – Darmstadt, 1992; Beck, H.: Das literarische Testament A. V: Humboldts 1799. – Forschungen u. Fortschritte, Berlin, 31(1957), S. 65 – 70.
- (3) Wagenbreth, O.: Leopold v. Buch. – Bergakademie, Freiberg, 5 (1953), S. 92 – 101, S. 94: Karte der Reisen L. v. Buchs.
- (4) Reisen zu geolog. Kartierung: Charpentier, J. F. W.: Mineralogische Geographie der kursächsischen Lande. – Leipzig, 1778; Reisen bei geolog. Kartierung unter A. G. Werner: Wagenbreth, O.: A. G. Werner und seine Bedeutung für die Entwicklung der geologischen Landesaufnahme und des geologischen Kartenwesens. – Zeitschr. f. angewandte Geol., Berlin, 13 (1967), S. 372 – 384.
- (5) Cottas Reisen behandelt in: Wagenbreth, O.: Bernhard v. Cotta. – Leipzig, 1965; Cottas Lehrbuch: Cotta, B.: Die Lehre von den Erz-lagerstätten. – Freiberg, 1855 (2. Aufl. 1859/61).
- (6) Wagenbreth, O.: Georgius Agricola, Montanwesen und Wissenschaftsgeschichte von der Renaissance bis zur Gegenwart. – Erzmetall, Clausthal – Zellerfeld, 47 (1994), 12, S. 702 – 710; Wagenbreth, O.: Georg Agricola als Renaissance-Wissenschaftler und Begründer der Montanwissenschaften. – res montanarum, Leoben, 11/1995, S. 3 – 6.
- (7) Beispiel: Cancrinus, F.L.: Beschreibung der vorzüglichsten Bergwerke in Hessen, dem Waldeckischen, dem Harz, dem Mansfeldischen, Kursachsen und im Saalfeldischen. – Frankfurt/M., 1767.
- (8) Zit. in: Wagenbreth, O.: Die techn. Universität Bergakademie Freiberg und ihre Geschichte. – Leipzig/Stuttgart, 1994, S. 23 – 24.
- (9) Fettweis, G. B. u. Hamann, G.: Über Ignaz von Born und die Societät der Bergbaukunde. – Österr. Akad. d. Wiss., philos.- hist. Klasse, Sitzungsber. Bd 533, Wien 1989; darin Förderung von Studienreisen: S. 98; Fettweis, G. B.: Darlegungen zur ersten international organisierten wissenschaftlichen Gesellschaft der Erde. – res montanarum, Leoben, 16/1997, S. 43 – 47.
- (10) Biograph. Daten in: Schiffner, C.: Aus dem Leben alter Freiburger Bergstudenten, Bd I, II, III. – Freiberg, 1935, 1938, 1940; Anonym (F. Reich): Die Bergakademie zu Freiberg. – Freiberg, 1850; sowie Auskünfte aus dem Archiv der Techn. Univ. Bergakademie Freiberg. Wagenbreth, O.: Zur Biographie des ... C. Chr. Martini. – Mitteil. Förderkreis Werra-Kalibergbaumus., Heringen, 4 (1996), H. 1, S. 18 – 20.
- (11) Reisebericht veröffentlicht: Becker, W. G. E.: Journal einer Bergmännischen Reise durch Ungarn und Siebenbürgen (2 Teile). – Freiberg, 1815/1816.
- (12) Poda, N.: Vorlesung über die Schemnitzer Pferdegöpel. – Dresden, 1773.
- (13) Weiß, A.: Wassertonnenaufzüge. – res montanarum, Leoben, 23/2000, S. 27 – und andere Beiträge in diesem Heft.
- (14) Riese – „großes zweirädriges Fördergefäß zur Förderung in weiten Grubenbauen“, siehe Veith, H. Deutsches Bergwörterbuch, 1871, Reprint Vaduz, 1986, Seite 284.
- (15) Wagenbreth, O.: Erzbergbau, Steinkohlenbergbau und die Bergakademie Freiberg um 1800 bis 1880 – Neue Bergbautechnik, Leipzig, 21 (1991), S. 193 – 196.

Geschichte und Stand der Montanarchäologie in Österreich

Gerhard Sperl, Leoben

1. Anfänge der Archäologie allgemein

Das Wort „Archäologie“ (αρχαιολογία) bedeutet im Altgriechischen „von alten Dingen (αρχαίως) reden (λέγειν)“ (1). Bereits in der Antike bedeutet es auch allgemein die Altertumskunde (2). Erst seit Johann Joachim Winckelmann (1717-1768) gibt es die Bezeichnung, allerdings im auf die klassische Antike eingeschränkten Sinn. Von Winckelmann werden die Denkmäler der Antike aufgrund stilistischer Merkmale zur chronologischen Einordnung benutzt, damit zur Datierung archäologischer Funde in der heutigen Bedeutung.

Die Anfänge dieser Archäologie waren allerdings nicht von wissenschaftlichem Bemühen getragen, vielmehr wollte man durch Grabungen zu den Kunstwerken der Antike gelangen, um diese dann, meist im privaten Rahmen, herzuzeigen (oder zu verkaufen). Extrem ist das Beispiel des habsburgischen Kavalleriekommandanten des Königreichs Neapel, des Emmanuel-Maurice de Lorraine, Prince d'Elboeuf, der um 1711 (3) im Garten seiner Villa im napolitanischen Vorort Portici einen Brunnen graben ließ, und dabei 20 Meter unter der Schicht aus vulkanischem Tuff auf römische Statuen stieß. Diese, die drei „Herkulanerinnen“, schenkte er in Wien Prinz Eugen von Savoyen, der sie im unteren Belvedere aufstellte; die Erbin verkaufte diese klassischen Römerinnen um 1731 nach Dresden, wo sie heute noch zu bewundern sind (4). Erst 30 Jahre nach d'Elboeufs Entdeckung fand man eine Inschrift, die bewies, dass so die Stadt Herculaneum entdeckt worden war, die 79 n. Chr. von einer heißen Schlammlawine aus dem Krater des Vesuv über 16 Meter tief verschüttet worden war.

Aus der ursprünglich kunstgeschichtlich ausgerichteten „klassischen Archäologie“ entwickelten sich mehrere Fachbereiche mit dem Beiwort „-Archäologie“: Heute versteht man darunter zuerst die Ausgrabungstätigkeit zur Ur- und Frühgeschichte, an die sich die Mittelalterarchäologie und die Neuzeit-Archäologie anschließen. Fachbezogen firmiert die Biblische Archäologie oder die Altorientalische Archäologie; etwas irreführend ist die Bezeichnung „Industrie-Archäologie“, nach dem Vorbild der „industrial archaeology“ in Englands historischen Industriebezirken wie Ironbridge/Telford (Shropshire), ein Nebengebiet des Denkmalschutzes: An der Wiener Technischen Universität lehrt Pro-

fessor Manfred Wehdorn am Institut für Baukunst, Denkmalpflege und Kunstgeschichte seit 1979 auch das Fach „Industrie-Archäologie“, Ausgrabungen gehören allerdings nicht zu diesem Fachgebiet, wohl aber u. a. die moderne Nutzung der historischen Gasometer in Wien-Simmering (5).

Freilich hat schon Richard Pittioni (6) die Montanarchäologie der bronzezeitlichen Kupfererzeugung als „Industrie-Archäologie“ reklamiert, aus dem Gesichtspunkt, dass die bronzezeitliche Kupfererzeugung im Alpenraum industriell, d. h. straff organisiert, betrieben wurde. Nicht unwidersprochen waren ähnliche Gedanken von Gert Weisgerber (7), wie die veröffentlichte Diskussion zum Thema „Bergbauarchäologie als Industriearchäologie“ zeigt.

Da man mit „Montan-“ das Berg- und Hüttenwesen in seiner klassischen Form bezeichnet, ist mit „Montanarchäologie“ die grabende Tätigkeit in Bereichen früherer Bergbautätigkeit und an Verhüttungs- und Verarbeitungsplätzen gemeint. Sie ist ein Spezialgebiet der Ausgrabungswissenschaften, wobei diese Tätigkeiten durch besondere Spuren und Funde hervorstechen: Ein Bergbau weist Abraumhalden und Klaubplätze auf (**Abb. 1**), für die Grubenbaue unter Tage sind die Bedingungen besonders kompliziert (**Abb. 2**); der Bergschmied gehört dagegen mehr dem Hüttenwesen an,

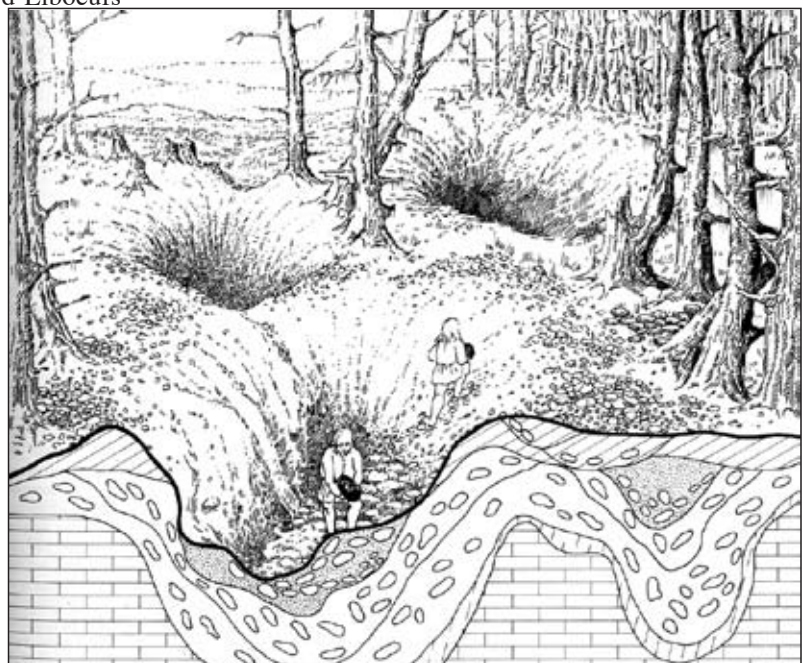


Abb. 1: Steinzeitlicher Abbau von Silex (8): Als Spuren bleiben die Pingens und Aufschüttungen des oberflächennahen Abbaues, die Struktur der Lagerstätte untertage ist dargestellt.

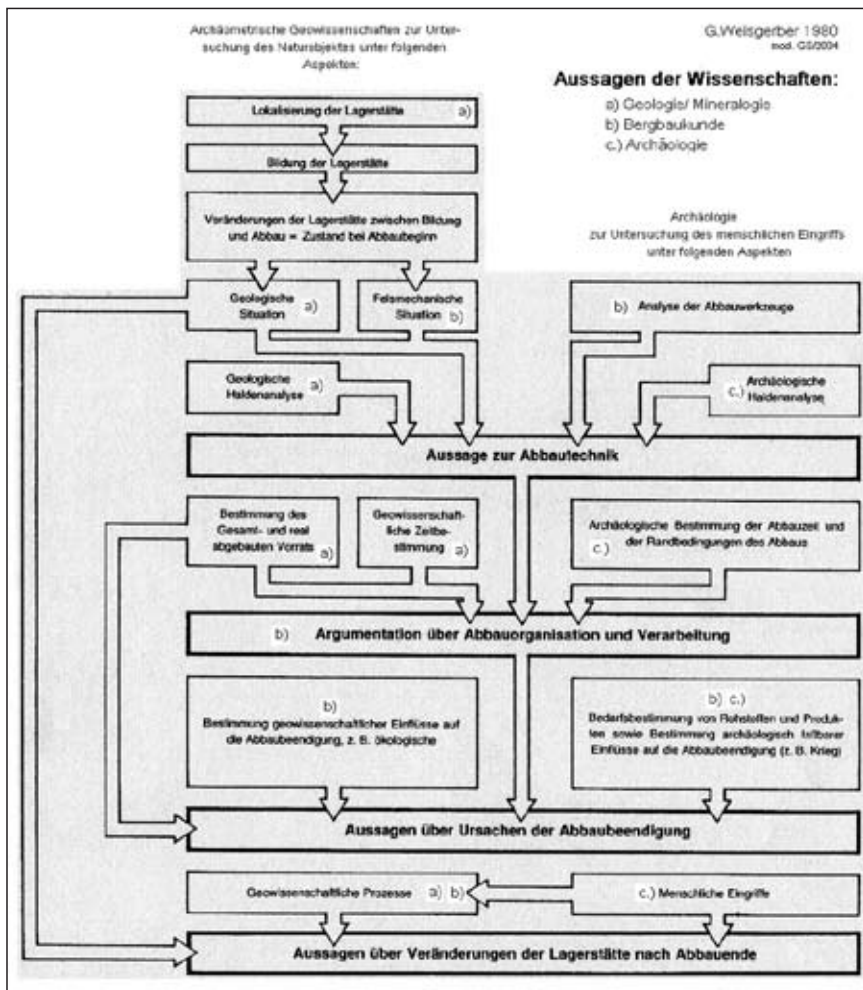


Abb. 2: Montan-Archäologie und ihre Querverbindung zu Bergbaukunde und Erdwissenschaften (8), Ergänzung zur Problematik des urzeitlichen Silex-Bergbaues (Abb. 1).



Abb. 3: Schema einer archäologischen Ausgrabung zur Archäometallurgie und ihrer Auswertung durch verschiedene Wissenschaftsbereiche.

Feuerstellen, Metallabfälle und Schmiedeschlacken sind ein typisches Fundinventar der Schmiede allgemein. Schmelzöfen der archäometallurgischen Ausgrabungen haben neben dem eigentlichen Hauptgerät, dem Ofen, Plätze zur Erzvorbereitung, zur Lagerung der Holzkohlen, oft Röstanlagen und große Schlackenhaldden, die archäologisch gut fassbar sind.

Erst in den letzten 50 Jahren wurde den Resten der montanistischen Tätigkeiten der Ur- und Frühzeit besondere Beachtung geschenkt, vor allem durch die Initiativen des Wiener Ordinarius für Ur- und Frühgeschichte Richard Pittioni (9), nachdem vorher die Reste des Montanwesens, Abbau- oder Schlackenhaldden, eher unter lästigem Abfall, Erdbestandteile, eingeordnet worden waren. Auch heute ist in seiner Nachfolge die Montanarchäologie an diesem Institut Arbeitsschwerpunkt, durch die Ausgrabungstätigkeit von Prof. Clemens Eibner (10) (jetzt Universität Heidelberg) ab 1969 am Mitterberg in Mühlbach am Hochkönig und die Vorlesungstätigkeit des Autors seit 1978 (11) in Leoben und in Innsbruck, der Habilitation in Wien (1988: Montanarchäometrie, (12)), die vor einem Jahr durch die Habilitation von

Frau Dr. Brigitte Cech (13) für Montan- und Industriearchäologie an der Universität Wien ergänzt wurde.

Aufgabe der Montanarchäologie ist die Erforschung des historischen Berg- und Hüttenwesens durch Methoden der grabenden Archäologen, ein Arbeitsgebiet, das der ur- und frühgeschichtlichen Forschungsmethode sehr nahe steht. Die Ergebnisse sind einerseits für die Geschichte der Montanwesens wichtig, da hier der Wandel der Methoden rekonstruiert werden kann, aber sie geben auch der Urgeschichtsforschung zusätzliche Informationen zur Ermittlung der wirtschafts- und sozialgeschichtlichen Begleitumstände: Aus der Art, dem Umfang und der Dauer einer Schmelzanlage kann auf die Zahl der arbeitenden Personen und ihre Lebensumstände geschlossen werden (Abb. 3). Die Montanarchäologie ist damit eine selbständige wissenschaftliche Disziplin mit besonderer Bedeutung für technische Universitäten wie die Leobener Montanuniversität, gleichzeitig aber Hilfswissenschaft in der Archäologie und Geschichte, für die Geisteswissenschaften. Diese Zwitterstellung erfordert Kenntnis auf beiden Fachgebieten, Geschichte und Technik, oft nur durch interdisziplinäre Zusammenarbeit erreichbar, birgt aber erfahrungsgemäß auch die Gefahr, dass man die Lasten der Forschung jeweils der anderen Fachrichtung überlässt.

2. Theodor Haupt, die Toskana und die Archäologie



Abb. 4: Theodor Haupt (1807-1891), Königlicher Bergrat (regio consultatore) in der Toskana in einer alten Photographie (17).

Die Nachnutzung bereits bestehender montanistischer Einrichtungen und ihrer Reste, wie Abraumhalden und Schlackenberge ist sicher uralt. Ein besonders gutes Beispiel für (unfreiwillig) montanhistorische Forschungen sind die Arbeiten von Theodor Haupt, Königlichem Bergrat in der Toskana (Abb. 4) (15): Er versuchte, den Spuren der Alten untertage oder auch aufgrund der Halden zu folgen und hat so erfolgreich im Dienste der toskanischen Habsburger manche Grube auf Grundlage etruskischer und römischer oder auch mittelalterlicher Spuren wieder aktiviert. Neben seinem Arbeitsbericht (16) ist vor allem das Lebensresümee: „Geschichte der Philosophie des Bergbaues“ von besonderem Interesse für die montanarchäologische Forschung der Toskana (Abb. 5), dieses reichen Kulturlandes Europas (14). Haupt, Absolvent der Bergakademie Freiberg in Sachsen, in der Toskana Königlicher Bergrat im Dienste der Habsburger als der damaligen Landesherren, hat wohl als erster den Ausdruck „Bergbauarchäologie“ geprägt, der heute als „Montanarchäologie“ modifiziert, das Berg- und Hüttenwesen und seine Nebengewerbe wie das Schmieden umfasst.

Ein Sonderfall von unfreiwilliger „Montanarchäologie“ mit umgekehrten Vorzeichen ist die Entdeckung der etruskischen Gräberfelder im Hafen von Baratti, dem „Industriegebiet“ des etruskischen Populonia. Die respektablen Grabhügel waren meterhoch (bis über 10 m) mit den Schlacken aus der Periode zwischen etwa 500 v. Chr. und 200 n. Chr. bedeckt: Diese wurden wegen ihres hohen Eisengehaltes (55 % Fe nach Magnetscheidung) als „Eisenerze“ bis nach Belgien verkauft und gaben bei der Hereingewinnung die Gräber des 7. bis 5. Jahrhunderts v. Chr.



Abb. 5: Einleitende Bemerkungen über die Archäologie des Bergbaues bei Th. Haupt 1866 (14).

frei. Heute überwiegt im „Parco archeologico di Populonia“ das Interesse an der Gräberkultur bei weiten die Erinnerung an das „Pittsburgh der Antike“ (18) (Abb. 6)

3. Montanarchäologie des Bergbaumuseums Bochum

Pioniere auf dem Gebiet der Montanarchäologie sind die Mitarbeiter des Bergbaumuseums Bochum: Stark gefördert durch die „Stiftung Volkswagen“, konnte sie die im Inland erworbenen Erfahrungen auf das Ausland ausdehnen, die Ägäis (Siphnos, Thasos), Israel/Jordanien, Oman, Spanien waren Arbeitsgebiete, die viel Neues brachten. Ernst v. Preuschen hat für das Museum die ersten Untersuchungen im Trentino, Forschungen zur bronzezeitlichen Kupfererzeugung durchgeführt. Hier ist

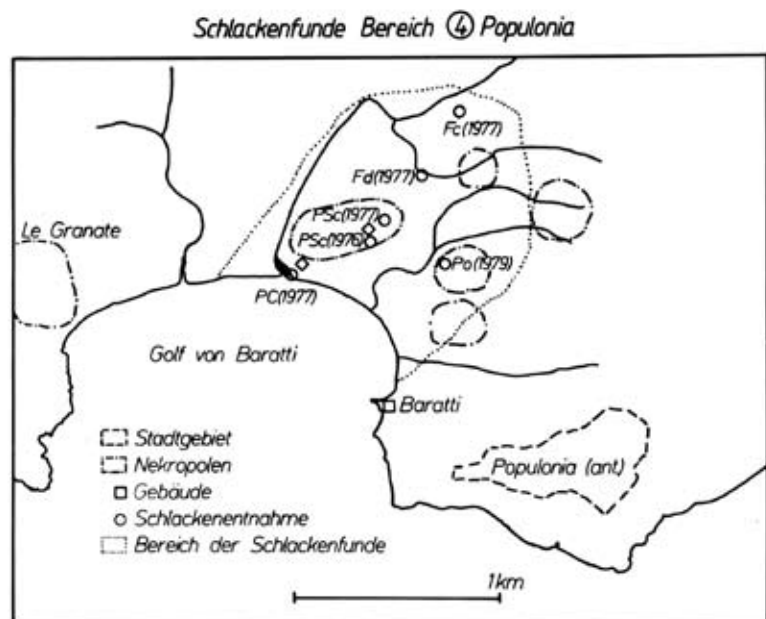


Abb. 6: Plan der Gräberfelder und Schlackeanhäufungen in der Bucht von Baratti, dem antiken Hafen der auf dem Berg liegenden Etruskerstadt Populonia (eingetragen auch der Beprobungsplan für die Publikation (19)).

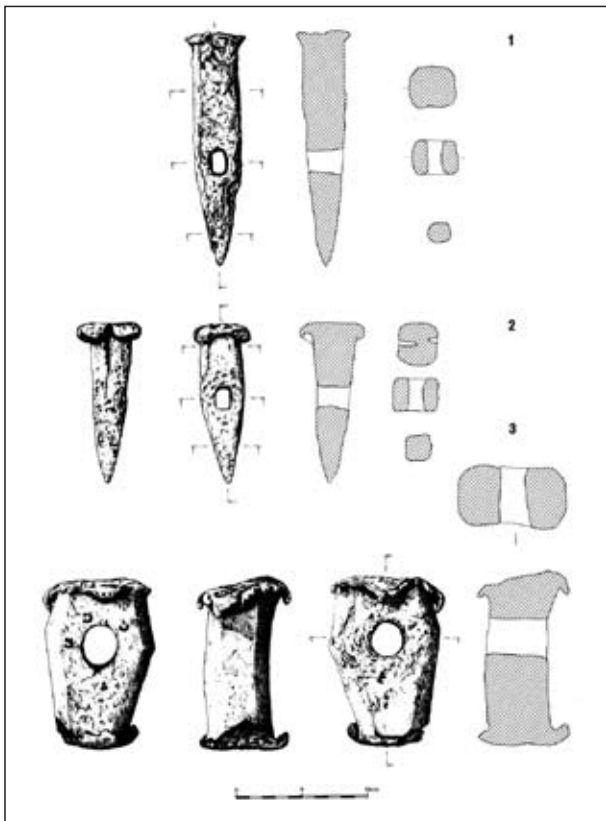


Abb. 7: Gezähe aus urzeitlichem Bergbau auf Thasos zeigt Gezäheformen, die auch dem neuzeitlichen Bergbau der Alpen entstammen könnten, aus Weisgerber 1987 (25).

aber neben dem Mineralogen und Schlackenexperten Andreas Hauptmann (20) besonders der Vollblut-Montanarchäologe Gerd Weisgerber zu nennen, der seine Kenntnisse zur frühen Bergbaugeschichte und -archäologie in zahlreichen Artikeln veröffentlicht hat, die zusammengefasst die Grundlagen der Bergbauarchäologie aufzeigen. (Abb. 7) (25).

4. Die Anfänge der Montanarchäologie im Umkreis der Montanuniversität Leoben:

Eine technische Hochschule wie jene in Leoben findet kaum Platz und Zeit, sich mit der Geschichte des eigenen Faches zu beschäftigen; Lehraufträge auf diesem Gebiet sind daher rar (Kirnbauer, Köstler, Sperl) und oft finden die Studenten nicht die Zeit, im dichtgedrängten Stundenplan ein solches „Freifach“ auch zu besuchen. Trotzdem ist an der Montanuniversität früh das Interesse an der Montangeschichte der Frühzeit und des Mittelalters erkennbar, wofür hier einige Beispiele angeführt seien:

Als frühestes Beispiel diene Franz von Sprung (1815-1890); er war mit der Familie Peter Tunners mehrfach verwandt (er heiratete seine Kusine Johanna Tunner) (22), er war auch im ersten Jahrgang (1840/41) der neugegründeten Steiermärkisch-ständischen Montanlehranstalt in Vordernberg

Teilnehmer. Ab 1842 war er in der Verwaltung der Zois'schen Werke in Krain (Jauerburg und Wochein), bis er 1849 erster Professor für Hüttenwesen an der nach Leoben verlegten Montanlehranstalt wurde; schon 1857 wechselte er zu den Eisenwerken des Franz Mayr (v. Melnhof) in Donawitz als Direktor. Mit der Gründung der Österreichisch-Alpinen Montangesellschaft 1881 trat er dort in den Ruhestand. Er starb 1890 in Graz. Seine Verbindung zur Montanarchäologie geht über (Charles) Adolphe (v.) Morlot (1820-1867), den Schweizer Geologen, der um 1849 zusammen mit Sprung die „Spuren eines befestigten römischen Eisenwerkes in der Wochein“ (23) untersuchte, wobei Sprung als Vermesser und Eisenmetallurge (mit Schlackenbeurteilung) wirkte.

Auch Alfons Müllner (1840-1918) (24), der „Eisenmüllner“, widmete sich der Montanarchäologie, so den Spuren des frühen Eisens in Krain (25) und berichtete vor allem in den von ihm geleiteten Zeitschriften Argo und Emona (26). Er wurde in seinem Nachruf auch „Historiker des Erzberges“ genannt (27).

Für den Beginn der experimentellen Archäometallurgie ist Gundaker Graf Wurmbrand (eig. Ladislav Gundaker Graf Wurmbrand-Stuppach, 1838-1901) zu nennen (28), der am Hüttenberger Erzberg 1877 anhand von Ofenfunden (Abb. 8) das Verfahren der frühen Eisenerzeugung originalgetreu nach Grabungsbefund erfolgreich zu wiederholen versuchte. Die Arbeitsgruppe für Experimentelle Archäologie am Institut für Ur- und Frühgeschichte der Universität Wien unter Mag. Herdits, dem burgenländischen Landesarchäologen (29), kann sich auf dem Gebiet der Archäometallurgie als Nachfolger Wurmbrands sehen.

An der Montanuniversität Leoben haben einige Ordinarien wichtige Beiträge zur Montangeschichte veröffentlicht, so Richard Walzel (Eisenhüttenkunde), vor allem über die Vordernberger Radmeister-Communität, und Günter Fettweis (Bergbaukunde) über den Verfasser des Schwazer Bergbuches von 1556, Ludwig Lässl. Dem Umfeld widmeten sich auch Hans Malzacher (Ferrum Noricum), vor Allem aber Wilhelm Schuster (Geschichte der Österreichisch-Alpinen Montangesellschaft, 1931) zu nennen.

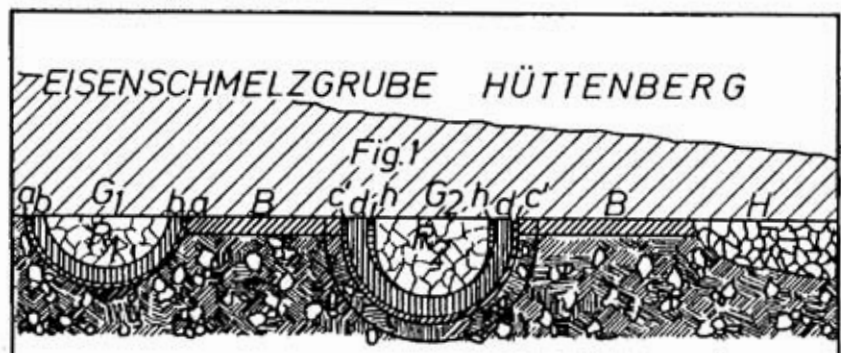


Abb. 8: Skizze der „Eisenschmelzgruben, die 1870 beim Bau der Mösels-Hüttenberger Eisenbahn aufgedeckt wurden, Skizze nach Münichsdorfer 1873 (28); diese dienten als Modell für die Öfen, die Graf Wurmbrand 1877 für seine Experimente verwendete.

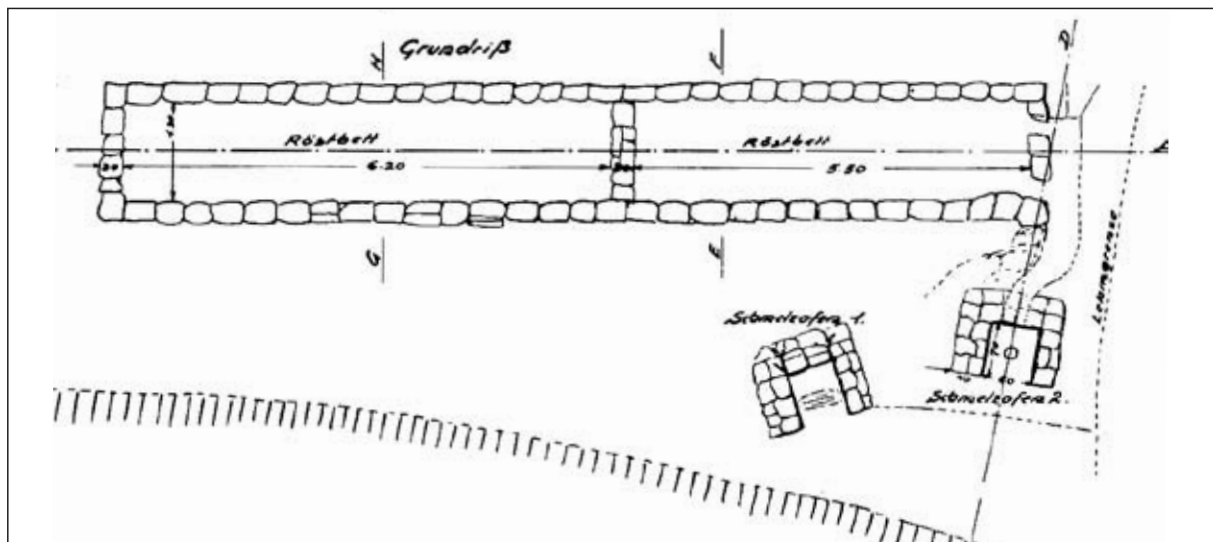


Abb. 9: Die bronzezeitlichen Zwillingsofen mit Röstbett am Flecksberg-Viehscherm in Mühlbach (SP-Nr. 27) (30).

5. Die Schule Pittioni-Preuschen:

Als im Jahre 1932 der große Bericht über die bronzezeitlichen Kupferschmelzanlagen um Mühlbach am Hochkönig von Karl Zschocke und Ernst v. Preuschen (30) erschien, begann, mehr als fünfzig Jahre nach den ersten Berichten von Matthäus Much (31), das Interesse an der Montanarchäologie zuzunehmen. Der von Zschocke und Preuschen für die Ausgrabung am Flecksberg-Viehscherm in Mühlbach skizzierte Grundriss einer bronzezeitlichen Kupferhütten-Anlage (Abb. 9 und 10) hat sich bei allen weiteren Grabungen bestätigt: Zwillingsofen und Röstbett in klarer Relation zueinander; die Zwillingsofenanlage wird eher organisatorische Gründe (Wechselbetrieb) als metallurgische (Steinschmelzen) gehabt haben. Auch die Anordnung im Gefälle von oben nach unten: Röstbett-Öfen-Schlackenwurf sind alpenweit einheitlich (32).

Richard Pittioni, der Ordinarius (1946-1976) für Ur- und Frühgeschichte an der Universität Wien (9), der bereits im Buche Zschocke-Preuschen mitgewirkt hatte, begann nach dem Kriege mit seinen Ausgrabungen im Bereich Kitzbühel/Jochberg, und als Preuschen eine Zusammenstellung der Kupferschmelzplätze vorlegte (33), begann bald Clemens Eibner mit den Ausgrabungen am Mitterberg, die zur Bergbau- und Aufbereitungstechnik der Bronzezeit neue Ergebnisse brachten (34). Preuschen hatte auch Kupferschmelzplätze im Trentino erforscht, und im Burgenland begann man sich für das frühe Eisenwesen um Oberpullendorf genauer zu interessieren, bis 1975 ein internationaler Kongreß in Eisenstadt eine erste Bilanz zeigte (35). Auch die Archäologie im Salzbergwerk Hallstatt erbrachte Neues (36, 37).

Im Rahmen des Montanhistorischen Vereines für Österreich hat die Montanarchäologie in der Form von Arbeitskreisen

(Johnsbach, Palten-Liesingtal) seit 1976 zum bronzezeitlichen Kupfer der Alpen einen besonderen Schwerpunkt gefunden: Mit Hilfe der örtlichen Bevölkerung, vor allem der Jägerschaft, konnten zahlreiche prähistorische Schmelzplätze registriert werden, von denen allerdings z. T. schon E. v. Preuschen berichtet hatte (38). Mit der Gründung des Arbeitskreises Johnsbach 1976 begannen systematische Untersuchungen, die durch den Geophysiker Georg Walach eine moderne Note erhielten (39) (Abb. 11). Durch den Arbeitskreis Paltental (Hubert Preßlinger) fand die Arbeit eine intensive Erweiterung, die auch internationale Archäologen anlockte (40).

Die Forschungen gehen weiter, besonders ist das zusammenfassende Werk von Susanne Klemm hervorzuheben (42), deren Arbeit aber auch eine sorgfältige Ausgrabung eines komplexen Schmelzplatzes (S1) der Eisenerzer Ramsau dokumentiert (Abb. 12). Auch die Dissertation des Eisenerzer Horst Weinek (43) bringt eine

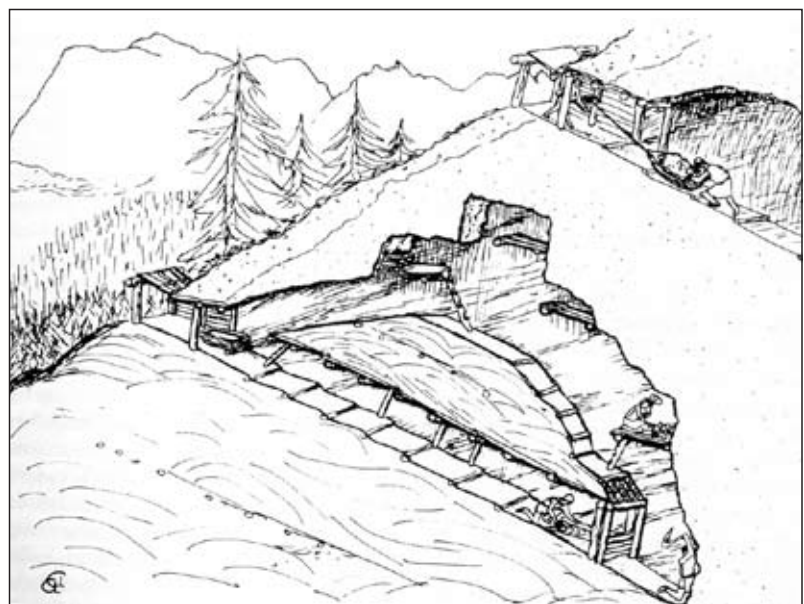


Abb. 10: Rekonstruktion des Bergbaues der Bronzezeit am Mitterberg nach Zschocke-Preuschen (30), umgezeichnet von C. Eibner (10)

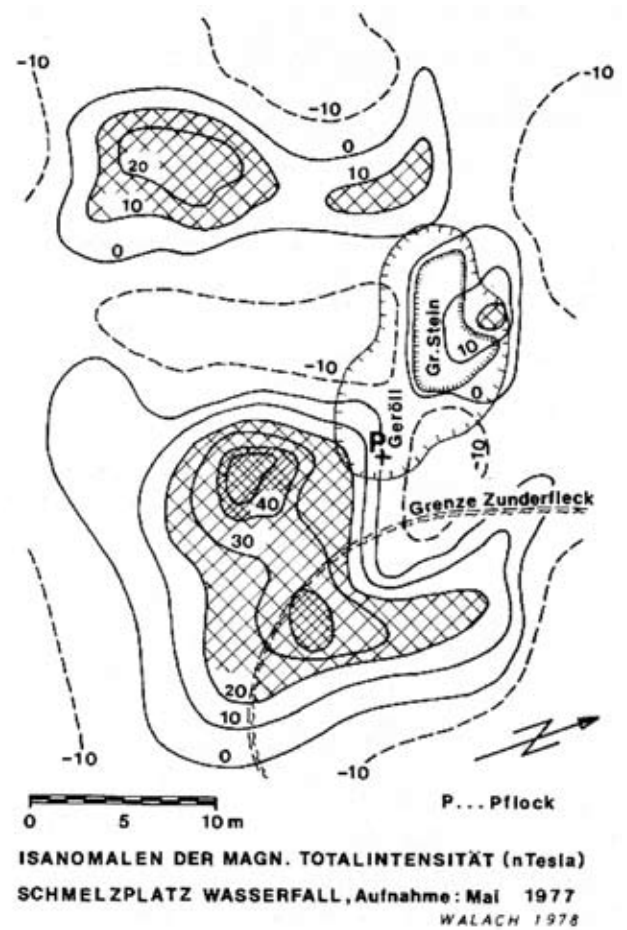


Abb. 11: Die erste geophysikalische Vermessung eines Schmelzplatzes im Johnsbachtal fand im Mai 1976 beim Wasserfall statt (Bild links); aus dem Isanomalien-Bild des Magnetismus (Bild rechts, (41)) kann die Anlage des Schmelzplatzes prinzipiell entworfen werden.



Abb. 12: Kupferschmelzplatz S1, Eisenerzer Ramsau. Schmelzöfen 1 und 2 im Westen der Anlage (Grabung 1996). (Foto: S. Klemm).

aktuelle Zusammenstellung der Arbeiten. Aber auch zum „Ferrum Noricum“ gibt es durch die Ofenfunde im Görtshitztal (44) ein neues Verständnis der Erzeugung der antiken Qualitätsmarke. Die seit 2003 laufenden Ausgrabungen von Brigitte Cech am Hüttenberger Erzberg (45) werden neue Ergebnisse über die Topographie und Organisation des norisch-römischen Eisenwesens bringen.

6. Zusammenfassung

Die Montanarchäologie ist heute ein selbstverständlicher Teil der Geschichtsforschung durch Ausgrabung, deren Bedeutung durch naturwissenschaftliche Methoden gesichert und daher meist unbestritten ist. Erst bei der Zuweisung von Objekten zu gewissen Bergbauen aus der Analyse des Metallobjektes, seien es durch Spurenanalyse (46) oder Isotopievergleiche ermittelt, gibt es noch manche Fragen zu lösen. Für diese naturwissenschaftlichen Untersuchungen ist die Leobener Montanuniversität bestens ausgerüstet, eine Zusammenarbeit mit den Archäologen steht meist nur der Preis der Untersuchungen im Wege, soweit die Arbeiten nicht im Rahmen eines Forschungsvorhabens ausgeführt werden können.

Nachsatz: Es ist nicht möglich, alle wichtigen Beiträge zur Montanarchäologie Österreichs anzuführen; daher musste man sich auf markante und als Zitat erreichbare Literatur beschränken. Bitte um Nachsicht, das Thema würde ein ganzes Buch verdienen.

Literaturnachweis :

BHM = Berg- und Hüttenmännische Monatshefte, Leoben/Wien

- (1) Gemoll Wilhelm, Griechisch-Deutsches Schul- und Handwörterbuch, 6. Auflage, Freytag/München, Hölder-Pichler-Tempsky/Wien 1967.
- (2) Der Kleine Pauly, Lexikon der Antike, Band 1, dtv-München 1971.
- (3) C. W. Ceram, Götter Gräber und Gelehrte, Roman der Archäologie, Rowohlt Hamburg 1992.
- (4) Sperl Gerhard, Der Schacht zur Antike, Publ. in Vorber. für 2005.
- (5) Wehdorn Manfred, Ute Georgeacopol-Winischhofer, Industriearchäologie heute, eine Einleitung, in: Baudenkmäler der Technik und Industrie in Österreich, Band 1: Wien, Niederösterreich, Burgenland, Böhlau Wien 1984, S. XI-XXV.
- (6) Pittioni Richard, Studien zur Industrie-Archäologie, I. Wesen und Methode der Industrie-Archäologie, Anzeiger der phil.-hist. Klasse der Österr. Akademie der Wissenschaften, Böhlau Nfg. Graz-Wien-Köln, 1968, S. 123-143.
- (7) Weisgerber Gerd, Bergbauarchäologie als Industriearchäologie/ Mining Archaeology as Part of Industrial Archaeology, in: SICCIM/Second International Congress on the Conservation of Industrial Monuments, Verhandlungen/Transactions, Deutsches Bergbaumuseum Bochum 1978, S. 176-189, Diskussion dazu S. 185-189.
- (8) Albers Hans Joachim, Werner Maria Felder: Die neolithische Abbautechnik vom Typ Aubel auf der Hochfläche der Lim-

burger Kreidetafel als Konsequenz der postoligozänen Bildung einer Feuerstein-Residuallagerstätte, in: 5000 Jahre Feuersteinbergbau, Die Suche nach dem Stahl der Steinzeit, Bergbaumuseum Bochum 1980, S. 67-79.

- (9) Sperl Gerhard, Univ.-Prof. Dr. Richard Pittioni 1906-1986; in: Kalender für Berg, Hütte und Energie, Montanverlag Wien 1987, S. 130-131.
- (10) Eibner Clemens, Urzeitliche Bergbautechnik in den Alpen, in: Montanarchäologie in Europa, Thorbecke Sigmaringen 1993, S. 83-88.
- (11) Sperl Gerhard, Montangeschichte als kultureller Auftrag; in: BHM 130 5/1985, S.155-161.
- (12) Sperl Gerhard, Montangeschichte des Erzberggebietes nach archäologischen und schriftlichen Dokumenten, ergänzt durch praktische Versuche; Habilitationsschrift (1988), Habilitation an der Universität Wien, zum Univ.-Dozent für Montanarchäometrie 1989.
- (13) Cech Brigitte, Spätmittelalterliche bis frühneuzeitliche Edelmetallgewinnung in den Hohen Tauern, Montanarchäologische Forschungen im Bockhartrevier, Gasteiner Tal (Bundesland Salzburg) Universität Wien, Habil.-Schr., (2002), Bd. 1: 472 Bl. Bd. 2: Bl. 473 - 892.
- (14) Haupt Theodor, Bausteine zur Philosophie der Geschichte des Bergbaues, 4 Lieferungen: Verlag A. Felix: 1. 1865, (56 S.), 2. Die Archäologie und Chronik des Bergbaues, 1866, (76 S.), 3. Momente in der Geschichte des Bergbaues, 1867 (101 S.), 4. Stationen in der Geschichte der Bergbaukunst. Leipzig 1883, (134 S.).
- (15) Haupt Theodor, Delle miniere e della loro industria in Toscana, Trattato di Haupt, regio consultatore degli affari minerari del Granducato, Firenze, Le Monnier 1847.
- (16) Haupt Theodor, Rendimento di conto del mio servizio in Italia, Firenze, Le Monnier 1889.
- (17) Felling Isabella C., Theodor Haupt (1807-1891) e i suoi libri, Vecchiarelli Ed., Manziana (Roma) 1997.
- (18) Sperl Gerhard, Untersuchungen zur Metallurgie der Etrusker; in: L'Eturia Mineraria, Atti del XII Convegno di Studi Etruschi e Italici, Florenz 1981, S. 29-50.
- (19) Sperl Gerhard, Über die Typologie urzeitlicher, frühgeschichtlicher und mittelalterlicher Eisenhüttenschlacken; in: Studien zur Industrie-Archäologie VII, Österr. Akademie der Wissenschaften, Wien, 1980.
- (20) Hauptmann Andreas, 5000 Jahre Kupfer in Oman, Bd. 1: Die Entwicklung der Kupfermetallurgie vom 3. Jahrtausend bis zur Neuzeit, Veröffentlichungen des Deutschen Bergbaumuseums Bochum Nr. 33 (1985).
- (21) Weisgerber Gerd, Montanarchäologie – ein Weg zum Verständnis früher Rohstoffversorgung, in: Niemeyer Hans Georg, Rudolf Pörtner (Hrsg.), Die großen Abenteurer der Archäologie, Andreas-Verlag Salzburg 1987, S. 3503-3540.
Weisgerber Gerd, Vier Jahrzehnte Montanarchäologie am Deutschen Bergbau-Museum, in: Der Anschnitt 39(1987), H. 4-5, S. 192-208.
Weisgerber Gerd, Montanarchäologie, Grundzüge einer systematischen Bergbaukunde für Vor- und Frühgeschichte und Antike, Teil I, in: Der Anschnitt, Bochum, Beiheft 7 (1987) Archäometallurgie der Alten Welt, S. 79-98.

- Weisgerber Gerd, Montanarchäologie, Grundzüge einer systematischen Bergbaukunde für Vor- und Frühgeschichte und Antike, Teil II, in: *Der Anschnitt* 42 (1990), H. 1, S. 1-18.
- Weisgerber Gerd, Bemerkungen zur prähistorischen und antiken Bergbautechnik, in: *Der Anschnitt*, Bochum, Beiheft 3 (1985): Silber, Blei und Gold auf Sifnos, S. 86-112.
- Weisgerber Gerd, Bergbau im alten Ägypten, in: *Das Altertum* 37 (1991), H. 3, S. 140-154.
- (22) Brandstetter Bruno, Franz R. v. Sprung, Sekretär 1850-1857, in: *Die Handels- und Gewerbekammer in Leoben 1850-1920*, Graz 1977.
- (23) Morlot A. v., Über die Spuren eines befestigten römischen Eisenwerkes in der Wochein in Oberkrain, in: *Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt* 1 (1850), S. 199-212.
- (25) Nachruf für Alfons Müllner in *Montanistische Rundschau* 10 (1918), Nr. 11, S. 287, sowie Biographie in: *Österreichisches Biographisches Lexikon 1815-1950*, Bd. VI, S. 432.
- (26) Müllner Alfons, Geschichte des Eisens in Krain, Görz und Istrien von der Urzeit bis zum Anfange des XIX. Jahrhunderts, Halm u. Goldmann, Wien/Leipzig 1909 in der geplanten Reihe: *Geschichte des Eisens in Inner-Österreich...*, 1. Abteilung.
- (27) Müllner Alfons, Montanistische Streifzüge durch die Steiermark: Die ältesten Eisenschmelzen am Erzberge, in: *Österr. Zeitschrift f. Berg- u. Hüttenwes.* 58 (1910), Nr. 28, S. 405-407; 424-428.
- (28) Münichsdorfer Friedrich, Geschichtliche Entwicklung der Roheisen-Produktion in Kärnten, Bertschinger Klagenfurt 1873; s. a.: Sperl Gerhard, Hundert Jahre Schmelzversuche zur frühen Eisenerzeugung; in: *Eisengewinnung und -Verarbeitung in der Frühzeit*, Leobener Grüne Hefte, Neue Folge, Heft 2, 1981, S. 93-99.
- (29) Herdits Hannes, Schweißisen – seine Herstellung, Verarbeitung und Veredlung im archäologischen Experiment (Ein kurzer Überblick zu Experimenten von 1988 bis 1995); in: Friesinger Herwig, K. Pieta, J. Rajtar (Hrsg.), *Metallgewinnung und -Verarbeitung in der Frühzeit (Schwerpunkt Eisen)* Nitra 2000, S. 63-72.
- (30) Zschocke Karl, Ernst v. Preuschen, Das urzeitliche Bergbaugebiet von Mühlbach-Bischofshofen, Wien 1932.
- (31) Much Matthäus, Das vorgeschichtliche Kupferbergwerk auf dem Mitterberg (Salzburg), *MZK.*, N. F. IV, (1878), S. 146-152, N. F. V, (1879), S. 18-36.
- (32) Sperl Gerhard, Metallurgie des urgeschichtlichen Kupferwesens im Alpenraum, in: *BHM* 133 (1988), H. 11, *Montanhistorische Mitteilungen*, S. 495-498.
- (33) Preuschen Ernst v., Urzeitlicher Kupfererzbergbau in den Österreichischen Alpen, in: *Leobener Grüne Hefte*, Montan-Verlag Wien, H. 104 (1967).
- (34) Eibner-Persy Alexandrine, Clemens Eibner, Erste Großgrabung auf dem bronzezeitlichen Bergbaugelände von Mitterberg, in: *Der Anschnitt.* 22/5 (1970) S. 12-18; weiters C. Eibner: 24/2 (1972), S. 3-15; 26/2 (1976), S. 14-22.
- (35) *Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland* 59/1977, dazu auch: Sperl Gerhard, Das Burgenland, ein frühes Eisenhüttenzentrum; in: *Österr. Kalender für Berg, Hütte und Energie* 1979, S. 126-127.
- (36) Schauburger Othmar, Ein Rekonstruktionsversuch der prähistorischen Grubenbaue im Hallstätter Salzberg, in: *Prähistorische Forschungen* 5, Wien 1960.
- (37) Barth Fritz Eckart, Salzbergwerk und Gräberfeld von Hallstatt, in: *Krieger und Salzherren, Hallstattkultur im Ostalpenraum*, Ausstellungskataloge Band 4 des Röm.-Germ. Zentralmuseums Mainz 1970, S. 40-52.
- (38) Preuschen Ernst, Kupfererzlagerstätten in der Steiermark, in: *Der Bergmann, der Hüttenmann, Gestalter der Steiermark*. Landesausstellung Graz 1968, Katalog. Graz 1968, S. 185 – 188.
- (39) Walach Georg, Aufgaben und Ziele der Geophysik im Rahmen der montanarchäologischen Forschung in der nördlichen Grauwackenzone (Raum Paltental/Gesäuse), in: *BHM* 132 (1989), H. 8, *Montanhistorische Mitteilungen*, S. 135-137.
- (40) *Montanarchäologie Steiermark – Forschungsergebnisse aus dem Paltental, res montanarum 33/Leoben 2004* (Berichts-heft).
- (41) Walach Georg, Geomagnetische Versuchsmessungen über Kupferschlackenfundplätzen im Johnsbach- und Paltental (Stmk.), in: *BHM* 124 (1979), H. 8, *Montanhistorische Mitteilungen*, S. 388.
- (42) Klemm Susanne, Montanarchäologie in den Eisenerzer Alpen, Steiermark, archäologische und naturwissenschaftliche Untersuchungen zum prähistorischen Kupferbergbau in der Eisenerzer Ramsau, *Mitteilungen der Prähistorischen Kommission/Österreichische Akademie der Wissenschaften, Philosophisch-Historische Klasse*, Nr. 50 mit Beitr. von J. Resch... ,Verl. d. Österr. Akad. d. Wiss. Wien 2003.
- (43) Weinek Horst, Kupfervererzung, urgeschichtlicher Kupfererzbergbau und Prospektion von montanhistorischen Bodendenkmälern in der Grauwackenzone der Eisenerzer Alpen, Raum Eisenerz – Radmer – Johnsbach, Steiermark. Dissertation Montanuniversität Leoben 2001.
- (44) Glaser Franz, Antike Eisenschmelzöfen in Kärnten, in: H. Friesinger, K. Pieta, J. Rajtar (Hrsg.), *Metallgewinnung und -Verarbeitung in der Frühzeit (Schwerpunkt Eisen)* Nitra 2000, S. 49-63.
- (45) Cech Brigitte, Interdisziplinäre Untersuchungen zum Ferrum Noricum in Hüttenberg, in: *Norisches Eisen*, Mittl. d. Montangeschichtlichen Vereines Hüttenberg-Knappenberg, Folge 6/März 2004, S. 5-7.
- (46) Sperl Gerhard, Die Aussagekraft der chemischen Analyse antiker Kupferlegierungen für die Altertumswissenschaft. Dissertation an der Montanistischen Hochschule Leoben 1970.

Ein Fürstenspiegel des Bergbaus im Übergang vom Mittelalter zur Neuzeit

Karl-Heinz Ludwig, Bremen

Die Literaturgattung des Fürstenspiegels kombinierte im Mittelalter Ratschläge zu christlicher Lebensführung mit weiteren Verhaltensregeln und politischen Grundsätzen zum Musterbild eines Fürsten, in das unter Rückgriff vor allem auf Aristoteles oftmals Erörterungen staats- und gesellschaftstheoretischer Probleme einbezogen wurden. Seit der Mitte des 14. Jahrhunderts erschienen entsprechende Darstellungen auch in deutscher Sprache, in der ein „*puech von der ordnung der fuersten*“ zeitlich am Anfang steht. Es entstand in Wien, in einem Kreis gelehrter Übersetzer, den der Habsburger Albrecht III. versammelt hatte. Inhaltlich lehnte es sich an Aegidius Romanus an, einen Römer aus dem berühmten Hause der Colonna und Schüler des Thomas von Aquin, dessen beispielgebende Schrift „*De regimine principum*“ in weitere europäische Sprachen übersetzt wurde (1). Im 15. Jahrhundert nahm die Literaturgattung allein im deutschen Sprachraum um anderthalb Dutzend Exemplare zu. Fürstenspiegel konnten nun zu stattlichen Kompilationen von Regierungs-, Moral- und Ehelehren anwachsen, an den literaturbegeisterten süddeutsch-österreichisch-bayerischen Höfen mit fließenden Übergängen zu Neubearbeitungen der älteren Ritterdichtung sowie zu den beliebten Tugendkatalogen und Heldenbüchern.

Solchen in der Forschung wohlbekannten Literaturschöpfungen, die das Mittelalter auch im Epigonentum ausklingen lassen, traten, teilweise von frühhumanistischen Einflüssen gespeist, im 15. Jahrhundert naturwissenschaftliche Interessen und Beschäftigungen gegenüber. Angehörige der höfischen Gesellschaft und gewandte Emporkömmlinge wie Johann Hartlieb, um hier einen bekannten Schriftsteller, späteren Arzt und Übersetzer unter anderem des berühmten *Alexanderromans* zu nennen, zeigten sich neuen Themen zugeneigt. 1434 schloss Hartlieb einen – damals ziemlich aussichtslosen – Bergbauvertrag zu „*geleichen tail darlegens und gewinnes*“ mit Erzbischof Johann II. von Salzburg (2), und in München beriet er später die Herzogin Anna von Braunschweig, die Gemahlin Albrechts III., in ähnlichen Investitionsangelegenheiten. Noch vor der Alchemie und den naturwissenschaftlichen Acquisitionen fürstlicher Wunderkammern zog das Montanwesen damals eine gewisse Aufmerksamkeit auf sich, die sich mit materiellen Erwartungen verband. Je mehr sich der Edelmetallbergbau als eine Geldquelle erwies, die sogar eigens in Augenschein zu nehmen war – man beachte die aufschlussreiche Zeichnung der Hüttenwerksbesichtigung im „*Mittelalterlichen Hausbuch*“ von 1470/80 (3) –, desto mehr kam das Montan- und mit ihm das Münzwesen als fürstliche Gestaltungsaufgabe und notwendige

Form der Staatskunst ins Gespräch. Neben den jeweiligen Landes- und „praktizierenden“ Regalherren mit eigenen Schmelzstätten betätigten sich bald weitere fürstliche Gewerken, darunter verhältnismäßig viele Frauen im Montangeschäft. Selbst auf diesem ihr eigentlich fremden, „industriellen“ Tätigkeitsfeld, dem man sich bis zu den bekannten „Mummereien“ in Bergmannskostümen hingab, vermochte die höfische Gesellschaft ihre sozial-elitäre Vorrangstellung zu behaupten: erfolgreichen, bürgerlichen und gegebenenfalls auch bäuerlichen Montaninvestoren öffnete sie einen Weg in den (Gewerken-)Adel.

Der Gedanke eines Fürstenspiegels des Bergbaus, als Musterbild fürstlich-landesherrlichen idealen Handelns und Verhaltens im Montanbereich, lag in der entwickelten Konjunkturphase der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts gewissermaßen in der Luft. Ein sachverständiger Autor, der vielleicht sogar im Verantwortungsgefühl des Gebildeten für das Gemeinwesen zur Feder griff, musste sich allerdings erst finden. Die Realisierung eines solchen „Spiegels“ in lehrhafter Form, die einen Hauptgegenstand damaligen Wirtschaftens betreffen sollte, erforderte eine produktive Verengung der Literaturgattung durch didaktische Reduktion und fachliche Ausdifferenzierung. Frühere Fürstenspiegel hatten, wenn überhaupt, Vorstellungen „*vom rechten Wirtschaften*“ lediglich mit moralischen Wendungen gegen den Geiz eingekreist und mit vollen Kasten und **K e l l e r n** assoziiert. Wurde der bewährte methodische Ansatz beibehalten, die Paränese mit pädagogischer Zielsetzung, dann waren die politischen Handlungserfordernisse im Bergbau- und Hüttenwesen nunmehr detailliert zu präzisieren. Eine dementsprechende Niederschrift erhält größere historische Bedeutung, obwohl sie in der Historiographie noch um Anerkennung ringen muss. In deren Verzeichnissen kommt der gesamte frühe Überlieferungskontext „Bergbau“ nämlich ebenso zu kurz (4) wie in der deutschen Fach- und Sachliteraturgeschichte, die mit Ausnahme des frühen „*mere von einem velt bowere*“ (um 1350) nur Druckwerke seit Ulrich Rüleins „*Bergbüchlein*“ (um 1500) berücksichtigt. Auch die einschlägige Wissenschaftsgeschichte hätte noch tieferreichende Wurzeln jener Montanwissenschaft freizulegen, die zwischen der Mitte des 16. und dem Ende des 18. Jahrhunderts genauer ausformuliert wurde (5). Bei alledem vermag die moderne Sozial-, Technik- und Wirtschaftsgeschichte, die nach der älteren Rechtsgeschichte – Adolf Zycha – damit begonnen hat, auch die mittelalterlichen Schriftquellen des Montanbereichs zu erschließen und zu analysieren, einen Fürstenspiegel des

Bergbaus wohl am ehesten zu würdigen.

Ein solcher einzelner, bislang unbekannter Fürstenspiegel und „*Unterricht des Pergkwerchs halben*“, der 1489/90 entstand, wird hier zunächst in seinen historischen Entstehungszusammenhängen und danach inhaltlich zu erläutern und zu würdigen sein. Die Auffindung dieser Handschrift bestätigt das Montanwesen und insbesondere die Edelmetallproduktion als einen wichtigen, wenn nicht den wichtigsten wirtschaftlichen Gestaltungsbereich frühmoderner Staatlichkeit. Schon lange vor dem 15. Jahrhundert hatten sich das König- und das Landesfürstentum das alleinige Verfügungsrecht über die Bodenschätze Silber und Gold, die entscheidenden Voraussetzungen damaliger Geldwirtschaft, verschafft. Nur ganz lokal rang die Grundherrschaft noch weiter um Erzabgabenanteile wie das Vierzigste. Für die Zwecke des Edelmetallbergbaus waren längst eigene Organisationsformen entwickelt worden, und zwar, von bestimmten Ausnahmen vor allem auf der Apenninhalbinsel abgesehen, unabhängig von solchen der Stadtwirtschaft, d. h. selbständig, wenngleich nach und nach integriert in die entwickelten Land-Stadt-Beziehungen vor allem beim Nah- und Fernhandel. Zum politischen Leitbild wurde die „gute Ordnung“, ein allgemeiner historischer Topos, der die Schaffung eines wohlgeordnet funktionierenden Gemeinwesens, des frühmodernen Territorialstaates, umschrieb, sich im Bereich des Bergbaus aber mit einer besonderen Bedeutung verband. Allein hier nämlich zielte das Attribut „gut“ im Verlauf der Konjunkturbewegungen der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts auf jeweils spezifisch angepasste Maßnahmen, auf kontinuierliche gesetzgeberische Begleitungen, das heißt auf eine beständige Normanpassung an montanwirtschaftliche Prozesse, die sich aufgrund natürlich-lagerstättenbedingter sowie technisch-innovatorischer Vorgaben verhältnismäßig schnell verändern konnten. Jeweils bis zur Herstellung der „guten Ordnung“ krankte der Bergbau an Phänomenen des heute sogenannten „Reformstaus“, am Nachhinken der Kulturarbeit – the cultural lag – hinter vornehmlich materiellen Wandlungsprozessen.

Ein Fürstenspiegel des Bergbaus konnte vor 1500 nicht anders geschrieben werden als nach der Richtschnur der „*gueten ordnung*“. Moralische Verpflichtungen, die sich mit einem solchen montanhistorischen Topos verbanden, erwachsen naturgemäß zunächst nur in Bergbauländern. In den älteren, ohnehin sehr allgemein gehaltenen Fürstenspiegeln fanden sie ebensowenig einen Platz wie in jüngeren, humanistisch inspirierten – hier einmal abgesehen vom Sonderfall des um 1512 geschriebenen „*Weißkunig*“ Maximilians I., auf den zurückzukommen sein wird – oder in schon reformatorisch-konfessionell orientierten Exemplaren. Im sicherlich bekanntesten aller Fürstenspiegel, dem des Florentiners Niccolò Machiavelli hat sich „*Il principe*“ gerade noch um Probleme des Festungsbaus zu kümmern, nicht jedoch um solche des Land- oder gar des

Bergbaus. Im deutschen Sprachraum hinwiederum griffen die Autoren allenfalls einmal Fragen der Monopole und großen Handelsgesellschaften auf. Wurden in einem solchen Zusammenhang Ausführverbote für Silber und Gold gefordert (6), dann konnte auch der Bergbau kurz in das Blickfeld geraten, nicht jedoch als fürstliche Gestaltungsaufgabe. Im Jahre 1525 nahm Karl V. mit einem bekannten Toledaner Mandat die Bergwerke aus allen Ordnungen „*zu abstellung der Monopolien*“ aus, um sie „*vor abfal auch sunst menigklich vor unbilllichem nachthail zuuerhueten und zubeschirmen*“. Den Rest besorgten Fachgutachten des Augsburger Juristen Conrad Peutinger, der die Antimonopolisten darüber belehrte, dass es hinsichtlich des Bergbaus und der Metalle spezielle Eigentumsrechte und Bedingungen, „*proprietates et conditiones*“ zu beachten gelte, womit er sich auf das traditionelle Bergregal und den Staatsvorbehalt bezog. Ein jüngerer, 1555/56 verfasster Fürstenspiegel, das sogenannte politische Testament des Melchior von Osse, das auf sächsische Verhältnisse zugeschnitten war, verwies den dortigen Bergbau mehr oder weniger ausschließlich in den Verwaltungsbereich der Kammer (7). Herrscherqualitäten wurden im konfessionellen Zeitalter auf anderen Gebieten erwartet.

Die damals aufkommende allgemeine Bergbauliteratur nimmt umgekehrt gelegentlich fürstenspiegelartige Züge an. Vannoccio Biringuccio (+1538/39) spricht in seiner „*Pirotechnia*“ durchgängig einen italienischen Potentaten an, wohl auch als Sponsor für das Druckwerk, während sich Georgius Agricola (+1555) diesbezüglich auf die humanistisch-lateinischen Widmungsbriefe zu seinen Schriften beschränkt. Im „*Schwazer Bergbuch*“ von 1556 hingegen, das in rund einem Dutzend deutscher Handschriften überliefert ist, bereichert ein Lobpreis der Fürsten den gesamten Textfluss, so dass der auf die ältere Forschung zurückzuführende Titel „*Bergbuch*“ mit „*Bergbauspiegel*“ wohl weniger missverständlich ausgefallen wäre (8). Die Erkenntnis, daß Bergbau „*allein mit gueter Ordnung*“ zu Erfolgen führen könne, prägt bereits den Einleitungstext. Die folgenden Ausführungen überschütten den bis 1490 regierenden Erzherzog Sigmund den Münzreichen stärker mit Lob als Maximilian I., den ungleich namhafteren Nachfolger in Tirol. Als ein „*liebhaber*“ des Bergbaus habe der zuerst Genannte „*in die Erfindungen und ordnung gesetzt, die Perckwerchssachen vor allem zubefurdern*“. Das „*vor allem*“ wird im gleichen Zusammenhang des „*Bergbuchs*“ noch zweimal wiederholt, so dass eine gute Regierung offensichtlich durch fürstliche Aktivitäten im Montan- sowie im Münz- und Finanzwesen gekennzeichnet sein sollte.

Angesichts der die Wirtschaft betreffenden Defizite in der allgemeinen Fürstenspiegelliteratur und angesichts des späten Auftauchens einer Montanliteratur mit fürstenspiegelartigen Elementen verdient ein eigenständiger deutscher Fürstenspiegel des Bergbaus aus dem 15. Jahrhundert um so größere Aufmerksamkeit. Schon auf-

grund einiger Andeutungen in der vorstehenden Einleitung kann es nicht weiter verwundern, dass er im „unteren“ Inntal entstand, das heißt flussabwärts unterhalb Innsbrucks in jener Region, in der die epochale europäische Montankonjunktur des 15./16. Jahrhunderts ihre Ausgangspunkte fand. Nur in der Geschichtswissenschaft wurde jene singuläre Überlieferung schon einmal zitiert, als „Denkschrift“ mehrerer Beamter jedoch von vornherein unter Wert eingeordnet (9). Fachspezifisch, also trefflich begrenzt und nicht „mit universalem Anspruch“ (Wilhelm Berges) erteilt sie in 48 Artikeln oder Abschnitten einen „*Unterricht des Pergkhwerchs halben*“. „*Der Fürst*“ als allgemeiner Adressat, der allenfalls im zweiten, ausdrücklich auf Rattenberg bezogenen Teil des Textes auch persönlich zu benennen ist, sollte die niedergeschriebenen Vorschläge in geeignete Maßnahmen zur Bergordnung und Konjunktursteuerung umsetzen. Davon werde er dann auch selbst „*ere und nutz*“ haben. Die Archive enthalten wenigstens vier Abschriften von unterschiedlicher Hand, was dafür spricht, dass schon Zeitgenossen in jenem fürstlichen „*Unterricht*“ mehr zu erkennen vermochten als ein begrenztes Beamtengutachten.

Das untere Inntal, das in der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts auf einem verhältnismäßig hohen wirtschaftlichen Niveau zu einer einheitlichen Montanregion zusammenwuchs, gehörte politisch einerseits zu Tirol andererseits zu Bayern oder genauer Bayern-Landshut. Aus diesen dynastischen Zuordnungen erwuchs der Bevölkerung damals kein größeres Problem. Die tirolischen Bergbaugebiete von Schwaz sowie die bayerischen von Rattenberg/Kitzbüchel mit Hüttenbetrieben auch „*in der Tiersee*“ bei Kufstein berührten im Ziller- und weiter nordöstlich im Brixental auch noch Lagerstätten eines dritten Territoriums, nämlich des Erzstifts Salzburg (10). Ein Fürstenspiegel des Bergbaus hatte sich hier nicht nur auf hochpolitische Interessen am Edelmetallbergbau und die mit der Produktion von Silber und gegebenenfalls Gold (zum damals elffachen Wert des Silbers) verbundene Geldschöpfung einzustellen, sondern auch auf territorialpolitische Besonderheiten der gesamten älteren und jüngeren Normgebung. Die Herrscher von Tirol, Bayern und Salzburg, deren Bergregal sich jeweils auf hochmittelalterliche Diplome zurückführen lässt, erfuhren im konjunkturellen Aufschwung der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts auf unterschiedliche Weise und zu verschiedenen Zeitpunkten, welche eigene Machtposition ihnen der Besitz von Edelmetallagerstätten mit einem günstig verlaufenden Abbau eröffnen konnte. Die Tiroler Landesherrn und zunächst Herzog Sigmund blickten ab 1462/63 aufmerksam auf den damals schnell wachsenden Bergbau von Rattenberg ebenso wie umgekehrt die bayerischen Fürsten auf die schon länger anhaltende Ausbeute in Schwaz. Politisch verstellt war ihnen der Ausblick nur durch das Hochgericht und den Burgfrieden von Kropfsberg an der Einmündung der Ziller in den Inn. Die dort gelegene salzburgische Exklave sollte im 16. Jahrhundert einen –

vergleichsweise geringen – bergbaulichen Stellenwert erhalten, der hier vernachlässigt werden kann. Geologisch gesehen tritt in der Gesamtregion ein nordöstlicher Zug vornehmlich des sogenannten Schwazer Dolomits hervor, und zwar mit Fahlerzen und demzufolge Edelmetall-Einsprengseln naturgemäß ungeachtet aller historisch-politischen Herrschaftsverhältnisse.

Im Jahre 1479 gedachte Sigmund von Tirol, inzwischen als Erzherzog, die Markgrafschaft Burgau, die das Haus Habsburg im Rahmen seiner Arrondierungspolitik in Schwaben in Besitz genommen hatte, gegen die drei bayerischen Herrschaften Rattenberg, Kitzbüchel und Kufstein einzutauschen und zudem auch das Zillertal zu erwerben. Der Instruktionsbrief für den Gesandten, der das Projekt beim Kaiser vertreten sollte, umriss den begehrten Raum des weiteren Inntals bezeichnenderweise mit „*Rattenberg, Kufstain, Thierberg und Kytzpüchl*“ (11). Offensichtlich hatte das Bergwerksgebiet des Großen und Kleinen Tierberg, in lokalen Quellen deutlich mit „*Silberberg*“ bezeichnet, ein umfassendes, damals noch ertragreiches Revier um den bis fast 1900 Meter aufragenden Gratlspitz, die strategischen Besitzinteressen hier wachsen lassen. Die zitierte, jüngste Biographie des Erzherzogs, die sich auch territorialpolitischen Zusammenhängen zuwendet, stellt der „*Expansionspolitik Sigmunds*“ die „*Expansionsbestrebungen Georgs von Landshut*“ gegenüber (12). Letztere gingen hinsichtlich Tirols allerdings erst 1480 deutlicher auch von Herzog Georg aus, der den schmückenden Beinamen „*der Reiche*“ ebenso wie sein Vater der allgemein guten Wirtschaftsführung und nicht der Bergwerksgefälle wegen erhalten sollte. Schon 1479 hatte sich aber Albrecht IV. von Bayern-München, immerhin als „*lieber Oheim*“ Erzherzog Sigmunds, gegen 100.000 Gulden eine erste Anwartschaft auf das Schloss und die Herrschaft Friendsberg „*mitsamt dem Berckwerch zu Swatz*“ und davon jedenfalls „*aller oberkeit nutzung und zuegehörung*“ verschreiben lassen (13). Bei alledem handelte es sich um grundsätzlich gleichgeartete Methoden politischer und damit nicht zuletzt wirtschaftlicher Vorteilssuche, die, in den Verträgen verkompliziert durch Rücksichtnahmen auf fehlende männliche Thronerben, 1503/05 im Zusammenhang mit dem Landshuter Erbfolgekrieg zum endgültigen Erwerb der Montanregion Rattenberg mit Kitzbüchel und Kufstein durch Maximilian I. führen sollten.

Bayern und Österreich oder Wittelsbach und Habsburg, zwei alte Rivalen in der Reichspolitik, zeigten sich – bei trotzdem guten familiären Beziehungen: Herzog Albrecht IV. heiratet 1487 die Kaisertochter Kunigunde, wobei er deren Erbverzicht allerdings anerkennt – an einträglichem Bergwerksgebieten jeweils der anderen Seite interessiert. Wer für diese wirtschafts- und finanzpolitisch verständlichen Ambitionen jeweils gute oder gar bessere Begründungen fand, braucht auch hier nicht erörtert zu werden. Ein wichtiger, damals freilich nur bedingt erkennbarer Unterschied bestand darin, dass bei den stets mehr oder

weniger lang anhaltenden Konjunkturkurven der Abbau-
reviere die von Schwaz weiter nach oben zeigte, die von
Rattenberg hingegen nach vergleichsweise hohen Erträgen
– kurzfristig dürfte das Tiroler Niveau sogar erreicht
worden sein (14) – seit Mitte der 70er Jahre, in denen
sich das Produktionszahlenverhältnis auf noch etwa
1:2,75 belief, steil nach unten. Im Übrigen bemühte sich
Maximilian 1490 als neuer Landesherr Tirols umgehend
um eine Tilgung der von ihm als politisch gefährlich be-
trachteten Verschuldung bei den Bayernherzögen. Für die
eigenen Geldbedürfnisse, die diejenigen Sigmunds weit
in den Schatten stellen sollten, bediente er sich großzügiger
als sein Vorgänger der im weiteren Sinne „ober-
deutschen“ Hochfinanz, des privaten Kapitals also, und
zwar nun auch dauerhaft gegen Sicherheiten in Gestalt
der Schwazer Bergwerksgefälle.

In der Normgebung als Grundlage einer „*gueten Ord-
nung*“ wurde die Rechtsmaterie für Rattenberg, die sich
in sechs Bergfreiheitsbriefen seit 1447 sowie in fünf
Bergordnungen seit 1463 niederschlug und schließlich
1502 in einer Erfindung „*yber unser Ordnung*“ von
1497 endete (15), allenfalls durch die für Schwaz über-
troffen. Bayerischerseits bezog man sich in einer Berg-
ordnung von 1483 bereits ausdrücklich auf Rechtsbe-
standteile „*wie zu schwaz erfunden ist ongeverlichen*“.
Offensichtlich ahmte man jenes Vorbild nun deswegen
nach, um den bergbaulichen Niedergang vielleicht doch
aufhalten zu können, der in Rattenberg infolge ver-
gleichsweise schneller erschöpfter Lagerstätten eingetre-
ten war. In Tirol hinwiederum ließ sich im weiter anhal-
tenden Konjunkturaufschwung auf die regelmäßige
Kontinuität der Bergfreiheitsbriefe mit rechtlich ein-
wandfreier Terminierung verzichten, mit der in Ratten-
berg, Kitzbühel und Kufstein Investoren und Arbeits-
kräften geradezu verzweifelt immer wieder Rechts-
sicherheiten und ökonomische Anreize geboten werden
sollten. Die bislang ohne Widerspruch gebliebene, ohne-
hin mehr juristische als historische Ansicht, dass es sich
in Tirol und Bayern um „zwei durchaus verschiedene
Verfahren der Rechtsbildung“ gehandelt habe (16), führt
allerdings in die Irre. Nach Erzherzog Sigmund nahm
König Maximilian in Schwaz von Anfang an die Er-
kenntnisse seines eigenen Fürstenspiegel-Ideals im
„Weißkunig“ vorweg, wonach „*die perkwerch ... durch
den gemainen man erpawt und durch stete freyhaiten,
guete ordnungen und glauben halten* (17), *erkuckt und
erhebt*“ werden, überließ die effektive Rechtsschöpfung
aber ebensowenig wie sein Vorgänger allein den – sei-
nerzeit humanistisch begriffenen und ausdrücklich so
genannten – „Synoden“, den ziemlich regelmäßigen
Versammlungen der Bergsachverständigen. Nach der
grundlegenden, ganz und gar nach dem üblichen Muster
damaliger Fürstenstaaten beratenen und erlassenen
Bergordnung von 1490 flossen die Ergebnisse der von
Maximilian selbst geleiteten und gesteuerten Berg-
synoden als fürstliche Reformbestimmungen in neue Er-
findungen oder in Befehle an die Bergrichter ein. Die je-
weils passende „*guete ordnung*“ kam im fortgesetzten

Konjunkturaufschwung allenfalls schneller zustande als
im Bayerischen. Auch dort aber wurde beispielsweise
die Erfindung von 1502 durch eine Amtleute- und Ge-
werkenversammlung in Rattenberg vorbereitet und da-
nach von Georg dem Reichen unterzeichnet. In Schwaz
wagte man unter Ferdinand I. jedoch ein grundsätzlich
neues, im Bauernkriegsjahr 1525 einmalig revolutio-
näres Verfahren der Normgebung: Damals reagierten
die dortigen Schmelzer und Gewerken auf einen „Re-
formstau“ mit einem eigenmächtig verfassten, an der
herrschaftlichen Legislative vorbeigeführten und selb-
ständig exekutierten „*Anlaß*“ (18).

Ein Fürstenspiegel des Bergbaus vermochte sich gegen
Ende des 15. Jahrhunderts nun weder aus dem dama-
ligen Gefüge der Normgebung herauszulösen noch aus
der mittelalterlichen Vorstellungswelt. Das Bergwerk
war und blieb eine Gottesgabe, der sich der Fürst und
Landesherr einerseits würdig zu erweisen, andererseits
aber auch zu stellen hatte. Letzteres schloss die sach-
liche Unterrichtung ein. Von einer durch Erzabbau ver-
ursachten natürlichen Erschöpfung der Lagerstätten
hatte man nur eine vage Ahnung. Man setzte auf den
Allmächtigen, wie noch eingangs des erwähnten
„Schwazer Bergbuchs“ und dazu auf Neufunde, die im
16. Jahrhundert in Europa zwar seltener, gerade auch im
Ostalpenraum hin und wieder jedoch möglich wurden.
In die religiösen Besorgnisse um die Gottesgabe spielten
längst aber auch modernere Ansichten über menschliche
Einflussmöglichkeiten und Impulse technisch-wirt-
schaftlicher und nicht zuletzt gesetzgeberischer Art hi-
nein. Die neue und geradezu epochale Auffassung, man
müsse von einer „*Kunst*“ wie der des Bergbaus oder
Hüttenwesens auch „*Wissenschaft*“ haben – so um 1500
in einer schlesischen Quelle –, die daraufhin zu nutzen
sei, entstand im Kreise der sachverständigen Praktiker
selbst. War der Montanbereich auf der einen Seite über-
irdischen Kräften anheimgestellt und nicht zu beeinflus-
sen, so konnte er auf der anderen für die zunächst weni-
gen Besitzer der Wissenschaft zur Herausforderung wer-
den, Verantwortlichkeiten im Sinne des gemeinen Nut-
zens zu übernehmen und den zuständigen Fürsten sach-
kundig zu ermahnen und zum Handeln zu veranlassen.
Mit der Annahme so entstehender Bewusstseinsin-
haltungen stellt sich die Frage nach dem Autor unseres
Fürstenspiegels. Geht man aufgrund der inhaltlichen und
stilistischen Geschlossenheit der Textteile von einer
Einzelperson aus, dann kommt vor allem Caspar von
Pirchach in Frage.

Dieser Inntaler Sachverständige des Bergbau- und Hüt-
tenwesens stammte vom Hof Pirchach in der unmittelbar
westlich von Schwaz gelegenen Gemeinde Arzberg, de-
ren Name die Verbindung zum (zunächst Eisen-) Erz
bezeugt. Ein älterer Bruder Caspars ist von 1470, dem
Zeitpunkt von dem ab jährliche Schwazer Produktions-
listen vorliegen, als „*Wolfgang von Puechach*“ bis 1478
in der gewichtigen Doppelfunktion des Gewerken und
Schmelzers im Silberbergbau nachgewiesen, und ein

Stefan von Pirchach betätigte sich zwischen 1492 und 1510 als Gewerke in mehreren Einzelrevieren des Berggerichts Rattenberg. Seit 1477 besaßen die Pirchach einen Wappenbrief Friedrichs III., der sie auf dem oben angedeuteten Weg in den Gewerkenadel voranbrachte. Im Jahr jener „Standeserhebung“ übernahm Caspar von Pirchach das Bergrichteramt in Rattenberg, wo auch ein Vorgänger, Hans Tuschel, schon einen Wappenbrief empfangen hatte, allerdings keinen kaiserlichen, sondern einen solchen des bayerischen Landesherrn. Bis 1479 war das noch Herzog Ludwig IX., der in den 60er Jahren die bekannten Brixlegger Schmelzversuche zur Einführung des Saigerverfahrens in die Wege geleitet hatte, danach Herzog Georg, der mit seiner Mutter, der als fürstliche Gewerkin außergewöhnlich aktiven Amalia von Sachsen, aufgrund des sogenannten Mitbauneutels auch eigene Bergwerksanteile besaß. In Rattenberg stand das Amt des Bergrichters, in dem sich die Jurisdiktion mit der Exekutive, die Rechtsprechung im Bergbau mit dessen Verwaltung verband, auf gleicher Höhe mit dem Wechsleramt. Dieses nahm, gewissermaßen neben Caspar von Pirchach, der bekannte Montanunternehmer Hans Baumgartner von Kufstein wahr, damals bereits ein Finanzier Sigmunds von Tirol, der sich ab 1491 auch den Schwazer Bergwerksbesitz des Antoni vom Roß verpfänden ließ, jenes politisch umstrittenen Obersten (Finanz-)Amtmanns von Tirol, der längst auch ein Schmelzwerk in Rattenberg betrieb. Caspar von Pirchach, der als bayerischer Bergrichter zumindest bis 1482 nachzuweisen ist, bewegte sich in Rattenberg jedenfalls von Anfang an in prominenter Umgebung. In der archivalischen Überlieferung finden sich mehrfach Abrechnungen und Belege über seine Amtsführung, darunter eines der für den deutschen Sprachraum außergewöhnlich frühen Berggerichtsbücher mit Eintragungen aus den Jahren 1477/81 (19). Diese Niederschriften geben erste Auskünfte über den persönlichen Arbeitsstil, die Sachkunde und das politische Allgemeinwissen des Amtsinhabers.

Wie der genannte Bergrichter Tuschel oder vor diesem Hans Hodritscher trat auch Caspar von Pirchach aus bayerischen in tirolische Dienste über, wobei zumindest in seinem Fall eine Abwerbung wahrscheinlich ist. Noch unter Erzherzog Sigmund wechselt er in das Montanzentrum Schwaz, um nunmehr dort, angeblich von 1486, dem Jahr eines ersten Höhepunktes der Silberproduktion und dementsprechender wirtschaftlicher und finanzieller Aktivitäten, bis 1508 als Bergrichter tätig zu sein (20). Diese vergleichsweise lange Zeitspanne erfuhr jedoch eine bedeutsame Unterbrechung, abgesehen von einem möglicherweise auch früheren Ende und einem noch 1507 erfolgten Wechsel nach Primör/Primiero (21). In der politisch höchst brisanten Endphase des Übergangs der Tiroler Regierung von Sigmund auf Maximilian befand sich der Tiroler im Erzstift Salzburg. Dort wird er vom Landesherrn, Johann III. (Beckenschlager), im Mai 1489 mit „*unser getrewer Caspar von Pirchach, unser pergrichter in der Gastein und Rauriß*“, angesprochen

(22).

Somit dürften die damaligen Innsbrucker Intrigenspiele und Verdächtigungen, die sich um den alternden Erzherzog, eine vorgezogene Regierungsnachfolge und „böse“, das hieß bayerisch gestimmte oder beeinflusste Räte rankten, am Bergrichter zu Schwaz, der „gemeinen und unerschöpflichen Geldquelle ganz Oberdeutschlands“ (Heinrich von Gundelfingen) und natürlich auch Habsburgs, nicht ganz spurlos vorübergegangen sein. Schließlich hatte Caspar von Pirchach als Bergrichter ja tatsächlich einmal der „falschen“ Partei, nämlich den Bayernherzögen und auch Georg dem Reichen gedient, der sich seinerseits – um die verschiedenen Ebenen einmal anzudeuten – im zähen Ringen um die Reichsinnenpolitik wieder auf Seiten des Kaisers befand und König Maximilian während des Ungarnfeldzugs 1490 sogar persönlich unterstützen sollte. Auf einem Höhepunkt jener innenpolitischen Verwerfungen in Tirol befand sich Caspar jedenfalls im Erzstift Salzburg, wo er zu Embach in einvernehmlicher Beratung „*mitsamt den gwerckhen*“, darunter auch solchen aus dem unteren Inntal, aus Schwaz und Rattenberg, 1489 „*etlich Articl*“ für eine neue Bergordnung verfasste, die ganz entscheidend zur Konjunkturbelebung im Gold- und Silberbergbau von Gastein und Rauris beitrug (23).

Caspar von Pirchachs Salzburger Dienstherr, dessen öffentliches Auftreten übrigens „mehr dem eines weltlichen Fürsten als dem eines Erzbischofs“ glich, starb Ende 1489, nicht ohne in seinem Testament auch den Kaiser und seinen Sohn reich bedacht zu haben (24). Im Hinblick auf Maximilian, den kommenden Tiroler Landesherrn, hatte der Bergrichter sein Exil, wenn es ein solches war, auch insofern nicht schlecht gewählt. Gewissermaßen abschließend für diese kürzere Phase seiner Berufstätigkeit bekannte er Anfang April 1490, für die Berggerichte Gastein und Rauris, die er „*etwas zeit*“ innehatte, keine Gehaltsansprüche erheben zu wollen (25). Genau ein Vierteljahr später zählt er als Bergrichter Maximilians zu den drei obersten Beamten, denen die große Bergordnung vom 1. Juli 1490 anempfohlen wird (26). Streicht man den dort zuerst genannten Obersten Bergmeister heraus, der mit der folgenden Bestallung Hans von Maltitz' territoriale Zuständigkeiten für die niederösterreichischen Fürstentümer und Länder erhalten sollte, also für Österreich ob und unter der Enns, Steiermark, Kärnten und Krain, dann war Caspar von Pirchach auch unter Maximilian der führende Bergrichter Tirols. In der damaligen Beamtenhierarchie stand er vor dem Bergmeister zu Schwaz. Für den neuen Landesherrn war er vor allem auch der technisch-wirtschaftlichen Verbindungen der Gesamtregion wegen ebenso unentbehrlich wie zuvor für Sigmund. Selbst nach der politischen Union von 1503/05 blieben bergrichterliche Kontrollen über die Reviergrenzen hinaus erforderlich. Angesichts ungünstiger hydrographischer Verhältnisse in Schwaz betrieben die dortigen Gewerke seit jeher Hüttenwerke auch innabwärts im Gebiet von Rattenberg

bis Kufstein. Im Silberproduktionsprozess war somit auch die jeweilige Herkunft des Schmelzmaterials amtlich zu überprüfen, um namentlich von den Falkensteiner Erzen den höheren, sogenannten Schweren Wechsel erheben zu können.

Die vorstehend gebotenen kurzen Einblicke in die damaligen politischen und vor allem bergbaupolitischen Verhältnisse und Zusammenhänge verdeutlichen auch das literarische Problem: Im unteren Inntal erforderte die Abfassung eines Fürstenspiegels des Bergbaus um 1489/90 nicht nur fachliche Kenntnisse und schriftstellerische Fähigkeiten, sondern auch größte persönliche Vorsicht oder, wen man so will, Weitsicht. In einem wohlverstandenen Eigeninteresse waren Rücksichten auf gleich mehrere Fürsten und potentielle Nachfolger zu nehmen, ganz zu schweigen von einer nicht zuletzt im Montanwesen jeweils einflussreichen Klientel. Im niedergeschriebenen Text konnte sich die den allgemeinen Fürstenspiegeln gemäße, mehr oder weniger neutrale Anrede „der Fürst“ je nach dem Blickwinkel des Autors auch an „die Fürsten“ richten oder an „den Fürsten“ in der realen Vorstellung zumeist Georgs des Reichen. Beispielsweise erhält „*der Fürst*“ über mehrere Abschnitte hinweg die eher allgemeine Empfehlung, sich der Preisbildung wegen selbst des Erzkaufs anzunehmen. Nach dem Vorbild von Schwaz unter dem früheren Bergrichter Fabian Unger solle er deshalb einen „*versuecher*“ anwerben und besolden. (Fabian Unger könnte mit Peter Fabian, 1474 Bergrichter zu Schwaz, identisch sein, der möglicherweise aus Ungarn kam.) Dieser eher im Bayerischen üblichen Berufsbezeichnung anstatt „Probierer“ lässt der Autor eine gewisse Distanzierung folgen: „*meinem genedigen Herrn von Österreich*“ habe die Anstellung eines solchen Schmelzsachverständigen jedenfalls großen Nutzen gebracht. Die Spurensuche führt hier wieder auf den Schwazer von Pirschach zurück und in die Endphase der Regierungszeit Erzherzog Sigmunds hinein.

In den Handschriften unterscheidet der Inntaler Fürstenspiegel, freilich nicht sonderlich konsequent und deshalb auch mit Wiederholungen, einen ersten, generell-montanistischen Teil des „Unterrichts“ und einen zweiten, der vom Abschnitt 28 an stärker auf die lokale Konjunktur-entwicklung zielt: „*Wie es yetzo umb das perckwerch zu Rattenberg stet und wie es mit etlichen klainen dingen, daran den (sic!) Fürsten nit gros gelegen, zw gueten wesen wär zebringen*“. Überliefert sind die Gesamttexte in München sowohl in der Bayerischen Staatsbibliothek als auch im Bayerischen Hauptstaatsarchiv (27). Solange wie Nachweise über Abschriften oder gar ein Original aus Innsbruck fehlen, darf angenommen werden, dass die Anreden „sein genad“ und „seine Gnadn“ zumindest des zweiten Teils wesentlich an Georg den Reichen gerichtet sind. Dieser Bayernherzog hatte schon 1488 in einem der regelmäßig perpetuierten Bergfreiheitsbriefe Wechsel erleichterungen verkündet, die mancherorts auch von Fronbefreiungen begleitet wurden. 1496 öff-

nete er die Fronhütte in Brixlegg auch für denjenigen Bergmann, der – gemäß den Vorschlägen des Fürstenspiegels – das Erz „*selbs nit kan schmeltzen, auch kain kauffman darzu hat*“. Ein Jahr später finden sich nicht nur einzelne Maßnahmen wie die Neueinsetzung eines Bergmeisters, sondern ganze Textpassagen des Inntaler Fürstenspiegels wortwörtlich in seiner großen Bergordnung von 1497 wieder.

Für die Identifikation von „seine Gnaden“ kommen neben Herzog Georg, formal gesehen, auch Erzherzog Sigmund oder König Maximilian in Frage, Herrscher also, die ihr „*Interesse*“ an Rattenberg, Kitzbühel und Kufstein in die Politik einbrachten und – wie Maximilian im Laufe der 90er Jahre – mit immer größeren Nachdruck vertraten. Unmittelbar nach dem Landshuter Erbfolgekrieg griff der neue habsburgische Landesherr in dem nun ihm unterstehenden Gebieten jedenfalls zu bergbaupolitischen Maßnahmen, vor allem zu Wechselbefreiungen „*von wegn der swären gepey*“, mit denen Georg der Reiche – nach Vorschlag des Fürstenspiegels oder nicht – ja schon begonnen hatte. Solche Reformschritte zur Konjunktursteuerung waren inzwischen allgemein bekannt. Sie könnten 1506/07 von dem regional erfahrenen Schwazer Bergrichter Caspar von Pirschach freilich auch noch persönlich empfohlen worden sein.

Wegen der Unmöglichkeit, noch eine komplette Edition der je nach der Abschrift bis über 20 Textseiten folgen zu lassen, sollen einzelne charakteristische Aussagen und wichtige Elemente des Fürstenspiegels und fürstlicher Unterrichtung „*des Pergkhwerts halben*“, hervorgehoben oder zusammengefasst werden. In Form der Transkription wird hier zunächst der erste Artikel oder Abschnitt zitiert:

„Zum ersten tet not, das der Fürst selb lieb¹ und zu zeitn darein seh und schauet die grossen arbeit und sorg, so bey den tiefen peuen ist. Bedecht auch, mit was grosser mue und kost die grueben erpawt werden muessen, alles an² seiner genaden schaden. Und so der almechtig got gibt, das ertz erraicht wirt, hat der Fürst den Zehenden oder fron an² aller seiner genaden darlegen“.

¹ = hier in der älteren Bedeutung, ‚eine Neigung zu etwas haben, hochschätzen‘, vgl. „Liebhaberei“.

² = ohne.

Im Text folgen mehrere Abschnitte mit paränetischen Aussagen über fürstliche Bestellungen eines „*fromen, vernunftigen, stetigen*“ Bergmeisters oder -richters, unter bestimmten, lang ausgeführten konjunkturellen Bedingungen auch beider, die sich auf Kluft und Gang, Waage und Maß verstehen und „*selb Pergkhwert mit der Handt gearbeit*“ haben sollen. Einzelelemente weiterer Handlungsvorschläge, nicht zuletzt die zur – umstrittenen – Eidesleistung bis hinunter zu den vom Hutmann angelegten Knechten, finden sich bereits im

früheren tirolischen Recht und gehen präzisiert in die Bergordnung Georgs des Reichen von 1497 ein. Grundsätzlich unterschieden wird ein Bergbau nach dem Verwaltungsmuster von Schwaz, wo „*der Fürst und seiner genaden Rette sein albeg nahend*“, von einem solchen, „*wo der fürst nit inlendisch ist*“. In diesem Falle bedürfe es am entfernt gelegenen Hof geeigneter Räte, die unbedingt „*anzeigt werden*“, und ihrerseits verpflichtet sein sollten, die Kommunikation zwischen den obersten Bergbeamten sowie Gewerken einerseits und den Fürsten andererseits erforderlichenfalls „*auf das peldest*“ zu gewährleisten. Bei einem beeinträchtigten Nahverhältnis – nun nicht nur räumlich, sondern auch persönlich – bestehe die Gefahr der den Fürsten „*widerwertig gescheft*“. Der Autor spielte hier wahrscheinlich auf die Räte Erzherzog Sigmunds und deren Sturz 1487 an, jedenfalls auf Tiroler Vorfälle, „*die nit alle not thun zeschreiben*“. Zudem mag ihn eine gewisse Ahnung der grundsätzlichen Nachteile neuzeitlicher Behördenorganisationen und verborgener Instanzenwege beschlichen haben.

Weitere Abschnitte betreffen die „*Rechnung*“ – der in Tirol übliche Begriff der „*Raitung*“ wurde möglicherweise als antiquiert empfunden –, die, jeweils terminiert, nach einem strengen Verfahren ablaufen sollte, weitere den unbergmännischen Raubbau „*auf den geyt*“ und andererseits fürstliche Fronbefreiungen, wenn ausgehauene Gruben belegt und Feldörter vorangetrieben wurden. Mit solchen vorübergehenden Erleichterungen für Investoren sei „*der Fürst*“ in Schwaz, in Sterzing und auch in Primör erfolgreich gewesen. Die Summe von 120.000 Rheinischen Gulden, die er im vergangenen Jahr – wohl 1489 – „*an fron und wechsel ausserhalb Promer von seinem perckwerch gehabt hat*“, könne in diesem Jahr zweifellos übertroffen werden (28).

Nach Vorschlägen, die den Hinlass der Gruben auf Lehenenschaft (29) betreffen, der jeweils nach Rat des Bergrichters oder Bergmeisters erfolgen soll, empfiehlt der Fürstenspiegel einige Maßnahmen zur Bevölkerungsentwicklung, deren Rahmen sich damals zu lockern begann (30). Die allgemeine Feststellung, „*ein grosse notturft wer den Fürsten, das mer verständig leut zu Ratenberg wären, die sich auf perckwerch wol verstünden*“, wird vier Abschnitte weiter mit dem Vorschlag problematisiert, fortan keine Arbeiter anzulegen, die auch in der Landwirtschaft tätig seien, denn in solchen Fällen „*muß ye ain arbeit in der grueben oder im landpaw nachtail haben*“. Solche und andere Mißstände, wie die bekannte Nötigung zur Annahme von Pfennwerten anstelle von Lohn, könnten vermieden werden, wenn der Fürst „*die Ding mit gueter ordnung und genad fürneme*“, und zwar, wie der Autor am Schluss des ersten Teils politisch wohl wiederum vorsichtig zusammenfasst, „*mit vergunnen und Rat der Fürsten dem Fürsten selb, dem perckwerch und gmein nutz zu guten frumen. Und gäben sich dann vil sachen gleich von Im selb, die*

zu vil gueten dingen dienten“.

Der zweite Teil des Fürstenspiegels, der sich mit den erwähnten, angeblich „*klainen Dingen*“ der Konjunktur-entwicklung im Rattenberger Bergbau befasst, das heißt, in der älteren Wortbedeutung von „*klein*“, mit feinen und subtilen Angelegenheiten technisch-wirtschaftlicher Art, kann hier ebenfalls nur in kurzen Aussagen zusammengefasst werden. Über mehrere Abschnitte hinweg geht es darum, „*das der Fürst ansecht*“, wie das stark geschrumpfte Schmelzwesen – für Rattenberger und Kufsteiner Erze; die Hütten der Schwazer Schmelzer, der Hofer, Fueger, vom Roß, Grünhofer, bleiben selbstverständlich außer Acht – zu beleben sei, damit nicht weitere „*perckwerch gewercken, so pawen, von paw lassen*“. Vorgeschlagen werden vor allem die bekannten Wechselerleichterungen und -befreiungen, ein „*Drehen*“ also, wie man heute sagen würde, an der Steuer- oder Abgabenschraube. Im Übergang vom Mittelalter zur Neuzeit wird dazu der anscheinend angemessene Trost bereitgehalten, nach einer Konjunkturbelebung habe „*der Fürst albeg macht, nach genad und als ein genediger Herr einen zimlichen Wechsel, den man geben möchte, wider aufzesetzen*“. Man könne jedenfalls, so wird vom Verfasser recht euphorisch, im Blick auf die damalige Bevölkerungsentwicklung aber auch charakteristisch argumentiert, in kürzester Frist 1.000 bis 1.500 Mann anwerben, und das „*brächt auch dem Fürsten, so also vil leut gen Rattenberg kämen, an seiner genaden Meut und Zöllen merckhlichen nutz*“. Entscheidend für einen Aufschwung des Montanwesens sei bei alledem eine Optimierung des Erzkaufs, worauf „*der Fürst dieser Zeit sonder vleis und gedencken haben*“ müsse. Nach der – gebührenpflichtigen – Erzprobe durch einen „*versuecher*“ in der fürstlichen Fronhütte sei den „*gueten gesellen und gewercken*“ oder den „*armen, die do pawten*“ ein Preis zu nennen. „*Und wo die schmelzter das also nit zallen, solt es In in meines genedigen Herrn Hütten von den genomen und den bezallt werden*“. Das Schwazer Vorbild, das der Text des Fürstenspiegels hier nun als Wiederholung herausstellt, vermag das historische Urteil allerdings nicht darüber hinweg zu täuschen, dass die Gesamtproblematik auch im Tirolischen nicht gelöst war und noch über die Bauernkriegszeit hinaus immer wieder einmal Unruhen auslösen sollte.

Der Inntaler Fürstenspiegel des Bergbaus bietet auf weite Strecken somit Momentaufnahmen, die bestimmte Situationen des Bergbaubetriebs beleuchten, aus mancherlei Gründen heraus aber auch historisch-kritisch zu sehen sind. Nicht minder wichtig und vielleicht bedeutsamer noch ist er als Beitrag eines hervorragenden Bergmanns und Montanisten zur deutschen Fürstenspiegel-Literatur und deren thematischen Übergang auf die Politikanforderungen einer neuen Zeit. Schließlich müsse der Fürst bedenken, „*was grosser eren und nutz den Königreichen Ungern und Behaim von Perckhwerch ist entstanden und noch grossen nutz täglich dauon haben. Sein genad sech auch an, was der Fürst von Österreich*

von seiner genaden Perckwerch nutz gehabt und noch hat. Sein genad frag, was nutz und frumen den Fürsten von Sachsen von irem perckwerch ist entstanden und wie ir sachen gestalt hetten, wo in von got genad mit dem perckwerch nit zuegefügt wär, und ander vil endt, da Perckwerch den Herren zu grossem nutz komen und entsprossen sein“. Der allerletzte Satz des Fürstenspiegels mag auch hier am Ende stehen und mutatis mutandis den Empfänger einer Festschrift vielleicht erfreuen:

„Solchs alles mag der frum Fürst selb bedencken und zu Herten nemen, das pest daraus wollen, und wo pessers in Verstantnis wär gewesen, solt seinen genaden nit verhalten sein worden der almechtig got seiner genaden gelück und Hayl.“

Anmerkungen

- (1) Die deutsche Literatur des Mittelalters. Verfasserlexikon. 2. Aufl., Bd. 4, Sp. 1023ff.
- (2) Vgl. den Abdruck bei Gruber, Fritz u. Karl-Heinz Ludwig: Salzburger Bergbaugeschichte. Salzburg, München 1982, Dokumentenanhang Nr. 2, S. 86f.
- (3) Über die Berg- und Hüttenwerksbilder des bei Prestel: München, New York 1997 neu edierten „Hausbuchs“ vgl. Ludwig, Karl-Heinz: Das „Mittelalterliche Hausbuch“ und die Montangeschichte. In: Der Anschnitt 49. Jg., 4/1997, S. 114-122, hier Abb. 5.
- (4) Man vgl. die Fehlstellen in der Zusammenfassung von Zöllner, Erich (Hrsg.): Die Quellen zur Geschichte Österreichs. Wien 1982.
- (5) Man vgl. hierzu den jüngsten Überblick von Fettweis, Günter B. L.: Über Beiträge aus den Ländern der Habsburger Monarchie zur Entwicklung der Montanwissenschaften und damit auch der Geowissenschaften im 16. und 18. Jahrhundert. In: Mitt. Der Österr. Gesellschaft für Wissenschaftsgeschichte 21/2001, S. 1-16.
- (6) Man vgl. hierzu die Zusammenfassung von Singer, Bruno: Die Fürstenspiegel in Deutschland im Zeitalter des Humanismus und der Reformation. München 1981, S. 204 u. 243 (betr. Jakob Wimpfeling).
- (7) Ebd., S. 104.
- (8) „Bergbuch“ („perckbuch“ usw.) bezeichnet in den zeitgenössischen Quellen des Unterinntals – und darüber hinaus – zumeist ein Berggerichtsbuch (Lehenbuch, Klagbuch usw.).
- (9) Vgl. Ziegler, Walter: Studien zum Staatshaushalt Bayerns in der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts. Die regulären Kammereinkünfte des Herzogtums Niederbayern 1450-1500. München 1981, S. 244f.
- (10) Zaisberger, Friedericke: Geschichte Salzburgs. Wien, München 1998, S. 66 u. 82.
- (11) Für die Zusammenhänge vgl. Baum, Wilhelm: Sigmund der Münzreiche. Zur Geschichte Tirols und der habsburgischen Länder im Spätmittelalter. Bozen 1987, S. 400ff.
- (12) Ebd., S. 402.
- (13) Vgl. Chmel, Joseph (Hg.): Actenstücke und Briefe zur Geschichte des Hauses Habsburg im Zeitalter Maximilians I. (Monumenta Habsburgica, Abt. I, 1. Bd.). Wien 1854, Neudruck Hildesheim 1968, Nr. LXXV, S. 181f. Die Verschreibungen wurden zu einem zugkräftigen Argument, um bis 1490 die Absetzung Herzog Sigmunds als Landesherr zu betreiben.
- (14) Ziegler (wie Anm. 9), S. 252, wähnt die „Falkensteiner (Schwarz)“ Ausbeute „wenigstens ein Jahr lang“ übertraffen, was – bei aller Fragwürdigkeit der Zahlen und ihrer Vergleiche – nicht unwahrscheinlich ist.
- (15) Verfasserlexikon (wie Anm. 1), Bd. 7, Sp. 1046ff. Muschlechner, Georg: Erzbergbau und Bergwesen im Berggericht Rattenberg. Alpbach usw. 1984, S. 37f, ignoriert das Bergrecht oder ordnet es zeitlich falsch ein.
- (16) So Hämmerle, Hermann: Codex Maximilianeus. Zur Geschichte des Schwazer Bergrechts (Schlern-Schriften 85). Innsbruck 1951, S. 156.
- (17) In dieser Verbindung von beständigen Freiheiten, geeigneten und angepassten Rechtsordnungen und nicht zuletzt dem langfristigen Vertrauen darauf erweist sich Maximilian als ein Meister der Wirtschaftspsychologie.
- (18) Vgl. dazu Ludwig, Karl-Heinz: „Der Anlaß“ – ein konjunkturpolitischer Clou des Jahres 1525 in Tirol. In: Europa e America nella storia della civiltà. Studi in onore di Aldo Stella. Treviso 2003, S. 167-183. Für den Text vgl. jetzt ders.: Der Anlass vom Schwazer Falkenstein und seine Confirmation. Zwei bergbaupolitische Dokumente des Jahres 1525. In: Der Anschnitt 56. Jg., 2-3/2004, S. 98-109.
- (19) TLA, Hs. 218. Im Übrigen stammt das älteste überlieferte deutschsprachige Berggerichtsbuch ebenfalls aus Rattenberg 1460/63.
- (20) Vgl. Egg, Erich, Peter Gstrein u. Hans Sternad: Stadtbuch Schwaz. Natur-Bergbau-Geschichte. Schwaz 1986, S. 92f.
- (21) Man vgl. Heilfurth, Gerhard: Bergbaukultur in Südtirol. Bozen 1984, S. 66. Zu Pfingsten 1507 schrieb Maximilian I. Caspar von Pirchach noch als Bergrichter zu Schwaz an.
- (22) Vgl. Gruber/Ludwig (wie Anm. 2), Dokumentenanhang Nr. 6, S. 91.
- (23) Vgl. für den Zusammenhang zuletzt Ludwig, Karl-Heinz: Gold- und Edelmetall in der europäischen Montangeschichte unter besonderer Berücksichtigung des Erzstifts Salzburg. In: Ammerer, Gerhard u. Alfred St. Weiß (Hg.): Das Tauerergold im europäischen Vergleich. Salzburg 2001, S. 102; Gruber, Fritz: Die frühe Geschichte Embachs. In: Pfeiffenberger-Scherer E. (Hg.): Lend/Embach – eine Gemeinde im Wandel der Zeit. Lend 1991, S. 245.
- (24) Vgl. Dopsch, Heinz u. Hans Spatzenegger (Hg.): Geschichte Salzburgs. Stadt und Land. Bd. I, I. Teil. Salzburg 1981, S. 562.
- (25) Vgl. Ludwig, Karl-Heinz u. Fritz Gruber: Gold- und Silberbergbau im Übergang vom Mittelalter zur Neuzeit. Köln, Wien 1987, S. 181, Anm. 32.
- (26) Gedruckt ist diese Bergordnung, leider mit großen Auslassungen, bei Wiesflecker-Friedhuber, Inge (Hg.): Quellen zur Geschichte Maximilians I. und seiner Zeit (Freiherr vom Stein-Gedächtnisausgabe, Bd. XIV). Darmstadt 1996, Nr. 11, S. 50-54.
- (27) Cgm 1199 u. 1200; NC 28, fol. 259ff, Pfalz-Neuburg 2243.
- (28) Artikel 20. Die Summe, von der auch laut Fürstenspiegel die Ausgaben für die Amtleute abzuziehen sind – nach damaligen Kammerrechnungen rund 20.000 Gulden – entspricht anderen Quellenangaben. Im Weißkunig, verfasst um 1512, lässt Maximilian „anderthalb hundert tausend guldin“ verzeichnen.
- (29) Man vgl. zu diesem montanhistorisch schwierigen Gesamtkomplex jetzt Gruber, Fritz: Die bergmännische Lehensschaft unter besonderer Berücksichtigung der Salzburger Reviere Gastein und Rauris. In: Bericht über den 23. Österreichischen Historikertag. Salzburg 2003, S. 626-647.
- (30) Demographische Zusammenhänge unter Einbeziehung des Bergbaus erläutert die landesgeschichtliche Literatur von Wopfner, Hermann: Die Lage Tirols zu Ausgang des Mittelalters und die Ursachen des Bauernkrieges. Berlin, Leipzig 1908, bes. S. 141ff. bis Palme, Rudolf: Frühe Neuzeit. In: Geschichte des Landes

Einige Ausdrücke des Montanwesens in etymologisch-sprachgeschichtlicher Sicht

Fritz Gruber, Böckstein (Land Salzburg)

Es gibt eine Reihe von Wörtern und Phrasen, die eine interessante Geschichte aufzuweisen haben. Im Folgenden sind es nicht die lautlichen Veränderungen, die im Vordergrund stehen, sondern die Bedeutungsentwicklungen.

„Bergwerk“:

Einer der frühesten Belege für das Wort *Bergwerk* findet sich im Stadt- und Bergrecht von Schemnitz, welches unter König Bela von Ungarn erlassen wurde und auf die Zeit um 1270 datiert wird (1). Das Bergrecht von Trient, das zwar auf lateinisch abgefasst ist, aber etliche Wörter langobardischen oder althochdeutschen Ursprungs enthält, kennt das Wort noch nicht, wohl aber lateinisch *mons* im Sinne von *Gegend, wo Bergbau betrieben wird* (2). Dies führt zur Erkenntnis, dass das lateinische *mons* um 1185, zur Zeit der frühesten Trienter Urkunde, bereits zwei Bedeutungen gehabt haben muss: 1. *Berg* als Allerweltswort und 2. *Berg* für *Bergwerksgegend*. Ähnlich verhält es sich mit der Gasteiner Bergordnung *Constitutiones* vom Jahre 1342, in welcher eine Gruppe von Personen herausgegriffen wird, und zwar jene, die zwischen dem Dorf und dem *Berg* wandelt (3). Sowohl in Trient als auch in Gastein ist diese zwischen *Berg* und Wohnort sich bewegende (montanistische) Personengruppe einer Partikular-Gerichtsbarkeit unterstellt. Dass *Berg* in solchen semantischen Zusammenhängen de facto zum Synonym für *Bergwerk* wurde, ist offensichtlich, etwa auch in folgendem Beleg: *...ob ein armman buwe zu einem Berge, do kein schriber were von schwachheit wegen des Berges...* (4) „Schwachheit“ kann nur ein *Bergwerk* betreffen, aber nie einen *Berg* im Sinne des Allerweltswortes. Vom 22. Juli 1325 ist eine Abschrift der frühesten Zeiringer Bergordnung für St. Leonhard in Kraft gesetzt worden. Hier heißt es zum Beispiel: *Swa ein man ein p e r c h v i n d e t in einem holcz, der sol da freyleichen holcz umb sich nemem in syben chlafftern zu allen vier wenden umb sich, swas er des pedarf zu dem pawe* (5).

Im deutschen Sprachraum gibt es in den meisten Staaten ein *Berggesetz*, dem meistens auch die Schottergruben unterworfen sind – obwohl solche beispielsweise in Niederösterreich in völlig flacher, *berg-loser* Lage situiert sind. Aber niemanden stört dies, niemand denkt nur im Entferntesten an die ursprüngliche Bedeutung von *Berg*, allen ist ohne eine Sekunde nachzudenken klar, dass ein montanistischer Zusammenhang für *Berg* völlig selbstverständlich ist. Man könnte diesen Gedanken weiter-spinnen. So hat natürlich auch eine *Bergakademie* absolut nichts mit Alpinismus und sportlichem *Berg*-Steigen zu tun usw.

Berg im verengten Sinne von *Bergwerk* hat in der deutschen Sprachen – und wirklich nur in dieser und in sonst

keiner anderen! – etliche Parallelen hinsichtlich der Bedeutungseinengung, so etwa *Berg* für *Wein-Berg* (6), *Berg* für *gerodete Fläche an einem Bergfuße*. Man könnte übergreifend eine allgemeine sekundäre Bedeutung erschließen, und zwar im Sinne von *genützte Fläche in Talnähe, die wenigstens andeutungsweise (7) eine Hanglage aufweist*. Darauf beruhen wohl die zahlreichen Orts- und Stadtnamen, deren Grundwort eben *-berg* lautet: *Freiberg*, *Rattenberg* usw. Eine eigene Kategorie bilden die vielen *Altenberge*, und zwar sowohl als Siedlungsname als auch als Bergname. *Alt* bezieht sich wahrscheinlich in allen diesen Fällen auf einen alten Bergbau, im obigen Sekundärsinne auf einen *alten Berg*, also eine althergebrachte Bergwerksgegend. So gibt es einen *Altenberg* im Silberbergbau von Ramingstein ebenso wie im Eisenbergbau von Dienten usw. Bei genauerem Hinsehen wird man wenige Bergwerks-Großreviere finden, denen ein solcher *Alt*-Name fehlt.

Geht man nun davon aus, dass *Berg* einfach eine Art Kurzform für *Bergwerksgegend/Bergwerk* ist, so wird auch klar, dass es keinen *Bergwerksmeister*, sondern seit altersher einfach einen *Bergmeister* (*magister montis* oder *magister montium*) gibt. Ähnliches gilt für *Bergmann*, *Bergleute* usw. Bei *Bergstadt* könnte man zunächst zweifeln, ob nicht einfach eine Stadt *in talnaher Hanglage* gemeint sein könnte. Der Rückblick in die Frühgeschichte zeigt aber doch, dass vor allem die sächsischen *Bergstädte* wohl größtenteils als Gründungen im Bereich montanistischer Bezirke anzusehen sind (8). Wenn es sich auch um *Bergwerksstädte* handelt, so ist doch mit der Möglichkeit zu rechnen, dass die eine oder andere Stadt dieses Typs schon vor-montanistische Anfänge als Dorfsiedlung mit dem Namen auf *-berg* gehabt haben könnte. Diesbezügliche Auskünfte sind den Lokalgeschichten zu entnehmen.

Vorsicht ist besonders beim Namen des tirolerischen Bergbauortes *Rattenberg* geboten. Es handelt sich um den *Berg des Herrn Rato*. Die althochdeutsche Genetiv-Form *Ratin* (= *des Rato*, schwache Deklination!) weist den Namen als sehr frühen Siedlungsnamen aus und führt in eine Zeit zurück, zu der mit Sicherheit noch kein Bergbau umging, zumindest keiner, der wirtschaftliche Bedeutung hatte. Herr *Rato* war eben derjenige, der die Gegend durch Waldrodungen nutzbar machte, sie so vor wilden Tieren, aber auch vor dem Zugriff anderer Kolonisten der frühen Siedlungsperiode sicherte, *barg*, und für seine eigenen landwirtschaftlichen Zielsetzungen einbrachte und wohl auch abgrenzte, vielleicht sogar einzäunte. In diesem Sinne war es das *Geborgene*, vielleicht sagte man *die Berge des Rato*. Solche Ortsnamen auf *-berg*, die nach dem Gründer benannt sind, gibt es zu Hunderten: *Reichersberg* (Gründung des Herrn *Ri-*

cho), *Heinrichsberg* (Gründung des Herrn *Heinrich*), und hierher wohl auch *Königsberg* (Gründung durch einen König) (9).

Eine wichtige Konsequenz dieser frühen Bedeutungseinengung von *Berg* besteht darin, dass es im Ostalpenbereich wenige für den Alpinismus interessante, also sehr hohe *Berge* gibt, die auf *-berg* endigen, ausgenommen tatsächliche hochalpine Gegenden mit Bergbau wie in Rauris der *Goldberg* und in Gastein der *Radhausberg*: *Bergwerksgegend, in der es ein Haus mit einem (Wasser) Rad gab*. Zur Zeit der Namengebung durch die früheste bäuerliche Bevölkerung fanden andere Grundwörter Verwendung, etwa *Kogel* (Ankogel, Wildkogel), *Eck* (Alteck) oder *Spitz* (Reichenspitz) usw. Auch waren sich Bergmann und Landmann bis ins späte 18. Jahrhundert einig, dass sie – sollten sie eine Bergtour unternehmen – auf das *Birg/Pirg/Pürg* steigen müssten und keinesfalls auf einen *Berg*. Erst in neuerer Zeit ist das *Bergsteigen* als *Terminus technicus* des beginnenden Alpentourismus aufgekommen, natürlich nun wieder unter Bezugnahme auf das Allerweltswort *Berg*.

Das eben genannte *Birg*, das seit althochdeutscher Zeit als „Nebenform“ zu *Berg* existierte, erhielt in montanistischem Zusammenhang ebenfalls eine Bedeutungseinengung, zumindest in den Tauern: *unverschrotten/unverritz* *Birg/Pürg* (10) ist einfach die unerschlossene Masse eines Berges. Die Bedeutungseinengungen des Wortfeldes von *Berg* sind damit nicht abgeschlossen. *Berg* musste sich nämlich im Montanwesen noch eine weitere Bedeutungseinengung gefallen lassen, nämlich auf *taubes Gestein*. Bereits um die Wende vom 12. zum 13. Jahrhundert ist im Trienter Bergbau von *falum Berg* die Rede, der nicht anders denn als *fauler Berg* zu lesen und im Kontext der Urkunde als *taubes Gestein* zu interpretieren ist. Im übrigen kommt *taubes Gestein* im Bergbau der Tauern erst sehr spät, etwa ab 1850 auf. Vorher heißt es immer *öder berg* oder *öder stein*: *...khaines weegs gestatten, die gremsigen gäng undter den Stueff – und den öden Berg undter das gemain Ärzt zu schlagen* (1590) (11).

Eine weitere Konsequenz der frühen Bedeutungseinengung von *Berg* führt zu einer bislang ungeklärten Frage. Ganz offensichtlich ist das Verb *bergen* von seiner Lautgestalt her mit dem Substantiv *Berg* verwandt. Wie steht es nun mit der Bedeutung? Immerhin wäre *Bergwerk* eine mögliche semantische Brücke zwischen beiden Bedeutungen. Dazu Folgendes: Es gibt ein *Bauwerk* (zu *bauen*), ein *Schlagwerk* (zu *schlagen*), ein *Läutwerk* (zu *läuten*), ein *Stellwerk* (zu *stellen*), ein *Waschwerk* (zu *waschen*), ein *Schmelzwerk* (zu *schmelzen*) usw., also immer ein Verb in der Form seiner Wortwurzel + *-werk*. Warum kann eigentlich *Bergwerk* nicht zum Tätigkeitswort *bergen* – Wortwurzel: *berg* – gehören? Jedes *Bergwerk* hat einen spezifischen Gegenstand aus dem Mineralreich, der zu *bergen*, ans Tageslicht zu bringen, zu sichern ist, sei es nun Erz oder Salz oder was immer.

Ob ein solcher Zusammenhang im Bereich der Bedeutungsfelder von *Berg* und *bergen* tatsächlich besteht, ist

indes fraglich. Auch die Etymologen sind sich uneins. *Drosdowski et al.* (12), auf *Kretschmer* fußend, vermuten einen Zusammenhang mit *auf einer Fluchtburg in Sicherheit bringen*. Da Fluchtburgen häufig in erhöhter, *bergiger* Lage anzutreffen waren, wäre die Sache durchaus plausibel. Aber es gibt da doch noch Zweifel.

Die indoeuropäische Urform von *bergen* ist als **bhergh* (13) erschlossen und mit der Wortwurzel von *Berg* identisch. Die Bedeutung von **bhergh* als Tätigkeitswort weist aber laut *Pokorny* (14) ursprünglich auf folgende Entwicklung: *sich vor etwas hüten – auf etwas Acht haben – etwas anvertrauen – etwas herbergen*. Im Bereich der slawischen Sprachen gibt es etwa das russische *berogatj* (= *hüten, bewahren, schonen, sparen*), aber auch das altkirchenslawische *bregu* (= *Ufer = bergähnliche, vor dem Wasser sichere Erhebung*). In tschechisch *brah* fallen nun beide Deutungsmöglichkeiten zusammen. *Brah* heißt *Heuschober* und könnte auf die Bedeutung (*wie ein*) *kleiner Berg* zurückgehen, aber auch auf die Bedeutung *auf etwas Acht haben, (vor dem Regen) bergen*. Im Extremfall ließen sich beide Bedeutungen kombinieren: *etwas (vor dem Verfaulen) sichern*, also *bergen*, indem man es zu einem kleinen Hügel, *Berg*, aufhäuft.

Geht man vom Substantiv *Berg* aus, so bleibt ein Zusammenhang ebenfalls zweifelhaft. Indoeuropäisch **bherghos* (*o. s* = Stammvokal und Casusendung) könnte auf nicht weniger als sieben Ur-Wurzeln mit verschiedener Bedeutung, aber gleicher Lautgestalt (**bher-*) beruhen. (**Bhergh* ist demnach eine mit *-gh-* gebildete Nominalerweiterung einer von sieben gleichen Ur-Wurzeln.) In die engere Auswahl kommen zwei, nämlich **bher- = em p o r heben* und **bher- = hervorstechen*. Wie immer es auch sein mag: in den indoeuropäischen Einzelsprachen tauchen interessante Zusammenhänge auf. So sind im Bereich der keltischen Sprachen der Stamm der *Brigantes* als *Höhenbewohner, Bergbewohner* oder als *die Hohen, Edlen* zu deuten. Ähnlich ist das Problem natürlich bei *Bregenz* (aus älterem *Brig* + Suffix *antia*, mit Metathese des *-r-*) und ebenso bei *Brixen* (aus älterem *Breg* + Suffix *sina* (15)). Nun könnte das indoeuropäische **bhergh* im Rahmen des *e/o*-Ablautes als Auflösung einer möglichen Schwundstufe auf silbisches *-r-* das Wort *Burg*, althochdeutsch *bur(u)g*, hervorgebracht haben. Die *Burg* wäre demnach jener (befestigte) Ort, an dem etwas *geborgen*, in Sicherheit gebracht wird. Dies klingt sehr plausibel, doch hat die Sache einen Haken. *Burg* hat nämlich konkurrierende Deutungen seiner Herkunft, so etwa als Lehnwort von griechisch *pyrgos* (möglicherweise seinerseits bereits als orientalisches Kulturwort ein griechisches Lehnwort), lateinisch *burgus* (= *Kastell, Wachturm*) (16). Der erhoffte etymologische Zusammenhang von *Burg* mit *Berg* ist also fraglich.

Nachdem eine Bezugnahme auf das Indoeuropäische keine Klarheit brachte, so könnte man es noch mit dem Germanischen, vertreten durch das Althochdeutsche, versuchen. Hier gibt es nun tatsächlich eine *Berge*, wie etwa in *Herberge* (aus althochdeutsch *heriperga* (17)) oder in *Windberge* (= *Windschutz*). Letzteres kann sich

auf eine Geländeformation, *die Berge*, beziehen oder auch auf einen seitlichen Dachvorsprung als Windschutz. In letztgenanntem Sinne ist *Wimberg* sogar zum Fachausdruck im Bereich der Kunstgeschichte geworden (18).

Auf einen anderen semantischen Zusammenhang zwischen *Berg* und *bergen* wies E. Kranzmayer hin. Seinen Ausführungen zu Folge gilt der *Berg* in uralten religiös-kultischen Vorstellungen als „Versammlungsort der Toten“. Kranzmayer schreibt: „Nicht mit Unrecht wurde unser Hauptwort von einigen Sprachforschern trotz kleiner Hindernisse mit dem Zeitwort *bergen* in Verbindung gebracht, das ist *ins Heim bringen*, *ver-bergen*, besonders *den Leichnam bergen* (englisch *to bury*) (19).“ Schließlich, so Kranzmayer, meint der Volksglaube, dass etwa im Altvater, im Wilden Kaiser, im Hochkönig und etlichen weiteren Bergen Kaiser beziehungsweise Könige als Anführer des Totenheeres ruhen. Im *Untersberg* bei Salzburg, so die Sage, liegt Kaiser Karl der Große begraben. In all diesen Fällen ist der *Berg* ein *Berge*-Ort, aber halt leider mehr im Sinne von *verbergen* vor uns Heutigen als im Sinne von *geborgen* sein (20). So sehr solche Überlegungen unser heutiges Interesse finden, so sind sie doch im Endeffekt nicht wirklich beweiskräftig. Immerhin fügen sie sich gut in das Hintergrundbild der Wortfelder von *Berg* und *bergen* ein.

Schließlich bleibt noch zu überlegen, ob nicht die vielen *Schnee-Berge* Örtlichkeiten bezeichnen, die *Schnee bergen*, also hohe Berggipfel, aber auch Tallagen mit auffallend langer Schneebedeckung. *Schnee-Gebirge* (21) ist in historischen Quellen die „richtige“ Form für Gletscher-Berge. So werden wohl auch etliche *Schnee-Berge* einfach hohe Gebirge oder – alternativ! – *talnahe (flache) Berghänge* mit Schnee sein, die also *Schnee bergen*, längere Zeit als üblich die Schneebedeckung aufrecht erhalten. Die *Schneeberg*-Siedlungen müssen eine zumindest andeutungsweise ansteigende Lage haben, auf der sich der Schnee länger hält als anderswo.

Interessant ist die unverkennbare Parallelität von *Erzberg* und *Erzgebirge*. Während der *Erzberg* sozusagen in seiner Gesamtheit ein großes Bergwerk darstellt und völlig zweifelsfrei auf die montanistische Bedeutung von *Berg* zurückgeht, ist der Name des *Erzgebirges* wahrscheinlich viel älter als die dortigen Bergwerke. *Erzgebirge* war zunächst ein Gebirge, auf dem man hier und dort Erz fand – ohne es zunächst, etwa im frühesten Mittelalter, fachmännisch und systematisch abzubauen. Ähnlich verhält es sich mit der Gasteiner *Erzwies*. Es ist ein Name aus der bäuerlichen Sphäre. Welcher Bergmann würde ein im Hochgebirge gelegenes Bergwerks-Revier als *Wiese* bezeichnen? Aber ein Bauer der frühesten Siedlungsperiode, der auf einer relativ flach ansteigenden Gebirgsfläche einzelne Erzstücke entdeckte, wird die Bezeichnung *Erzwiese* als absolut passend empfunden haben.

Als Konkurrenten zu *Bergwerk* wären beispielsweise *Grubwerk* oder *Grabwerk* (22) grundsätzlich vorstellbar, – keines der beiden Wörter ist im historischen Schrifttum in eindeutigem Zusammenhang mit Bergbau beleg-

bar (23). Während es ein *Erzwerk* oder ein *Kupferwerk* offiziell nicht gibt, hat sich das Salz in *Salzwerk*, so schon althochdeutsch, sehr wohl durchgesetzt. Im schlesischen Bergbau ist Mitte des 14. Jahrhunderts die Rede von *Goldwerken*. Damit sind aber keine Bergwerke im heutigen Sinn gemeint, sondern Gewinnungsanlagen auf Goldseifen, die bezeichnenderweise von einem Wassermeister überwacht wurden (24).

Als Resümee lässt sich zum Bedeutungskomplex von *Berg* (im Wort *Bergwerk*) nicht viel mehr sagen, als dass möglicherweise der Begriff des *Bergens* im Unterbewusstsein mit hereinschwingt und deshalb die Position dieses Wortes im Laufe seiner Geschichte festigte. Größere Bedeutung hatte hingegen der Einfluss, den das Wort *bergen* auf die Entstehung der eingeeengten Bedeutung von *Berg* im Sinne von *genutzte Fläche in (häufig talnahe, oft flacher) Hanglage* hatte. Erst als in der Übergangsphase vom Althochdeutschen zum Mittelhochdeutschen (25) diese zweite, eingeeengte und spezialisierte Bedeutung von *Berg* Platz griff, konnte das Wort *Bergwerk* in seiner heutigen Bedeutung entstehen.

Somit verbleibt noch, einen Blick auf die Bedeutung von *W e r k* zu werfen. Es beruht auf althochdeutsch *werc* und spiegelt sich natürlich im heutigen englischen Wort *work* wider. Es gibt im Althochdeutschen alle möglichen Zusammensetzungen mit *-werc*, etwa *poumwerac* (26), *grabwerah*, *holzwerah*, *hantwerah* usw. (27), aber es gibt kein **bercwerah*! Die Entstehung dieser speziellen Wortzusammensetzung ist dem Mittelhochdeutschen vorbehalten und nicht vor dem 13. Jahrhundert belegt, als das Allerweltswort *Berg* schon die Zusatzbedeutung *genützte Fläche* angenommen hatte. Andererseits gibt es im Althochdeutschen schon die *werahluiti* und *werahmeistar*, also *Werkleute* und *Werkmeister*.

Als kleiner Exkurs sei hier angemerkt: Besonders interessant ist das althochdeutsche *werahgadum*, das im Lungauer Bergbau des 16. Jahrhunderts als *W e r c h g a d e n* erhalten ist. (*Gaden* bedeutet einfaches Gebäude mit einem (großen) Raum, so zum Beispiel auch in *Berchtesgaden* = *Berchtolds Gaden* = *Gaden* des Herrn Berchtold; hierher auch *Scheidgaden*.) In den Revieren der Hohen Tauern verwendete man statt dessen das Wort *K o l b e n* (28), später zu *Kolm* monosyllabiert und in *K o l m S a i g u r n* als Ortsname (29) erhalten. Im Lungau entsprach dem *Kolm* einerseits der *Werchgaden*, andererseits der *S c h e l l g a d e n*, so heute noch ein für die Bergbaugeschichte wichtiger Ortsname. *Schellen* hängt natürlich mit *Schall* zusammen und bezieht sich auf den Lärm, der beim händischen Zertrümmern der Erzbrocken entstand. Hierher gehört übrigens auch der häufige Personenne *Schöllhammer*, der sich von einem zum (*Zer*-)*schellen* geeigneten *Hammer* ableitet.

Das Wort *Bergwerk* hat sich in verschiedenen Modifikationen in einige Nordländer ausgebreitet, beispielsweise nach Norwegen: *Bergverk*. In den slawischen Sprachen, beispielsweise im Russischen mit *ruda* (= *Erz*) und davon abgeleitet *r u d n i k* (= *Bergwerk*),

liegt als gemeinslawische Wurzel *ruditi* (= *rötlich schimmern*) zu Grunde. Ausgangspunkt der Bedeutung für *Erz* ist demnach der rötliche Farbton, was beispielsweise im Weißrussischen zur Bedeutung *Blut* und im Altbulgarischen zur Bedeutung *schön* führte. Konsequenter Weise heißt *mednaja ruda* im Altkirchenslawischen *Kupfer* beziehungsweise *kupfernes Roterz* (30). Über die indogermanische Wortwurzel **reudh* ist slawisch *ruda*, *rudnik* usw. mit althochdeutsch *rotamo*, *rosamu* (entstanden aus älterem **rudh-s-me*, wie übrigens auch altisländisch *rosmu-fjoll* = *rötliche Berge*) und mit neuhochdeutsch *rot* verwandt, aber auch mit lateinisch *russus* (aus älterem **rudh-so* = *fleischrot*). Bei lateinisch *rudus* (= *formloses Erzstück als Münze*) ist sich die Sprachwissenschaft nicht völlig einig, ob wirklich älteres **reudh* oder **greudhos* zu Grunde liegt. Die Römer sollen das *aes rude* (= *rötliches Erz, barrenförmige Metallklumpen*) bereits als Vorform von Münzgold genutzt haben. Mit der Einigung Mittelitaliens um 289 v. Chr. konnten die reichen Kupferminen auf etruskischem Gebiet voll genutzt werden und das *aes rude* wurde durch das nunmehr standardisierte *aes signatum* als reguläres Münzgold abgelöst (31). – In althochdeutschen Glossen wird *aruzze* (= *Erz*) einmal mit lateinisch *rudus* wiedergegeben, ein ander Mal mit *metallum* (= *Bergwerk* und *Erz*). Die erstere der beiden genannten Bedeutungen, nämlich *Bergwerk*, kommt zweifellos in einer Besitzbestätigungsurkunde König Arnulfs zum Tragen, wo es Ende des 9. Jahrhunderts von der in Kärnten gelegenen Lokalität Gamanara heißt: *fossa ruderis in monte Gamanara* (32). Das *ruderis* (= Genetiv, *des Erzes*) erinnert an ein heutigentags wenig gebrauchtes Fremdwort, nämlich an *Rudera*. Als Bergrat Matthias Mielichhofer Ende des 18. Jahrhunderts im Bereich Brennkogel-Kloben (im Großraum des Glocknergebietes) auf einer Seehöhe von knapp unter 3.000 Metern noch Reste von Berghäusern entdeckte, machte er darüber Aufzeichnungen, in denen er das Aufgefundene als *Rudera* (= *Überreste*) bezeichnete. Aus sprachgeschichtlicher Sicht hat das Wort mit dem oben besprochenen *Erz-Wort rudus* wahrscheinlich nichts zu tun. Laut *Walde* liegt eine zufällig gleichklingende lateinische Form *rudus* zu Grunde, die aber *Geröll*, *Schutt*, *Ruine* bedeutet und zum Beispiel im norwegischen Dialektwort *rust* (= *Überreste einer Mauer*) wieder auftaucht.

Schließlich ist noch darauf hinzuweisen, dass im slawischen Bereich das ur-slawische *ruda* (= *Erz*) in vielen Ortsnamen vorkommt. Einige Beispiele aus dem slowenischen Bereich: *Rudnica*, *Rudno*, *Rudnicka Reka*, *Rudka*, *Rudnka*, *Rudava* usw. (33). Selbstverständlich gehören hierher auch alt-kärntnerische Namen wie *Ruden*, *Rudenza* (34). Auch ansonsten gibt es den Namen in jenen Gebieten Österreichs, die ehemals, vor etwa einem Jahrtausend, eine slawische Siedlungsperiode durchliefen, so zum Beispiel der Lungau mit seiner *Rudnitzen*, das Gasteinertal mit seiner *Reudnitzen* (35) usw.

In jenen Ländern, in denen romanische Sprachen vorherrschen – und auch in England – gilt durchwegs das Wort *M i n e* in seinen verschiedenen Varianten (36).

Das Wort ist keltischen Ursprungs, was heute noch erhaltene keltische Dialekte bezeugen, etwa cornisch *moina*, gälisch *mèin*, manx *meain*, walisisch *mwn*, bretonisch *min* usw. Sprachwissenschaftler konnten ein altkeltisches Wort **meini* (37) rekonstruieren. Aus dem Keltischen gelangte das Wort in das mittelalterliche Latein, in welchem *minera/minora* sowohl *Erz* als auch *Erzbergbau* (38) bedeutete. Unter dem Einfluss der aufgezeigten Entwicklung konnte in lateinischen Urkunden, erstmals 1143, von *venae vel minae* geschrieben werden (39). In der Folge wurden dann Wörter wie *Mineral*, *Mineralogie* usw. gebildet (40). Die alten Römer mussten sich noch mit Wörtern wie *fossa* (= *Grube*, *Graben*), *fodina* (= *Grube*) oder *metallum* behelfen, wobei Letztgenanntes im späten Mittellatein mehrere Bedeutungen hatte: *Erz*, *Geschmeide*, (*Glocken-*) *Speise* – aber wohl nur noch sehr selten *Bergwerk* (41).

Dass *Mine* nicht seinen Ursprung im lateinisch-romanischen Sprachenkreis hat, ist erstaunlich, zumal dort das montanistische *Berg-Wort* häufig durch eine Form von *mine* vertreten wird, so etwa in französisch *école des mines* für unsere *Bergakademie* (42). Es gab zwar im klassischen Latein zwei einschlägige Wörter. Das eine lautet nach *Walde* *mina*, *-ae*. Es bedeutet *Münze* und stammt aus dem semitischen Sprachenkreis. Das andere ist eine Pluralwort: *minae*, *-arum* bedeutet *hervorragende Spitzen an Mauern, Zinnen* – aber auch *Drohungen*. Davon abgeleitet ist *minare* (= *Vieh treiben*) (43) und dieses wiederum führt auf das mittelhochdeutsche *menen* (= *treiben*) und die zugehörigen *Menewege*. Dass im klassischen Latein *minare* die Bedeutung *Bergbau treiben* hätte, wie das Grimms Deutsches Wörterbuch unbelegt behauptet, ließ sich nicht verifizieren (44). Allenfalls könnte man eine Stelle bei *Diefenbach* heranziehen, der zu Folge im späten mittelalterlichen Latein *minerare* und *mineren* im Sinne von *graben* vorkommt. Aber dies war ohnedies zu erwarten.

Man muss somit resümierend feststellen, dass das montanistische *Mine-Wort* mit letzter Sicherheit nicht in die Zeit des klassischen Lateins zurückreicht und erst im (frühen?) Mittelalter in das mittelalterliche Latein eingedrungen ist. Die Römer kannten das Wort *Mineral* nicht und verwendeten stattdessen *metallum*. Sie hatten dieses *metallum* von den Griechen übernommen, die es in den Bedeutungen *Metall*, *Erzader*, *Grube*, *Schacht*, *Mineral* und *Metall* gebrauchten. Der Ursprung des Wortes ist unbekannt. Man vermutet eine mediterrane, bislang kaum näher bekannte Ursprache. Die Römer übernahmen mit dem Wort alle diese Bedeutungen. Lateinisch *metallum* wurde nicht nur für Gold, Eisen usw. gebraucht, sondern ausdrücklich auch für Salz, Schwefel, – und auch für jede Art von Edelsteinen! In der Bedeutung von *Bergwerk* war *metallum exercere* (= *Bergbau betreiben*) eine vielgebrauchte Phrase und *ad metallum damnare* eine Verdammung zu harter Strafe.

Im mittelalterlichen Latein galt im Wesentlichen die heutige Bedeutung, also die von *Metall*, doch kommt auch eine abgeleitete Form *metalliarum* vor (45) – und die ist im berühmten „Variloquus“ dann doch wieder als *Erzgrube* übersetzt. Dies führt zur Frage nach der Her-

kunft des französischen Ortsnamens „Melle“ im Poitou im Department Deux-Sevres. Dort gab es bereits im 9. Jahrhundert regen Bergbau, man vermutet seit dem Jahre 848 (46). Aus namenkundlicher Sicht gelang der Nachweis, dass dieses „Melle“ tatsächlich auf das Wort *Metallum* (beziehungsweise dessen romanisierte Form *Metallum*) zurückzuführen ist.

„Gewerken“:

Im Althochdeutschen ist von *wirkian/wurkian* = *machen, herstellen (facere, operari)* das Substantiv *wurcho* = *Wirker, Verfertiger* abgeleitet. Dieses Wort ist natürlich im heutigen *wirken* erhalten, und zwar im Doppelsinn des Wortes: einmal im Sinne von *Wirkwaren* (47), und einmal im Sinne von *be-wirken*. *Wurcho* erscheint in spätmittelhochdeutscher Zeit als *Würcher* und es gibt sogar einen *Bergwürcher*. In der Amberger Bergordnung von 1455 heißt es von den Vorstehern der Gewerkschaft im § 4, dass *von einem jeglichen Bergwürcher derselben Gemainschafft nit mehr einnehmen noch ausgeben wollen, dan sich nach einer jeden Anzahl zu Recht thuen gebührt*. Dieses sehr interessante und „sprechende“ Wort starb aber dann aus (48).

Das althochdeutsche Wort kommt in montanistischem Zusammenhang 1185 vor, und zwar im ersten Vertrag von Trient: *vverhe* und wenig später *wercus* (= *Gewerke*). Im Bergrecht von Massa Marittima, das in die Zeit um 1250 datierbar ist, erscheinen dann erstmals die *guerchi* = *gewerchi* = *Werker* (49). Das Auftauchen des Präfixes *-ge-* ist weiter nicht verwunderlich. Die Bedeutung geht vom Begriff des Zusammenseins, der Zusammengehörigkeit aus und ist ganz allgemein am besten original ausgeprägt bei Bezeichnungen von Personengruppen: *Gefährten, Gesellen, Genossen* usw. In Wortbildungen, die den Kollektivbegriff in den Vordergrund stellen, tritt *-ge-* häufig sekundär an Grundwörter mit eigener Bedeutung: *Tier – Getier, Stern – Gestirn, Birg – Gebirge*, so im Prinzip auch althochdeutsch *wercho* und mittelhochdeutsch *Ge-werken* (50), zunächst mit Pluralbedeutung. Im Schemnitzer Bergrecht von 1270 findet sich dann *Gewerke* in der Einzahlform, und zwar in Zusammensetzungen wie *Erbgewerck* und *Triebgewerck*. Das Entstehen der Singularbedeutung könnte durch das althochdeutsche Tätigkeitswort *gawerkon* (= *operari*) erleichtert worden sein. Althochdeutsch *werchon* steht neben *gawerkon* etwa wie neuhochdeutsch *trauen* neben *getrauen*. Der spätere Gebrauch von *Gewerke* ist aus sprachlicher Sicht – und nur aus dieser Sicht! – ohne Besonderheiten. Von der Bedeutung her gab es allerdings wirtschafts- und sozialgeschichtliche Differenzierungen, auf die hier einzugehen zu weit führen würde. Es sei nur an die lateinische Kuttengerber Bergordnung (51) und deren Übersetzung kurz nach dem Jahr 1300 erinnert, die beispielsweise *coloni* (52) *principales* (= *Gewerken*) von denen mit dem Status *secondary* (= Lehenschafter) beziehungsweise *terty* unterscheidet.

„Stollen“:

Ein früher Beleg findet sich einmal mehr im Schem-

nitzer Stadt- und Bergrecht von 1270: *So dem perge vnd stollnn sollnn gemessnn werdnn noch lachittern vnd lehnn, ...Weiters: Alle Perckwerch, es sind Schecht oder Stollem, die yemandn verlihen werden ...* usw. Das Wort *Stollen*, von dem es keine „alten“ Verwandte in heute lebenden Sprachen gibt (53), wird allgemein auf mittelhochdeutsch *stolle* und die Bedeutung *Pfosten, Stütze* zurückgeführt. Im Althochdeutschen ist *stollo* allerdings in der Bedeutung *basis, gradus* (= {hingestellte} *Grundstaffel einer Stiege*) belegt. Da das Wort natürlich mit dem Verb *stellen* (54) (– und über diesen Umweg auch mit altgriechisch *stela* = *Säule* –) verwandt ist, stehen zunächst Bedeutungen dieser Art im Vordergrund. Dazu Beispiele aus dem Mittelhochdeutschen: *zwei tisch auf stollen*, oder auch etwa: *vier stollen halten das scheiszhaus auf* (55).

Wenn im frühen 16. Jahrhundert im Lungauer Bergbau eine *Gold-Stoll* erwähnt wird (56), ist die Bedeutung nicht ohne weiteres zu definieren. *Die Stoll*, also eine feminine Nebenform vom maskulinen *der Stollen*, hat mit Sicherheit etwas mit *Gestell*, zumindest mit behauenen Holz zu tun. Es könnte zum Beispiel eine einfache ober-tägige Goldwaschanlage gemeint sein, wie sie bei Agricola abgebildet ist. An einen horizontalen, mit *Gestellen*, nämlich mit Türstöcken ausgezimmerten Bergwerks-*Stollen* wird man bei einem Waschwerk, also bei einem Goldseifenwerk, nicht denken dürfen. Was aber doch auch in Frage käme, ist die Auszimmerung eines kleinen, händisch bearbeiteten Schachtes, durch den das goldhaltige alluviale Material aus dem Boden geholt wurde. Man kann sich vorstellen, dass bei solchen primitiven Schächten das jeweils zu unterst abgesenkte Schachtstück mit einer Art viereckigen Holzkranz (57) gegen das herein drückende Lockermaterial abgestützt wurde. Hier drängt sich natürlich gleich die ursprüngliche, althochdeutsche Bedeutung von *Grundstaffel* = *basis, gradus* in den Vordergrund. Der jeweils unterste Holzkranz könnte der *Stollen* genannt worden sein.

Dieser Sachverhalt lässt die Frage als interessant erscheinen, was eigentlich älter ist: Schachtzimmerung oder Stollenzimmerung. Eine eindeutige Entscheidung ist nicht möglich, da auch auf einem montanistischen *Berg*, sofern er sich in hügeligem Gelände befindet, ohne weiteres vom Tagbau zunächst in den Schachtbau übergegangen worden sein kann. Wenn man in diesem Zusammenhang montanistische Grundwörter wie *Grube* oder *Gruben-Feld* mitberücksichtigt, so erscheint durchaus möglich, dass das Wort *Stollen* seine montanistische Existenz im Schachtbau genau so gut wie im Stollenbau begonnen haben kann und sich erst in einer späteren Bedeutungsphase über *Verzimmerung in einem horizontalen Einbau* zur heutigen Bedeutung *Stollen* entwickelte. Aus semantischer Sicht handelt es sich – wie so oft – um eine Pars-pro-toto-Bildung, also um eine Bedeutungsentwicklung, bei der ein Teil (*pars* = Holzgestelle, Türstöcke) für das Ganze (*toto* = *Stollen* im heutigen Sinne) steht (58).

In den frühesten montanistischen Urkunden des 14. Jahrhunderts wird in Salzburger Quellen das Wort *Stollen* nicht gebraucht, dafür aber das Wort *Bau*. Ähnlich

scheint es sich mit den auf Kärnten bezüglichen Urkunden zu verhalten. Ecklzains Schladminger Bergbrief von 1408 verwendet überwiegend das Wort *pau* (= *Bau, Einbau*), doch kommt wenigstens einmal das Wort *stollen* und einmal das Wort *erbstollen* vor. Eine denkbare Wortform **erb-bau* ist, soweit ersichtlich, nirgends belegt.

Im Latein des Mittelalters verwendete man für *stollen* das Wort *cuniculus* (59), welches sich von *cuniculus* (= *Kaninchen, eigentlich Hündchen, Diminutiv von lat. canis*) herleitet. Da Kanickel horizontale Gänge bauen, war dieser Vorgang einer Bedeutungsübertragung durchaus plausibel. Der große Georgius Agricola definiert die Kuxe ausdrücklich als *partes cuniculi* und bringt so das Wort *cuniculus* nahe an den Begriff des *Bergwerks* schlechthin. Der Ursprung des Wortes wird in einer frühen spanisch-iberischen Sprache vermutet – möglicherweise im Zusammenhang mit dem Basiskischen.

Interessant sind bedeutungsmäßig angenäherte Wörter, so vor allem *Tunne l*. Ins Deutsche kam das Wort erst im 19. Jahrhundert, und zwar aus dem Englischen, welches es seinerseits schon viel früher aus altfranzösisch *ton(n)elle* (= *Fass*) (60) entlehnt hatte. Das Tertium comparationis ist wohl der Begriff *Wölbung*, der montanistisches *Tonnengewölbe* mit *Tonne* (= *Fass*) verbindet. Die ursprüngliche Herkunft von *Tonne* liegt im Keltischen, beispielsweise altirisch *tunna* oder (mit altfranzösischem Einfluss) cornisch *tonnel*. Jedenfalls gab das Keltische das Wort direkt an das Altfranzösische und an das mittelalterliche Latein weiter und diese beiden Quellen bereicherten damit die verschiedensten europäischen Sprachen (61). Eine besondere Verbesserung der Frequenz dieses Wortes brachte eine technische Meisterleistung mit sich, nämlich der 1825 begonnene Londoner *Tunnel* unter der Themse.

In der Sprachwissenschaft wird gelegentlich ein etymologischer Zusammenhang von *tunna* mit *tin* (= *Zinn*) für nicht ausgeschlossen gehalten. Das Problem liegt darin, dass die keltischen Wörter für *Zinn* ein -s- voranstehen haben (62): cornisch *sten*, irisch *stan* (63) usw., doch lassen sich solche Formen mit oder ohne initialem -s- auch in anderen Wortverwandtschaften nachweisen. Immerhin war es der große Plinius d. Ä., der das *Zinn* als eine Errungenschaft der keltisch-sprechenden Gallier bezeichnete. Die sehr frühen Zinn-Bergwerke in Cornwall, wo man das Cornische sprach (und teilweise noch spricht) würden sich gut ins Bild fügen.

In obigem Zusammenhang ist auch die Bezeichnung *tonnlägiger Schacht* von Bedeutung. Auszugehen ist von der Bezeichnung *Tonnenschacht* = Auskleidung eines Förderschachtes mit Holzwerk (Latten, Stangen, Brettern), in der die Bedeutung *Tonnengewölbe* mitschwingt. Bei dem Wort *Tonnlägigkeit* kommt laut Veit (64) die Urbedeutung von *Tonne* zum Tragen, nämlich *großes, annähernd fass- oder kastenförmiges Fördergefäß*, für welches in bestimmten Bergwerken die Bezeichnung *Förder-Tonne* galt. In einem senkrechten Schacht konnte die Förder-Tonne gewissermaßen frei schweben.

War der Schacht aber nicht senkrecht, sondern (mit meist steiler) Neigung in die Tiefe gebaut, dann lag die *Tonne* auf, der Schacht war *tonnläßig*. Als Alternative könnte man an die Möglichkeit denken, dass das Fördergefäß (unter welcher Bezeichnung auch immer) auf dem Tonnenfach, also auf der Holz-Auskleidung eines Schachtes aufliegt. Es wäre demnach ein *tonnenfach-lägiger* Schacht, eine Bezeichnung, die sich in der Umgangssprache leicht zu *tonnlägiger* Schacht verkürzen ließ. Vielleicht flossen beide Vorstellungen im Laufe der Entwicklung zusammen.

Das in den romanischen Sprachen verwendete Wort *Galerie* (65), zum Beispiel italienisch *Galleria* usw., ist seit dem 10. Jahrhundert im mittelalterlichen Latein belegt. Im heutigen Deutsch gilt als montanistisch einschlägige Bedeutung: *oberflächennaher Halbtunnel, der seiner Länge nach talseitig offen ist*, so zum Beispiel *Lawingalerie*. Die historische Bedeutungserklärung geht über ein paar Ecken und ist äußerst fraglich: hebräisch *galil* (= *Gegend*) wäre demnach als *Galilaia* (= *Land*) ins Griechische übernommen und als *Galilaea* ins Lateinische übertragen worden, wo es im Matthäusevangelium (66) als *Galiläa der Edlen* (67) auftaucht. Im Mittellatein bezeichnet das Wort dann die Vorhallen von Kirchen – aus welchem Grunde auch immer – vielleicht als *Halle der Edlen*? Von dieser Bedeutung aus entwickelte sich später die Bedeutung *Säulengang* (68) und weiter *Stollen*. Sehr überzeugend ist diese Deutung nicht – aber es gibt keine andere. So bleibt beispielsweise rätselhaft, weshalb die Vorhallen von Kirchen als *galiläisch* bezeichnet worden sein sollten. Der Hinweis, dass sich dort (galiläische?) Heiden aufhielten, die nicht in die Kirche hinein durften, ist alles andere als einleuchtend, zumal sich dort ja auch die Edlen aus Galiläa aufhielten. Die Etymologie des Wortes darf nach Lautentwicklung und Bedeutungsentwicklung ruhig auch weiterhin als „dunkel“ gelten.

Eine offene Frage ist noch die Herkunft des Wortes *Erbgewerke* beziehungsweise *Erbstollen*. Die Grundbedeutung ist einwandfrei die von althochdeutsch *arbi* (= *Erbe*) beziehungsweise von lateinisch *hereditas*. Zu denken gibt das althochdeutsche Wort *gan-arbio* (= *consortes* neben *cohaeredes*). Im Mittelhochdeutschen erweiterte sich die Bedeutung auf das Recht, etwas zu *ver-erben* (69), und *erben* näherte sich so der Bedeutung von *besitzen*. Wer etwas *besitzt*, hat ein Recht auf etwas. Ein *Erbstollen* ist demnach ein *Stollen*, der das Recht hat, seine Ansprüche gegenüber anderen, höher gelegenen *Stollen* zu *vererben*. Jeder höher liegende *Stollen*, der durch den *Erbstollen* einen Nutzen hatte, weil dieser „Wasser nimmt und Luft bringt“ (70), war dem Erbauer beziehungsweise dem Besitzer des *Erbstollens* ex lege verpflichtet, eine Gegenleistung zu erbringen, sei es ein Anteil des eroberten Erzes oder sei es eine Geldzahlung („*Erbstollengebühr*“). So lange dieses Nutzen – Gegenleistung – Verhältnis andauerte, hatte der Errichter des *Erbstollens* beziehungsweise dessen Erben weiterhin Anspruch auf Gegenleistung, auch wenn der *Erbstollen* „fertig“ war, also nicht weiter vorgetrieben wurde, wohl aber weiterhin uneingeschränkt seine Hilfs-Funktion für

die oberen Stollen erfüllte. Es genügte, den Erbstollen (meist mit minimalem Aufwand) ordnungsgemäß für alle künftigen Zeiten in Stand zu halten. In diesem Sinne war der Erbstollen kein aktiver, sondern ein „stiller“ Stollen. Wahrscheinlich verhielt es sich in vielen historischen Fällen so, dass für den Erbstollen-Gewerken sich die Investition überhaupt nur dann lohnte, wenn die Ertragssituation möglichst weit in die Zukunft ausgedehnt war.

Darin lag das Entscheidende: nur ein anerkannter Erbstollen brauchte keine Freilung (im Sinne einer Befreiung von der grundsätzlichen Verpflichtung, den Stollen ständig aktiv weiter zu treiben) und konnte daher auch in einer Stillstand-Situation nicht an den Regalherren zurückfallen (= Heimfall). Diese Konstellation wurde in der praktischen Durchführung meist dadurch entschärft, dass die Gewerken der höher liegenden Stollen in vielen Fällen auch an der Errichtung des Erbstollens anteilmäßig (als *consortes* – althochdeutsch *gan-arbio!*) beteiligt waren. Sie waren gleichzeitig Gebende und Nehmende und es galt nur, die jeweiligen Größen des Gegebenen und des Erhaltenen gegeneinander abzuwägen. Zu Zeiten von Staatsbergbau, in welchen der Staat in bestimmten Revieren der einzige Unternehmer war, fiel der Unterschied weg, denn Gebende und Nehmende waren zu 100% identisch. Ein *Erbstollen* verlor unter diesen bergrechtlichen Voraussetzungen seinen – ursprünglich sehr wohl vorhandenen! – rechtlichen Sinn, sodass schließlich das Wort als *Terminus technicus* nichts anderes bezeichnete als den tiefstgelegenen Stollen, der allen höheren durch entsprechende Verbindungsschächte das Grubenwasser ausführte. In neuester Zeit hat ein Erbstollen als Wasserabzugsstollen kaum mehr große Bedeutung, da technische Hilfsmittel wie Ventilatoren und Pumpen so perfektioniert wurden, dass mit deren Hilfe Wasser genommen und Wetter zugeführt werden kann, und zwar zu wirtschaftlich meist günstigeren Bedingungen als mit einem jeweils noch tieferen Erbstollen.

Im Lateinischen findet sich laut *Georges* bei Plinius das Wort *arrugia* beziehungsweise *corrugia* für Stollen, allerdings nicht im allgemeinen, sondern im besonderen Sinne einer bestimmten Art von Stollen, hauptsächlich Wasserstollen.

„Schacht“:

Das Wort fehlt im Althochdeutschen und findet sich erst um 1270 belegt. Es weist in seiner historischen Entwicklung zwei problematische Züge auf. Zum einen ist es die Lautform, die im Deutschen eigentlich *Schaft* heißen müsste und so auch im Althochdeutschen in der Bedeutung *Schaft*, *Stange* belegt ist. Zum anderen ist es die Bedeutungsentwicklung, die Schwierigkeiten macht. Allgemein finden sich Erklärungen dahingehend, dass der *Schacht* mit einem *Schaft* (= *Stab*) gemessen wurde und daher den Namen *Schaft* (= *Schacht*) erhielt. *Schacht* ist tatsächlich in der Bedeutung eines historischen Raummaßes belegt. So gibt es etwa die *Schachtrute*, welche durchwegs eine *Rute* lang und breit (schwankend zwischen 2,5 und 5 m), aber nur ein Fuß

hoch ist. Die braunschweigische *Schachtrute* hatte beispielsweise 256 braunschweigische Kubikfuß oder 5,949 m³ (71).

Zur lautlichen Gestalt ist als Besonderheit hervorzuheben, dass ein Wechsel von *-ft-* zu *-cht-* im Mittelniederdeutschen auftrat, so beispielsweise auch in *Schlucht*, *Nichte* usw. Unsere heutigen Wörter mit *-cht-* haben also die mittelniederdeutsche Lautgestalt als sprachliche Versteinerung übernommen. *Wolfgang Pfeiffer et al.* (72) führen aus, dass diese Formen, besonders das mittelniederdeutsche *schacht*, aus dem Harzer Bergbau in die erzgebirgische Bergmannssprache übernommen wurde, von wo aus es sich nach Süden und Osten ausbreitete, sodass es im Polnischen, Tschechischen und Russischen in der Form *schacht(a)* als Lehnwort gebräuchlich wurde.

Von besonderem Interesse ist weiters die Tatsache, dass in den Trienter Urkunden noch die ursprüngliche, alte und vom Mittelniederdeutschen nicht beeinflusste Form mit *-f-* Verwendung fand: *s(ch)afetus* (= *Schacht*). Im Bergrecht der Toscana ist *sil(l)iff(o) = stiff* für unser Wort *Schlich* verwendet. Möglicherweise liegt bei *stiff* zu *Schlich* eine parallele lautliche Entwicklung wie bei *schaft* zu *Schacht* vor.

Noch ein Nachsatz zur Bedeutungsentwicklung: Dass der *Schacht* von der *Schachtrute*, einem Raummaß, seine heutige Bezeichnung erhalten haben sollte, ist *prima vista* nicht völlig einleuchtend, dürfte aber doch seine Richtigkeit haben. Die *Schachtrute* könnte in ihrer Urform sehr wohl eine Art Gestell aus Stangen (= *Schäftten*) gewesen sein, sodass von einer als Mess-Gegenstand hergestellten *Schaftrute* auszugehen ist. Man konnte nun messen, wie oft die *Schaftrute* in einem Hohlraum, zum Beispiel in einem *Schacht*, Platz fände. Hier stellt sich aber dann das Problem, wie ein *Schacht* vorher geheißen hat. Stollen nach unten? Vertikal-Stollen? Oder einfach tiefe (verzimmerte) Grube?

Eine doch ziemlich gewagte Erklärung bringt „Trübners Deutsches Wörterbuch“ (73). Demnach hätte man einen *Schacht* und einen von diesem in der Tiefe abzweigenden Stollen im gedachten Vertikalschnitt mit einem Stiefel verglichen. Der *Schacht*, so Trübner, wäre dann der *Schaft* des imaginären Stiefels gewesen. Sehr nahelegend oder gar überzeugend ist diese Deutung nicht.

Schließlich könnte man einen kurzen Abstecher auf äußerst dünnes Eis machen und *Schaft* in den indoeuropäischen Sprachbereich zurückverfolgen. Über althochdeutsches **skap* und lateinisches *scapus* (= *Schaft*) lässt sich ein Zusammenhang mit der indoeuropäischen Wortwurzel **skap* (= mit scharfem Werkzeug schneiden (74), *spalten*) und mit dem davon abgeleiteten Substantiv **skapa* (= *Gegrabenes*) herstellen. „Gegrabenes“ – das würde ja zu einem Schacht passen, aber ob tatsächlich seit indoeuropäischer Zeit diese Bedeutungstradition bis ins Mittelhochdeutsche heraufgezogen wurde, das ist doch eher fraglich. Als Stütze einer solchen problematischen Hypothese könnte man auf albanisch *kep* (= *behaue Steine*, *haue aus*) oder auf griechisch *skapetos* (= *Graben*, *Grab*, *Grube*) hinweisen (75), doch kommt

in den germanischen Sprachen (Deutsch, Englisch, Norwegisch usw.) das Wort *skap und seine einzelsprachlichen Ableitungen nirgends auch nur andeutungsweise im Sinne von *Grube* vor – zumindest nicht im überlieferten Schrifttum. Somit sind solche Deutungsversuche mit einem besonders großen Fragezeichen zu versehen.

Als letzten Versuch könnte man auf die Angaben in den etymologischen Wörterbüchern verzichten und daran denken, dass der *Schacht* von Anfang an der oder das *Aus-Geschäftete* war. Vielleicht gab es für *Tonnenfach* (= *Auskleidung eines Schachtes*, siehe oben) von Anfang an ein Wort, das auf das *Ausschäften* mit Holz, also mit Latten und Stangen (= *Schäften*) Bezug nahm, etwa **Schaffung*, das dann zu *Schaft* (= *Schacht*) gekürzt wurde. Es wäre weiters denkbar, dass in der frühen Phase des Schachtbaues die aus Stollen bestehende Zimmerung mit Erreichen einer gewissen Schachttiefe nicht mehr sicher genug war, sodass man die Zimmerung auf vertikale Sicherung ausrichtete und dazu dann eben *Schäfte* (= *Stangen*) verwendete. Damit verlor *Stollen* seine ursprünglich vielleicht vorhandene Doppelbedeutung (1. Schacht, 2. Stollen) und wurde als nunmehr eindeutige Bezeichnung für *horizontalen Einbau* zu einem allgemein verwendeten Wort.

Ein konkreter Hinweis auf obigen Deutungsversuch ist im Schrifttum leider bis jetzt nicht bekannt geworden (76), – was durchaus nicht ausschließt, dass die Deutung ihre Richtigkeit hat, zumal im gleichen sprachlichen Großraum und zur gleichen Zeit das Wort in vergleichbarer, also für etymologische Deutung „brauchbarer“ Laut- und Bedeutungsform sehr wohl belegt ist. Das Fehlen eines direkten Beweises mag hier – wie auch sonst so oft – durch eine zufällige Lücke in der Überlieferung bedingt sein.

Im klassischen Latein wird laut *Georges* bei Plinius einmal das Wort *specus* (= *eigentlich Höhle*, heute noch: *Speläologie* = *Höhlenkunde*) im Sinne von *Schacht* verwendet. Seit *Agricola* ist *puteus* üblich, dessen Bedeutung sich aus der älteren von *tiefer Brunnen* herleitet.

„Zeche“:

In der Schemnitzer Bergordnung von 1270 wird *Zeche* (77) mit *Grube* gleichgesetzt, auch mit *gemessenem Berg*. Das Wort geht auf althochdeutsches *zehon* zurück, dessen Bedeutung alles andere als klar ist. Im 8. Jahrhundert scheint die für heutige Begriffe völlig entfernt liegende Bedeutung *färben* vorgeherrscht zu haben. Nach *Graff* gab es im Alt-Angelsächsischen auch die Bedeutung *statuere* (78) (= *festsetzen, bestimmen, beschließen*), die es – zufällig fehlend in den Schriften jener Zeit – auch im gesprochenen Althochdeutschen gegeben haben muss, da sie für die weitere Entwicklung im Deutschen maßgebend wurde. *Pfeifer et al.* geben dann bereits für das 9. Jahrhundert für *zehha* die Bedeutung *gemeinsamer Beitrag* an (79). Mittelhochdeutsches *zeche* weist – wohl ausgehend vom Begriff der festgesetzten Ordnung beziehungsweise Ordnungsgemäßheit – vielfältige Detailbedeutungen auf, etwa: *reihumgehende Verrichtung, Reihenfolge, Anordnung, Einrichtung,*

tung, Vereinigung zu gemeinsamen Zwecken (beispielsweise Grubenbau), *Ort des gemeinsamen Zweckes*. Die bergmännische *Zeche* ist natürlich zweifelsfrei hierher zu stellen. Im hochalpinen Rauriser Bergbau gab es im frühen 16. Jahrhundert eine *Silberzech* und – ganz oben – die *Goldzech*. Letztere Bezeichnung hat sich bis heute im Namen des *Goldzechkopfes* erhalten.

Es ist natürlich legitim, nach dem Zusammenhang mit unserem heutigen Wort *zechen* zu fragen. Die etymologischen Wörterbücher sind sich diesbezüglich einig. Auszugehen ist von einem ordnungsgemäß im Vorhinein vereinbarten (reihumgehend zu entrichtenden?) Beitrag für gemeinsamen Verzehr, für die „Zeche“. Man *zech*t, wenn man gemeinsam mit anderen, meist in einem Wirtshaus, ordentlich schmaust und reichlich oder gar überreichlich trinkt. Wer mitmacht, ist ein *Zecher*. Und bei diesem letztgenannten Wort wird die Sache wieder interessant. Mittelhochdeutsches *zechaere* bedeutete nämlich (noch) nicht oder nicht allein *Zecher*, sondern ganz im alten Sinne des Wortes *Ordner, Anordner*. In diesem Zusammenhang sind die *Zechpröpste* des 16. Jahrhunderts zu sehen, die für das kirchliche Vermögen einer Pfarre Rechte und Pflichten trugen, vor allem für Geld- und Vermögensfragen. Dies war ihnen deshalb möglich, weil sie rechtens als gewählte *Anordner* (= *Zecher*: in der ursprünglichen Bedeutung des Wortes) agieren konnten. Ähnlich verhält es sich mit dem Wort *Zechmeister, Zechenmeister*, welcher laut *Wenckenbach* mit *Knappschaftsältester* eines Knappschaftsvereines gleichzusetzen ist (80).

„Revier“:

Innerhalb der Entwicklung der Bergmannssprache ist *Revier* erst seit dem 16. Jahrhundert nachweisbar (81) und somit ein verhältnismäßig junges Wort. In anderer Bedeutung reicht die Geschichte des Wortes in römische Zeit zurück. Lateinisch *ripa* (= *Ufer*) war für die späteren romanischen Sprachen sehr wichtig, war es doch etwa über *ad-ripare* (= *arrivare* = *ankommen* = *an einem Ufer an Land gehen*) der Ausgangspunkt für die Entwicklung zu französisch *arriver* (= *ankommen*), beziehungsweise für englisch *arrive* usw.

Das lateinische Substantiv *ripa* beziehungsweise das davon abgeleitete Adjektiv *riparia* fand im Frühitalienischen in der Form *riviera* eine Fortsetzung und liegt natürlich dem geografischen Namen *Riviera* zu Grunde. Für die sprachliche Weiterentwicklung im Deutschen ist zunächst das altfranzösische, ebenfalls von lateinisch *riparia* herstammende Wort *rivière* von Bedeutung. Es gelangte im 13. Jahrhundert in der ursprünglichen Bedeutung von *Ufergegend entlang eines Wasserlaufs* in das Mittelniederländische am Niederrhein. Aus diesem mittelniederländischen Wort – es wurde zu *riviere* modifiziert – entstand schließlich die heute allgemein verbreitete Lautform *Revier*. Ausgehend von *Flussgegend*, ja sogar kurzzeitig *Fluss* (82), aber auch *Gegend* schlechthin, entwickelte sich die Bedeutung – im Sinne von Bedeutungsverengungen! – zu fachsprachlichen Einzelbedeutungen, wie unter anderem auch zu *Bergwerksrevier, Polizeirevier, Krankenrevier* usw. Diese

fachsprachlichen Einengungsvorgänge, so nehmen Pfeifer et al. an, begannen, als man eine Ufergegend als besonders geeignet für die Vogeljagd vom Rest eines großflächigen Jagdgebietes abtrennte. Die Vogelschützen bezeichneten den ihnen vorbehaltenen Teilbereich des Jagdgebietes bereits im Mittelhochdeutschen als *rivier*, also im Sinne von *abgegrenzte Fläche*. *Revier* (= *abgegrenzte Fläche*) wurde dann in die einzelnen Fachsprachen übernommen, unter anderem, wie schon erwähnt, *Bergwerksrevier*.

Im Originalschrifttum des historischen Salzburger Bergbaues lässt sich ein Beleg für das Jahr 1774 beibringen: *In den obern Refir, sonderbah am Tag sind die Gänge am goldreichsten* (83). Ein gängiges, alltägliches Wort wurde *Revier* aber erst im 19. Jahrhundert, wobei besonders der Begriff des *Revierstollens* hervorzuheben ist, da ein solcher gewisse Merkmale des alten *Erbstollens* besaß.

„Grube“:

Die Etymologie dieses Wortes bereitet keine Schwierigkeiten. Es geht auf althochdeutsch *grouba* zurück, ein Substantiv, das ganz einfach das Ergebnis des Grabens bezeichnete und in modifizierter Form in mehreren germanischen Sprachen vertreten ist, beispielsweise gotisch *groba*, altisländisch *grof* (= *Grube*), altfriesisch *gref* (= *Gracht, Graben*). Althochdeutsch *grouba* seinerseits basiert auf der indoeuropäischen Wurzel **ghrebh* (= *graben, scharren, kratzen*) und spiegelt sich auch in slawischen Sprachen wider, beispielsweise in altkirchenslawisch *po-grebatī* (= *begraben*), dann natürlich auch in russisch *pogrebatj* (= *begraben*), in tschechisch *pohrbiti* (= *begraben*) usw. Übrigens führt eine Seitenlinie der europäischen etymologischen Entwicklung mit Umweg über das Altfranzösische zu Deutsch *gravieren* (= *eingraben, einritzen*).

Im Althochdeutschen gab es neben *hellagrouba* (= *Höhlengrube*) und Ähnlichem auch die Zusammensetzung mit Salz: *salzgrouben* (= *salinae*). Dass *grouba* auch irgend eine andere Art von baulicher Grube bezeichnet haben könnte (84), ist für die althochdeutsche Zeit nicht nachweisbar, dessen ungeachtet aber durchaus wahrscheinlich. Reichliche Belege (85) für die Verwendung in montanistischem Sinne finden sich dann ab dem 14. Jahrhundert: 1317: *icwedeersiit der vuntgruben*, 1317; *hutlute in den grubin und uber den gruben*, 1361. Als Nebenbemerkung sei noch erwähnt, dass im gleichen Jahr ein zu erwartendes *Eisengrube* nicht verwendet wurde, sondern statt dessen – eher unerwartet – *daz ysengraben*. Offenbar war *Grube* sprachlich in montanistischem Zusammenhang noch nicht genügend gefestigt, um die nominale Verwendung der Verbalform (*das Graben*) auszuschließen.

Sprachlich eng verwandt mit *Grube* ist *grübeln* (Iterativbildung zu *graben*). Die ursprüngliche Bedeutung ist die von *in etwas herumgraben, bohren* und erst sekundär entstand daraus die heutige Bedeutung von *angestrengt nachdenken*. Graff gibt für althochdeutsches *grubilon* zuerst konkrete Bedeutungen wie *fodere* (86), *rimari*,

scalpere und dann als Letztes in der Reihenfolge *investigare* an. Selbstverständlich liegt die ältere, konkrete Bedeutung noch dem Begriff des *Freigrübelns* zu Grunde. Wenn in Gastein bereits um 1337 – also v o r der ersten Gasteiner Bergordnung vom Jahre 1342 – der Name *Grübler* aus einem Schriftstück überliefert ist (87), so stellt sich doch die berechtigte Frage, ob dieser *Grübler* vielleicht nichts anderes war als ein früher Prospektor. Natürlich könnte es sich auch um einen nachdenklichen Menschen gehandelt haben. Eine eindeutige Entscheidung ist nicht möglich – aber auf die Waagschale der erstgenannten Bedeutung müsste man noch die allgemeine namenkundliche Erkenntnis legen, dass geistig-seelische Eigenschaften zur Personennamengebung nur selten herangezogen wurden (88). Somit ist es jedem unbenommen, im oben angeführten Herrn *Grübler* einen Bergmann zu sehen. Übrigens ist der in Österreich besonders häufige Familienname *Gruber* so gut wie immer auf einen ursprünglichen Wohnort in einer grubenartigen Geländevertiefung zurückzuführen. In gebirgigen Gegenden genügt schon eine relative Verebnungsfläche, um die Bezeichnung *Grube* zu rechtfertigen.

Das lateinische *f o s s a* hat übrigens über das gotische *badi* (= *Lager*) eine interessante Etymologie. Demnach ist es die Grundlage für unser Wort *Bett* (89), etwa auch in *Flussbett* und in *Blumenbeet* (90). Sehr früh, nämlich schon in germanischer Zeit, wurde das Wort ins Finnische entlehnt, wo es *Kopfunterlage, Kissen* bedeutete. Weitere Verwandte finden sich in keltischen und slawischen Dialekten. Als Grundbedeutung ist **Lager, Liegestatt* zu vermuten (91). Da *fossa* vom Präteritalpartizip des Verbs *fodere* (*fodi-fossum*) abgeleitet ist, und dieses Verb ganz eindeutig *graben* bedeutet, ist nach *Walde* als Urbedeutung *in den Boden eingewühlte Lagerstätte* anzunehmen (92). In der Urkundensprache des Mittelalters ist *fossa* einzig und allein in der Bedeutung von *Grube* verwendet, häufig auch in Bezug auf ein Bergwerk (93). Ein *fossor* ist konsequenter Weise ein *Gräber* (= *Bergmann*) und ein *fossarius* ein *Bergbube*, ein *fossorium* ein Grabwerkzeug, also ein Spaten, eine Haue oder auch eine Schaufel. Ansonsten wird in den Urkunden vom 9. bis zum 12. Jahrhundert viel häufiger das von *fodere* abgeleitete Wort *f o d i n a* verwendet, das sekundär aus älterem *argentifodina* & *aurifodina* gewissermaßen heraus abstrahiert wurde. Um 1664 wird *Bergwerk* ins Lateinische ausschließlich als *fodina* übersetzt (94).

Die weitere Entwicklung des Wortes *Grube* ist problemlos. Beispielsweise war im Tauernbergbau des 16. Jahrhunderts *Grube* das üblicherweise im Sinne von *Stollen* verwendete Wort. Scheuchenstuel (95) zieht den Bogen noch weiter. Demnach bezeichnet *Grube* jede Art von bergmännischem Einbau, egal ob Stollen oder Schacht. Die viel diskutierte Frage, was denn nun älter sei, der Typus *Grube* oder der Typus *Schacht*, lässt sich nur nach den Gegenbenheiten des Einzelfalles entscheiden. Im Blick auf das Ganze der Bergbaugeschichte dürfte aber doch die Mehrzahl der Montanhistoriker im Anlegen von Abbaugruben und nachfolgend im Abteufen von Schächten die allerersten Anfänge montanistischer

Gewinnungsarbeiten sehen. Wenn man in etymologischen Wörterbüchern die Angabe findet, dass das Wort *Bergwerk* seine Existenz dem Einbau von *Stollen* in *Berge* verdankt und erst sekundär auf die Schachtbauten in der Ebene übertragen wurde, so ist das doch allzu sehr schematisch vereinfacht. Vielmehr ist damit zu rechnen, dass – hier wie dort – am Anfang allen bergmännischen Geschehens der Tagebau mit der Anlage von Gruben stand.

Anmerkungen

- (1) *Gustav Wenzel*: Das alte Stadt- und Bergrecht der königlichen Frey- und Bergstadt Schemnitz in Ungern aus dem dreyzehnten Jahrhunderte, in: Anzeig-Blatt für Wissenschaft und Kunst, CIV, 1843, S. 1-21.
- (2) „...et hoc modo ipsi silbrarii libere et sine omni controversia debeant morari, laborare, ire, venire in monte et in civitate et ubicumque voluerint...“ Zitiert nach *Dieter Hägermann & Karl-Heinz Ludwig* (Hg.) Europäisches Montanwesen im Hochmittelalter. Das Trienter Bergrecht 1185-1214. Mit Einleitung und Übersetzung der Herausgeber (Böhlau-Studien-Bücher: Quellen. Dokumente. Materialien.), Köln-Wien 1986, S. 41f. Der berühmte Monte Calisio („Calesberg“) erscheint als *mons arzerterie*. Wenn *mons* gewissermaßen als Kurzform für *mons arzerterie* zu interpretieren wäre, so handelt es sich um eine der häufigen Wortellipsen. So wurde ja auch aus *persicum malum* (= *persischer Apfel*) einfach nur das Bestimmungswort *persicum* zu *Pferschal/Pfirsich* weiterentwickelt.
- (3) *Auch wellen wir, daz alle, die zue dem perg wandelnt, vreiung haben...ze Hof, in dem Dorf und auf dem perg ueberal und auf der lantstrazz zwischen Chlammstain und dem perg.* Gasteiner Bergordnung 1342, zitiert nach *E. Schwind & A. Dopsch*, Ausgewählte Urkunden zur Verfassung-Geschichte der deutsch-österreichischen Erblände im Mittelalter, Innsbruck 1895.
- (4) *J.B. Trenkle*, Das Diesselmutter Bergweistum vom Jahre 1372, in: Zeitschrift für Bergrecht 13 (1872), S. 74-78.
- (5) Transkription durch Archivdirektor *Franz Pagitz*. In der jüngeren Version des Zeiringer Bergrechts von 1336 ist das Wort *berg* regelmäßig durch das Wort *perkwerch* ersetzt, vgl. den Text bei *Schwind & Dopsch*, wie Anm. 3, S. 170 f.
- (6) Im Lateinischen steht dem *mons* ein *vinea* oder *vinetum* gegenüber, im Englischen einem *mountain* das Wort *vineyard*. Besonders aussagekräftig ist die Tatsache, dass ein **winberc* im Althochdeutschen nicht belegt ist (nur *win-garto*), sehr wohl aber dann im Mittelhochdeutschen.
- (7) Wenn in der Schifffahrt von der *Bergfahrt* als Terminus technicus die Rede ist, so wird das Flussbett wohl nirgends eine große Steigung aufweisen.
- (8) Dies gilt vor allem für *Annaberg* und *Marienberg*. Bei *Freiberg* stellt sich die Situation insofern anders dar, als die erste Siedlung an dieser Stelle um 1185 noch *Christiansdorf* hieß und der Name *Freiberg* nicht vor 1218 Erwähnung findet.
- (9) *Franz Hörburger*, Salzburger Ortsnamenbuch, Salzburg 1982, führt S. 120 ff. allein für das Bundesland Salzburg 40 Ortsnamen dieses Typs (Personenname im Genetiv und *-berg*) an.
- (10) „Sammlung historischer Fachausdrücke aus dem Montanwesen“, Manuskript des Verfassers. Fortan „Sammlung Gruber“.
- (11) Sammlung Gruber.
- (12) *Günther DROSDOWSKI et al.*, Duden. Etymologie. Herkunftswörterbuch der deutschen Sprache, Mannheim-Wien-Zürich 1963, S. 60. (Fortan als *Drosdowski* zitiert.)
- (13) Die Entwicklung vom Indoeuropäischen zum Germanischen bedeutete die Aufhebung der Aspiration bei den alten Verschluss-

lauten. Vgl. dazu grundlegend *Helmut BIRKHAN*, Etymologie des Deutschen (= Langs germanistische Lehrbuch-Sammlung, Bd. 15), Bern-Frankfurt am Main-New York 1985, S. 98, Lautgesetz 34 (1). (Fortan als *Birkhan* zitiert.)

- (14) *Julius POKORNY*, Indogermanisches etymologisches Wörterbuch, Bd. 1, Bern-München, S. 140 ff. (Indoeuropäische Wörter sind immer nach *Pokorny* zitiert.)
- (15) *Egon Kùhebacher*, Die Ortsnamen Südtirols und ihre Geschichte, Band 1, Bozen 1991, S. 65.
- (16) *Friedrich KLUGE*, Etymologisches Wörterbuch der deutschen Sprache. Bearb. von Elmar Seebold, Jubiläums-Sonderausgabe, Berlin-New York 1999²³, S. 145. Vgl. dazu auch Namen wie einerseits *Teutoburger Wald*, andererseits *Pergamon*, deren Deutung und Herleitung von *-burg* beziehungsweise von *-berg* umstritten ist. (Fortan als *Kluge* zitiert.) *Sigmund FEIST*, Vergleichendes Wörterbuch der Gotischen Sprache, Leiden 1939, spricht S. 85 von einem „europäischen Wanderwort“ und weist darauf hin, dass *burg* nicht notwendigerweise eine *Burg* im Sinne von *Festung* bedeutet haben muss, sondern in dem einen oder anderen Fall einfach eine *befestigte Stadt* bezeichnet haben mag. (Fortan als *Feist* zitiert.)
- (17) Ursprünglich so viel wie *Unterkunft für ein Heer*.
- (18) *Wimberg* (aus älterem *Windberge*) bezeichnet heute eine gotische Bauform mit Ziergiebeln über Portalen und Fenstern.
- (19) *Eberhard Kranzmayer*, Kleine namenkundliche Schriften (1929-1972), hg. von *Maria Hornung*. Mit einer Einleitung von *Ernst Eichler*. (= Schriften zur diachronen Sprachwissenschaft 5), Beitrag „Die Bergnamen Österreichs“, S. 465-482, hier S. 471. „To bury“ – das geschah in mythischer Zeit angeblich bevorzugt auf Grabhügeln, den *barrows*, dieses Wort fußend auf altenglisch *berg* (= *Berg*).
- (20) In diesem Zusammenhang ist wohl auch mittelhochdeutsches *bercnüsse* (= *Verbergung*, *Verbergungsort*) zu sehen: *diu vinsten ist die bercnüsse, wan daz lieht daz du selben bist, daz ist nach siner luterkeit aller kreature verborgen*. Zitiert nach *Matthias LEXER*, Mittelhochdeutsches Handwörterbuch, Leipzig 1872-1878, Neudruck Stuttgart 1992, hier Teil III, Nachträge S. 61. (Alle mittelhochdeutschen Wörter sind fortan nach *Lexer* zitiert.)
- (21) Es gibt ein altes Lied: *Und in dem Schneegebirge, da fließt ein Brünlein kalt, und wer...*
- (22) Etwas rätselhaft ist der Ausdruck *Stollwerk* für eine in Papier verpackte Süßigkeit zum Lutschen. Nach Grimms Deutschem Wörterbuch steckt dahinter am ehesten ein alter Personenname *Stollwerker* ursprünglich wohl eine Berufsbezeichnung für einen Tischler, der Tisch-*Stollen* usw. herstellte.
- (23) Zwar gibt es nach *Graff* das Wort *grabwerch* schon im Althochdeutschen, doch ist dessen exakte Bedeutung ungeklärt. Es könnte sich beispielsweise auf einen Festungsbau bezogen haben. *E.G. GRAFF*, Althochdeutscher Sprachschatz, Berlin 1838, Neudruck Hildesheim 1963. (Alle althochdeutschen Wörter sind im Folgenden nach *Graff* zitiert.)
- (24) *Aemil Steinbeck*, Geschichte des schlesischen Bergbaues, seiner Verfassung, seines Betriebes, Bd 1, Breslau 1857, S. 79.
- (25) Man findet manchmal in der Literatur das Jahr 1050 als Wendepunkt angegeben. In Wirklichkeit war der Übergang fließend und erstreckte sich, grob annähernd, über das 10. und 11. Jahrhundert.
- (26) Das zwischen -r- und -c/h- eingeschobene -a- ist ein sekundärer Sprossvokal, der später abgestoßen wurde.
- (27) *E. G. Graff*, S. 962 ff.
- (28) Es handelt sich dabei um eine Pars-pro-toto-Bildung, ein Teil steht für das Ganze: ein Raum, in welchem mit einem *Kolben* oder kolbenähnlichen Stößel das Erz zerkleinert wird. *Kolben*, zuerst nur ein typisches Werkzeug, wurde auf das Haus übertragen.

gen, in dem typischer Weise in ältester Zeit händisch mit einem *Kolben* gearbeitet wurde. Später kamen Erzmühlen hinzu und etwa ab dem 16. Jahrhundert wassergetriebene Pochmaschinen.

- (29) Über den Namen im Detail vgl. *Fritz Gruber*, Rauriser Bergbaugeschichte, 2004. (In Druck)
- (30) *N. M. Schanskij, W. W. Iwanov und T. W. Schanskaja*, Kratkij etimologičeskij slovarj russkovo jazyka, Moskau 1961, S. 291.
- (31) *Michael Alram*, Geld aus aller Welt, in: Geld. 800 Jahre Münzstätte Wien, Ausstellungs-Begleitband Wien 1994, S. 27.
- (32) *Thomas Zotz*, Schriftquellen zum Bergbau im frühen Mittelalter, in (Sammelband): Montanarchäologie in Europa, hg. von *H. Steuer & U. Zimmermann*, Sigmaringen 1993, S. 183-199, hier S. 187.
- (33) *France Bezljaj*, Slovensko vodna imena, Ljubljana 1956-61, S. 168.
- (34) *Eberhard Kranzmayer*, Ortsnamenbuch von Kärnten, 2. Teil, Klagenfurt 1958, S. 182.
- (35) Das -eu- ist unter dem Einfluss des i-Umlautes im Zusammenspiel mit der Diphthongierung entstanden.
- (36) Bemerkenswert ist die Fülle der Bedeutungsvarianten im Französischen: 1. Bergwerk, 2. Grube, 3. Zeche, 4. Schacht.
- (37) *Malcolm MacLennan*, A Dictionary of the Gaelic Language, London 1925.
- (38) *erd-oder, da man goldt silber oder metall grebt*: Gemma gemmarum, 1507. Zitiert nach *Lorenz DIEFENBACH*, Glossarium Latino-Germanicum mediae et infimae aetatis, Frankfurt a. M. 1857, Nachdruck Darmstadt 1997. (Alle Wörter des mittelalterlichen Latein sind fortan nach *Diefenbach* zitiert.)
- (39) *Zotz*, wie Anm. 32, S. 183. Die Angaben beziehen sich auf zu suchende Bergwerke in Schemnitz (1143) und Trier (1174). Von *venae* rührt wahrscheinlich die noch heute im Deutschen irreführende Bezeichnung *Ader* her. Es gibt *Adern* so gut wie nie, dafür aber gefüllte Klüfte, also Gänge.
- (40) Vorsicht ist bei jenem mittellateinischen *mina* geboten, das *Mutterbrust* oder auch *Pfund* bedeutet – also bedeutungsmäßig weit ab von jedem Montanistischen liegt.
- (41) In diesem Zusammenhang ist die bahnbrechende Arbeit von *Thomas Wagner* zu sehen. Dessen Titel lautet: *Corpus iuris m e - t a l l i c i recentissimi et antiquioris. Sammlung der neuesten und älteren B e r g g e s e t z e*. Leipzig 1791. Vgl. Anm. 51.
- (42) In russisch *gornaja promyschlenostj* (= *Bergwirtschaft, Bergbau*) könnte eine sekundäre Lehnübersetzung vorliegen, *gornaja* (= *zum Berg gehörig*).
- (43) Luder-Viech, gehst weiter, oderich hau dir eine: Drohung.
- (44) Vgl. *Karl Ernst GEORGES*, Ausführliches Lateinisch-deutsches Handwörterbuch, Berlin 2004, Digitale Bibliothek Band 69. In diesem Standardwerk kommt *minare* nicht vor. Neuhochdeutsches *Mine* findet sich als *cuniculum, specus* (= *schachtartiger Gang*) übersetzt. – *Diefenbach*, S. 361, führt *minare* im Sinne von *treiben, leiten an*; *minari* als *drohen*. (*Georges* Wörterbuch wurde als Referenzwerk für das Lateinische benützt.)
- (45) *Diefenbach*, S. 359.
- (46) *Thomas Zotz*, wie Anm. 32.
- (47) Die Entstehung des Wortes bahnte sich bereits in der Mainzer Kaufhausordnung an, wo vom *wirken-garn* (= *Webgarn*) die Rede ist. (*Lexen*)
- (48) Das Wort hatte als *Grabwürcher* (= *Totengräber*) ein spätes Nachleben in Salzburger Schriftquellen des 18. Jahrhunderts. (Sammlung Gruber)
- (49) „...per omnes guercos et factorum guercorum et magistris fovearum ...“ Diese und ähnliche Stellen bringen die *guercos* in Zusammenhang mit dem letzten Vorgang der Gesamtproduktion, nämlich dem Schmelzen. Ob sie mit den *magistros fovearum* (= eigentlich: *der Gruben*) identisch sind, bleibt offen. Dass die *guercos* (Akk.) über *factores* verfügen, erweist ihre Hochstufigkeit in der montanistischen Personen-Hierarchie. Vgl. *Dieter Hägermann und Karl-Heinz Ludwig*: Europäisches Bergrecht in der Toscana. Die Ordinamenta von Massa Marittima im 13. und 14. Jahrhundert. Herausgegeben und mit einer Einleitung versehen von *Dieter Hägermann und Karl-Heinz Ludwig*, (Böhlau-Studien-Bücher. Quellen.Dokumente.Materialien), Köln-Wien 1991, S. 35, §§ 71, 77, 79, 85, S. 106.
- (50) Der Ausfall des -e- (*gewerchi* = *gwerchi* = *guerchi*) ist eine allgemeine Erscheinung in der dialektalen Umgangssprache und führte sogar zu Schwankung in heutigen Schreibungen wie *Gleise* und *Geleise*.
- (51) Es handelt sich um die berühmten *Constitutiones iuris metallici Wenceslaii II., Regis Boemiae*. Hier scheint *iuris metallici* doch eher die Bedeutung *Recht des Bergwerks* als *Recht des Metalles* zu haben. Vgl. auch Anm. 41.
- (52) Sowohl im klassischen wie auch im mittelalterlichen Latein normalerweise in der Bedeutung *Roder eines Waldes, Bebauer, Besitzer oder Verwalter eines Hofes, major domus eines Meierhofes*. (Daher der häufige Name *Meier*)
- (53) Englisch gilt *adit*, allenfalls *tunnel* oder *gallery*. Schwedisch *stola* ist ein junges Lehnwort aus dem Deutschen. Englisch *adit* kommt von lateinisch *aditus* (= *approach, das Herangehen an etwas*) und wird je nach spezifischen Gegebenheiten gelegentlich auch durch *drift* oder einfach durch *level* ersetzt.
- (54) Zur Verbalwurzel dieses Wortes gehört – im Rahmen des indoeuropäischen e/o Ablautes lautgesetzlich völlig korrekt entwickelt – das Wort *Stall*. Das abweichende -o- in *Stollen* geht auf eine reduktionsstufige Form der Verbalwurzel zurück (*Pokorny*), bei der das -l- als silbischer Lautträger fungierte und später über -ul- zu -ol- wurde. Vgl. dazu etwa *schwellen-schwoll* usw. Die Endung -en- ist, wie so oft im Deutschen, eine unter dem Einfluss schwach flektierter Formen entstandene „falsche“ Endung, heute natürlich seit rund einem Jahrtausend aber längst als korrekte Form eingebürgert. *Nathanael DEUX*, Dictionarium Gallico-Germanico-Latinum, Amsterdam 1664. (Fortan zitiert als „Deux“.) kennt um 1664 ein Wort *Bettstollen* und übersetzt dieses ins Französische als *Les pieds d'un chalit* und ins Lateinische als *pedes lecti*.
- (55) *Lexen*, Bd II, Spalte 1209 f.
- (56) Details bei *Fritz Gruber*, Der Edelmetallbergbau in Salzburg und Oberkärnten bis zum Beginn des 19. Jahrhunderts, in (Sammelband): *Wilhelm Günther und Werner Paar* (Hg.), Schatzkammer Hohe Tauern. 2000 Jahre Goldbergbau, Salzburg-München 2000, S. 141-276, hier S. 228.
- (57) Im 16. Jahrhundert werden beim Bau eines Berghauses die *Fensterstollen* (= *Fensterrahmen*) erwähnt. (Sammlung Gruber)
- (58) Eigentlich eine Form der Synekdoche, des „Mitverstehens“.
- (59) Es ist nicht völlig unmöglich, dass unterschwellig auch *caniculus* (= Diminutiv von *canalis, Wasserabzugsrohr*) mit hereingespielt hat. Laut *Georges* gebrauchte Plinius das Wort *canalis* für Wasserabzugsstollen im Bergbau, aber anscheinend auch für *Schacht*. (Sofern Wasserabzugs-Schacht?)
- (60) Im heutigen Französischen bedeutet *tonelle* sowohl *Tonnen-gewölbe* als auch *Gartenlaube*. Eine *Tonellerie* ist bezeichnenderweise eine *Fass-Fabrik*.
- (61) *Tunnel* heute im Englischen, Französischen, Italienischen, Norwegischen, Holländischen und im Russischen und Polnischen.
- (62) Zu prüfen wäre, ob ein indoeuropäisches „s-mobile“ dahintersteckt oder ob es sich um eine einzelsprachliche Entwicklung des Keltischen handelt. Vgl. *Birkhan*, S. 128, sub 13 (3). Neuhochdeutsch hat beispielsweise s-lose und s-hältige Formen nebeneinander, etwa wie in *breiten* und *spreiten*. In der Botanik ist für

- die Determination der Blatt-*Spreite* die Blatt-*Breite* wichtig.
- (63) Englisch *stannum* (aus lat. *stagnum, stannum*) für *tin* (= Zinn) gehört natürlich ebenfalls hierher.
- (64) Heinrich **VEITH**, Deutsches Bergwörterbuch mit Belegen, 1871, Neudruck Vaduz 1986, S. 497. (Fortan als *Veith* zitiert.)
- (65) *Veit* setzt *Gallerie* mit *Strecke* gleich. Im Ostalpenbereich dürfte dieser Gebrauch nicht verbreitet gewesen sein.
- (66) Matthäus-Evangelium IV, 15.
- (67) *Diefenbach*, S. 256, führt an *galiarius* (= Ritter-Kind). Ob da ein Zusammenhang besteht? Im klassischen Latein war *galiarius* (abgeleitet von *galea* = Helm) ein *Helmschützer*, *Soldatenbube*, *Trossknecht*, aber mit Bedeutungsverflechtung auch *Strolch* (Walde).
- (68) Von dieser Bedeutung ausgehend hätte sich auch entwickelt: Säulenhalle, (Gemälde-) Galerie. *Deux* 1664, S. 463, übersetzt französisches *gallery* ins Deutsche als *Kreuzgang, Laube* – und ins Lateinische als *ambulacrum*. Im heutigen Französisch kann *galerie* neben vielem anderen ausdrücklich auch *Stollen* bedeuten.
- (69) *Lexer*, I.Bd, Spalte 612: *so wolte ich einem zimberman al min eigen erben*.
- (70) Im Schemnitzer Bergrecht kommt das Wort *Erbstollen* mehrmals vor. In einer dieser Textpassagen hat es den Anschein, als wäre *Erbstollen* jeder Stollen, der ordnungsgemäß in Betrieb gehalten wurde. Dafür genügte es, ihn pro Jahr um zwei Lachter voranzutreiben. Der Begriff des *Erbens* ist in diesem Zusammenhang eher belanglos. Wenn der Besitzer eines „normalen“ Stollens verstarb, konnte sich noch am gleichen Tag der Erbe die Rechte verleihen lassen. Die Gefahr des Heimfalles bestand bei Nichtbetrieb eines „normalen“ Stollens.
- (71) *Richard Klimpert*, Lexikon der Münzen, Maße, Gewichte, Zählarten und Zeitgrößen aller Länder der Erde, Graz 1972, S. 301.
- (72) *Wolfgang PFEIFER ET AL.*, Etymologisches Wörterbuch des Deutschen, Bd. 2, Akademie Verlag, Berlin, 1989, S. 1485. (Fortan als *Pfeifer et al.* zitiert.)
- (73) *Walther Mitzka* (Hg.), Trübners Deutsches Wörterbuch, 6. Bd., Berlin 1955, S. 20.
- (74) Die Bedeutung *Schaft* hätte sich dadurch ergeben, dass man das gefällte Holz mit *scharfem Werkzeug schnitt*, beziehungsweise zuerst von seiner Rinde befreite. So „holprig“ diese Erklärung auch klingen mag: die Etymologen sind sich sicher, dass sie ihre Richtigkeit hat. Übrigens ist das am Ende stehende -t kein Problem. Schon in indoeuropäischer Zeit wurden mittels Anfügung von *-ti oder *-tu reine Verbalwurzeln in substantivische Verbalabstrakta verwandelt. (Birkhan)
- (75) *Pokorny*, S. 931.
- (76) *Veit*, S. 402f., nennt *Schaft-Richt* eine im Süddeutschen übliche Wortvariante für *Schacht-Richt*. Gemeint ist eine Hauptstrecke im Salzbergbau, um das Gebirge aufzuschließen und die Anlage von Sinkwerken vorzubereiten. Der Beleg beweist aber nur, dass der Wandel von *Schaft* zu *Schacht* in Ausnahmefällen nicht eingetreten ist. Dass diese Ausnahme den Süden des deutschen Sprachraumes betrifft, ist mit Blick auf die frühen Trienter Belege durchaus plausibel.
- (77) *G. Wenzel*, wie Anm.1, führt an: ...Vnd kwmbt on einen gemessen perg oder In ein Czech vnd findet;Was er Inn der czechnn mit seinem stolln vber sich gehawen mag....; Vnnd quem dem andrnn in sein czech vnnd fund nymant dorynnenn...usw.
- (78) *Graff* V, S. 584. Für den Infinitiv *zi zehonne* erscheint *ad commissuras*, was im Sinne von „Zusammenfügung“ (von Zusammenpassendem) der späteren Bedeutung schon sehr nahekommt. Besonders die präfigierte Verbalform *gazezon* = *instau-*
- rare* weist auf „Wiederherstellen“ (einer Ordnung) und somit auf die mittelhochdeutsche Bedeutung.
- (79) *Pfeifer et al*, S. 2008.
- (80) *Veith*, S. 585.
- (81) *Matthesius* schreibt 1562 in seiner *Sarepta*: *wir haben aber hie auch viel Bergleufttge vermutung, das in dieser refier metall gebrochen*. Zitiert nach dem „Deutschen Fremdwörterbuch“, begonnen von Hans Schulz. Fortgef. von Otto Basler. Weitergef. im Institut für Dt. Sprache, Bd. 3, „R“ bearb. von Alan Kirkness unter Mitwirkung von Paul Grebe, Berlin-New York 1977, S. 406.
- (82) Es hat den Anschein, dass zu einer bestimmten nachrömischen Zeit auch das lateinische Substantiv *rivus* = *Bach, Wasserleitung, Stollen* mit hereinspielte. Während die romanischen Sprachen als Flusswort eine Form von *rivus/rivus*, etwa *rio*, haben, entwickelte altfranzösisch *rivière* neben *Flusssufer* auch noch die Bedeutung *Fluss*, wodurch die Übernahme ins Englische als *river* möglich wurde. Im Rahmen der deutschen Sprache taucht diese Bedeutung ebenfalls auf, nämlich um 1195: *Bi einer rivier, diu da vloz*. Noch 1624 konnte von *der revier oder Fluss Congo* gesprochen werden. (Fremdwörterbuch, wie Anm. 81) *Deux*, S. 920, führt um 1664 nur mehr die heutige Bedeutung *Fluss* an.
- (83) Sammlung Gruber
- (84) *Graff* IV, S. 307f. gibt als lateinische Bedeutungsäquivalente *fovea, cavea, scrobs* an, auch *lacus, lacuna*=*Lacke* und sogar *latrina*, aber nicht *fossa*, oder *fodina*, die im Rahmen des Lateinischen am ehesten der bergmännischen *Grube* entsprechen haben würden.
- (85) *Hubert Ermisch* (Hg.), Urkundenbuch der Stadt Freiberg in Sachsen, II.Bd, Leipzig 1886, S. 5 und S. 16 ff. Im Schemnitzer Bergrecht von 1270 wird das Wort (zufällig?) nicht verwendet. Auch *Lexer* bringt in seinem Mittelhochdeutschen Wörterbuch als Erstbeleg für bergmännische Verwendung ein Beispiel aus sehr später Zeit, 1488: *perchknappen, die in die groub varnt*.
- (86) *Schmeller*: *daz er finger in daz ore grubilet*.
- (87) Sammlung Gruber.
- (88) *Karl Finsterwalder*, Tiroler Namenkunde, Innsbruck 1978, S. 59, führt als Beispiele an: *Köck* = *der Kecke*, *Redlich* = *der Ehrliche* usw. Keiner der dort angeführten Namen bietet eine zweite Deutungsmöglichkeit aus der konkreten Berufssituation.
- (89) Gotisch *badi* stimmt nach den Regeln der gesetzmäßigen Lautveränderungen genau mit lateinisch *fodi* und neuhochdeutsch *Bett* zusammen.
- (90) *Deux* 1664, S. 442: *Fosse a planter quelque chose* (= *eine Grube, um etwas darin einzupflanzen*) kommt dem Begriff von *Blumenbeet* sehr nahe.
- (91) *Feist*, S. 73. Auf Anhieb würde man wohl an einen Zusammenhang mit dem lagerstättenkundlichen „Lager“, Flöz, denken.
- (92) *A. Walde*, 1. Bd, S. 522. *Fossa* könnte seine Bedeutungsentwicklung von *Grube, in die etwas hineingelegt werden kann*, genommen haben. In diesem Zusammenhang ist auch die für *fossa* belegte Bedeutung *Grab* aufschlussreich: *Vertiefung als (letzte) Ruhestätte*.
- (93) *Diefenbach*, S. 244: *fossa ducere* (= *schürfen*). – Als Beispiel ein Beleg von 1155: *omnia ergo, quecunque gignit humus, sive sub fossa humo sive sint vene salis...* Nach *Dieter Hügermann*, Deutsches Königtum und Bergregal im Spiegel der Urkunden, in: *Werner Kroker & Ekkehard Westermann*, Montanwirtschaft Mitteleuropas vom 12. bis 17. Jahrhundert (= *Der Anschnitt*, Beiheft 2), Bochum 1984, S. 15.
- (94) *Deux* 1664, S. 58, dazu französisch *mine* beziehungsweise *miniére*.

Bemerkungen zur österreichischen Montanindustrie in der Zwischenkriegszeit 1918 - 1938

Stefan Karner, Graz

Leoben steht als die führende österreichische Montanstadt seit langem für besonders enge Beziehungen zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und Montanindustrie. Der Bergbau, seine Geschichte, Entwicklung und Traditionen, die einzige Montanuniversität Österreichs und eine der führenden Bergbauschulen des Kontinents sind ein wesentlicher Teil der Identität der Stadt. Leobener Wissenschaftler arbeiten international eng mit der Bergbau- und der Hüttenindustrie sowie den Wirtschaftssparten Erdöl, Kunststoff oder Geologie zusammen. Die Verbindungen zwischen moderner Entwicklung und Produktion auf der einen und der Geschichte von Bergbau und Hütte auf der anderen Seite gingen von hier aus. Verwiesen sei u. a. auf die Arbeiten von G. B. L. Fettweis, dem dieser Artikel zu seinem Ehrentag mit herzlichen Wünschen gewidmet ist, sowie von G. Jontes, F. Kirnbauer, H. J. Köstler, H. Kunnert und G. Sperl.

Die mehrere tausend Jahre alte Geschichte des Bergbaus und der Verhüttung im österreichischen Raum hatte im „kurzen“ 20. Jahrhundert (Eric Hobsbawm) eine enorm verdichtete Entwicklung durchgemacht: organisatorisch, technisch, ökonomisch, sozial.

Am Beginn dieser Entwicklung im 20. Jahrhundert stand ein epochaler Einschnitt. Das Ende der europäischen Ordnung des 19. Jahrhunderts, der Zusammenbruch der großen Imperien am Ende des Ersten Weltkrieges 1917/18: Des Russischen Zarenreiches, des Deutschen Kaiserreiches, des Osmanischen Imperiums und der Österreichisch-Ungarischen Monarchie. Die neue politische Landkarte Zentral-, Südost- und Osteuropas mit den zahlreichen neu entstandenen Kleinstaaten, die sich unzutreffend als Nationalstaaten gerierten, hatte auch enorme wirtschaftliche Folgen. Jahrhundertalte, eingespielte Beziehungen zwischen Abbau und Verarbeitung, zwischen Angebot und Nachfrage, waren zerschnitten und mussten erst mühsam wieder aufgebaut werden. Allerdings dauerte es keine zwanzig Jahre, ehe von NS-Deutschland aus eine neue europäische Großraumwirtschaft aufgebaut und erobert wurde noch ehe man dem Weltkrieg von 1914 bis 1918 die Bezeichnung „Erster“ geben musste.

Das Erbe der Monarchie

Als 1918 die Habsburger Monarchie zerfiel, erbt die Republik Österreich einen bedeutenden Teil ihrer Montanindustrie – vor allem bei Eisen und Stahl, Magnesit, Blei und Zink. Von den drei großen Montanzentren des 56-Millionen-Reiches waren der Republik jene des Ostalpenraumes verblieben; vor allem die Eisen- und



Abb. 1: Erzröstanlage (Schachtröstöfen) auf dem Münzboden beim Steirischen Erzberg um 1920; hinten rechts der Erzberg.

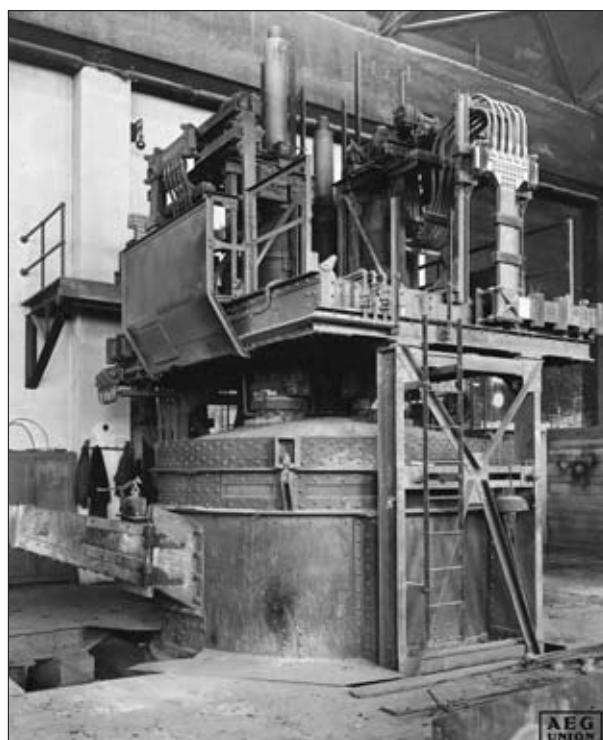


Abb. 2: 7,5-t-Elektrolichtbogenofen der Kärntnerischen Eisen- und Stahlwerks AG (KESTAG) in Ferlach, um 1926.

Stahlindustrie der steirischen Mur-Mürz-Furche mit dem Rohstoff-Rückgrat des Erzberges in Eisenerz (Abb. 1) sowie die Kärntner Eisen- und Stahlindustrie um Ferlach (Abb. 2) und dem Hüttenberger Erzberg. Dazu die Bergbaue auf Magnesit in der Steiermark (Veitsch, Hohentauern und Breitenau) und in Kärnten

(Radenthein), die Bleibergbaue in Kärnten (Bleiberg), mit den Hoffnungsgebieten für Zink, die Kupferlager in Salzburg, die Graphit- und Talklager in der Steiermark (Rabenwald bei Anger) und vor allem die Kohlenreviere in der Steiermark (Fohnsdorf, Köflach-Voitsberg) und in Oberösterreich (Timmelkam).

Wie wichtig gerade die Kohle nach Ende des Weltkrieges und zu Beginn der Republik war, zeigt eine charakteristische Notiz im Tagebuch von Minister Josef Redlich, der dem letzten kaiserlichen Kabinett angehört hatte: „Regen und Nebel auf den Straßen der Stadt, Kohlenmangel in allen Häusern!“ Auf Kohle war auch der Großteil der Energieversorgung für die Industrie, für die Eisenbahn und für die Stromerzeugung ausgelegt. Steinkohle stand praktisch nicht mehr zur Verfügung, Braunkohle für den Hausbrand gab es zu wenig. Nur eine enorme Kraftanstrengung – die Erweiterung der maschinell-technischen Ausrüstung und die Steigerung der Pro-Kopf-Produktion – konnte die heimische Kohle in den folgenden Jahren konkurrenzfähig erhalten.

Kohle, Eisen und Stahl waren daher – neben Magnesit und Blei – die wichtigsten Produkte und Stützen der österreichischen Montanindustrie in der Zwischenkriegszeit. Ihre Bedeutung für die gesamte Volkswirtschaft Österreichs zwischen dem Ersten Weltkrieg und 1937 lässt sich am besten am Anteil der Montanindustrie – also des Bergbaus und der nachgelagerten produzierenden Industrie – am Bruttonationalprodukt messen.

Dabei zeigt sich, dass am gesamten Bruttonationalprodukt Österreichs die Industrie zwischen 1913 und 1937 unter allen Wirtschaftszweigen zwar einen leicht abnehmenden, aber dennoch den größten Anteil hatte: zwischen 25,8 Prozent und 23,2 Prozent – also rund ein Viertel. Zu diesem bedeutenden Anteil der Gesamtindustrie hatten Bergbau und Hütte rund die Hälfte beigetragen. Die Montanindustrie war damit gesamtwirtschaftlich etwa gleich stark wie die österreichische Land- und Forstwirtschaft, der Handel oder das Gewerbe. Deutlich dahinter rangierten die Banken, der Tourismus, die Bauwirtschaft und der Verkehr.

Die bedeutende volkswirtschaftliche Stellung der Montanindustrie führte jedoch auch dazu, dass sie die Konjunktur-Bewegungen der Ersten Republik nicht nur mitmachte, sondern auch wesentlich beeinflusste. Ging es Bergbau und Hütten schlecht (vor allem in den wichtigsten Betrieben der Firmen Österreichisch-Alpine Montangesellschaft, Gebr. Böhler & Co AG, Schoeller-Bleckmann Stahlwerke AG, Bleiberg Bergwerks-Union, Veitscher Magnesitwerke AG, Österreichisch-Amerikanische Magnesit AG und Graz-Köflacher Eisenbahn- und Bergbau-Gesellschaft), so hatte die gesamte Wirtschaft Österreich eine Rezession. Sie beschäftigten einen Großteil der österreichischen Arbeiter und Angestellten. Die Rezession in der Weltwirtschaftskrise traf daher nicht nur die Bilanzen der Montanbetriebe, sondern hatte direkte Auswirkungen auf die

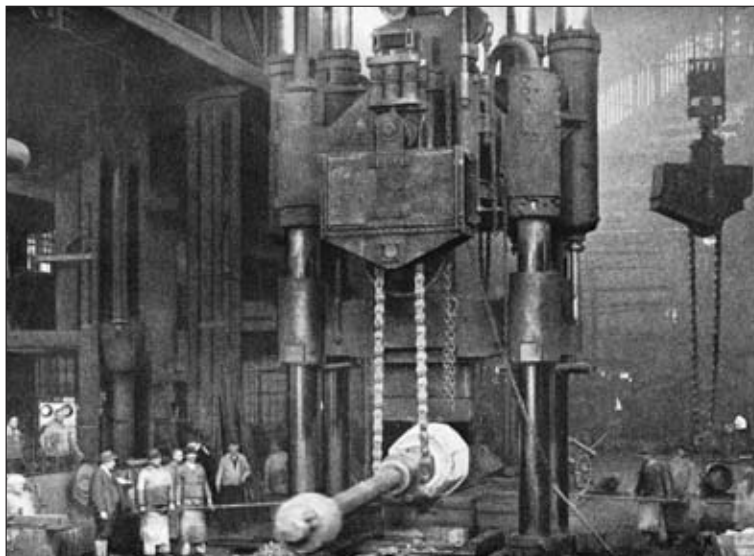


Abb. 3: 4000-t-Pressen im Werk Ternitz (NÖ) der Schoeller-Bleckmann Stahlwerke AG, ca. 1926.

soziale Situation der Beschäftigten und ihrer Familien und damit auf die politische Lage in Österreich.

Arbeitslosigkeit war gleichbedeutend mit sozialer Not für jeden Einzelnen und für seine Familie. Die Arbeitslosigkeit hatte direkte Auswirkungen auf die Bürgerkriegssituation der dreißiger Jahre und wesentlich zum Aufstieg der NS-Bewegung beigetragen. Die „Arbeitslosen von Marienthal“ ließen sich auf die Situation in Kapfenberg, Judenburg, Fohnsdorf, Eisenerz, Ternitz (Abb. 3) oder Donawitz übertragen.

Die Montanindustrie, als wesentlicher Teil der österreichischen Wirtschaft

- verstärkte das durchschnittlich jährliche Schrumpfen der österreichischen Volkswirtschaft um 0,3 Prozent mit seinen sozialen und politischen Auswirkungen, dem starken Zulauf zu den Nationalsozialisten,
- reduzierte die Dynamik im Hochkonjunkturjahr 1928/29 und verstärkte die Folgen der Weltwirtschaftskrise in den dreißiger Jahren.

Der größte Teil der österreichischen Montanindustrie lag im Bereich der Österreichisch-Alpine Montangesellschaft. Die „Alpine“ (ÖAMG) war gleichzeitig der größte österreichische Betrieb und Arbeitgeber der Zwischenkriegszeit von 1918 bis 1938.

Die ÖAMG

Ihre Entwicklung soll daher stellvertretend für die österreichische Montanindustrie skizziert werden. Das Beispiel zeigt gleichzeitig die enge Verflechtung von Wirtschaft und Politik und ist ein Gradmesser für den Zusammenhang von sozialer Problematik – etwa dem Anstieg von Arbeitslosen – und dem Zulauf zur NS-Bewegung.

Die ÖAMG gehörte in den letzten Jahren der Monarchie zum Industriekonzern der Niederösterreichischen Eskompte-Gesellschaft, einer österreichischen Großbank.

Das Aktienkapital der ÖAMG betrug bis zum Jahre 1919 72 Millionen Kronen. Im April 1919 erreichte die ÖAMG zur Tilgung schwebender Verbindlichkeiten und Fundierung diverser Investitionen Kapitalerhöhungen, die von der Republik Österreich übernommen wurden. Kurze Zeit später verkaufte die österreichische Regierung 20.000 dieser Aktien an Camillo Castiglioni, den Präsidenten der italienischen Fiat-Castiglioni-Finanzgruppe. Es folgten weitere Kapitalerhöhungen, sodass Castiglioni – vor allem aber die deutsche Stinnes-Gruppe bei der österreichischen „Alpine“ (Abb. 4) die entscheidenden Aktienpakete zur Mehrheit des Kapitals erhielten.



Abb. 4: Hugo-Stinnes-Aufzug auf den Steirischen Erzberg, Inbetriebnahme 1924.

Die ersten Vorbereitungen für eine noch konzentriertere deutsche Einflussnahme bei der „Alpine“ hatte 1925 die „Eisenhütte Österreich“, eine Zweigstelle des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute, getroffen. Die Arbeiten der „Eisenhütte Österreich“ wurden „als ein Glied praktischer Anschlussarbeit“ apostrophiert. Den Vorsitz der „Eisenhütte Österreich“ führte der damalige Generaldirektor der „Alpine“, Anton Apold. Im Mai 1926 erwarb die Düsseldorfener Vereinigte



Abb. 5: Werk Kapfenberg der Gebr. Böhler & Co AG, um 1930.

Stahlwerke AG 56 Prozent der Alpine Montan-Aktien. In der deutschen Gesandtschaft in Wien hoffte man zu diesem Zeitpunkt, dass sich der deutsche Einfluss auf diesen „wichtigsten Urproduzenten Österreichs ... nunmehr voll auswirken würde“.

Die ersten Auswirkungen waren bald spürbar. Obwohl 1928 als das Jahr der Hochkonjunktur par excellence in der Zwischenkriegszeit galt, lag die Produktion an Eisenerz bei der ÖAMG um rund 1 Prozent niedriger als im letzten Vorkriegsjahr. Bei Roheisen betrug die negative Differenz sogar 25 Prozent. Das war vor allem auf den deutschen Eigentümer zurückzuführen. Die Vereinigte Stahlwerke AG betrachteten nämlich den größten Montanbetrieb Österreichs lediglich als billigen, guten Rohstofflieferanten und als „Kriegsreserve“, während sie in der Edelstahlproduktion des Konzerns einen starken Konkurrenten erblickten, der Produktionsdrosselungen zu erfahren hatte – zum Schaden der österreichischen Gesamtwirtschaft. Auch die politische Entwicklung machte vor der stahl- und eisenverarbeitenden Industrie nicht halt.

Seit dem Jahreswechsel 1931/32 gab es bundesweit, besonders jedoch in der stark industrialisierten Obersteiermark, einen relativ starken Zulauf zu den Nationalsozialisten auf Kosten der Heimwehren. So trat der Kammerhofer-Flügel des Steirischen Heimatschutzes geschlossen zur NSDAP über. Dieser Umschwung wirkte sich auch in den Betrieben der ÖAMG, in Donawitz und am Erzberg, aus, die nach 1927 zunächst Hochburgen der „Unabhängigen“ (Gelben) Gewerkschaften geworden waren. Die „Alpine“ hatte es nämlich seit 1927 verstanden, einen Großteil ihrer Arbeiter in den Steirischen Heimatschutz und in die Unabhängigen Gewerkschaften einzugliedern. Sie waren unter der Schirmherrschaft des „Alpine“-Vorstands gegründet worden und wurden schließlich der Vertragspartner der Konzernleitung für die Kollektivverträge der Arbeiter. Das Ergebnis einer solchen Konstellation waren Lohnkürzungen für die Belegschaft.

Am 29. Juli 1933 gründeten nationalsozialistische Betriebsräte aus Donawitz, Zeltweg und Kapfenberg (Abb. 5) eine „Deutsche Arbeitergewerkschaft“, die unter dem Patronat der ÖAMG und der Böhler Stahlwerke stand. Auch ÖAMG-Generaldirektor Anton Apold, seit 1922 ein Förderer des Steirischen Heimatschutzes, hatte sich im Frühjahr 1933 auf die Seite der NSDAP gestellt. Zum Zeichen des Frontwechsels wurde in der Nacht zum 1. Mai 1933, also dem ersten „nationalsozialistischen Maitag“ im Deutschen Reich, auf dem Dach der Gießerei in Donawitz eine Hakenkreuzfahne gehisst.

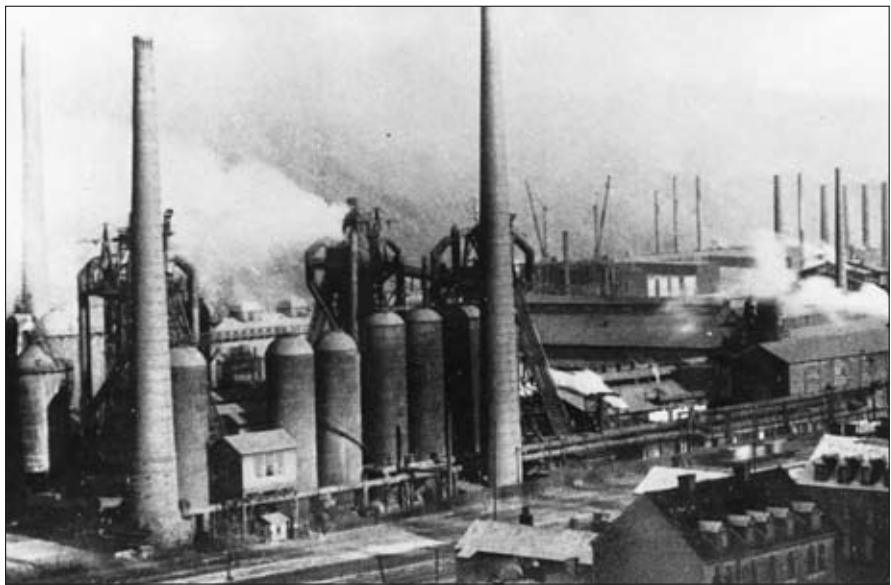


Abb. 6: Hochofenanlage im Werk Donawitz der Österreichisch-Alpine Montangesellschaft, um 1937; hinten rechts: Siemens-Martin-Stahlwerke.

Schon bei der Vorbereitung des Pfrimer-Putsches im Jahre 1931 war die Rolle der „Alpine“ und ihre gezielten Unterstützungsmaßnahmen nicht verborgen geblieben. Auch ihre Präsenz bei der Durchführung des nationalsozialistischen Juli-Putsches im Jahre 1934, der mit der Ermordung des österreichischen Bundeskanzlers Dollfuß endete, ist in neueren Arbeiten nachgewiesen worden. Wie aus den österreichischen Ministerratsprotokollen hervorgeht, war die ÖAMG infolge der deutschen Aktienmehrheit „das Zentrum nationalsozialistischer Agitation“ in der Obersteiermark geworden.

Die Reaktion des Staates auf den Unruheherd „Alpine“ kam postwendend: Eine Durchkämmung aller Arbeiter und Angestellten auf ihre vaterländische Gesinnung und die Bestellung des Leiters des Hochofenbetriebes, Josef Oberegger, zum Regierungskommissar bei der Generaldirektion des Unternehmens in Wien im August 1934 sollten die Verfügungsfreiheit der „Alpine“-Direktoren einschränken. Er hatte das Recht, auf die Geschäftsführung unmittelbaren Einfluss zu nehmen, indem er jedes Rechtsgeschäft durch seinen Einspruch verhindern konnte. Die Sache wurde dann zur Entscheidung in das Österreichische Handelsministerium weitergeleitet. Diese Konstellation hielt im Wesentlichen bis knapp vor dem „Anschluss“ im März 1938. Nach dem Ausscheiden von Generaldirektor Apold mit Jahresende 1934 wurde die „Alpine“ bis 1937 von einem Direktorium geführt.

Ende Dezember 1937 wurde Paul Pleiger als Vorsitzender der „Hermann Göring“-Werke (Reichswerke für Erzbergbau und Eisenhütten „Hermann Göring“ AG, Berlin) mit einem Vorschlag konfrontiert, der eine Einbringung der „Alpine“-Aktien in den Be-

sitz der Reichswerke vorsah: „Dann wären diese reichen Erzvorkommen dem Deutschen Reich für alle Zukunft gesichert!“ Pleiger machte eine Entscheidung von der weiteren politischen Entwicklung abhängig, denn de facto arbeitete die ÖAMG ja bereits für den Vierjahresplan. Nichts macht diesen Umstand deutlicher als die Tatsache, dass die ÖAMG im Sommer 1937 mit den Vereinigten Stahlwerken eine Vereinbarung treffen musste, wonach jährlich eine Million Tonnen Röstlerz aus Eisenerz gegen 330.000 Tonnen deutscher Hüttenkoks getauscht werden sollten. Andererseits gab es im Frühjahr 1937 in Eisenerz keine Arbeitslosen mehr. Der Personalstand der ÖAMG war von 9.720 im Jahre 1935

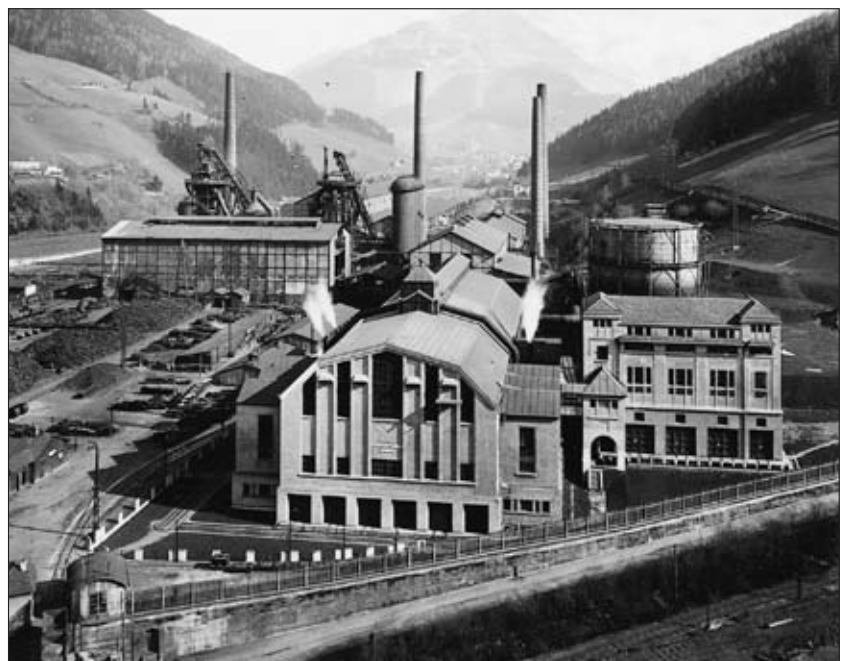


Abb. 7: Hochofenwerk der Österreichisch-Alpine Montangesellschaft in Eisenerz (Münichtal), um 1930; links: zwei Hochöfen mit Gießhalle, rechts vorne: Gaskraftwerk mit Gasometer und Umspannwerk.

auf 13.500 im Frühjahr 1937 angestiegen. Ohne Zweifel wirkte auch hier die Arbeitsbeschaffung für die NSDAP!

Die Errichtung der ersten Klaubanlage mit Klaubständen sowie des Bergförderschachtes beim Steirischen Erzberg im Jahre 1937 waren Marksteine der neuen Entwicklung. Im Juni 1937 wurde in Donawitz (Abb. 6) auch der dritte Hochofen angeblasen, in Eisenerz (Abb. 7) lief gleichzeitig die Roheisenerzeugung wieder an.

Im Hinblick auf die Einbeziehung der ÖAMG in den deutschen Vierjahresplan im Jahre 1937 muss jedoch festgehalten werden, dass bereits der Jahresabschluss 1936 der ÖAMG eine deutliche Aufwärtsentwicklung erkennen ließ. So stieg allein die Roherzgewinnung von 0,7 Millionen Tonnen im Jahr 1935 auf 1,02 Millionen Tonnen im Jahre 1936. Der Rösterzexport stieg im gleichen Zeitraum von 136.000 Tonnen auf 213.000 Tonnen. Erstmals seit 1929 wurden 1936 auch die Abschreibungen wieder in voller Höhe verdient.

Als im März 1938 die Deutsche Wehrmacht Österreich besetzte, konnte Pleiger in Aktion treten. Wilhelm Keppler, der Berater Görings in Sachen Vierjahresplan, hatte schon einige Vorarbeiten geleistet und Kontaktgespräche mit dem am 6. Jänner 1938 ernannten neuen ÖAMG-Generaldirektor Hans Malzacher aufgenommen. Pleiger handelte sofort: Bereits zwei Tage nach dem „Anschluss“ beauftragte er die Dresdner Bank, den „Alpine“-Aktienanteil der Industriekredit-Bank von rund 13 Prozent zu erwerben, um sich eine bessere Startposition bei den bevorstehenden Verhandlungen mit den Vereinigten Stahlwerken zu sichern. Es handelte sich dabei um 356.400 Aktien im Wert von 14,256.000 österreichische Schilling. Durch die mögliche starke Erhöhung der Förderung auf dem Steirischen Erzberg änderte Pleiger sogar sein Programm für Süddeutschland. Statt der geplanten Hütte in Franken wurde nun Linz an der Donau als Standort gewählt. Mit der Errichtung der Hüttenanlage in Linz gab man die klassische Standortorientierung Hüttenwerk neben der Lagerstätte auf. Gegen den Bau einer Hütte im obersteirischen Industriegebiet sprach vor allem die alpine Lage, deren Beengtheit es unmöglich machte, in Eisenerz oder in Donawitz ein erweiterungsfähiges Hütten-

werk mit dessen großem Bedarf an Fabrik- und Wohngebäuden zu errichten.

Aus diesen Gründen hatte die ÖAMG schon nach 1920 erwogen, ein moderneres Hüttenwerk als Donawitz an der Donau zu bauen. Die Ausführung dieses Projektes war jedoch an Kapitalmangel gescheitert. Die Roh-eisenkapazität der Linzer Hütte (Abb. 8) sollte nach ihrer Fertigstellung eine Million Tonnen im Jahr betragen, also mehr als das Doppelte der gesamten Roh-eisenproduktion Österreichs im Jahre 1937. Es war klar, dass Pleiger die Linzer Hütte mit Erzen vom Steirischen Erzberg zu beliefern gedachte. Anlässlich einer Dampferfahrt von Linz nach Wien im März 1938 eröffnete Göring den Generaldirektoren von ÖAMG und Vereinigten Stahlwerken, Hans Malzacher und Albert Vögler, dass die Sicherung der Erzanlieferungen für Linz durch die „Alpine“ nur im Rahmen einer Fusion beider Gesellschaften möglich wäre.

Schließlich bot Vögler seinen Mehrheitsaktienanteil an der ÖAMG von 56 Prozent am 6. Oktober 1938 den Reichswerken „Hermann Göring“ zum Kauf an. Der Kaufpreis ÖAMG betrug 10 Millionen Reichsmark. Dazu hatte die neue Gesellschaft den Vereinigten Stahlwerken 7 Millionen Tonnen Röst- und Sintererze – verteilt auf 30 Jahre – zu liefern. Damit schied die Vereinigte Stahlwerke AG aus der ÖAMG, an der sie seit 1926 mehrheitlich beteiligt war, aus. Pleiger übernahm die Stelle des Vorsitzers des Vorstandes der ÖAMG. Malzacher wurde ihm unterstellt. Am 7. Juni 1939 wurden schließlich in einer außerordentlichen Hauptversammlung der Firmenwortlaut in Alpine Montan AG „Hermann Göring“ Linz (später Reichswerke AG Alpine Montanbetriebe „Hermann Göring“) geändert und die Verlegung des Sitzes von Wien nach Linz beschlossen.



Abb. 8: Hochöfen der Alpine Montan AG „Hermann Göring“ Linz in Linz, drei der sechs geplanten Hochöfen weitgehend fertiggestellt; 3. Juli 1940.

Vorrangige Bedeutung für die deutsche Kriegswirtschaft hatte die Rüstungsindustrie, produzierte sie doch die Ausrüstung der Deutschen Wehrmacht. Der Begriff der Rüstungsindustrie umfasste anfänglich lediglich alle Betriebe mit Fertigung nach Wehrmachtszeichnungen und Wehrmachtsanweisungen, im Gegensatz zur kriegswichtigen Industrie, der alle sonstigen für die Kriegsführung wichtigen Betriebe angehörten.

Für die zu Rüstungsbetrieben erklärten Unternehmungen übernahm die Wehrwirtschaftsstelle bzw. später das Rüstungskommando in Graz die Auftragsvergabe, die Finanzierung und Vorfinanzierung von Investitionen, später die Uk-Stellungen einberufener Betriebsangehöriger oder die Zuweisung von Arbeitskräften, Kohle, Strom, Rohstoffen und Vorfabrikaten. Die Ernennung von Rüstungsbetrieben durch das Oberkommando der Wehrmacht erfolgte etappenweise und stets mit der Zuweisung an einen der Wehrmachtteile (Heer-, Luftwaffen- oder Marinebetrieb). Im Gegensatz zu den erklärten Rüstungsbetrieben, die über die Wehrwirtschaftsstellen bzw. Rüstungskommanden betreut wurden, fielen die Unternehmen der Grundindustrie in den Kompetenzbereich des Reichswirtschaftsministeriums, was oft zu Kompetenzproblemen führte.

Die Eingliederung der Eisen- und Stahlindustrie sowie der metallverarbeitenden Betriebe in die Programme der deutschen industriellen Aufrüstung bedeutete an allen Standorten in Österreich den raschen Abbau der Arbeitslosigkeit in der Steiermark bis zum Spätsommer 1938. Die zahlreichen Neueinstellungen von Arbeitern und Angestellten wirkten sich naturgemäß auch im Ansteigen der Gesamtbeschäftigungszahl der Industrie sowie der Einwohnerzahlen an den Standorten aus.

So platzte etwa die Stadt Eisenerz durch den Zuzug von Bergarbeitern förmlich aus allen Nähten. Binnen fünf Jahren verdoppelte sich ab 1938 die Einwohnerzahl der Stadt ohne die bald rekrutierten 10.000 Zwangsarbeiter aus Frankreich, Polen und der Sowjetunion. Sie stellten schließlich unter härtesten Bedingungen die Produktion der Montanindustrie bis Kriegsende sicher.

Take Off aus der „alten Montanindustrie“

Nach dem Zweiten Weltkrieg war die österreichische Montanindustrie verstaatlicht worden (der kleinere Teil wurde bis 1955 von der Sowjetunion als ehemaliges „Deutsches Eigentum“ in die sowjetische Vermögensverwaltung USIA eingegliedert und dem Staat Österreich entzogen). In den fünfziger und sechziger Jahren stellten gerade die Betriebe der nunmehrigen Voest-Alpine, von Böhler und Schoeller-Bleckmann, die BBU, „Veitscher“ und die Österreichisch-Amerikanische Magnesit AG in Radenthein Flaggschiffe der österrei-

chischen Wirtschaft dar. Ein großer Teil von ihnen lag in der Steiermark. Daher war auch nirgendwo in Österreich in den siebziger und beginnenden achtziger Jahren die Krise der Montanindustrie so hautnah spürbar wie an Mur und Mürz.

Nirgendwo in Österreich konnte aber auch – trotz aller schmerzhaften Verluste – der Umkehrprozess so erfolgreich durchgeführt werden. Die Typologisierung als „alte Industrieregion“ hat nur noch historische Bedeutung und zeigte sich bis Mitte der neunziger Jahre vor allem auch in den gegenüber dem österreichischen Durchschnitt höheren steirischen Arbeitslosenzahlen. Zu Ende des 20. Jahrhunderts begannen die steirischen Werte wesentlich stärker zu sinken, als die österreichischen. Sie wurden zu einem wichtigen Gradmesser für den steirischen Take Off, der das Land zur Jahrhundertwende im Ranking der 243 EU-Regionen weit nach vorne katapultiert hatte. In der Kategorie „Qualifikation“ sogar an die 29. Stelle, knapp vor Wien und sieben weiteren österreichischen Bundesländern.

Auf der Hintergrundfolie einer „alten Industrieregion“ mit einem beachtlichen Know How gründete das Land innerhalb Österreichs die meisten Fachhochschulen, forcierte die Ausbildung des Facharbeiternachwuchses und richtete grenzüberschreitende Bildungs Kooperationen ein. Jedes vierte Handy weltweit hatte zu Jahresbeginn 2000 ein „steirisches Intelligenzzentrum“ eingebaut, das in den Zentren der ehemaligen Montanindustrie gefertigt wurde.

Dieser sehenswerte steirische Take Off der letzten Jahre des 20. Jahrhunderts hat eine solide Basis: er steht auf den schwer messbaren – aber vorhandenen Jahrhunderte alten Erfahrungen der Montanindustrie. Gleichzeitig sind Bleche, Schienen, Draht, Werkzeugstahl, niedrig- bis hochlegierte Stähle und die gesamte Feuerfest-Palette weltweite Signets der österreichischen Montanindustrie geblieben.

Schrifttum (Auswahl):

Helmut FIEREDER: Reichswerke „Hermann Göring“ in Österreich (1938-1945). Veröff. Histor. Inst. Univ. Salzburg, Bd. XVI (Hrsg.: G. Botz). Wien-Salzburg 1983.

Otto HWALETZ: Die österreichische Montanindustrie im 19. und 20. Jahrhundert. Studien Wirtschaftsgeschichte und Wirtschaftspolitik, Bd. 6 (Hrsg. H. Matis und R. Sangruber). Wien-Köln-Weimar 2001.

Stefan KARNER: Die Steiermark im Dritten Reich 1938-1945. Aspekte ihrer politischen, wirtschaftlich-sozialen und kulturellen Entwicklung. 3. Aufl. Graz-Wien 1994.

Stefan KARNER: Die Steiermark im 20. Jahrhundert. Graz-Wien 2000.

Anschriften der Autoren

Professor OStR. Mag. Dr. phil. Fritz **GRUBER**,
Südtirolerstraße 2, A-5645 Bockstein

Hofrat Dr. phil. Lieselotte **JONTES**,
Direktorin der Universitätsbibliothek
der Montanuniversität Leoben.
Franz-Josef-Straße 18, A-8700 Leoben

Univ.-Prof. Dr. phil. Stefan **KARNER**,
Stv. Vorstand des Institutes für Wirtschafts-,
Sozial- und Unternehmensgeschichte,
Karl-Franzens-Universität Graz.
Universitätsplatz 3, A-8010 Graz

Dipl.-Ing. Karl Herbert **KASSL**,
Technisches Büro für Bergwesen,
Labientschach 22, A-9612 St. Georgen im Gailtal

Professor Dipl.-Ing. Dr.-Ing. Hans Jörg **KÖSTLER**,
Grazer Straße 27, A-8753 Fohnsdorf

Univ.-Prof. Dr. Karl-Heinz **LUDWIG**,
Modersohnweg 13, D-28355 Bremen

Professor Dr. Rainer **SLOTTA**,
Direktor, Deutsches Bergbau-Museum Bochum.
Am Bergbaumuseum 28, D-44791 Bochum

Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. mont.
Dr. phil. Gerhard **SPERL**,
Mareckkai 46/4, A-8700 Leoben

Berghauptmann i. R. Wirkl. Hofrat Hon.-Prof.

Dipl.-Ing. Dr. iur. Karl **STADLOBER**,
Bachgasse 244, A-8811 Scheifling

Sektionschef i. R. Dipl.-Ing.
Dr. iur. Georg **STERK**,
St. Annaweg 3, A-9082 Maria Wörth

Professor Dr. Otfried **WAGENBRETH**,
Pfarrgasse 11, D-09599 Freiberg/Sachsen

O. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. mont. Horst **WAGNER**,
Lehrstuhl für Bergbaukunde, Bergtechnik
und Bergwirtschaft,
Department Bergbau und Tunnelbau,
Montanuniversität Leoben.
Franz-Josef-Straße 18, A-8700 Leoben

Ao. Univ.-Prof. i. R. Dipl.-Ing. Dr. mont.
Georg **WALACH**,
Universitätsdozent für Angewandte Geophysik;
Lehrstuhl für Geophysik,
Department für Angewandte Geowissenschaften
und Geophysik,
Montanuniversität Leoben.
Peter-Tunner-Straße 27, A-8700 Leoben

Min.-Rat. i. R. Dipl.-Ing. Mag. iur. Alfred **WEISS**,
Rustenschacherallee 28, A-1020 Wien

Professor Dr.-Ing. Heinz Walter **WILD**,
Büngelerfeld 9, D-46539 Dinslaken

Dank für Spenden

Der Montanhistorische Verein für Österreich dankt folgenden Damen und Herren bzw. Institutionen für die großzügige Unterstützung der Drucklegung von res montanarum:

BALDAUF Franz, Dipl.-Ing., Manhartsbrunn
BORSTNER Franz, Dipl.-Ing., Köflach

CICHINI Hermann, Dir. i. R. Bergrat h. c. Dipl.-Ing.,
Wolkersdorf

DEMMEER Harald, Dipl.-Ing., Graz
DENK Eva, Klagenfurt
DORFNER Ernst, Köflach

EDLINGER Alfred, Dipl.-Ing., CH - Holderbank
ERNST Kurt A., DDipl.-Ing., Hochfilzen

FETTWEIS Günter B. L., em. Professor f. Bergbau-
kunde, Dr.-Ing. Dr.-Ing. E. h. Dr. h. c. mult., Leoben
FISCHER Berthold, Techn. Rat Dipl.-Ing., Leoben
FLICK Johanna, Leoben
FLICK Maximilian, Dir. i. R. Techn. Rat Ing., Leoben

FRANSCHITZ Wilhelm, Dipl.-Ing. Dr. mont.,
CH-Neuhausen
FRITSCHL Else, Graz

GOD Christian, em. O. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. mont.,
Leoben
GRUBER Alois, Graz
GUGGENBERGER Leopold, Altbürgermeister Mag.,
Klagenfurt

HABENICHT Helmut, DDipl.-Ing. Dr. mont.,
Weißkirchen
HAINZL Friedrich, Prok. Dr., Eisenerz
HARTLIEB von WALLTHOR Rudolf, Dipl.-Ing.
Dr. mont., D-Bad Reichenhall
HEIML Karl, Radmer
HIEBLER Heribert, em. O. Univ.-Prof. Dipl.-Ing.
Dr. mont., Leoben
HÖDL Friedrich, Dipl.-Ing., Wien
HÖFER Wolfgang, Dipl.-Ing., Gallneukirchen
HORAK Josef, Dipl.-Ing., Wien

INGRUBER Alois, Ainet

JUNG Franz, Vorstandsdir. i. R. Dkfm., Wien

KERBER Hubert, Dipl.-Ing., Leoben
KLOSE Felix, Vorstandsdir. i. R. Bergrat h. c.
DDipl.-Ing., St. Johann in Tirol
KÖCK Hermann, Dir. i. R. Hofrat Professor Dipl.-Ing.,
Mautern in der Steiermark
KOPP Heinz, Dir. Mag. Dr., Veitsch
KORTAN Oskar, Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Wien
KREUZWIESNER Walter, Bezirkshauptmann
Hofrat Dr., Leoben

LABI Siegfried, Dipl.-Ing. Dr. iur., Lockenhaus
LERCHER Franz Kurt, Ing., Klagenfurt
LIEBL Max, Bergwerksdir. i. R. Dipl.-Ing., Klagenfurt
LILLIE Kurt, Mag. pharm., Leoben
LONGIN Hellmut, Gen.-Dir. Bergrat h. c. Dipl.-Ing.,
Wien
LUKASCZYK Claus, Betriebsdir. i. R. Dipl.-Ing.,
Limberg bei Wies

MADERTHONER Rudolf, Leoben
MAIER Hubert, Schwertberg
MARCHHART Helmut, Dipl.-Ing., Innsbruck
MESSICS Karl, Dipl.-Ing., Eggersdorf
MIRTL Werner, Turrach
MOCK Kurt, Sektionschef i. R. Hon.-Prof. Dipl.-Ing.
Dr. iur., Wien
MÖRTL Josef, Hofrat i. R. Dr. phil., Viktring

OBERZAUCHER Karl, Dipl.-Ing., Judenburg
OTT Hans, Hofrat Dipl.-Ing., Wien

PASCHEN Peter, em. O. Univ.-Prof. Dipl.-Ing.
Dr. mont., Graz

PAPPENREITER Margot, Gai-Gimplach
PECHAN Peter, Bürgermeister a. D., St. Stefan ob
Leoben
PINK Ernst, Dipl.-Ing., Kapfenberg
PLESSING Rudolf, Dipl.-Ing. Dr. mont., Kapfenberg

RODLAUER Josef, Kleinreifling
REDER Richard, Dipl.-Ing., Gleisdorf
REI Dietmar, Dipl.-Ing., Trofaiach

SCHACHINGER Johann, Generaldir. i. R. Bergrat h. c.
Dipl.-Ing. Dr., Mödling
SCHALLER Alfred, Bergrat h. c. Bergdir. i. R.
DDipl.-Ing., Wolfsegg a. H.
SCHASCHING Rüdiger, Trieben
SCHMIDT Rudolf, Berginspektor i. R. Dipl.-Ing.,
Eisenerz
SCHÖBERL Heimo, Dir. i. R. Mag. Dipl.-Ing. Dr.-Ing.,
Leoben
SCHÖLLNHAMMER Heinz, Dir. Ing., Leoben
SCHÜSSLER Lambert, Ing., Leoben

SMOLNIKER Alfons, Dipl.-Ing., Zeltweg
STADLOBER Karl, Berghauptmann i. R. Hon.-Prof.
W. Hofrat Dipl.-Ing. Mag. Dr. iur., Scheifling
STADTGEMEINDE EISENERZ
STASKA Erich, Generaldir. i. R. Bergrat h. c.
Dipl.-Ing., Wien
STECK Werner, Dir. i. R. Dipl.-Ing., Markt St. Martin
STEINER Hans Jörg, O. Univ.-Prof. Dipl.-Ing.
Dr. mont., Leoben

TINTI Karlheinrich, Professor Betriebsdir. i. R.
Dipl.-Ing., Leoben
TSCHERNITZ Erich, Landesrat a. D., Trieben

UNIVERSAL DRUCKEREI, Leoben
UNTERREINER Editha, Graz
USSAR Siegfried, LAbg. a. D. OSR Dir. i. R., Leoben

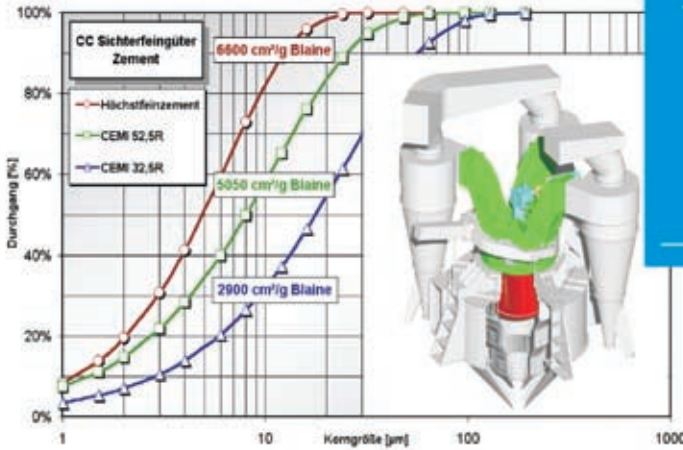
VALLAND Franz, Kulturstadtrat, Leoben

WAGNER Horst, O. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. mont.,
Leoben
WALACH Georg, Ao. Univ.-Prof. i. R. Dipl.-Ing.
Dr. mont., Leoben
WALLNER Johann, Radmer
WELSER Profile AG, Ybbsitz
WENTNER Heinrich, Abt.-Dir. i. R. Dr. phil., Wien
WETZELHÜTTER Karl, Zentralbetriebsrat, St. Jakob
WIESINGER Horst, Bergrat h. c. Dipl.-Ing.
Dr. mont., Linz
WINDHAGER Werner, Bürgermeister der
Marktgemeinde St. Gallen
WOHLTRAN Ferdinand, Eisenerz

ZAISBERGER Friedericke, Landesarchivdir. i. R.
Hofrat Dr., Salzburg

CC - CLASSICLON Sichttechnik

- ☐ Schlüsselfertige Sichtenanlagen mit Hochleistungssichter **CLASSICLON[®]** (stat. oder dyn.) und **HURRICLON[®]**
- ☐ **CC - Rotorgruppe ist nachrüstbar**
- ☐ **CC - für alle Zementfeinheiten, Rohmehl, etc.**
- ☐ **Effizienz durch Leitstatorteknik u. pat. ADS-Rotortechnologie**



Vorteile der CC - Sichttechnik

- ☐ Höchste Feinheiten **bis 6000 Blaine** und darüber
- ☐ **Beste Trenneigenschaften** bei hoher Feinheit
- ☐ **Höchste Trennschärfe** bei hohen Beladungen
- ☐ Niedrigere Drehzahl - **weniger Verschleiß**





Günter B. L. FETTWEIS
zur Vollendung des 80. Lebensjahres



November 2004

GEGRÜNDET 1990 VON ALFRED WEISS

Alle Rechte für das In- und das Ausland vorbehalten.

Für den Inhalt der Beiträge ist der jeweilige Autor verantwortlich.

Eigentümer, Herausgeber und Verleger: Montanhistorischer Verein für Österreich

Postfach 1

A-8704 Leoben-Donawitz

Tel.: ++43 (0) 3842/201-2377, Fax: ++43 (0) 3842/201-2378

E-mail: office@mhvoe.at

<http://www.mhvoe.at>

Verlagsort: Leoben

Schriftleitung: Hans Jörg Köstler

Druck und Herstellung: Universal Druckerei Leoben

A-8700 Leoben

Gösser Straße 11

Tel. ++43 (0) 3842/44776-0, Fax: ++43 (0) 3842/44776-64

E-mail: mail@unidruck.at

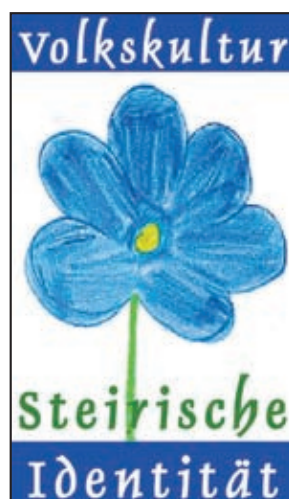
www.unidruck.at

Titelseite: Portal des Hauptgebäudes der Montanuniversität Leoben (Aufnahme in der Universitätsbibliothek der Montanuniversität Leoben)

ERBAUT
UNTER DER REGIERUNG
SR. MAJESTÄT DES KAISERS
FRANZ JOSEF I
MCMX

ISSN 1727-1797

**Mitglieder des Montanhistorischen Vereins
für Österreich erhalten diese Zeitschrift kostenlos.
Bei Bezug durch Nichtmitglieder wird ein
Unkostenbeitrag von € 6,00 berechnet.**





Die Welt des Calciumcarbonates

Die **Omya** GmbH Österreich, ein Unternehmen der schweizerischen **Omya** AG, ist einer der größten und modernsten Betriebe für die Herstellung von feinsten, mineralischen Füllstoffen auf der Basis von natürlichem Calciumcarbonat.

Die **Omya**-Produkte, auf der trockenen Seite als **Omyacarb®** bezeichnet, sind Füllstoffe und Pigmente, die eine hohe Reinheit bei eng kontrollierter Kornverteilung und garantiertem Weißgrad aufweisen. Sie finden vor allem Verwendung in der Farben-, Lack- und Kunststoffindustrie.

Auf der nassen Seite werden die Produkte als **Hydrocarb®** bezeichnet und als Slurries einer wässrigen Suspension mit hoher Feststoffkonzentration von mikro-

nisiertem Calciumcarbonat angeboten. Sie zeichnen sich durch hohen Weißgrad und exakte gleichbleibende Kornverteilung aus. Zum Einsatz kommen die Nassprodukte als Füll- und Streichpigmente in der Papier- und Kartonindustrie.

Die Einführung des integrierten Managementsystems S-E-Q und die Zertifizierung nach den einschlägigen Normen OHSAS 18001/1999, EN ISO 14001/1996 und EN ISO 9001/2000 garantieren Sicherheit, Umweltschutz und Qualität der Produkte nach strengsten Kriterien.

Die **Omya** Unternehmensphilosophie auf den Punkt gebracht:

Technik, Qualität und Fortschritt in Harmonie mit der Natur!



Omya GmbH Österreich

Produktion und Verkauf

A-9722 Gummern, Gersheim Straße 1 – 2

Tel. 04258/855-0, Fax 04258/855-199

www.omya.at