

Teil I

Das Tauerngold im europäischen Vergleich

Archäologische und historische Beiträge des
Internationalen Kongresses in Rauris
vom 7. bis 9. Oktober 2000

Veranstalter:

Land Salzburg
Verein „Via Aurea“
Universität Salzburg
Gemeinde Rauris
Aktion „Salzburger Kulturgüter“

Tagungsort:

A-5661 Rauris, Gasthof Grimming

Organisationsleitung:

Karin Schamberger
Sabine Veits-Falk
Gerhard Ammerer
Alfred Stefan Weiß

Organisationsbüro:

Renate Hirsch
alle Universität Salzburg, Institut für Geschichte
A-5020 Salzburg, Rudolfskai 42

Herausgabe und Redaktion:

Gerhard Ammerer
Alfred Stefan Weiß

Satz und Layout:

Rainer Wilflinger

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	12
GERHARD LEHRBERGER: Prähistorische Goldgewinnung in Mitteleuropa — Erkenntnisse und Perspektiven für die interdisziplinäre Forschung	13
GERD WEISGERBER: Mittelalterliche Goldgewinnung — Wege und Methoden ihrer Erforschung	33
BRIGITTE CECH: Archäologische Forschungen zur Edelmetallgewinnung des 15. und 16. Jahrhunderts im Gasteiner Tal	53
GEORG WALACH: Archäometrische Forschungen am Bockhart und im Angertal	67
HANS-GERT BACHMANN: Goldscheide- und -probierkunst von den Anfängen bis zur Neuzeit	81
KARL-HEINZ LUDWIG: Gold und Edelmetall in der europäischen Montangeschichte unter besonderer Berücksichtigung des Erzstifts Salzburg	89
FRITZ GRUBER: Die Entstehungsgeschichte der Reviere im Bockharttal, Gastein	113
WILHELM GÜNTHER: Von der Schlägel- und Eisenarbeit zur Sprengtechnik im Bergbau — Die bergmännischen Gewinnungs- und Fördermethoden	131
CHRISTIAN ROHR: Zur Ernährung der Bergleute im Spiegel der Gasteiner Inventare	141
CHRISTOPH MAYRHOFER und PETER F. KRAMML: <i>Empfang ich aus der Minz...</i> Zu Münzprägung und Bergbau in Salzburg von 1400 bis 1600	157

Vorwort

Vom 7. bis 9. Oktober 2000 fand in der Gemeinde Rauris ein interdisziplinär ausgerichteter Kongress unter dem Titel „Das Tauerngold im europäischen Vergleich“ statt. Die Tagung bildete unter anderem ein Forum zur Präsentation der Ergebnisse eines von Heinz Dopsch als Koordinator geleiteten Projektbündels, das vom Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (Wien) finanziert worden war. Zwischen 1995 und 1999 widmeten sich österreichische Wissenschaftler verschiedener Disziplinen archäologischen, montanistisch-metallurgischen, historischen und geologischen Aspekten der historischen Gewinnung des Tauerngoldes.

Das Land Salzburg als Hauptgeldgeber und die Gemeinde Rauris unter Bürgermeister Dr. Robert Reiter als „Hausherr“ und Mitfinanzier machten es möglich, diesen Kongress in Zusammenarbeit mit dem Verein „Via Aurea“ und der Aktion „Salzburger Kulturgüter“ durchzuführen. Als Mitveranstalter und Organisator firmierte die Universität Salzburg (Institut für Geschichte). Neben den Referenten aus Bochum, Gastein, Hanau, Leoben, München, Salzburg und Wien nahmen auch zahlreiche interessierte Hörer an der Tagung teil, die nicht zuletzt von der Themenfülle und der Qualität der Vorträge her als voller Erfolg bezeichnet werden kann. Auch die Salzburger Medien berichteten mehrfach über dieses Ereignis.

Als Begleitprogramm zum Kongress wurde in den gotischen Kellerräumlichkeiten des Voglmayrhauses eine themenbezogene Mineralienausstellung gezeigt, die neben Objekten des engagierten Privatsammlers Rainer Mrazek und der Sammlung der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Salzburg (Univ.-Prof. Dr. Werner Paar) auch einige Spitzenstücke aus dem Naturhistorischen Museum (Wien) präsentierte.

Die knapp bemessene Frist von wenigen Monaten für die wissenschaftliche Bearbeitung der Vorträge und für die Manuskriptabgabe konnten bedauerlicherweise nicht alle Referenten einhalten. Die Herausgeber haben sich dennoch entschlossen, die abgegebenen Artikel zu publizieren, da sie die Tagungssektionen „Archäologie“ und „Geschichte“ nahezu vollständig abdecken.

Für die Aufnahme der Beiträge in die „Mitteilungen der Gesellschaft für Salzburger Landeskunde“ sowie für die finanzielle Unterstützung durch den Verein „Via Aurea“ sei herzlich Dank gesagt.

Prähistorische Goldgewinnung in Mitteleuropa — Erkenntnisse und Perspektiven für die interdisziplinäre Forschung

Von Gerhard Lehrberger

Einleitung

Für einen Geologen ist es eine große Ehre, bei einer Tagung in der historisch-archäologischen Sektion vorzutragen. Diese Tatsache mag darin begründet sein, dass Geowissenschaftler bisher die ausgedehntesten Untersuchungen an den Goldlagerstätten Mitteleuropas durchgeführt haben und dabei immer wieder mit den Fragen der Montangeschichte in Berührung gekommen sind. Wie die über 15 Jahre andauernden Beschäftigung des Autors und einer Arbeitsgruppe an der Technischen Universität München mit den Goldvorkommen und Bergbauspuren in Bayern und Tschechien zeigt, kann eine enge Kooperation zwischen Natur- und Geisteswissenschaften zu umfassenden Erkenntnissen führen (LEHRBERGER et al. 1997).

Ich will in meinem Beitrag versuchen, die Tauerngoldvorkommen und den damit verbundenen Bergbau einerseits in einen weit zurückreichenden historischen Rahmen und andererseits in den Zusammenhang mit anderen mitteleuropäischen Goldvorkommen zu setzen. Dieses Vorhaben ist zwangsweise mit einer Überblicksdarstellung verbunden; für die vertiefende Beschäftigung mit bestimmten Themen oder ausgewählten Gebieten werden jeweils Hinweise auf die Spezialliteratur gegeben.

Im Laufe des Beitrags werden fünf wesentliche Fragen aufgegriffen:

- Wo liegen die mitteleuropäischen Goldvorkommen?
- Was weiß man über den prähistorischen Bergbau?
- Wo liegen die prospektiven Gebiete für die Historiker und Archäologen?
- Welche Spuren der Goldgewinnung können erwartet werden?
- Welche Vergleichsgebiete können herangezogen werden?

Mit einem Blick in die Zukunft soll schließlich auch der Aspekt des internationalen und interdisziplinären Informationsaustausches der Arbeitsgruppen auf dem Sektor Goldlagerstätten/Goldbergbau diskutiert werden, da auf diesem Gebiet bei der Tagung in Rauris großer Nachholbedarf erkennbar geworden ist.

1. Goldvorkommen und prähistorische Goldgewinnung

Die Frage nach der Goldgewinnung in Mitteleuropa in vorgeschichtlicher Zeit wirft zunächst die Frage nach der Abgrenzung von Mitteleuropa auf. Die Betrachtung umfasst hier die Goldvorkommen der Schweiz, Deutschlands, Polens, der Tschechischen Republik, der Slowakei, Österreichs, Ungarns und West-Rumäniens (Siebenbürgen). Diese räumliche Eingrenzung nimmt Rücksicht auf die kulturhistorischen Beziehungsgeflechte in vorrömischer Zeit, ohne den Anspruch auf vollständige Berücksichtigung aller historischer Zusammenhänge erheben zu wollen. Die Zusammenstellung aktualisiert auch frühere Publikationen von W. HOMANN (1985) und G. LEHRBERGER (1995a).

Für die Entwicklung der Goldgewinnung in Mitteleuropa wurde bisher weitgehend eine lineare Entwicklung von der technisch einfachen Gewinnung von Flussgold bis hin zu technisch anspruchsvolleren Gewinnungsmethoden von Berggold und der damit verknüpften Aufbereitung und Metallurgie angenommen. Dieses Schema würde die ältesten Abbauspuren entlang der Flüsse in den großen Tälern und die jüngeren Spuren in den Bergen im Bereich der primären Lagerstätten erwarten lassen.

Zunächst werden als Bestandsaufnahme die Goldvorkommen der mitteleuropäischen Länder als potenzielle prähistorische Bergbaulokalitäten vorgestellt und die bisherigen Erkenntnisse über die prähistorische Goldgewinnung damit verknüpft.

Schweiz

In der Schweiz wurden erst in den vergangenen 20 Jahren zahlreiche Goldvorkommen bekannt, die von HOFMANN (1991) und PFANDER & JANS (1999: 7–8) zusammengestellt wurden (Abb. 1). Die Seifengoldgewinnung konzentrierte sich vor allem in der Napfregion in der Ostschweiz innerhalb der Molassezone (HOFMANN 1991; MAAG 1999; LÜTHI 1999), auf das Becken von Genf, wo die fluviatilen Ablagerungen der Rhône das Gold lieferten (MAJOLI 1999), und auf den Oberrhein (SPYCHER 1983: 19–27). In den Schweizer Alpen kennt man vier Reviere mit primären Goldvererzungen, die ab Mitte des 18. Jahrhunderts eine nennenswerte Goldproduktion aufwiesen (HOFMANN 1991; MEISSER 1999; GLAUSER 1999; WIDMANN 1999).

Die reichen Goldfunde in der Schweiz, die den Helvetern zugeschrieben werden, lassen eine eisenzeitliche Goldgewinnung vermuten (FURGER & MÜLLER 1991). Materialanalysen der Goldobjekte konnten allerdings keine eindeutigen Informationen über die Herkunft liefern (VOÛTE 1991). F. MÜLLER stellt die Berichte der antiken Autoren über die Goldgewinnung der Helvetier zusammen. Da in den antiken Texten lediglich von Goldwäscherei gesprochen wird, geht man davon aus, dass diese im Napfgebiet an den Flüssen Kleine Emme und Reuss in Betrieb war (MÜLLER 1995;

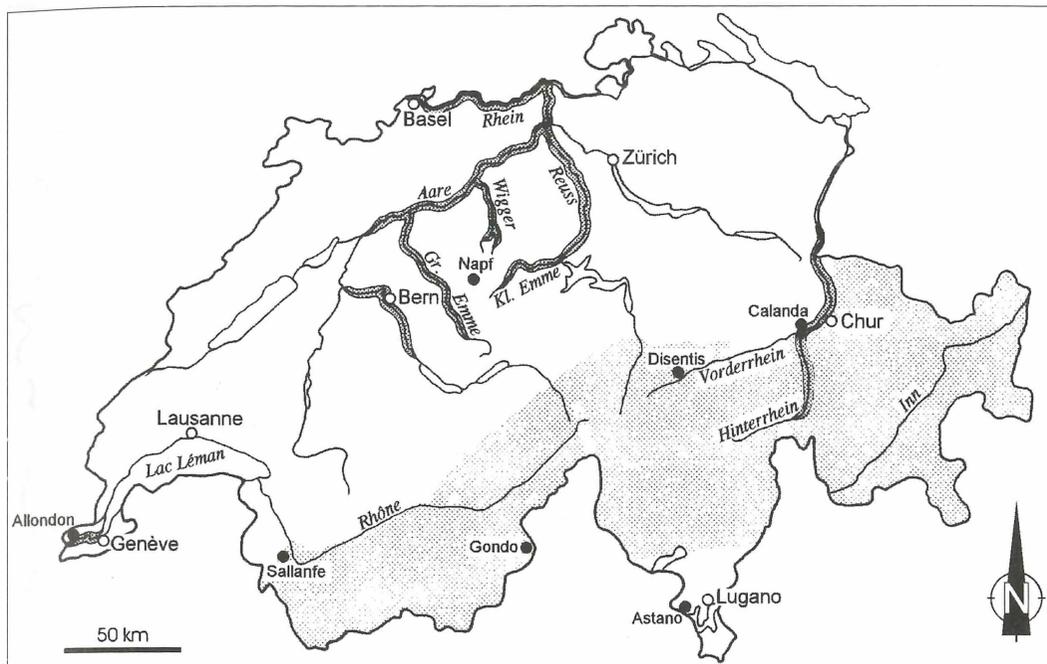


Abb. 1 Die Goldvorkommen in der Schweiz.

MAAG 1999: 34). Auch A. BURKHARDT bezieht sich bei seinen Überlegungen nach der Herkunft keltischen Münzmetalls auf antike Autoren, von denen er den Bericht des Athenäus von Naukratis (ca. 200 AD) als den aufschlussreichsten herausstellt (BURKHARDT 1991: 68).

Prähistorische Abbauspuren konnten in der Schweiz bisher nicht identifiziert werden, auch aus späterer Zeit ist noch sehr wenig über die Geländebefunde der Goldgewinnung publiziert.

Deutschland

Die Goldvorkommen Deutschlands (Abb. 2) fanden in den vergangenen Jahren ein breites Interesse, wenn auch die aktuelle wirtschaftliche Relevanz der Vererzungen insgesamt als unbedeutend einzustufen ist.

W. HOMANN (1989 u. 1993) konnte zahlreiche Goldvorkommen im Rhenoharzynikum feststellen. Die bedeutendsten Lagerstätten stellen die niedrigtemperierten hydrothermalen Goldvererzungen vom Eisenberg und der Silberkuhle bei Korbach in Nordhessen dar (KULICK et al. 1997; JÄGER 1997).

Die Goldvorkommen im Schwarzwald sind zahlreich, wurden aber nur an wenigen Stellen in der Vergangenheit abgebaut. Es sind sowohl primäre

Vorkommen als auch Seifenlagerstätten bekannt (STÖRK et al. 1996; HOMANN 1996 u. 1998).

Das bisher wegen seiner Zinn- und Silberlagerstätten berühmte sächsisch-thüringische Erzgebirge und der Thüringer Wald konnten als „alte Goldgebiete“ wiederentdeckt werden (v. WICHENDORFF 1914; GRUNEWALD et al. 1996; SCHADE 1996).

Die meisten Goldvorkommen Deutschlands liegen in Bayern im Grundgebirge der Böhmisches Masse. An ca. 100 Lokalitäten wurde Gold abgebaut; viele der Vorkommen wurden auch lagerstättenkundlich untersucht (LEHRBERGER 1997; LEHRBERGER & HERZOG 1999; LEHRBERGER et al. 2000).

Wichtige Seifengoldvorkommen liegen auch in den Sedimenten des Rheintals, der Eder in Hessen, der Saale in Thüringen sowie der Donau, des Inns und der Isar im Voralpenland sowie an zahlreichen kleineren Flüssen.

Auf einer im Oktober 2000 in Korbach abgehaltenen Arbeitstagung wurden aktuelle Ergebnisse zu geologisch-mineralogischen Aspekten der Vererzungen und der Bergbaugeschichte präsentiert (LEHRBERGER & VÖLCKER-JANSSEN 2001, in Vorbereitung).

In ganz Deutschland konnten trotz der weit über 100 bekannten Goldvorkommen und Abbaugebiete keine eindeutigen Spuren prähistorischer Goldgewinnung gefunden werden. Auch ein umfangreiches Forschungsprojekt über „das prähistorische Gold in Bayern, Böhmen und Mähren“ erbrachte diesbezüglich keine neuen Erkenntnisse (LEHRBERGER et al. 1997). C. LEPPER (1980: 13) beruft sich auf Zitate antiker Autoren bei der Annahme einer Nutzung des Rheingoldes in der Antike. Es gibt aber auch hier keine Zitate, die den Rhein explizit nennen. Auch A. SPYCHER (1983: 16) geht davon aus, dass die Kelten am Oberrhein intensiv Gold gewaschen haben. Die von ihm zitierten Materialanalysen belegen dies aber keineswegs zweifelsfrei.

Für den Schwarzwald besteht nach HOMANN (1996: 21) die Vermutung, dass die Seifengoldgewinnung am Sulzbach bis in die Römerzeit zurück gehen könnte.

Tschechien

In Böhmen und Mähren findet sich die größte Häufung von Goldvorkommen in ganz Mitteleuropa (Abb. 3). Über 1000 Goldvorkommen und Abbaustellen, überwiegend innerhalb des Grundgebirges der Böhmisches Masse, sind bekannt (MORÁVEK et al. 1992; MORÁVEK & LEHRBERGER 1997; KUDRNÁČ et al. 1997; LEHRBERGER 1996; LEHRBERGER 1997).

In zahlreichen Publikationen vor 1996 war man von einer gesicherten keltischen Goldgewinnung in Modlešovice an der Otava in Südböhmen ausgegangen (KUDRNÁČ & MICHÁLEK 1987 u. 1993; WALDHAUSER 1995). Eine Radiokarbondatierung der als „keltische Goldwaschrinne“ interpretierten Holzkonstruktion zeigte aber, dass diese als hochmittelalterlich

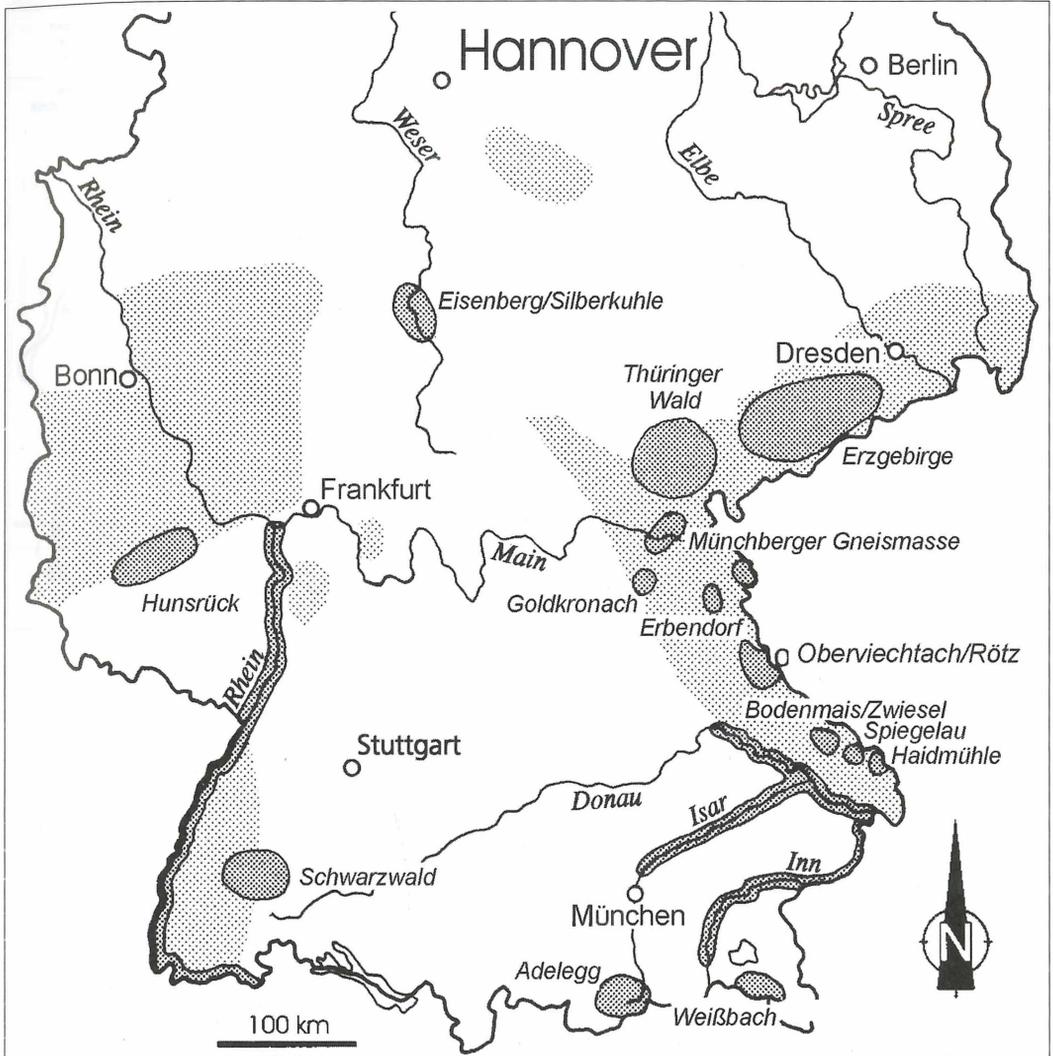


Abb. 2 Die Goldvorkommen in Deutschland.

einzustufen ist (KUDRNÁČ et al. 1997: 66), was mit den neueren archäologischen Geländeuntersuchungen gut übereinstimmt (MICHÁLEK 1997).

Somit gibt es bisher auch auf dem Gebiet der Tschechischen Republik keine direkten Belege für die Goldgewinnung in keltischer Zeit oder in älteren Perioden. Gleichwohl ergeben sich aus der Interpretation der Zusammensetzung keltischer Goldmünzfunde aus Böhmen und aus Siedlungsbefunden Indizien für eine örtliche Waschgoldproduktion, die später noch ausführlich diskutiert wird.

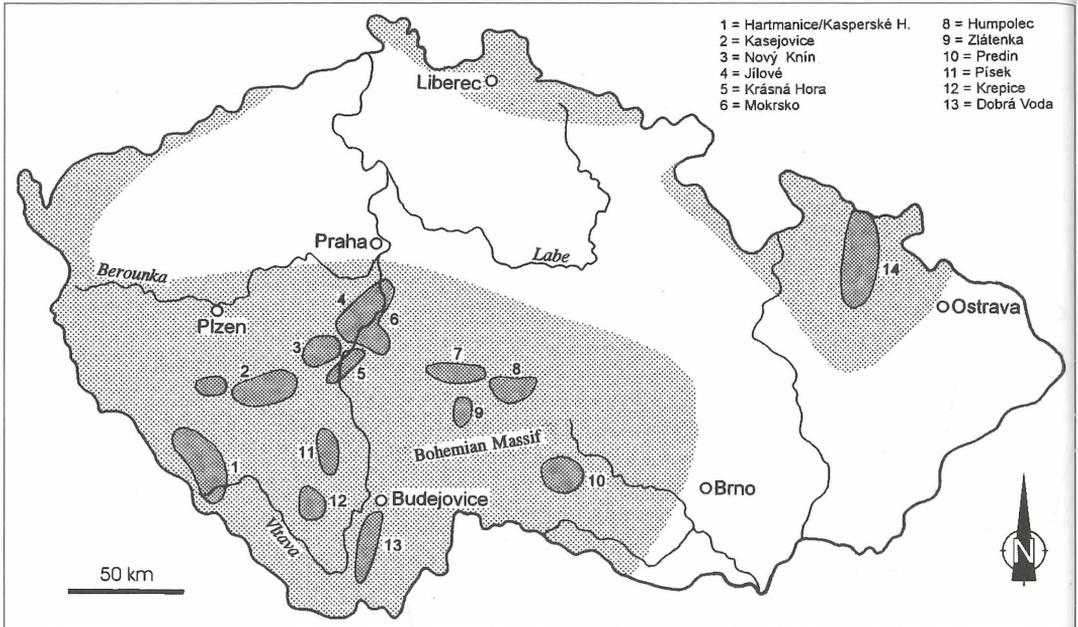


Abb. 3 Die Goldvorkommen in der Tschechischen Republik. —
 Nachträge zur Legende: Nr. 7 = Roudný; Nr. 14 = Zlaté Hory.

Slowakei

Über die Goldvorkommen der Slowakischen Republik und ihre Bergbaugeschichte liegen umfassende Informationen in einem aktuellen Tagungsband (HÁBER 1999) und in einer klassischen Abhandlung von HELKE (1938) vor. Die Slowakei verfügt über bedeutende primäre Goldvorkommen im sog. Slowakischen Erzgebirge, das am Südrand des westlichen Karpatenbogens liegt und überwiegend aus tertiärzeitlichen vulkanischen Gesteinen besteht (Abb. 4). die Vererzungen sind an hydrothermale Gänge und Imprägnationen gebunden. Die bekanntesten Bergbaubezirke liegen bei Kremnica (Kremnitz), Banská Štiavnica (Schemnitz) und Hodruša (Hodritsch), wo sogar heute noch Gold abgebaut wird (HELKE 1938: 9; KNĚSL & KNĚSLOVÁ 1999). Ein zweiter wichtiger Lagerstättenbezirk befindet sich im Osten des Landes in den Slanské Vrch, die den nördlichen Teil des Tokaj-Gebirges darstellen und ebenfalls überwiegend aus vulkanischen Gesteinen bestehen. An diese tertiären Vulkanite sind auch die Goldvererzungen gebunden (BAČO et al. 1999). — Die Anfänge der Goldgewinnung in der Slowakei werden aufgrund zahlreicher archäologischer Funde von Goldobjekten in prähistorische Zeit gelegt (MIROŠAYOVA 1999). Vor allem in keltischer Zeit soll im slowakischen Erzgebirge bei Banská Štiavnica Gold gewaschen worden sein (LABUDA 1999: 393).

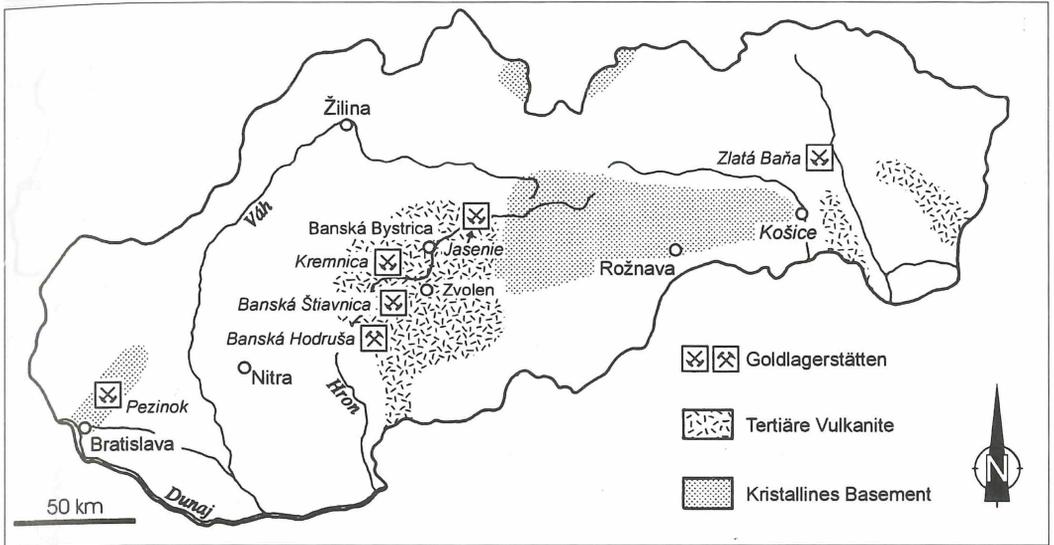


Abb. 4 Die Goldvorkommen in der Slowakischen Republik.

Österreich

Österreich besitzt neben dem in diesem Band im Mittelpunkt stehenden Tauerngold noch zahlreiche andere Goldvorkommen, die von E. ZIRKL (1982) erstmals zusammengestellt wurden (Abb. 5). Das Tauerngold wird in dem von W. GÜNTHER & W. PAAR (2000) jüngst herausgegebenen Werk umfangreich und detailliert behandelt. Zahlreiche lagerstättenkundliche Untersuchungen über die Goldvorkommen beiderseits des Kammes der Hohen Tauern in den Bundesländern Salzburg und Kärnten wurden von der Arbeitsgruppe um Prof. W. Paar an der Universität Salzburg durchgeführt.

Die isoliert liegende Goldvererzung am Hainzenberg bei Zell am Ziller wurde von O. SCHULZ & H. WENGER (1980) lagerstättenkundlich bearbeitet.

Im österreichischen Anteil der Böhmisches Masse wurde bisher nur eine Goldvererzung gefunden (GÖD & BRANDSTÄTTER 1999), was ob der zahlreichen Vorkommen in Böhmen und Bayern verwundert.

Seifengoldvorkommen sind an den großen Flüssen bekannt. Das Waschgold in einigen alpinen Flüssen, vor allem in der Salzach, in der Lieser und in der Drau in Kärnten, hat in der Vergangenheit Beachtung gefunden (GÜNTHER 2000). Auch entlang der Donau wurde an vielen Stellen Gold gewaschen (MAYRHOFER 1949–1952).

Die bei dem antiken Schriftsteller Strabo erwähnte Goldgewinnung der norischen Taurischer wird meist auf die Tauerngoldvorkommen bezogen. Strabo bezieht sich aber wiederum auf Polybios, der davon berichtet, dass

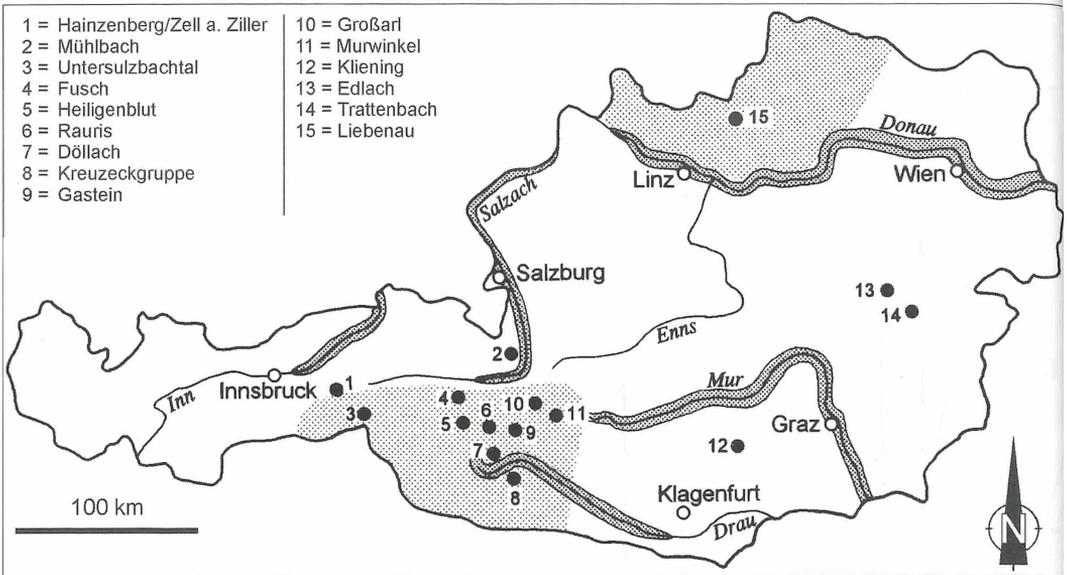


Abb. 5 Die Goldvorkommen in Österreich.

nördlich von Aquileia in den norischen Alpen der Boden so ergiebig an Gold war, dass man kaum zwei Fuß tief graben musste, um auf gediegenes Gold zu stoßen (zit. in ERTL 1997: 58).

Bei einer genaueren Betrachtung der Situation muss man allerdings feststellen, dass es von einem tatsächlichen Bergbau der Taurischer bisher keinerlei Geländebefunde gibt. Die mit der Goldgewinnung gerne in Verbindung gebrachten prähistorischen Goldfunde im Bergbaurevier Bad Gastein-Rauris bewertet F. GRUBER so: „Keiner dieser Funde ermöglicht einen unmittelbaren Rückschluss auf frühe Bergbautätigkeit. Eine eindeutige Zuordnung des keltischen Frauen-Halsschmuckes zum Tauerngold ist nicht möglich. Vorstellbar ist, dass eine hochrangige Dame diesen Torques anlässlich der Tauernüberquerung als Bitt- oder Dankopfer deponierte“ (GRUBER 2000: 176).

Für einen Bergbau zur Kelten- und Römerzeit, der in Gastein weitgehend angenommen wurde, gibt es außer der zu den Bergwerken im Bockharttal führenden Römerstraße und Keramikfunden in der Nähe der Bergwerke keine weiteren Belege. F. GRUBER (2000: 187) nimmt dennoch an, dass „die Wahrscheinlichkeit in weit höherem Maße für einen römischen Goldbergbau spricht als gegen ihn“.

Ungarn

Die in der Literatur häufig zitierten „ungarischen“ Goldlagerstätten liegen heute fast ausschließlich in der Slowakei und in Rumänien (Siebenbürgen) und werden hier unter den jeweiligen Kapiteln behandelt.

Als einzige nennenswerte primäre Vererzung ist Matrabánya bei Recsk im Matragebirge in Ungarn verblieben. DUNNING et al. (1982) und HORMANN (1985) erwähnen an zahlreichen Stellen entlang der Donau ehemalige Goldwäschereien, die angeblich schon in der Bronzezeit betrieben worden sein sollen.

Spuren antiker Goldgewinnung sind in Ungarn bisher nicht gefunden worden.

Rumänien (Siebenbürgen)

Das im Westen Rumäniens gelegene Siebenbürgen gilt als östlichster Ausläufer Mitteleuropas und wird geologisch vom Karpatenbogen umschlossen. Es sind zahlreiche primäre und sekundäre Goldvorkommen in den Karpaten in der Umgebung von Baia Mare sowie im Apuseni-Gebirge bekannt (HELKE 1938) (Abb. 6). In beiden Gebieten spielen vulkanische Gesteine tertiären Alters als Erzträger eine entscheidende Rolle. Weitere primäre Goldvorkommen befinden sich in den Südkarpaten.

Die bedeutendsten Goldvererzungen liegen im sog. „Goldenen Viereck“ innerhalb des Apuseni-Gebirges zwischen den Orten Brad, Sacarimb, Zlatna und Baia de Aries. Diese Gegend stellt einen der größten Goldlagerstättenbezirke in Europa dar und ist auch im Weltmaßstab nennenswert.

Vermutlich hatten die überaus reichen Seifenlagerstätten im Apuseni-Gebirge die Daker angezogen, die das Gebiet bereits etwa ab 300 v. Chr. besiedelten (MEIER-ARENDETT & MARINESCU 1994). Oberflächennah konnten sicher große Nuggets gefunden werden, wofür auch historische Berichte über Goldaggregate von einigen kg bis 10 kg Gewicht sprechen (zit. in: MAKKAY 1995: 70).

Neben den Flüssen, die Gold aus dem Apuseni-Gebirge transportiert haben, sind auch ältere Seifengoldlagerstätten z. B. im Tal der Muresch oder bei Pianu de Sus (früher: Ohlapian) bekannt, die bereits in der älteren Literatur als Spuren vorrömischer oder römischer Goldgewinnung gedeutet werden (HAUER & STACHE 1863: 246–249; WOLLMANN 1996: 389–390, Taf. XLII).

Obwohl die Goldgewinnung im Gebiet Siebenbürgens in römischer Zeit sowohl schriftlich als auch durch Funde und Geländebefunde bestens belegt ist, konnte man bisher keine eindeutig vorrömischen Abbauspuren finden, was auch von MAKKAY (1995: 70) festgestellt wird. V. WOLLMANN (1996: 371–372) nennt in diesem Zusammenhang auch die riesigen Abbauspuren am Kamm des Vulcoi Corabia bei Zlatna. Wie an anderen Punkten, an denen man prä-römische Bergbauspuren vermutet, liegt auch am Cora-

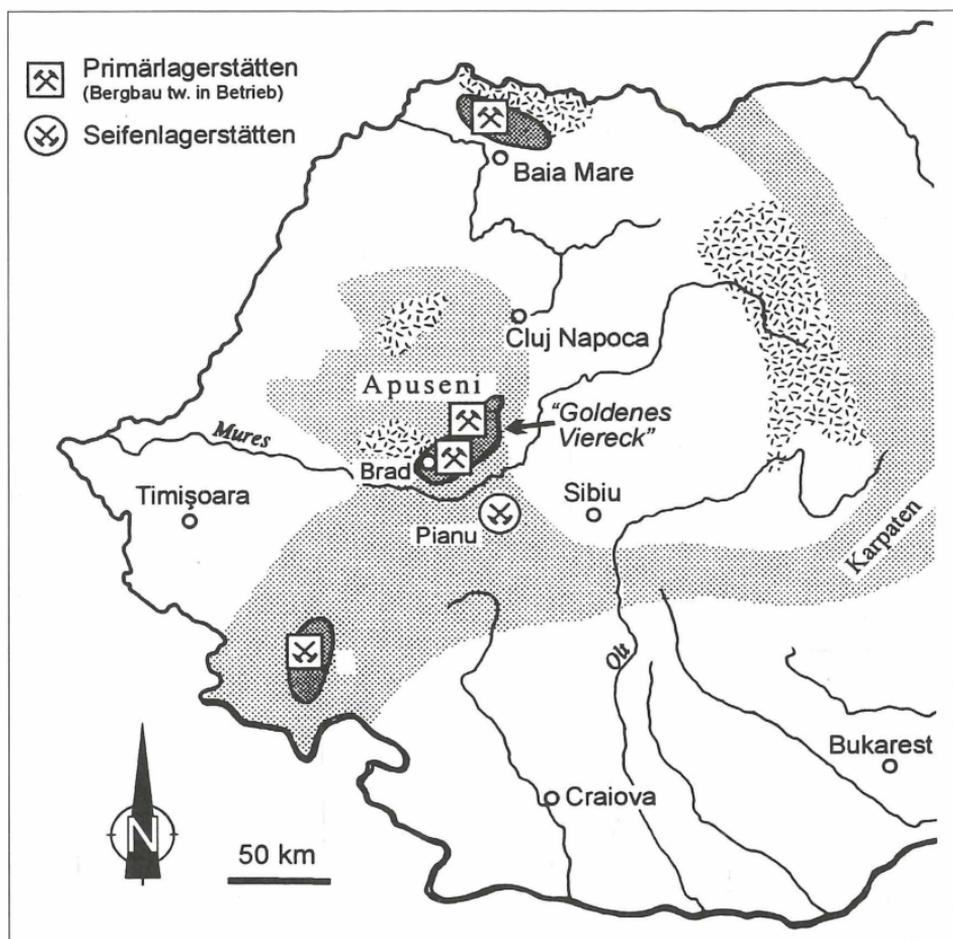


Abb. 6 Die Goldvorkommen in Westrumänien.

bia-Berg das Problem vor, dass in den letzten zwei Jahrtausenden wegen der z. T. außerordentlich reichen Goldvererzungen intensiver Bergbau erfolgte und deshalb wahrscheinlich — bereits mit den Römern beginnend — eine Überarbeitung und Zerstörung der antiken Abbauspuren einsetzte.

Zusammenfassende Betrachtung des antiken Bergbaus in Mitteleuropa

Die Auswertung von Literatur und umfangreichen Geländearbeiten in allen mitteleuropäischen Ländern zeigt, dass es zwar sehr zahlreiche Goldvorkommen gibt, die auch bereits in der Vergangenheit abgebaut wurden, aber eine prähistorische Goldgewinnung bisher nirgendwo archäologisch eindeutig nachweisbar ist. Die ältesten bisher datierten Spuren finden sich in Siebenbürgen und zeugen vom römertimeiligen Bergbau.

2. Indirekte Hinweise auf die prähistorische Goldgewinnung

Archäometrische Untersuchungen von Goldobjekten lassen Rückschlüsse auf die Herkunft des in prähistorischer Zeit in Mitteleuropa im Umlauf befindlichen Goldes zu. Im folgenden Text werden ausgewählte Beispiele für mögliche Hinweise auf die Herkunft des Goldes angeführt, die vor allem in Deutschland und Tschechien ermittelt wurden.

Gold-Silber-Verhältnisse

Für viele bronzezeitliche Objekte aus Böhmen fällt ein ungewöhnlich hoher Silbergehalt von bis zu 28 Gewichts-Prozent auf (GEBHARD & LEHRBERGER 1997: 253) (Abb. 7). Diese Beobachtung widerspricht der gängigen Annahme einer frühen Seifengoldgewinnung in Böhmen, da Seifengold besonders geringe Silbergehalte aufweist (LEHRBERGER et al. 1997a: 38). Bei der Suche nach Naturgold-Quellen stößt man unweigerlich auf die überwiegend hoch-silberhaltigen Lagerstätten in Siebenbürgen (HELKE 1938; HAUPTMANN et al. 1995). Möglicherweise handelt es sich bei den bronzezeitlichen Objekten also um Importe von Gold oder sogar von Goldobjekten aus dem östlichsten Mitteleuropa. Damit entfielen die Notwendigkeit einer heimischen Goldproduktion, für die es ja auch bisher tatsächlich keinerlei Anhaltspunkte gibt.

Das Bild ändert sich für Böhmen im Laufe der Eisenzeit vollständig; denn der Silbergehalt sinkt in den Münzen der La-Tène-Zeit auf wenige Procente

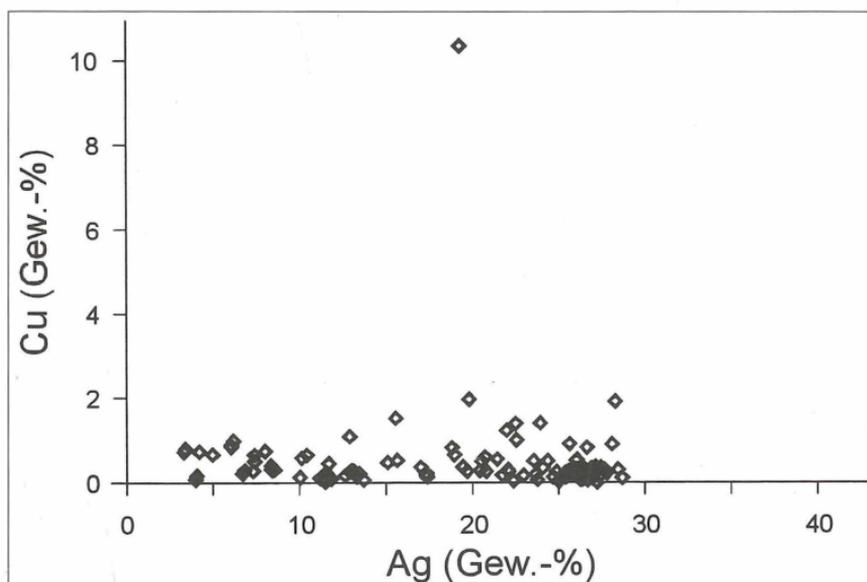


Abb. 7 Zusammensetzung von bronzezeitlichen Goldfunden aus Böhmen. Es fällt der relativ hohe Silbergehalt der Legierungen auf.

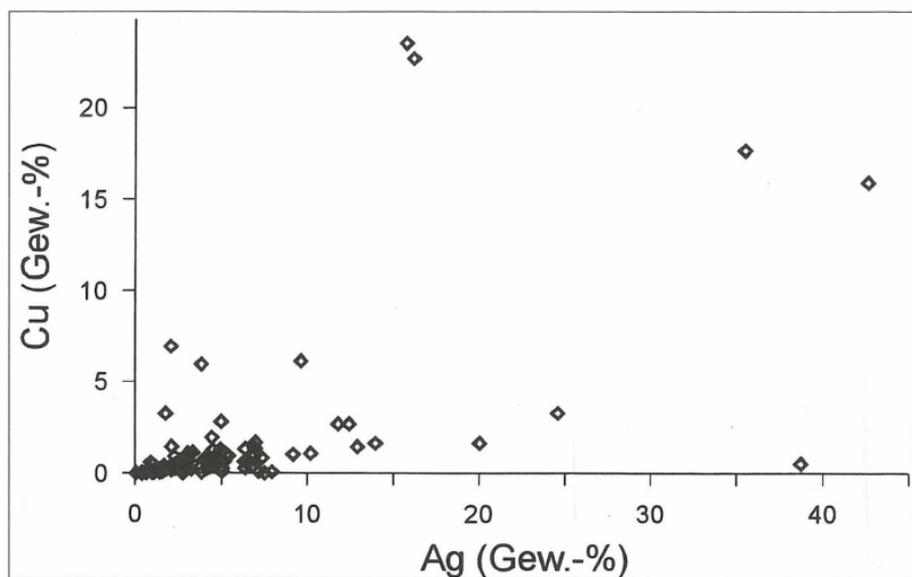


Abb. 8 Zusammensetzung von Goldobjekten aus der La-Tène-Zeit in Böhmen.

ab (Abb. 8). Die boiischen Regenbogenschüsselchen zeichnen sich durch hohe Reinheit auch gegenüber den süddeutschen zeitgleichen Geprägten aus. Diese Entwicklung könnte tatsächlich ein Hinweis auf eine eigenständige boiische Goldproduktion aus den Seifenlagerstätten in Südböhmen sein.

Spurenelement-Fingerprint und der Einfluss der Metallurgie

Chemische Analysen von keltischen Regenbogenschüsselchen-Münzen zeigen, dass die in Süddeutschland geprägten Münzen meist aus Legierungen mit hohen Silber- und Kupfergehalten bestehen (GEBHARD & LEHRBERGER 1997). Sie können aufgrund ihres hohen Kupfergehaltes von mehreren Gewichts-Prozenten bereits als künstliche Legierungen identifiziert werden. In natürlichen Goldvorkommen liegen die Kupfergehalte im gewonnenen Gold stets unter 0,3%.

Die Zulegierung von Kupfer bringt eine Verunreinigung mit anderen Metallen mit sich, so dass die Methode des „geochemischen Fingerprints“ nicht mehr angewendet werden kann. Das Elementverteilungsmuster zeigt eine meist uncharakteristische Mischung verschiedenster Schwermetalle, die vom Gehalt in den Kupferlagerstätten, möglicherweise von Mischungen verschiedener Kupferrohstoffe und vor allem von den angewandten metallurgischen Prozessen abhängt.

Die Aktivitäten der Montanarchäologie sollten sich deshalb verstärkt auch dem Feld der Verhüttungsstätten widmen, um das „missing link“ zwischen der Zusammensetzung des Goldes in den Lagerstätten und derjenigen

der Goldobjekte zu finden. Es gibt gute Argumente für die Annahme, dass schon in der Bronzezeit, spätestens aber in der Eisenzeit detaillierte Kenntnisse des Schmelzens und der Raffination von Legierungen zum Einsatz kamen (vgl. BACHMANN in diesem Band; RAMAGE & CRADDOCK 2000).

Platinmineral-Einschlüsse: Grüße aus der Ferne?

In vielen mitteleuropäischen keltischen Goldobjekten wurden in den vergangenen Jahren grau-metallischglänzende Mineraleinschlüsse entdeckt (LEHRBERGER 1995b; STEFFGEN et al. 1998). Sie bestehen meist aus den Platinmetallen Osmium, Iridium und Ruthenium und wurden zusammen mit dem Gold als Schwerminerale aus sekundären Lagerstätten gewonnen. Wegen des bei über 1800 °C liegenden Schmelzpunktes und der geringen Mischbarkeit mit Gold überstehen diese Mineralkörnchen sämtliche metallurgischen Prozesse und bleiben als Relikte erhalten.

Die besondere Bedeutung dieser Einschlüsse liegt darin, dass diese Minerale in Mitteleuropa nur extrem selten auftreten. Ihr Vorkommen ist an sog. ophiolithische Gesteinseinheiten gebunden, die vor allem auf dem Balkan und im östlichen Mittelmeerraum auftreten. Dort kommen außerdem zahlreiche Goldvererzungen vor, so dass Gold und die Platinminerale durch den Flusstransport zufällig in denselben Sedimenten abgelagert und in Seifenlagerstätten angereichert werden.

Historisch betrachtet könnte die Söldner-Tätigkeit keltischer Krieger für den Transport des platinmetallführenden Goldes aus dem hellenistischen Machtbereich und Kleinasien nach Mitteleuropa eine große Rolle gespielt haben. Die Belohnung z. B. der Krieger auf den Alexanderfeldzügen soll mit Gold aus den vor allem in Vorderasien erbeuteten Schätzen erfolgt sein. Neben den Münzen kamen auch gleich das Know-how und die Motive der makedonischen Münzen mit in die keltischen Werkstätten Mitteleuropas.

Reiche Siedlungsfunde als indirekte Belege für die Goldgewinnung

In Südböhmen fällt an mehreren Stellen die Nähe von reich ausgestatteten Siedlungs- und Bestattungsbefunden und reichen Goldseifenlagerstätten auf. So könnte nach J. MICHÁLEK (1995; 1997) die für Südböhmen einzigartig reichen Siedlungsfunde in einem keltischen Haus ein Indiz für ungewöhnlich reiche Bewohner sein, die ihren Wohlstand möglicherweise aus der Seifengoldgewinnung bezogen haben. Allerdings wurden in dieser Grabung bisher weder Goldobjekte noch Gerätschaften gefunden, die auf eine Tätigkeit im „Goldgeschäft“ Hinweise erbringen könnten.

3. Prospektive Gebiete und vergleichbare Spuren

Um Perspektiven für Untersuchungen in den prospektiven Gebieten zu erhalten, ist es nötig, mit zeitlich oder räumlich versetzten Abbauspuren Vergleiche zu ziehen. Dazu dienen einerseits die mittelalterlichen und neuzeitlichen Abbauspuren in Mitteleuropa selbst sowie die älteren römischen Bergbauspuren in Siebenbürgen und die nachweislich keltischen Goldbergwerke im Limousin in Westfrankreich.

Die Spuren der Goldgewinnung können vielfältig sein. Allgemein sieht man sich dem Problem gegenüber, dass Abbauspuren nur in den Mittelgebirgen und im Hochgebirge gut erhalten sind. In den großen Flusstälern fanden weitreichende Umgestaltungen durch die natürliche Verlagerung des Flussbettes bei katastrophalen Hochwasserereignissen, die Flussbegradigung ab dem 19. Jahrhundert und die intensive landwirtschaftliche Nutzung bis heute statt.

In den steilen Gebirgshängen wie in den Alpen oder in den Karpaten sind untertägige Bergbaue die übliche Form, während im Gegensatz dazu in den tiefgründig verwitterten Gesteinen der Mittelgebirge die Vererzungen oft im Tagebau gewonnen wurden. Die Formen dieser Abbaufverfahren haben sich grundsätzlich seit prähistorischen Zeiten bis in die frühe Neuzeit nicht verändert. Sie sind ausführlich bei LEHRBERGER (1996) beschrieben. Die an der Oberfläche zu findenden Abbauspuren können einerseits Spuren eines übertägigen Abbaus sein, andererseits kann es sich nach den Erfahrungen im Limousin (CAUJET 1999a; 1999b) um Pingen über ehemals vorhandenen unterirdischen bergbaulichen Hohlräumen handeln. Klarheit darüber erhält man erst durch die detaillierte Vermessung und Auswertung der Gesamtanlage, letztendlich aber erst durch die gezielte montanarchäologische Untersuchung. Dabei hat sich im Falle von untertägigen Anlagen die Kooperation mit erfahrenen Speläologen bewährt.

Bei der Ausgrabung der keltischen Bergwerke in Frankreich – im Vorfeld von Abbaumaßnahmen einer Bergbaufirma – wurde erkennbar, dass sich unter Halden regelrechte archäologische Reservationen erhalten können (CAUJET 1999b). Die Gruben waren mit Holz ausgezimmert und folgten den gangförmigen Lagerstätten einige Zehnermeter in die Tiefe (Abb. 9). Auch bei einer Grabung in der Oberpfalz stellte sich heraus, dass die Überdeckung durch Halden sehr mächtig sein kann und deshalb technisch aufwändige Grabungen zu ihrer Untersuchung nötig sein können (LEHRBERGER & HALLER 1997).

In Anbetracht der steigenden Zahl von Bergwerksfreilegungen durch Hobby-Bergbauforscher liegt die Forderung nahe, dass diese Unternehmungen stets von einem erfahrenen Montanarchäologen fachlich betreut werden sollten. Allzu oft beobachtet man, dass im Übereifer alte Untertageanlagen freigeschaufelt werden, ohne auf archäologisch bedeutsame Strukturen zu achten. Eine Ursache davon liegt darin, dass die Bodendenkmalpflege bisher

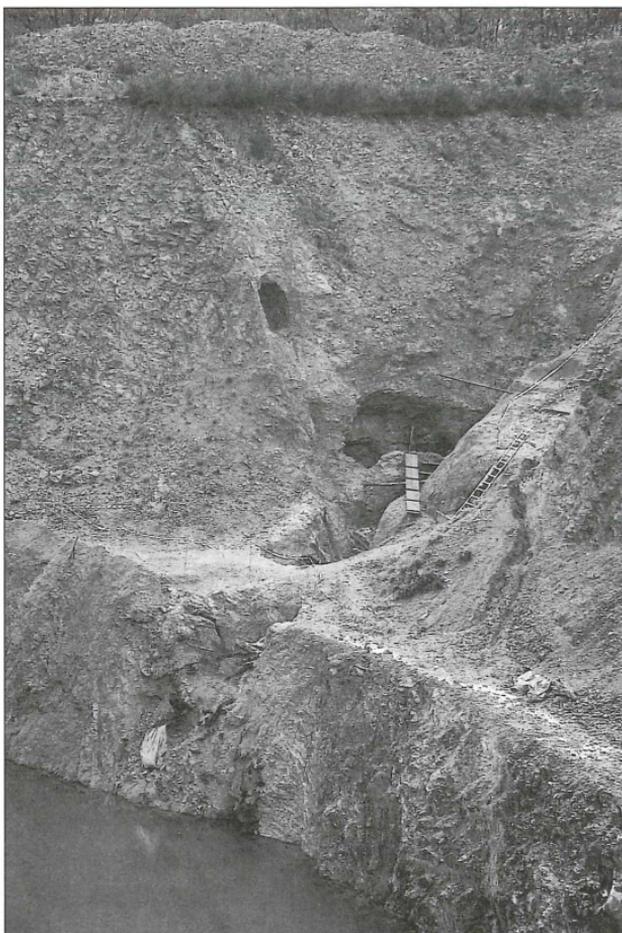


Abb. 9 Keltische Untertageanlagen mit Holzausbau in einer Ausgrabung im Tagebau Fouilloux bei St. Yrieix/Limousin.

zu wenig Interesse an Montandenkmälern gezeigt hat oder es an kundigen Personen in den Denkmalpflege-Behörden mangelt. Dem soll die bereits in Teilen Bayerns durchgeführte Eintragung der Abbauspuren in die Bodendenkmalisten entgegenwirken. Parallel dazu erfolgt die Publikation der Bergbaulokalitäten in der archäologischen Fachliteratur (LEHRBERGER & HERZOG 1999; LEHRBERGER et al. 2000).

In Verbindung mit den Abbauspuren werden auch alte Teichanlagen und Kanalsysteme für die Wasserführung gefunden. Sie dienten der Wassersammlung und Bereitstellung für die Goldgewinnung. Das Wasser diente sowohl der Lösung des goldhaltigen Lockergesteins wie für die Aufbereitung des Materials.

Schon in den keltischen Bergwerken finden sich Anlagen für die Wasserlösung im Gebirge. Neben einfachen Wassergerinnen konnten in der Grube Fouilloux sogar Wasserlösungsstollen entdeckt werden (CAUJET 1999b:

54–55). Man nimmt an, dass das Wasser aus den Abbauen über archimedische Schrauben bis auf das Niveau der Stollen gehoben wurde.

Wichtige Erkenntnisse lassen sich möglicherweise auch aus dem römischen Bergbau in Siebenbürgen gewinnen. Sicher folgten die Römer auch bereits bestehenden dakischen Stollen, um an das im Berg verbliebene Gold zu gelangen. Somit kann die Kenntnis römischer Anlagen evtl. der Schlüssel zu noch älterem Bergbau sein.

Die Römer eroberten Dakien im Jahr 106 n. Chr. auch aus wirtschaftlichen Gründen, was sich aus der Lage der wichtigen römischen Orte in der Nähe von Goldvorkommen oder Salzlagerstätten ableiten lässt (WOLLMANN 1996; SLOTTA & WOLLMANN 2000). Der Reichtum der Daker lockte die Römer und sie erbeuteten schon bei der Eroberung den Goldschatz des Daker-Königs Decebal (86–106) mit einem Gesamtgewicht von etwa 165 t.

Noch heute sind zahlreiche römische Bergbauanlagen, Siedlungs- und Kultstättenfunde in der Umgebung von Roșia Montana (römisch: Alburnus Major; ungarisch: Verespatak) zu bewundern. Im Bereich des heutigen Goldtagebaus Cetate befanden sich ebenfalls zahlreiche Abbauspuren, die inzwischen durch den modernen Tagebaubetrieb zerstört sind. Berühmtheit erlangten die inzwischen zerstörten römischen Wasserräder und vor allem die auf Wachstäfelchen geschriebenen Arbeitsverträge der Römer (ROMAN et al. 1982: 18).

4. Zusammenfassung und Ausblick

Das Fehlen von prä-römischen Abbauspuren auf Gold in Mitteleuropa beruht mit großer Wahrscheinlichkeit auf dem Fehlen systematischer montanarchäologischer Untersuchungen. Römische Bergwerke sind nachweislich in dem Teil der ehemaligen römischen Provinz Dacia erhalten, der dem heutigen Siebenbürgen entspricht.

Da aber in Mitteleuropa an weit mehr als 1000 Lokalitäten Spuren auftreten, die denen im Limousin in Frankreich sehr ähneln, steckt ein hohes prospektives Potenzial im gesamten zentralen Mitteleuropa. Erstes Ziel einer internationalen und interdisziplinären Kooperation könnte daher die systematische Katalogisierung und konsequente Publikation aller Lokalitäten sein, um zu erkennen, wo sich neue Ansätze für eine intensive montanarchäologische Untersuchung ergeben können. Auch wenn in den meisten Gebieten Mitteleuropas keine direkte Gefährdung der Bergbauspuren durch modernen Bergbau wie in Frankreich und in Rumänien besteht, sollte die Forschung im Bereich des Altbergbaus nicht unterbleiben.

Aber auch durch die Vermittlung des historischen, montanarchäologischen, bergbaukundlichen und naturwissenschaftlichen Wissens durch die Fachleute könnte das Verständnis und daraus wieder die Motivation zur

Beschäftigung mit der Thematik für breite Interessentenkreise entstehen. Als Grundlage für die Transparenz der Forschungsaktivitäten zwischen den Forschergruppen aber auch als Informationsdrehscheibe einer breiteren Öffentlichkeit gegenüber kann ein Wissensnetzwerk dienen, das die Thematik zeitgemäß präsentieren und zugänglich machen würde. Eine Möglichkeit zur Anknüpfung könnte auch der naturnahe Tourismus auf den Spuren des Goldbergbaus sein, wie er von der in Rauris gegründeten Aktionsgemeinschaft „Via Aurea“ gefördert wird.

Wie die Diskussion bei der Konferenz in Rauris gezeigt hat, besteht gerade bei den Wissenschaftlern der verschiedenen Fachrichtungen ein dringender Bedarf für einen intensiveren Informationsaustausch über das Gold in Mitteleuropa.

Einen Zugang zu Informationen über Gold in Mitteleuropa wird man bei Erscheinen dieses Bandes über folgende WWW-Netzadressen haben:

<http://www.geo.tum.de/gold>

<http://www.lehrberger.de/gold>

Alle Interessenten an der Teilnahme einer WWW-basierten Informationsdrehscheibe mögen sich an den Autor unter der angegebenen Post- oder Netzadresse wenden.

Literatur

- Pavel BAČO, Stanislav JELEŇ, Petr KODĚRA, Rudolf DŮŽA, Mária KOŠARKOVÁ & Martin REPČIAK, Gold at the Zlatá Bana deposit and at other occurrences in the Slanské vrchy Mts., in: M. HÁBER (Hg.), *Zlato na Slovensku — Gold in Slovakia*, in: *Mineralia Slovaca*, 31, 3–4 (1999), S. 203–206.
- Andreas BURKHARDT, Die numismatischen Untersuchungsmethoden der keltischen Münzen Ostgalliens, in: A. BURKHARDT, W. B. STERN & G. HELMIG, *Keltische Münzen aus Basel*, *Antiqua*, 25, Basel (1994), S. 45–77.
- Andreas BURKHARDT, Willem B. STERN & Guido HELMIG, *Keltische Münzen aus Basel. Numismatische und metallanalytische Untersuchungen*, *Antiqua*, 25, Basel (1994), 434 S.
- Béatrice CAUJET, *Les mines d'Or gauloises du Limousin*, Publ. Assoc. Cult. et Patrimoine en Limousin (1994), 36 S.
- Béatrice CAUJET, Celtic gold mines in west central Gaul, in: G. MORTEANI & P. NORTHOVER (Hg.), *Prehistoric gold in Europe* (1995), S. 219–240.
- Béatrice CAUJET, Keltischer Goldbergbau im Limousin (Frankreich), in: *Der Anschnitt*, 2–3 (1999), S. 58–71 [= CAUJET 1999a].
- Béatrice CAUJET, L'exploitation de l'or en Gaule à l'Age du Fer, in: B. CAUJET (Hg.), *L'or dans l'antiquité de la mine à l'objet*, *Aquitania*, Suppl. 9 (1999), S. 31–70 [= CAUJET 1999b].
- F. W. DUNNING, W. MYKURA & D. SLATER (Hg.), *Mineral deposits of Europe*, Bd. 2, London (1982), 304 S.
- Franz ERTL, *Gold und Silber. Antike Schätze aus Noricum und Pannonium*, Publ. Museumsver. Petronell-Carnuntum (1997), 305 S.
- Andres FURGER & Felix MÜLLER, *Gold der Helvetier. Keltische Kostbarkeiten aus der Schweiz*, Ausstellungskat. Schweizer Landesmus. Zürich (1991), 168 S.

- Rupert GEBHARD & Gerhard LEHRBERGER, Zusammenfassende Betrachtung der Formen und Legierungen der prähistorischen Goldobjekte, in: G. LEHRBERGER, J. FRIDRICH, R. GEBHARD & J. HRALA (Hg.), *Das Prähistorische Gold in Bayern, Böhmen und Mähren*, in: *Památky archeologické*, Suppl. 7 (1997), Bd. 1, S. 250–260.
- Markus GLAUSER, [Gold im] Oberwallis, in: P. PFANDER & V. JANS, *Gold in der Schweiz*, Thun (1999), S. 129–136.
- Reinhard GÖD & Franz BRANDSTÄTTER, Evidence for gold-bearing propylitized Hercynian granites, Moldanubicum, South Bohemian Massif, Austria, in: *Berg- u. Hüttenm. Mh.*, 144/12 (1999), S. 470–475.
- Fritz GRUBER, Der Edelmetallbergbau in Salzburg und Oberkärnten bis zum Beginn des 19. Jahrhunderts, in: W. GÜNTHER & W. PAAR, *Schatzkammer Hohe Tauern*, Salzburg (2000), S. 141–276.
- Werner GRUNEWALD, Hans-Georg FRÖBER, Rolf GERLACH, Gold in Ostthüringen, in: *Veröff. Museum Gera, Naturwiss. Reihe*, 23 (1996), S. 19–38.
- Wilhelm GÜNTHER, Waschgoldproduktion in Salzburg und Oberkärnten, in: W. GÜNTHER & W. PAAR, *Schatzkammer Hohe Tauern*, Salzburg (2000), S. 277–286.
- Wilhelm GÜNTHER & Werner PAAR, *Schatzkammer Hohe Tauern. 2000 Jahre Goldbergbau*, Salzburg–München (2000), 408 S.
- Milan HÁBER (Hg.), *Zlato na Slovensku — Gold in Slovakia*, in: *Mineralia Slovaca*, 31, 3–4 (1999), 466 S.
- Franz von HAUER & Guido STACHE, *Geologie Siebenbürgens*, Wien 1863, 636 S.
- Andreas HAUPTMANN, Thilo REHREN, Ernst PERNICKA, The composition of gold from the Ancient mining district of Verespatak/Rosia Montana, in: G. MORTEANI & P. NORTHOVER (Hg.), *Prehistoric gold in Europe* (1995), S. 369–381.
- Adolf HELKE, Die jungvulkanischen Gold-Silber-Erzlagerstätten des Karpathenbogens, *Archiv f. Lagerstättenforschung*, 66 (1938), 175 S., 33 Taf.
- Franz HOFMANN, Gold, seine Lagerstätten und seine Gewinnung [in der Schweiz], in: A. FURGER & F. MÜLLER (Hg.), *Gold der Helvetier. Keltische Kostbarkeiten aus der Schweiz*, Zürich (1991), S. 35–39.
- Wolfgang HOMANN, *Gold. Vorkommen und Gewinnung in Europa*, Dortmund (1985), 54 S.
- Wolfgang HOMANN, Die sedimentären Goldvorkommen im Variszischen Gebirge. Teil I: Verbreitung und Herkunft des Seifengoldes im Nordteil des Ostrheinischen Schiefergebirges, in: *Dortmunder Beitr. Landeskde., naturwiss. Mitt.*, 23 (1989), S. 49–92.
- Wolfgang HOMANN, Die Goldvorkommen im Variszischen Gebirge. Teil II: Das Gold im Harz, im Kyffhäuser-Gebirge und im Flechtinger Höhenzug, in: *Dortmunder Beitr. Landeskde., naturwiss. Mitt.*, 27 (1993), S. 149–265.
- Wolfgang HOMANN, Das Gold im Schwarzwald, in: *Mineralien-Welt* (1996), 2/96: S. 12–15, 4/96: S. 16–20; 6/96: S. 16–25.
- Wolfgang HOMANN, Die Goldvorkommen im Variszischen Gebirge. Teil III: Das Gold im Schwarzwald, in: *Dortmunder Beitr. Landeskde., naturwiss. Mitt.*, 32 (1998), S. 113–182.
- Berthold JÄGER, Eine hydrothermale Goldmineralisation im Zechsteinkonglomerat der Silberkuhle bei Korbach, in: *Geol. Jb. Hessen*, 125, S. 17–41.
- Juraj KNĚSL & Alžbeta KNĚSLOVÁ, The types of gold mineralizations at Slovakia and the possibilities of their utilization, in: M. HÁBER (Hg.), *Zlato na Slovensku — Gold in Slovakia*, in: *Mineralia Slovaca*, 31, 3–4 (1999), S. 171–174.
- Jaroslav KUDRNÁČ & Jan MICHÁLEK, Archäologische Forschungen zur Erhellung der Anfänge der Goldgewinnung in Südböhmen. Ostbairische Grenzmarken, 29 (1987), S. 9–19.
- Jaroslav KUDRNÁČ & Jan MICHÁLEK, Urgeschichtliche und mittelalterliche Goldgewinnung in Südböhmen, in: H. STEUER & U. ZIMMERMANN (Hg.), *Montanarchäologie in Europa*, Bd. 4 (1993), S. 401–408.
- Jaroslav KUDRNÁČ, Jan MICHÁLEK, Klaus-Peter MARTINEK & Jiří WALDHAUSER, Archäologische Befunde zur Goldgewinnung in Böhmen und Mähren, in: G. LEHRBERGER, J. FRIDRICH, R. GEBHARD & J. HRALA (Hg.), *Das Prähistorische Gold in Bayern, Böhmen und Mähren*, in: *Památky archeologické*, Suppl. 7 (1997), Bd. 1, S. 65–69.

- Jens KULICK, Stefan MEISL, Albert-Karl THEUERJAHN, Die Goldlagerstätte des Eisenberges südwestlich von Korbach, *Geol. Abh. Hessen*, 102 (1997), 139 S.
- Jozef LABUDA, Gold-mining and beginnings of the settlement in the Banská Štiavnica region, in: M. HÁBER (Hg.), *Zlato na Slovensku – Gold in Slovakia*, in: *Mineralia Slovaca*, 31, 3–4 (1999), S. 393–396.
- Gerhard LEHRBERGER, The gold deposits of Europe. An overview of the possible metal sources for Prehistoric gold objects, in: G. MORTEANI & J. P. NORTHOVER (Hg.): *Prehistoric gold in Europe*, Dordrecht–Boston–London (1995), S. 115–144 [= LEHRBERGER 1995a].
- Gerhard LEHRBERGER, A view into the interior of Celtic gold coins, in: G. MORTEANI & J. P. NORTHOVER (Hg.): *Prehistoric gold in Europe*, Dordrecht–Boston–London (1995), S. 115–144 [= LEHRBERGER 1995b].
- Gerhard LEHRBERGER, Die Goldreviere in Böhmen – mehr als Glanz vergangener Zeiten, in: *Gold im Herzen Europas*, Schr.-R. Bergbau- u. Industrie-Museum Theuern, 34 (1996), S. 73–88.
- Gerhard LEHRBERGER (Hg.), *Gold in Bayern. Vorkommen am Westrand der Böhmisches Masse*, *Geologica Bavarica*, 102 (1997), 358 S.
- Gerhard LEHRBERGER & Petra HALLER, Archäologische und geologische Untersuchungen im Bereich eines mittelalterlichen Goldbergwerkes bei Unterlangau, Gde. Oberviechtach, Lkr. Schwandorf, Oberpfalz, in: A. TILLMANN (Hg.), *Beitr. z. Archäol. in der Oberpfalz*, Bd. 1 (1997), S. 360–375.
- Gerhard LEHRBERGER, Petr MORÁVEK, Jan MALEC & Klaus-Peter MARTINEK, Die Goldmineralisationen und Bergbauspuren [in Bayern, Böhmen und Mähren], in: G. LEHRBERGER, J. FRIDRICH, R. GEBHARD & J. HRALA (Hg.), *Das Prähistorische Gold in Bayern, Böhmen und Mähren*, in: *Památky archeologické*, Suppl. 7 (1997), Bd. 1, S. 18–39 [= LEHRBERGER et al. 1997a].
- Gerhard LEHRBERGER, Jan FRIDRICH, Rupert GEBHARD, Jiří HRALA (Hg.), *Das Prähistorische Gold in Bayern, Böhmen und Mähren*, in: *Památky archeologické*, Suppl. 7 (1997), 3 Bde. [= LEHRBERGER et al. 1997b].
- Gerhard LEHRBERGER & Thomas HERZOG, Montanhistorische Bodendenkmäler der mittelalterlichen und neuzeitlichen Goldgewinnung in der Oberpfalz, in: A. TILLMANN (Hg.), *Beitr. z. Archäol. in der Oberpfalz*, Bd. 3 (1999), S. 479–526.
- Gerhard LEHRBERGER, Klaus-Peter MARTINEK, Andreas KOCH, Udo HARTMANN, Elmar HARTL & Ulrich HAUNER, Bodendenkmäler der mittelalterlichen und frühneuzeitlichen Goldgewinnung im Bayerischen Wald, in: K. SCHMOTZ (Hg.), *Votr. 18. Niederbayer. Archäologentag*, Rahden (2000), S. 225–283.
- Gerhard LEHRBERGER & Wolfgang VÖLCKER-JANSSEN (Hg.), *Gold in Deutschland*, Aufsatzbd. z. Tagung im Museum Korbach (2001), in Vorbereitung.
- Carl LEPPER, *Die Goldwäscherei am Rhein*, Heppenheim (1980), 204 S.
- Werner LÜTHI, Gold aus dem Emmental und der Aare, in: P. PFANDER & V. JANS, *Gold in der Schweiz*, Thun (1999), S. 46–66.
- Robert MAAG, Luzerner Napfgold, Emmengold und Reussgold, in: P. PFANDER & V. JANS, *Gold in der Schweiz*, Thun (1999), S. 34–45.
- Max MAJOLI, Goldwaschen im Genfer Land, in: P. PFANDER & V. JANS, *Gold in der Schweiz*, Thun (1999), S. 119–128.
- J. MAKAY, The rise and fall of gold metallurgy in the Copper Age of the Carpathian basin: the background of the change, in: G. MORTEANI & P. NORTHOVER (Hg.), *Prehistoric gold in Europe* (1995), S. 65–76.
- R. J. MAYRHOFER, Goldwäscherei in Niederösterreich, in: *Jb. f. Landeskd. v. Niederöstr.*, F. XXX (1952), S. 19–41.
- Walter MEIER-ARENDET & Lucia MARINESCH, Goldhelm, Schwert und Silberschätze. Reichtümer aus 6000 Jahren rumänischer Vergangenheit, Frankfurt (1994), 257 S.
- Nicolas MEISSER, Die Goldvorkommen in der Westschweiz, in: P. PFANDER & V. JANS, *Gold in der Schweiz*, Thun (1999), S. 100–118.
- Jan MICHÁLEK, Die Sondagegrabung in Modlešovice, in: G. LEHRBERGER, J. FRID-

- RICH, R. GEBHARD & J. HRALA (Hg.), Das Prähistorische Gold in Bayern, Böhmen und Mähren, in: *Památky archeologické*, Suppl. 7 (1997), Bd. 2, S. 424–437.
- Elena MIROŠAYOVÁ, Gold in the prehistorical and protohistorical cultures in Eastern Slovakia, in: M. HÁBER (Hg.), *Zlato na Slovensku — Gold in Slovakia*, in: *Mineralia Slovaca*, 31, 3–4 (1999), S. 397–398.
- Petr MORÁVEK (Hg.), *Zlato v Českém masívu [Gold in der Böhmisches Masse]*, Prag (1992), 245 S.
- Petr MORÁVEK & Gerhard LEHRBERGER, Die genetische und geotektonische Klassifikation der Goldvererzungen in der Böhmisches Masse, in: G. LEHRBERGER, *Gold in Bayern*, *Geologica Bavarica*, 102 (1997), 7–31.
- Felix MÜLLER, Gold deposits and the archeological distribution of gold artefacts: A case study of the La Tène period in the Swiss Midlands, in: G. MORTEANI & J. P. NORTH-OVER (Hg.): *Prehistoric gold in Europe, Dordrecht—Boston—London* (1995), S. 183–198.
- Peter PFANDER & Victor JANS (Hg.), *Gold in der Schweiz*, Thun (1999), 188 S.
- Andrew RAMAGE & Paul CRADDOCK, *King Croesus' Gold. Excavations at Sardis and the history of gold refining*, London (2000), 272 S.
- B. ROMAN, A. SINTIMBREAN, Volker WOLLMANN, *Aurarii din Muntii Apuseni, Bucuresti* (1982), 106 S.
- Markus SCHADE, *Der Goldbergbau bei Steinheid, Theuern/Thür.* (1996), 46 S.
- O. SCHULZ & H. WENGER, Die Goldlagerstätte Zell am Ziller, Tirol, in: *Jb. Geol. Bundesanstalt*, 123 (1980), S. 113–141.
- Rainer SLOTTA, Volker WOLLMANN, Ion DORDEA, Silber und Salz in Siebenbürgen, *Ausstell.-Kat. Dt. Bergbau-Museum Bochum*, Bd. 1 (2000), 499 S.
- Albert SPYCHER, *Rheingold. Basel und das Gold am Oberrhein*, Basel (1983), 78 S.
- Ute STEFFGEN, Rupert GEBHARD, Gerhard LEHRBERGER & Giulio MORTEANI, Platinum group metal inclusions in Celtic gold coins, in: A. ODDY & M. COWELL (Hg.), *Metallurgy in Numismatics*, Vol. 4, London (1998), S. 202–207.
- Werner STÖRK & AG MINIFOSSI, Historische Quellen und neue Goldnachweise im Südschwarzwald, in: *Lapis*, 21/5 (1996), S. 23–28.
- Alexander VOÛTE, Die Analysenverfahren für Goldgegenstände, in: A. FURGER & F. MÜLLER (Hg.), *Gold der Helvetier. Keltische Kostbarkeiten aus der Schweiz*, Zürich (1991), S. 49–51.
- Jiří WALDHAUSER, Celtic gold in Bohemia, in: G. MORTEANI & J. P. NORTH-OVER (Hg.): *Prehistoric gold in Europe, Dordrecht—Boston—London* (1995), S. 577–596.
- Hans HESS von WICHENDORFF, Die Goldvorkommen des Thüringer Waldes und Frankenswaldes und die Geschichte des Thüringer Goldbergbaues und der Goldwäschereien, *Archiv f. Lagerstättenforschung*, 4 (1914), 272 S.
- Michel WIDMANN, [Gold im] Tessin und in Graubünden, in: P. PFANDER & V. JANS, *Gold in der Schweiz*, Thun (1999), S. 137–157.
- Volker WOLLMANN, Der Erzbergbau, die Salzgewinnung und die Steinbrüche im römischen Dakien, *Veröff. Dt. Bergbau-Museum Bochum*, 63 (1996), 469 S.
- E. J. ZIRKL, Gold, in: *Die Eisenblüte, Sonderbd. 3* (1982), 112 S.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Gerhard Lehrberger

Technische Universität München

Lehrstuhl für Allgemeine, Angewandte und Ingenieur-Geologie

D-80290 München

e-mail: gerhard@lehrberger.de; <http://www.lehrberger.de>

Mittelalterliche Goldgewinnung — Wege und Methoden ihrer Erforschung

Von Gerd Weisgerber

Im Jahr 1980 hat Danuta Molenda aus Warschau die Ergebnisse der Forschungen zur Montangeschichte Polens in der Zeit von 1950 bis 1980 in einem Überblick vorgestellt (MOLENDAS 1980). Dabei kam es ihr auch darauf an, die angewandten und damals teilweise neuartigen Methoden vorzustellen. Sie sind inzwischen größtenteils Standard. Sie gliedert ihre Quellen wie folgt, wobei sie sich auf erfolgreich verlaufene Maßnahmen stützt:

Schriftliche Quellen

Direkte Zeugnisse

- a) Erschließen von neuem Quellenmaterial, was bei den normalerweise reichlich vorhandenen Verwaltungsakten des Bergbaus erfolgversprechend ist.

Indirekte Zeugnisse

- b) Da wegen Kriegsverlusten die Hauptquellen oft verschwunden sind, wurde versucht, aus Nebenakten (Steuerlisten, andere Verwaltungsakten) diese Schäden zu minimieren.
- c) Suche nach bislang unerkannten und unerschlossenen Resten von Bergbauakten in verschiedenen Archiven, Handschriftenabteilungen von Bibliotheken usw.
- d) Auswerten jüngerer Materialien mit Hinweisen auf ältere Epochen.
- e) Ikonografisches Material (Siegel, Wappen, Münzen) (vgl. WEISGERBER 1981; 1997).
- f) Auswertung karthografischer Erzeugnisse, die zwar meistens aus dem 18./19. Jahrhundert stammen, doch oft Hinweise auf mittelalterliche Aktivitäten zeigen. Bergmännische Risse des 19. Jahrhunderts können vor allem im Zusammenhang mit den Betriebsakten sehr wohl Auskünfte für das Mittelalter liefern (vgl. WEISGERBER 1989: 133–251).
- g) Philologische Quellen, etwa Ortsnamen. Eine Angelegenheit, die in unseren Breiten bereits im 19. Jahrhundert abgeschlossen war, in „jungen“ Ländern aber durchaus zu neuen Ergebnissen führen kann. So haben etwa MOMENZADEH und SADIGHI (1989) anlässlich einer Archäometallurgie-Tagung in Bochum 1987 über die iranischen Ortsnamen mit „Gold“ referiert. Von 3200 Namen, die Bergbau und seine Metalle ansprachen, bezogen sich 312 auf Gold. Diese Plätze wurden später besucht, und letztendlich wurde sogar eine der Altlagerstätten erneut in Ausbeute gebracht.

- h) Hinzu kommen volkskundliche Überreste für die jüngeren Perioden.
- i) Ergänzt wurden die bisher genannten Informationen durch den Vergleich mit benachbarten oder auswärtigen Bergbauzentren, mit denen die polnischen in Verbindung standen, etwa ökonomisch durch Handel, technisch durch Fachkräfte, organisatorisch etwa durch übernommenes Bergrecht, im polnischen Fall also mit den alten Montanzentren in Ungarn, Böhmen, Meißen, Sachsen und der Slowakei.

Materielle Quellen

Als immer wichtiger werdenden Quellentyp erkannte Frau MOLEND (1980) die materiellen Überreste des Bergbaus. Da der sog. „Materiellen Kultur“ im sozialistischen Geschichtsbild eine wesentliche Bedeutung zugemessen wurde, ist es kein Zufall, dass man in Polen und Böhmen derartige Zeugnisse lange vor dem Westen wissenschaftlich zu dokumentieren und zu erforschen begann. Das gilt auch für die Goldgewinnung.

Beispielhaft seien die montanarchäologischen Denkmäler des Bergbaus aufgezählt: Halden von Bergen und Schlacken, Pingen, Hausruinen, Wüstungen, Wassergräben usw., sie künden nicht nur von Bergbau und Verhüttung, sie geben auch Informationen zu Technik, Datierung, Organisation und vor allem dem Umfang der Metallgewinnung, der oft aus den schriftlichen Überlieferungen kaum hervorgeht. Die wenigen Urkunden zum frühen Trientiner Silber-Bergbau (HÄGERMANN/LUDWIG 1986) und die reichlichen Zeugnisse im Gelände sind dazu ein exemplarisches Beispiel (WEISGERBER 1978; 1988; BRIGO/TIZZONI 1997).

Die Überreste von Bergbau und Verhüttung können aber nur richtig durch archäologische und archäometrische Untersuchungen zum Sprechen gebracht werden. Wegen des speziellen, erforderlichen Know-hows und der erforderlichen Zusammenarbeit mit den Ingenieurwissenschaften des Bergbaus entwickelte sich dieser Zweig der Archäologie zur sog. Bergbauarchäologie oder, weiter gefasst und das Hüttenwesen einschließend, zur Montanarchäologie. Ausgrabungen konnten oft, um nicht zu sagen fast immer, den Beginn des Bergbaus weit vor die schriftlichen Zeugnisse vorverlegen (WEISGERBER 1989; 1990).

Ähnliches gilt für das Hüttenwesen. Aus der Deutung von Aufbereitungsabgängen, Schmelzgefäßen aller Größen, Ofenresten und Schlacken mittels naturwissenschaftlicher Methoden entstand die Archäometallurgie. Wenn heute ein differenziertes Bild der Entwicklung der Metallurgie, etwa für Kupfer, verfügbar ist, so ist es, in Verbindung mit der Bergbauarchäologie, ihr Verdienst (HAUPTMANN 2000).

In Polen kamen Ausgrabungen in Bytom (Beuthen), in Kleinpolen bei Olkusz und vor allem aber in den ehemaligen Goldrevieren Niederschlesiens zum Tragen. Allerdings hielt sich ihr Umfang in Grenzen (MOLEND 1980; 1993).

Im Folgenden wird der Schwerpunkt der Ausführungen auf jenen Aussagen liegen, welche durch die Bodenforschung hervorgebracht werden konnten. Für die Goldgewinnung gibt es leider nicht viele Beispiele, gleichwohl führen sie die historischen Aussagen (AMMERER 1982; GRUBER 1990; LUDWIG 1978) und industriearchäologischen Denkmäler (CZURAY 1966; STRAUSS 1968; WEHDORN 1977; WEISS 1976) unseres Gastraums Bockstein/Rauris wesentlich weiter (CECH 1996a; b).

Montanarchäologische Zeugnisse/Quellen lassen sich unterteilen in solche

- a) an der Oberfläche (Seifen, Goldwäschen),
- b) in oberflächennahe (Erschürfen der goldführenden Sedimente) und in
- c) untertägige Ausbeutung, in solche der
- d) Aufbereitung der Erze und schließlich in die der
- e) Darstellung des Metalls (Verhüttung, Amalgamation), und schließlich in
- f) bergbautechnische Einzelartefakte.

Zu a) und b), Oberflächen und oberflächennahe Gewinnung

Das Erwaschen von Gold aus fossilen und pleistozänen Sedimentfallen der Flüsse stellt wahrscheinlich den ältesten Gewinnungstyp in unserem Raum dar. In den rezenten Sedimentablagerungen großer Flüsse (Mekong, Indus) wurde und wird noch heute nach Gold gesucht, durch Graben von Einzelpersonen in kleinem Umfang, durch Familien oder mit wohl organisierter Manpower im Stil des amerikanischen oder australischen Goldrausches des 19. Jahrhunderts, von heutigen Schwimmbaggern ganz zu schweigen. Wenn wir es mit alten bzw. fossilen Sedimenten zu tun haben, und die Arbeiten nicht durch die jährlichen Hochwasser eingeebnet wurden, können die Geländezeugnisse solcher Arbeiten Jahrhunderte überdauern und mannigfache Spuren ihrer Erzeuger bewahrt haben. Dann sind die Archäologen zum Entschlüsseln der Informationen gefragt. Ihre Deutung stellt sich manchmal als besonders verzwickelt heraus. Da aus dem heutigen Deutschland und Österreich sowie aus dem westlichen Europa keine Beispiele von Untersuchungen von Goldwaschhalden bekannt geworden sind, werden hier solche aus Böhmen und Polen vorgestellt.

Im Falle der Goldwaschgruben von Modlešovice im Tale der Otava in Südböhmen kamen bereits 1940 Reste einer Holzkonstruktion zu Tage, die richtig als Goldwaschanlage interpretiert wurde. Da ein benachbarter Befund keltische Knotenarmreifen lieferte, wurde die Waschanlage als ebenfalls keltisch angesehen, was wegen der doch bereits entwickelten Bauweise zumindest unerwartet, wenn nicht ungläubwürdig erschien. Radiokarbondatierungen an drei Proben durch das Deutsche Bergbau-Museum, veranlasst durch Jiří WALDHAUSER, erwiesen die Hölzer als eindeutig mittelalterlich und in das 11.–13. Jahrhundert gehörend (1999). Das ändert wahrscheinlich nichts an der Möglichkeit, dass dort auch keltisches Goldwaschen stattgefunden haben mag. Das Holzgestell belegt und beschreibt die mittel-

alterliche Ausbeutung der Seifen, stellt aber vor allem den bislang ältesten Goldwaschapparat dar, 300 Jahre bevor solche in Agricolas Holzschnitten dargestellt wurden (AGRICOLA 1977: 280 f.). Waldhauser baute den Apparat nach und testete ihn mit Erfolg vor Ort. In einem Tag wuschen damit zwei Arbeiter 1 g Gold in einem traditionell goldhaltigen böhmischen Fluss (bedeutet bei heutigen Verhältnissen DM 9/Tag). Da aus dem Fluss gewaschen wurde, entstanden dabei keine Halden (WALDHAUSER 1999).

Das ist im folgenden Beispiel aus derselben Gegend anders. Von 1973 bis 1975 hatte das Archäologische Institut der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften 22 Seifenhügel durchforscht (KUDRNÁČ 1977). Diese liegen nicht in Flussnähe, sondern auf höheren Terrassen. Moderne Prospektion ergab, dass die goldreichsten Schichten in 2,6 bis 3,1 m Tiefe lagen. So weit wird also geteuft worden sein, dabei sind diese Halden entstanden. Man kann also, je nach Tiefe, von Kühlen- oder Pingenbauen sprechen (WEISGERBER 1989; 1990). Mangels tieferer Ausgrabungen bleibt aber offen, ob man sich mit der Gewinnung der Sedimente im Bereich der Sohle begnügte oder nach Art von Duckelbauen etwas unter die Schachtwände ausgriff, um mehr Material abzugraben. In einem wohl mittelalterlichen Beispiel aus Bulgarien hat man sogar in den goldführenden Kiesschichten Strecken gegraben und die Firsten mit den anfallenden groben Geröllen in gut aufgeführten Mauern unterfangen (BELDEDOVSKI 1979). Hier in Molešovice wurde gröberer Kies gleich aufgehaldet, da ein Waschen groben Materials keinen Erfolg bringen konnte. Bei den Ausgrabungen kamen in einigen Hügeln nur spätbronzezeitliche Scherben (Knovizer Kultur, um 1000 v. Chr.) zu Tage, die eine Seifengoldgewinnung für diese Zeit belegen. Andere Hügel hatten mittelalterliche Scherben über einem dunklen spätbronzezeitlichen Laufhorizont, gehen also auf zwei Perioden zurück (Abb. 1). Ziel zukünftiger Forschungen müsste es sein, nach den Waschhalden in den Pingen zu graben, um, wie gerade gesagt, die Art der Gewinnung des goldführenden Sediments zu klären. Durch den Fund der Waschanlage ist auch klar, wo und wie diese Sedimente im Mittelalter verwaschen wurden. Über die Art der Zuführung des Wassers wurde in den Grabungsberichten nichts vermeldet.

Auch an anderen Plätzen konnten Seifenhügel durch mittelalterliche Scherben datiert werden. Ins 13. Jahrhundert gehören solche von Rošmitál. Aus den zerstörten Seifenhügeln an Bergbächen von Horská Kvilda (Innergefild) im Böhmerwald in einer Höhe von 1150 m stammen solche des 14. Jahrhunderts. Es gibt etwa sechs Beispiele dafür, dass schriftliche Quellen aus dem 13./14. Jahrhundert vom Goldwaschen in Böhmen sprechen, die archäologischen Quellen im Gelände sind aber ungleich zahlreicher und können, zumindest in den untersuchten Beispielen, das Arbeitsdatum deutlich vorverlegen. Gleichwohl bleibt die Datierung von der Auswahl der Grabungsbeispiele abhängig. Es ist leicht vorstellbar, dass unmittelbar daneben liegende Halden deutlich älter sein können. Wenn Goldwaschen auf der bayerischen Seite des Gebirges bereits für die Karolingerzeit erwähnt wird (KUDRNÁČ

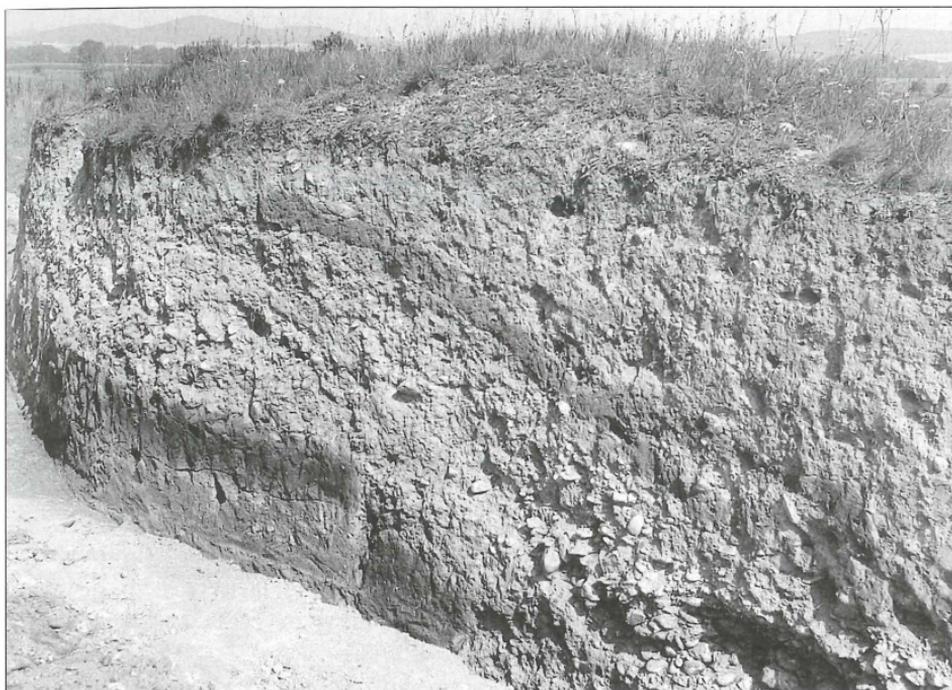


Abb. 1 Modlešovice. Seifenhügel, dessen Kappe aus dem 13. Jahrhundert auf die schwarzgraue Schicht eines Seifenhügels der späten Bronzezeit gehäuft ist.

1977: Anm. 42), könnte dieser Zeitansatz vielleicht auch für Böhmen gelten. Aber auf beiden Seiten fehlen noch die materiellen Belege (LEHRBERGER 1996a. b).

Vor Ausgrabungen kommt deshalb, wie allgemein in der Archäologie üblich, der genauen topografischen Aufnahme des Geländes und aller erkennbaren Überreste eine große Bedeutung zu. Dankenswerterweise gibt es solche Pläne jetzt bei LEHRBERGER 1996a und b. Sie können nicht nur erstens den jetzigen Zustand dokumentieren, was bei den heutigen landschaftsverändernden Baumaßnahmen dringender denn je ist, sondern sie vermitteln zweitens auch einen Eindruck vom Ausmaß der Aktivitäten, das man aus den Schriftquellen allein oft so nicht gewinnen kann, über Strukturen, die vielleicht Aufschluss über die Organisation der Aktivitäten, und damit über bergrechtliche Grundlagen, die Infrastruktur sowie die zeitliche Abfolge geben können. Im offenen Gelände können Luftaufnahmen oder gar Luftbildauswertungen sehr hilfreich sein.

Molenda berichtet, dass Goldbergbau in Polen für das 13. und das beginnende 14. Jahrhundert in Legnica/Liegnitz an 23 Stellen belegt werden kann, am meisten in Niederschlesien. Bei Lwówek/Löwenberg konnten 23.000 Schachtpingen mit Halden gezählt werden (MOLEND A 1980; 1993). Welche Menge von Leuten muss dort gearbeitet haben, auch relativiert vor einer Zeitspanne von vielleicht 200 Jahren? In der Folge entstanden durch den Zustrom von Bergleuten die Bergstädte, womit wieder das Bergrecht angespro-

chen wird. Die gewaltige Zahl allein besagt zwar schon viel. Aber brennend werden Fragen zur Infrastruktur, wie Lebensmittelversorgung, Wohnungen, Betriebsgebäude, Wege, aber auch zu Technica, wie Wasserhaltung, Fördermittel, Fahrung. Man kann nicht davon ausgehen, dass alle 23.000 Schächte mehr oder weniger gleichzeitig in Betrieb waren, oder dass in der gesamten großen Fläche willkürlich geteuft wurde. Vielmehr wird man damals an einer oder mehreren Ecken angefangen und nach Erfolg das Revier weiter entwickelt haben. Wie viele Schritte standen dem Bergmann im Umkreis um seinen Schacht zu, war er Eigenlehner? Wie sahen seine Kühlen-/Pingenbaue aus? Wo wurde aufbereitet, wo gewaschen, wo geschmolzen? Fragen, auf die zunächst die topografische Aufnahme und dann Ausgrabungen sehr wohl in der Lage sind (Teil-)Antworten zu geben.

Doch zurück zum Normalfall. Betrachtet man die verfügbaren Abbildungen oder Karten, etwa für Bayern, so hat man den Eindruck, dass relativ unregelmäßig gegraben wurde (LEHRBERGER 1996a. b). Es scheint keine vorgegebenen Grubenfeldgrößen gegeben zu haben, wie das beim untertägigen Bergbau bereits vor 1200 n. Chr. der Fall war und vielerorts nachgemessen werden kann (vgl. WEISGERBER 1998).

Dass es auch anders geht, soll an einem weit hergeholtten Beispiel gezeigt werden, nämlich aus Zarshuran in Nordwest-Iran (Abb. 2). Die heutige Erscheinungsform der regelmäßig nebeneinander aufgekippten Waschhalden zeigt, dass es auch ein koordiniertes, straff organisiertes Durchwaschen goldhaltiger Bachsedimente gegeben hat (WEISGERBER 1990: 76, Abb. 6,1). Diese Halden werden weitgehend aus groben Geröllen gebildet. Die gerade noch erkennbaren Fundamente eines größeren Hauses deuten auf eine zentrale Kontrolle der Aktivitäten hin. Die Halden liegen etwa 5 km unterhalb eines Grubengeländes, das durch seine typischen Mühlsteine (WEISGERBER 1990: Abb. 6,2) als Goldbergwerk angesprochen werden muss.

Zwar wurde Waschgoldgewinnung in Böhmen auch noch im 15. und 16. Jahrhundert fortgesetzt, aber die bergmännische Gewinnung des Edelmetalls, von Albertus Magnus bereits für um 1250 berichtet, gewinnt neuzeitlich immer mehr an Bedeutung. In der ersten Hälfte des 14. Jahrhunderts wurde an mindestens 25 Stellen geschürft (z. B. Kašperské Hory/Bergreichenstein, Hartmanice in der Umgebung von Písek, Billèice, Kasejovice, Nepomuk, sowie im berühmten Jilové/Eule). Die reichsten Goldlagerstätten befanden sich in der mitteltiefen Zementationszone der Quarzgänge, wo man sie im bergwärtigen Verfolgen der goldführenden Flüsse entdecken konnte (KUDRNÁČ 1977: 10).

Zu c), Untertägige Gewinnung

Leider sind in unserem Bereich keine weiteren nachantiken Goldbergbaue des Mittelalters untersucht worden. Das gilt auch etwa für das „Goldene Dreieck“ Siebenbürgens. Immerhin gibt es eine Untersuchung eines Teils eines frühneuzeitlichen Bergwerks im Salzburgerischen (CECH/PAAR

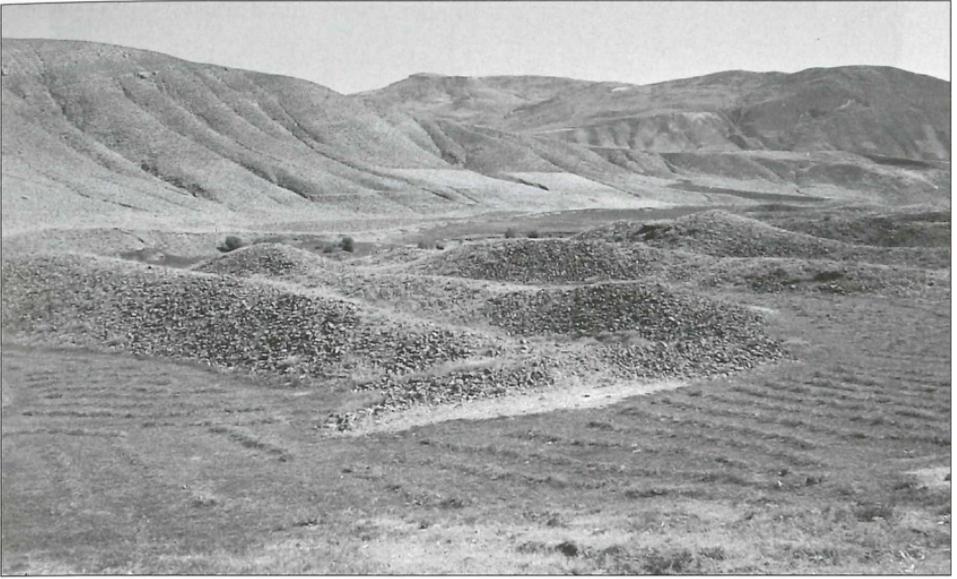


Abb. 2 Zarshuran, Iran. Systematisch in Reihen angelegte Seifenhügel (Aufnahme von 1978).

1997). Auch eventuell vorhandene Aussagen in jüngeren Quellengattungen (Risse) wurden nicht bekannt.

Erfreulicherweise stehen einige Informationen zur Goldgewinnung in Korbach in Hessen zur Verfügung, wo das Deutsche Bergbau-Museum 1979 den St. Georg Schacht befahren und in der St. Sebastian Grube eine interessante Ortsbrust abformen konnte, die vom Vortrieb im 16. Jahrhundert stammt. Zwar konnten wesentliche Teile der Bergbauanlagen am Eisenberg in Goldhausen, ca. 3 km südwestlich von Korbach, durch Eintrag ins hessische Denkmalsbuch geschützt werden, zugänglich sind aber nur sehr wenige Teile der untertägigen Anlagen (JÄGER 1999). Das Gold findet sich im Eisenberg (KULIK 1997; JÄGER 1999) in tektonisch beanspruchten karbonischen Schiefen sowie an den Bergflanken in permischen Konglomeraten und pleistozänen Lockersedimenten. Letzteren galten die Anstrengungen in dem am Osthang des Eisenbergs gelegenen Seifenfeld, von dem noch 2,5 ha erhalten sind. Die Waschhalden dokumentieren die Goldwaschaktivitäten des 13. bis 16. Jahrhunderts. Man glaubt, dass aufgrund der bereits im Mittelalter erkannten Regeneration der Goldgehalte im Lockersediment der Schieferkies hier wiederholt ausgewaschen worden sein könnte.

Die Lagerstätte stand seit dem 12. Jahrhundert bis etwa 1619 wechselnd intensiv im Abbau, wobei mit einer Gewinnung von ca. 2,5 t untertägigem Gold gerechnet wird. Der Abbau begann im Bereich der höchsten Goldkonzentration, sprich im Ausbiss als Tagebau. Er folgte der Streichrichtung der fast senkrecht stehenden Schieferschichten, war fast 1 km lang, 12 m breit und 10 m tief. Dieser Bereich ist heute weitgehend durch Häuser überbaut. Dann folgte Abbau in Pingen und schließlich durch Schächte im Ab-



Abb. 3 Goldhausen bei Korbach, Schacht St. Georg, Stoß mit Spuren der Schlägel- und Eisenarbeit von Rechts- (Bildmitte) und Linkshändern.

stand von 30 bis 40 m, von denen der Abbau bis zum Grundwasserspiegel in damals etwa 60 m Teufe entwickelt wurde. Insgesamt wurden mehr als 48 Stollen und 45 Schächte aufgefahren. Einer davon, der St. Georg Schacht, liegt etwa in der Ortsmitte von Goldhausen und ist heute mit einer Schachtkauemarkiert. Er wurde spätestens im frühen 15. Jahrhundert angelegt und bis 1580 betrieben. Er ist noch bis zum Erreichen des heutigen Grundwasserspiegels (und Bergeschutts) in 34 m Teufe befahrbar. Durch ihn werden die fast 200 m langen und bis etwa 30 m hoch offen stehenden Abbaue zugänglich, wobei partiell noch drei der mindestens sechs erzführenden Lager in parallel verlaufenden Grubengebäuden zugänglich sind. Um die jeweils 1 bis 2 cm mächtigen goldführenden Kalkspatgänge hereinzugewinnen, erfolgte der Streckenvortrieb in Mannsbreite als Fristenstoßbau. Die Anlage stammt mit Sicherheit aus der Periode im Anschluss an den im 13. Jahrhundert gebauten Erbstollen. Dendrochronologisch datierte Hölzer aus dem oberen Bereich, also aus jüngeren Perioden, stammen von 1484 bis 1506.

Eindrucksvoll sind die vorbildlichen Spuren der Schlägel- und Eisenarbeit (Abb. 3). Sie sind in einer Sorgfalt geschlagen, wie man sie selten sieht. Sie wurden leider fälschlich als Schrämpuren von Hacken/Keilhauen ange-

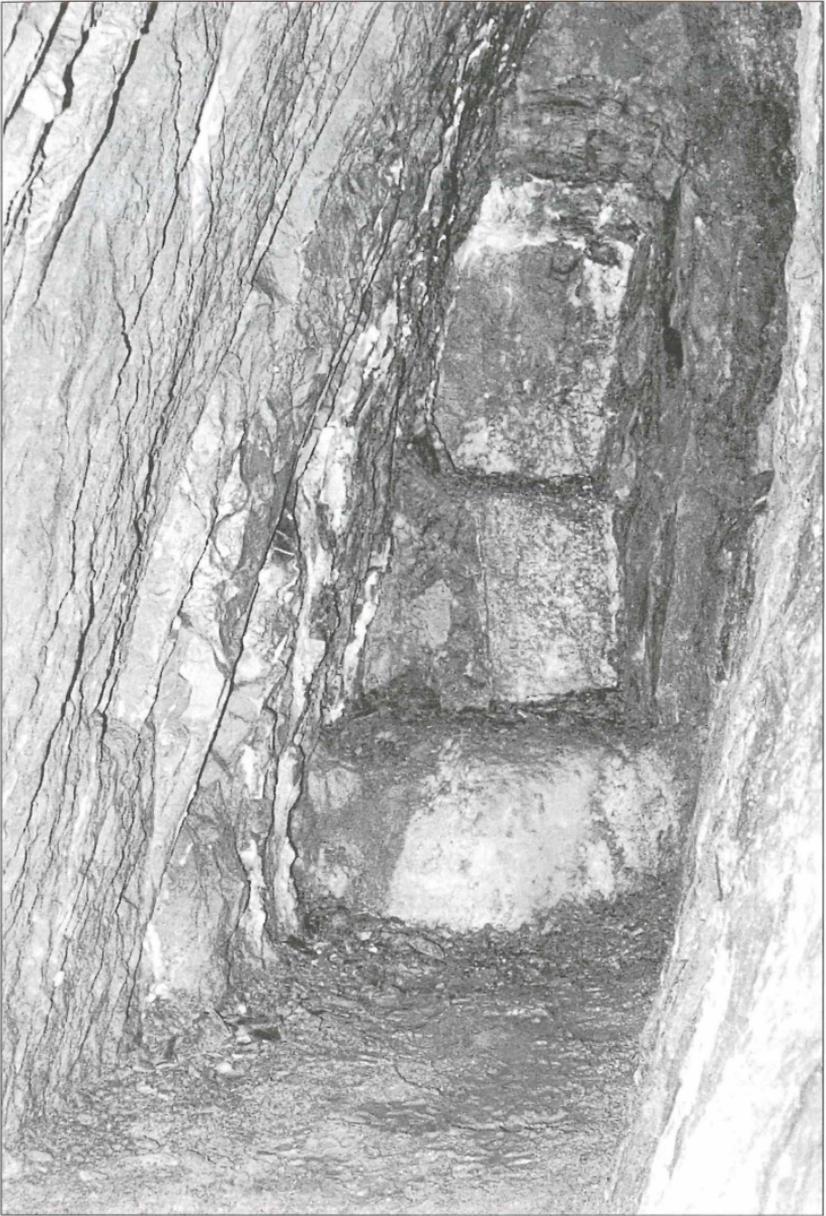


Abb. 4 Goldhausen, Grube St. Sebastian, Unterer-Tiefer-Tal-Stollen, Ortsbrust. Das steilstehende, dunkle Gangmaterial, in das der abgetreppte Einbruch vorgetrieben wurde, zeichnet sich deutlich ab (Aufnahme von 1979).

sprochen (KULIK 1998). Es kommt natürlich hinzu, dass der nahezu vertikal anstehende Schiefer sich zu dieser Arbeit gut eignet und die Spuren gut und dauerhaft abbildet. Aus den wechselnden Schlagrichtungen kann man ersehen, dass hier anscheinend sogar bewusst Linkshänder bei der Arbeit eingesetzt wurden. An aufgegebenen Firsten, Ortsbrüsten oder Bergfesten

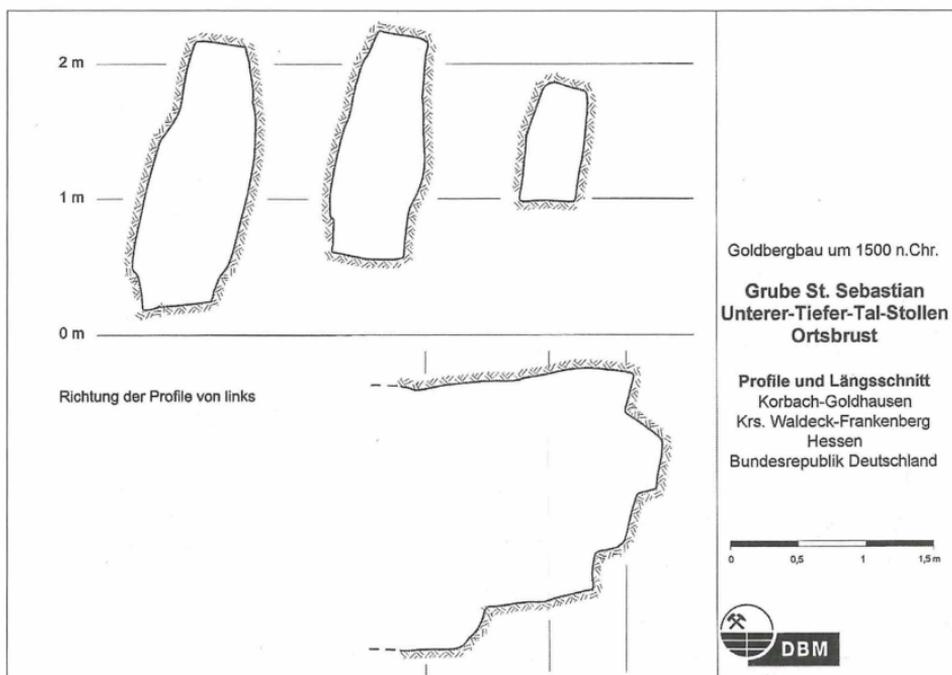


Abb. 5 Goldhausen, Grube St. Sebastian, Unterer-Tiefer-Tal-Stollen, Profile und Längsschnitt (angefertigt von Gero Steffens).

kann die geringe Stärke der Salbänder gut beobachtet werden. Von den insgesamt 14 km Abbau- und Suchstrecken sind heute nur noch sehr wenige zugänglich. Dazu gehört der Untere-Tiefe-Tal-Stollen aus dem 15./16. Jahrhundert, der senkrecht zum Streichen der Gänge aufgefahren und 1922–1929 erweitert worden war. Dabei wurden die mittelalterlichen St. Sebastian Baue zugänglich. In einem Suchort konnten Abbau- und Vortriebstechnik innerhalb der steilstehenden Goldmineralisationen durch das Deutsche Bergbau-Museum in einer Abformung dokumentiert werden (Abb. 4). Danach wurde der hier gezeigte Riss gemessen (Abb. 5). Man schuf zunächst in der glattwandigen Ortsbrust einen Vortriebseinbruch, der in drei stufenmäßig abgetrepten Abschlügen heruntergemeißelt wurde¹. Unter den verschiedenen Möglichkeiten eine Ortsbrust vorzutreiben, wählte man diese, wahrscheinlich, weil sie am ehesten der zu erreichenden Höhe und dem leichter spaltbaren Gestein angepasst war. Man hätte also im nächsten Schritt die unterste Stufe entfernt, dann die zweite und schließlich die dritte, um dann wieder mit dem Vortriebseinbruch (der obersten Stufe) fortzufahren, mit dem man immer am weitesten ins Unbekannte hineinschauen konnte. Offensichtlich versprach man sich nichts mehr von dem Blick voraus und stellte die Arbeit ein.

Halterungen von Kienspanfackeln bzw. frühneuzeitliche Ölkrüge unter Tage geben Auskunft über das hier verwendete Geleucht. Für die weitere Infrastruktur, nämlich Transport und Aufbereitung der Erze, gegebenen-

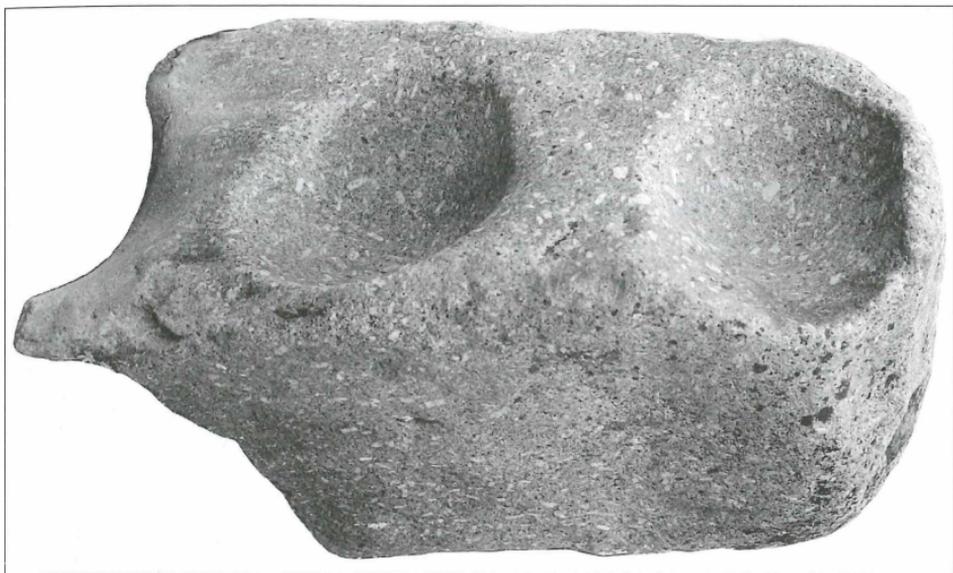


Abb. 6 Rejštejn (Unter-Reichenstein, Bezirk Klatovy),
Fragment einer Pochwanne für aufgereichte Pochstempel.

falls Verhüttung, zumindest aber zum Schmelzen, schweigen alle Quellen. Erwähnt soll aber werden, dass Grabungen in der Burg Eisenberg zur Freilegung eines Laboratoriums führten, aus dem Schmelztiegel und Kupellen stammen. Leider wurde es nur ungenau in das 15. bis 17. Jahrhundert datiert (KULIK 1997; KULIK et al. 1998; JÄGER 1999).

Trotz der unbefriedigenden montanarchäologischen Beispiele zum Goldbergbau ist klar geworden, wie sehr archäologische Ausgrabungen in Goldseifen, Bergwerken, ihrer Infrastruktur (Gebäuden, Wasserläufen), ja auch ihrer Hüttenreste (LIPPERT/KRAUSS 1990), zur Kenntnis dieser wichtigen Aktivitäten, über die schriftlichen Quellen hinaus, beitragen können, und dass wir weit davon entfernt sind, diese Informationsträger auch nur annähernd auszuschöpfen. Gerade für die Infrastruktur, etwa Wohnhaus und Bergschmiede, haben Ausgrabungen beim Goldbergbau des Bockarts bei Böckstein ja ein glänzendes Beispiel geliefert (CECH 1996a; b). Für die einzigartige Transportmethode dieses Reviers, den Sackzug (WEISS 1976), liegen m. W. noch keine Vermessungen der Trassen vor.

Zu d), Aufbereitung (MORTEANI 1996)

Ähnlich wie Schlackenhalde es oft erlauben, die im benachbarten Bergbau gewonnenen Metalle zu bestimmen, so können, wie oben angedeutet, Mühlsteine helfen, bergbauliche Überreste als von Goldgruben stammend zu bestimmen. Aber im Zuge der Golderzaufbereitung kommt das Mahlen, also die Feinzerkleinerung, allenfalls an zweiter Stelle. Zuerst wird das Erz grob zerkleinert, es wird gepocht.



Abb. 7 Zwei eiserne Pochstempel und eine verbrauchte Pochwanne sowie ein Läuferstein des salzburgischen Goldbergbaus im Museum Rauris.

Dazu gehört eine bestimmte Gruppe von Artefakten. Vier Granitsteinblöcke aus Písek von 120 x 65 x 36 und 85 x 67 x 42 cm zeichnen sich „durch eine geglättete Oberfläche aus, in der sich seicht ausgerundete schalenförmige Vertiefungen mit einem Durchmesser von bis zu 33 x 23 cm und einer Tiefe von 11 cm befinden“ (KUDRNÁČ 1977: 11). Ein weiteres Beispiel gibt es von Rejštejn/Reichenstein (Abb. 6) (KUDRNÁČ 1977: 13). Kudrnáč betrachtet sie als spezielle Arbeitstische, in denen mittels Amalgamation das Gold aus dem Mahlgut gezogen werden konnte. Abgesehen davon, dass sich niemand die Mühe machen würde, einen Granitblock zu höhlen, wenn er ein Gefäß zur Amalgamation benötigt, lehren die zahllosen Beispiele aus dem römischen Goldbergbau in Portugal (WAHL 1988: Taf. 41. 44a. 45a)² sowie rezente eiserne Parallelen (Abb. 7), dass es sich bei diesen Blöcken um die Pochwannen einfacher Stampfen oder kleiner Pochwerke handelt, in denen der goldhaltige Quarz zerstampft wurde. Wahrscheinlich, weil man sie nicht kannte oder erkannte, wurden die Stampfköpfe nicht entdeckt. In den „frühneuzeitlichen“ Stampfen des 20. Jahrhunderts in Rumänien waren diese aus Flint (ROMAN et al. 1982). Diese Stampfen wurden auch im Mittelalter, wie die Mühlen, mit Wasser angetrieben. Ab 1430 sind sie bereits in „technischen Zeichnungen“ überliefert (FELDHAUS 1970, s. v. Stampfen).



Abb. 8 Reijßstein, Mahl-Unterstein mit konzentrischen Rillen vom Grobmahlen des goldhaltigen Quarzes.

In den schriftlichen Quellen des 16. Jahrhunderts zum Goldbergbau bei Bockstein werden die Stampfen als „Kolben“ bezeichnet (GRUBER 1990, 766).

Nach dem Pochen wurde das Erz der Feinaufschließung zugeführt, d. h. es wurde zwischen zwei Steinen gemahlen, dem Unter- und dem Läuferstein. Die dazu eingesetzten Mühlsteine können bestimmt werden. Sie unterscheiden sich grundlegend von gleichgebauten Getreidemühlen. Erstens bevorzugt man für Getreidemühlen bestimmte Gesteine wie Basalt oder Sandstein, während man für Golderzmühlen Granite und andere harte Intrusivgesteine benutzt. Zweitens sind Golderzmühlen meistens größer und schwerer als Getreidemühlen, gleichgültig, ob von Hand (vgl. ROMAN et al. 1982) oder mit Wasser betrieben. Drittens schleifen sich bei allen Getreidemühlen Unter- und Läuferstein gegenseitig glatt, ganz gleich, aus welchem Felsmaterial sie bestehen. Der harte Quarz, an den das Gold meist gebunden ist, hinterlässt dagegen eindeutige, kreisförmige Spuren auf den Mühlsteinen, da fast alle Gesteinsarten weicher sind als Quarz (Abb. 8). Es kommen aber auch größere, wannenartige Ausschleifungen vor, die wahrscheinlich von sich anschließenden Feinmahlgängen stammen (Abb. 9). So sind mit



Abb. 9 Radhausberg/Hohe Tauern, Unterstein einer Mühle mit konzentrischen Ausschleifungen vom Feinmahlen des goldhaltigen Quarzes (Deutsches Bergbau-Museum Bochum, Inv. 36027).

Kreisrillen oder Ausschleifungen gezeichnete Mühlsteine oft ein deutlicher Hinweis auf alten Goldbergbau als die Bergbauspuren selbst (Abb. 10). Auf unseren Expeditionen jedenfalls, wenn wir mangels Sprachkenntnissen kaum die Möglichkeit hatten, auf Grund von Überlieferungen montangeschichtliche mündliche Überreste zu verstehen, haben uns die benachbarten Mühlsteine oft geholfen, Lokalität und Ziel des Bergbaus zu interpretieren (WEISGERBER 1990: 76, Abb. 6,2). Gefundene Scherben halfen dann bei der Datierung. Es bleibt von besonderem Interesse, dass Golderzmühlen identischen Aussehens von Europa bis weit in den Orient vorkommen. Hier wären genauere Datierungen technikhistorisch wichtig, um z. B. Fragen des Techniktransfers nachgehen zu können.

Insofern kommt der Golderz-Aufbereitungsanlage aus dem 13./14. Jahrhundert an der Otava bei Písek in Böhmen eine besondere Bedeutung zu. Bei Ausgrabungen wurde der Grundbalken der Mühle entdeckt, außerdem Reste der Bretterschaukeln des Wasserrades und dessen 4 m lange Welle. Insgesamt wurden 170 intakte Mühlsteine und ihre Bruchstücke aus Granit ausgegraben. Intakte Exemplare messen 1 m im Durchmesser und weisen bis zu 0,6 m Stärke auf (KUDRNÁČ 1977; 1971). Außerdem gab es verschiedene

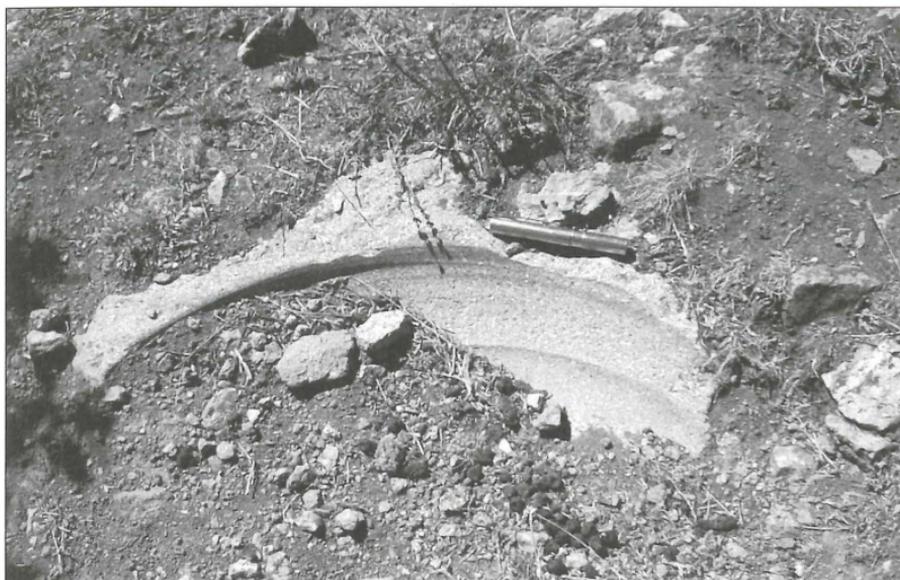


Abb. 10 Khoinary, Iran. Der Mahlunterstein mit konzentrischen Ausschleifungen auf der Halde eines Bergbaus identifiziert diesen als Goldbergwerk (Aufnahme von 1978).

holzgefasste Rinnen und Reste eines „Wurfsiebes“ aus Ruten³. Ähnliches gilt für die Anlagen bei Kašperské Hory (Bergreichenstein) in Böhmen (WALDHAUSER et al. 1993).

Es gibt noch ein anderes Indiz für untergegangene Goldgewinnung bzw. deren Aufbereitung, das im Iran erlebt wurde und das sicher mehr als eine Kuriosität ist. Zweifellos gibt es mehr als dieses eine Beispiel aus der Vergangenheit. (Aus der Gegenwart wird Ähnliches häufig zu Recht als Umweltproblem berichtet, etwa im Amazonasbecken.) Im Dorf Khoinary in iranisch Aserbeidschan, unterhalb eines Goldbergbaus mit den oben beschriebenen Mühlsteinen (Abb. 10), wurde dem Verfasser 1978 von Quecksilber im Siedlungsbereich berichtet. Lagerstättenkundlich konnte es dort nicht vorkommen. Aber in einem mannstiefen Loch mitten im Dorf trat Quecksilber flüssig aus der Grubenwand. Es dauerte nicht so lange wie die Teepause beim Dorfältesten, bis man einen Esslöffel voll Quecksilber als Beleg brachte. Offensichtlich ging man vor ca. 400 Jahren so unbeschwert bei der Amalgamation mit dem giftigen Metall um, dass es in großen Mengen in den Boden geriet. So kann geologisch nicht begründbares Vorkommen von metallischem Quecksilber im Boden ein Indiz für alte Goldgewinnung darstellen.

f) Bergbautechnische Artefakte

Auf eine weitere Quelle der Erkenntnis muss verwiesen werden. Es sind dies Funde, die bedauerlicherweise ohne genauen Fundzusammenhang in Sammlungen oder Museen geraten sind. Doch diese Einzelfunde können ggf. wesentlich zum besseren Verständnis früherer Arbeit und ihrer Organisation

beitragen. Reste von hölzernen Waschrögen aus Sušice (Bezirk Klatovy) haben sich erhalten (KUDRNÁČ 1977, Abb. 7). Für die Verwendung einer Düse aus den mittelbronzezeitlichen Seifen von Těšínov bleibt nur das Zusammenschmelzen der Goldflitter, da Amalgamieren mit Sicherheit noch nicht bekannt war (KUDRNÁČ 1977, Abb. 3).

Aber es gibt weitere Beispiele dazu aus dem Blei/Silberbergbau. In den Sammlungen des Deutschen Bergbau-Museums befanden sich einige Gezähe zum Silberbergbau im Bergischen Land. Erst ihre jahrringgenaue Datierung führte zu ihrem Stellenwert. Seither ist klar, dass in Bliesenbach bereits zu Beginn des 13. Jahrhunderts Silber gewonnen — und dass damals noch mit hölzernen Schaufeln gearbeitet wurde. Nicht nur wurden die dortigen bergbaulichen Bemühungen um 400 Jahre ins Mittelalter zurückverlegt, sondern es wurden auch über die Schaufel hinaus bergbautechnisch relevante Einzelheiten erkannt. Die Arbeiten wurden mit hölzernen Schlägeln und kleinen eisernen Fimmeln geleistet, eiserne Schlägel und Bergeisen (Schlägel- und Eisenarbeit) waren noch nicht üblich! Sie kommen erst um 1320 auf (WEISGERBER 1996). Durch den Hinweis eines Lesers auf weitere derartige Gezähe im Bergischen Museum Bensberg konnte auch der umfangreiche kölnische Bergbau auf dem dortigen Höhenzug Lüderich bei Rösrath/Bleifeld ins 13. Jahrhundert zurückverlegt werden. (Als große Überraschung kam neuerdings hinzu, dass die Ausbeute am Lüderich wie an drei weiteren Stellen im Rechtsrheinischen bereits durch die Römer im frühen 1. Jh. n. Chr. in der römischen Kaiserzeit begann; immerhin liegt das Gebiet außerhalb des Imperiums.)

Ikonomographische Darstellungen

Zum Schluss zu einer weiteren Artefaktgruppe. Aus den Goldrevieren von Rudábánya, Beuthen und Olkucz gibt es Siegelabdrücke, welche wegen der darauf abgebildeten Gezähe aufschlussreich sind. Rudábánya und Telkibánya, welche um 1400 ca. 40% (2000 kg) der Welt-Goldproduktion lieferten (PODÁNYI 1974: 5), zeigen die typischen Gezähe des Hohen Mittelalters bis 1320. Sie bestätigen die eben aufgezeigte Gezähe-Chronologie, erst Holzschlägel und kleine eiserne Fimmel und danach eiserne Schlägel und Eisen. Das gilt auch für die schöne Grabplatte aus Písek, welche uns neben Krätzern bereits Schlägel und Eisen zeigt (KUDRNÁČ 1977: 13; WEISGERBER 1997).

Damit sind wir wieder beim St. Georgs Schacht. Allein die dortigen Spuren von Schlägel und Eisen zeigen, dass wir es hier mit bergmännischer Arbeit von nach 1320 zu tun haben, die Dendrochronologie dortiger Hölzer weist ins 15./16. Jahrhundert — und damit sind wir wieder in der Periode, um die es hier eigentlich ging.

Anmerkungen

1 RICHTER 1985, 4, Abb. S. 4, beschrieb diese Vortriebstechnik sehr anschaulich auch für das zeitgleiche Fischbacher Kupferbergwerk im Hunsrück. Ähnlich bei CECH/PAAR 1997.

2 Bislang wurde eine Pochwanne aus der Gogofau-Grube bei Pumpsant, Caermarthenshire anscheinend fälschlich als Mahlstein angesehen: „Block of stone on which ore was ground“, GOWLAND 1899, 271, Abb. 3. — Ähnliches gilt für die römischen Pochwannen aus Spanien, für die eine Rolle in der Aufbereitung mittels Wasser angenommen wurde, in Anlehnung an die Ähnlichkeiten zu den hellenistischen kreisförmigen Waschherden in Laurion (SANCHEZ-PALENCIA RAMOS 1986).

3 Letzteres wird eher eine Fischreue gewesen sein.

Bibliografie

- AGRICOLA, Georg: Zwölf Bücher vom Berg- und Hüttenwesen (VDI-Ausgabe Düsseldorf 19613; Reprint dtv- Ausgabe). München 1977.
- AMMERER, Gerhard: Die Entwicklung des Goldbergbaus im Rauriser Tal in Salzburg, in: Der Anschnitt 34, 1982, 46–59.
- BELEDOVSKI, Zvonko: Zlatonosni rudarski galerii kaj Pekláni, in: Živa antika 29, H. 1, 1979, 143–153 (Skopje; mazedonisch. mit engl. summary).
- BRIGO, Luciano/TIZZONI, Marco (Eds.): Il Monte Calisio e l'argento nelle Alpi dall'Antichità al XVII secolo — Mount Calisio and the Silver deposits in the Alps from ancient times till the XVII century. Atti del Convegno europeo promosso e organizzato dai comuni di Civezzano e Fornace e dalla Società alpinisti trentini — Sezione di Civezzano. Civezzano-Fornace (Trento), 12–14 ottobre 1995. Civezzano-Fornace 1997.
- CECH, Brigitte: Der Edelmetallbergbau des Spätmittelalters und der frühen Neuzeit im Bockhartrevier (KG Bockstein, OG Bad Gastein, VB St. Johann im Pongau, Salzburg), in: JOCKENHÖVEL 1996, 140–150.
- Eine frühneuzeitliche Erzaufbereitungsanlage im Bockhartrevier, in: Arch. in Österreich 7, 1996, 32–33.
- CECH, Brigitte/PAAR, Werner: Archäologische und geologisch-lagerstättenkundliche Untersuchungen in einem Edelmetallbergbau des 16. Jhs. im Gasteiner Tal, Salzburg, in: Proceed. 12th Internat. Congress of Speleology (La Chaux-de-Fonds, Switzerland, 10.–17.08.1997). La-Chaux-de-Fonds 1997, 209–212.
- CZURAY, E. J.: Der Radhausberg bei Badgastein, in: Der Anschnitt 18, H. 2, 1966, 9–14.
- FELDHAUS, Franz Maria: Die Technik. Ein Lexikon. München 1970 (Reprint).
- GOWLAND, W.: The early Metallurgy of Copper, Tin, and iron in Europe, as illustrated by Ancient Remains, and the Primitive Processes surviving in Japan, in: Archaeologia 1899, 267–322.
- GRUBER, Fritz: Ein spätmittelalterlicher Doppelschmelzofen im Hinteren Angertal, Bad Hofgastein; I. Montanhistorische Notizen zu den Schmelzplätzen in der Gadauner Grundalm, in: MGSL 130/1990, 759–772.
- HAUPTMANN, Andreas: Zur frühen Metallurgie des Kupfers in Fenan, Jordanien (Veröffentl. aus dem Deutschen Bergbau-Museum, Nr. 87). Der Anschnitt, Beiheft 11, Bochum 2000, 14–30.
- HÄGERMANN, Dieter/LUDWIG, Karl-Heinz: Europäisches Montanwesen im Hochmittelalter. Das Trienter Bergrecht 1185–1214. Köln/Wien 1986.
- JOCKENHÖVEL, Albrecht: Bergbau, Verhüttung und Waldnutzung im Mittelalter (VSWG 121). Stuttgart 1996.
- JÄGER, Berthold: Zeugnisse des ehemaligen Goldbergbaus bei Korbach unter Denkmalschutz, in: Der Anschnitt 51, 1999, 112–113.
- KROKER, Werner (Hg.): SICCIM II Internationaler Kongreß für die Erhaltung technischer Denkmäler/II International Congress on the Conservation of Industrial Monuments

- 3.–9.9.1975. Verhandlungen-Transactions (Veröffentl. aus dem Deutschen Bergbau-Museum Bochum, Nr. 13). Bochum 1978.
- KUDRNÁČ, Jaroslav: Výzkum středověkých technických zařízení v Pisku [Die Erforschung mittelalterlicher technischer Einrichtungen in Pisek]. *Archeologické rozhledy* 21, 1969, 37–42.
- Zlato v Pootavi — Gold im Flussgebiet der Otava. Písek 1971.
- Prähistorische und mittelalterliche Goldgewinnung in Böhmen, in: *Der Anschnitt* 29, 1977, 2–15.
- KUDRNÁČ, Jaroslav/MICHÁLEK, Jan: Urgeschichtliche und mittelalterliche Goldgewinnung, in: STEUER/ZIMMERMANN 1993, 401–408.
- KULIK, Jens: Goldbergbau am Eisenberg bei Goldhausen. *Archäologische Denkmäler in Hessen* 143. Wiesbaden 1998.
- KULIK, Jens/MEISL, St./THEUERJAHR, A.: Die Goldlagerstätte des Eisenbergs südwestlich von Korbach (Geologische Abhandlungen Hessen, Bd. 102). Wiesbaden 1997.
- LEHRBERGER, Gerhard: Goldlagerstätten und historischer Goldbergbau in Bayern, in: WOLF, Helmut (Hg.), *Gold im Herzen Europas* (= Schriftenreihe des Bergbau- und Industriemuseums Ostbayern, Bd. 34). Amberg 1996a, 17–63.
- Die Goldreviere in Böhmen — mehr als Glanz vergangener Zeiten, in: WOLF, Helmut (Hg.), *Gold im Herzen Europas* (= Schriftenreihe des Bergbau- und Industriemuseums Ostbayern, Bd. 34). Amberg 1996b, 73–88.
- LIPPERT, Andreas/KRAUSS, Robert: Ein spätmittelalterlicher Doppelschmelzofen im Hinteren Angertal, Bad Hofgastein; II. Der Grabungsbericht: Die Goldschmelzanlage auf der Gadauner Grundalm, in: *MGSL* 130/1990, 773–781.
- LUDWIG, Karl-Heinz: Der Salzburger Edelmetallbergbau des 16. Jahrhunderts als Spiegel der Moderne, in: *Der Anschnitt* 30, 1978, 55–65.
- MOLENDÁ, Danuta: Der Erzbergbau Polens im Mittelalter — Forschungsmethoden und -ergebnisse in den letzten drei Jahrzehnten. *Der Anschnitt* 32, 1980, 5/6, 235–244.
- Historisch-archäologische Untersuchungen zur mittelalterlichen Buntmetallgewinnung in Polen, in: STEUER/ZIMMERMANN 1993, 373–383.
- MOMENZADEH, Morteza/SADIGHI, Tahereh: Place Names. A Guide in Detecting Ancient Gold Mines in Iran. In: HAUPTMANN, A./PERNICKA, E./WAGNER, G. A. (Hg.), *Archäometallurgie der Alten Welt — Old World Archaeometallurgy*. *Der Anschnitt*, Beiheft 7, 307–317.
- MORTEANI, Giulio: Vom Erz zum Barren — Die Aufbereitung von Golderzen, in: WOLF, Helmut (Hg.), *Gold im Herzen Europas* (= Schriftenreihe des Bergbau- und Industriemuseums Ostbayern, Bd. 34). Amberg 1996, 89–107.
- PODÁNYI, Tibor: Rudábánya und Telkibánya. *Der Anschnitt* 26, 1974, 2, 3–9.
- RICHTER, Bernd-Arwed: Der Weitungsbau, eine Einführung in die Abbautechniken des Mittelalters. *Fischbacher Kupferbergwerk, Fischbach i. H.* 1985.
- ROMAN, B./SINTIMBREAN, WOLLMANN, V.: *Aurarii din Muntii Apuseni*. Bukarest 1982.
- SÁNCHEZ-PALENCIA RAMOS, Francisco-Javier: Los „Morteros“ de Fresnedo (Allande) y Cecos (Ibias) y los lavaderos de oro romanos en el noroeste de la Península Ibérica, in: *Zephyrus* 37/38, 1984/85 (1986), 349–359.
- STEUER, Heiko/ZIMMERMANN, Ulrich: *Montanarchäologie in Europa* (Archäologie und Geschichte. Freiburger Forschungen zum ersten Jahrtausend in Südwestdeutschland, 4). Sigmaringen 1993.
- STRAUSS, Felix F.: Der Rathausberg bei Bad Gastein im 16. Jahrhundert und der Großgewerke Christoph Weitmoser, in: *Der Anschnitt* 20, H. 6, 1968, 14–21.
- WAHL, Jürgen: Três Minas. Vorbericht über die archäologischen Untersuchungen im Bereich des römischen Goldbergwerks 1986/87. *Madrider Mitteilungen* 29, 1988, 221–224.
- WALDHAUSER, Jiří: Goldbergbau und Goldseifengewinnung in Böhmen von den Anfängen gegen Ende der Steinzeit bis zur Zeit der Völkerwanderung (5. Jh. n. Chr.), in: WOLF 1996, 65–72.
- Die angeblich keltische Goldwaschanlage aus Modlešovice (Südböhmen), in: *Der Anschnitt*, 51, 1999, 47–48.

- WALDHAUSER, Jiří/DANEČEK, Vladimír/NOVÁČEK, Karel: Eine hochmittelalterliche Aufbereitungsanlage für goldhaltige Erze im Bergbaurevier von Kašperské Hory (Bergreichenstein) in Böhmen, in: STEUER/ZIMMERMANN 1993, 391–400.
- WEHDORN, Manfred: Montandenkmal Altböckstein — Denkmalwerte und Möglichkeiten einer Revitalisierung, in: Der Anschnitt 29, 1977, 219–234.
- WEISGERBER, Gerd: Bergbauarchäologie als Industriearchäologie, in: KROKER 1978, 176–184.
- Mittelalterliche Darstellungen von Kurbelhaspeln in ungewöhnlichem Zusammenhang, in: Der Anschnitt 33, 1981, 165–166.
- The First German Mining Laws And The Archaeological Evidence, in: Bulletin of the Peak District Mines Historical Society, vol. 10, No. 4, 1988, 224–230.
- Montanarchäologie — Grundzüge einer systematischen Bergbaukunde für Vor- und Frühgeschichte und Antike, Teil I u. Teil II, in: Der Anschnitt 41, 1989, 190–204; 42, 1990, 2–18.
- Montanarchäologische Forschungen in Nordwest-Iran 1978, in: Arch. Mitt. Iran 23, 1990, 73–84.
- Mittelalterliche Bergbau-Funde aus der Grube Bliesenbach im Oberbergischen Kreis, in: Der Anschnitt 48, 1996, 2–18.
- Mittelalterlicher Bergbau an Hand archäologischer und ikonographischer Quellen, in: Luciano BRIGO/Marco TIZZONI 1997, 151–159.
- Montanarchäologische Untersuchungen auf dem Altenberg — Zum mittelalterlichen Berg- und Hüttenwesen im Siegerland. In: C. Dahm/U. Lobbedey/G. Weisgerber, Der Altenberg — Bergwerk und Siedlung aus dem 13. Jahrhundert im Siegerland (Denkmalpflege und Forschung in Westfalen 34). Bonn 1998, 133–213.
- WEISS, Alfred: Der Sackzug — eine historische alpenländische Fördermethode, in: Der Anschnitt 28, 1976, 123–128.
- WOLF, Helmut (Hg.): Gold im Herzen Europas (= Schriftenreihe des Bergbau- und Industriemuseums Ostbayern, Bd. 34). Amberg 1996.

Anschrift des Verfassers:
Prof. Dr. Gerd Weisgerber
Deutsches Bergbau-Museum
Herner Straße 45
D-44787 Bochum
e-mail: gerd.weisgerber@t-online.de

Archäologische Forschungen zur Edelmetallgewinnung des 15. und 16. Jahrhunderts im Gasteiner Tal

Von Brigitte Cech

Einleitung

In den Jahren 1995 bis 1998 wurden im Gasteiner Tal im Rahmen mehrerer interdisziplinärer Projekte archäologische Forschungen zur Edelmetallgewinnung des späten Mittelalters und der frühen Neuzeit durchgeführt¹. Orte der Feldforschung sind das Bockhartrevier am südlichen Ende des Gasteiner Tals und das Verhüttungszentrum im Angertal, ein Seitental bei Bad Hofgastein.

Neben der Archäologie sind andere Disziplinen, wie Mineralogie und Lagerstättenkunde, Geophysik und Gesteinsphysik, Geochemie, Geodäsie, Aufbereitungstechnik, Hüttenkunde und Metallurgie sowie Dendrochronologie und Holzartenbestimmung, Glasanalytik, Paläozoologie und Tierhaarbestimmung sowie Historie an den Untersuchungen beteiligt². Ziel der Forschungen ist eine umfassende Darstellung der Edelmetallgewinnung vom Abbau unter Tage über die Aufbereitung bis zur Verhüttung. Aspekte wie das tägliche Leben der Bergknappen, die Arbeit des Bergschmieds, das Transportwesen und andere werden ebenfalls berücksichtigt.

Archäologische Forschungen im Bockhartrevier

Topographie

Das Bockhartrevier erstreckt sich vom Unteren Bockhartsee (1850 m), einem 1924 angelegten Stausee, im Osten über den Oberen Bockhartsee (2070 m) bis zur Bockhartscharte (2226 m) im Westen, die den Übergang in das Rauriser Tal ermöglicht. Im Norden wird das Tal durch das Silberpfennigmassiv (2600 m) begrenzt. Über die Baukarlscharte (2492 m) ist hier der Übergang zu der nördlich des Bockhart gelegenen Erzwies möglich. Die Südseite des Tals bilden die steilen Flanken des Seekopfs (2413 m) und der Kolmkarspitze (2529 m).

Die montanarchäologischen Objekte im Bockhartrevier

An zentraler Stelle unter den zahlreichen Ruinen historischer Bergbautätigkeit steht, südöstlich des Oberen Bockhartsees auf 2100 m Seehöhe gelegen, eine Berghausgruppe. 250 m östlich davon befinden sich die Reste einer Aufbereitungsanlage. An diesen beiden Komplexen wurden archäologische Ausgrabungen durchgeführt³.

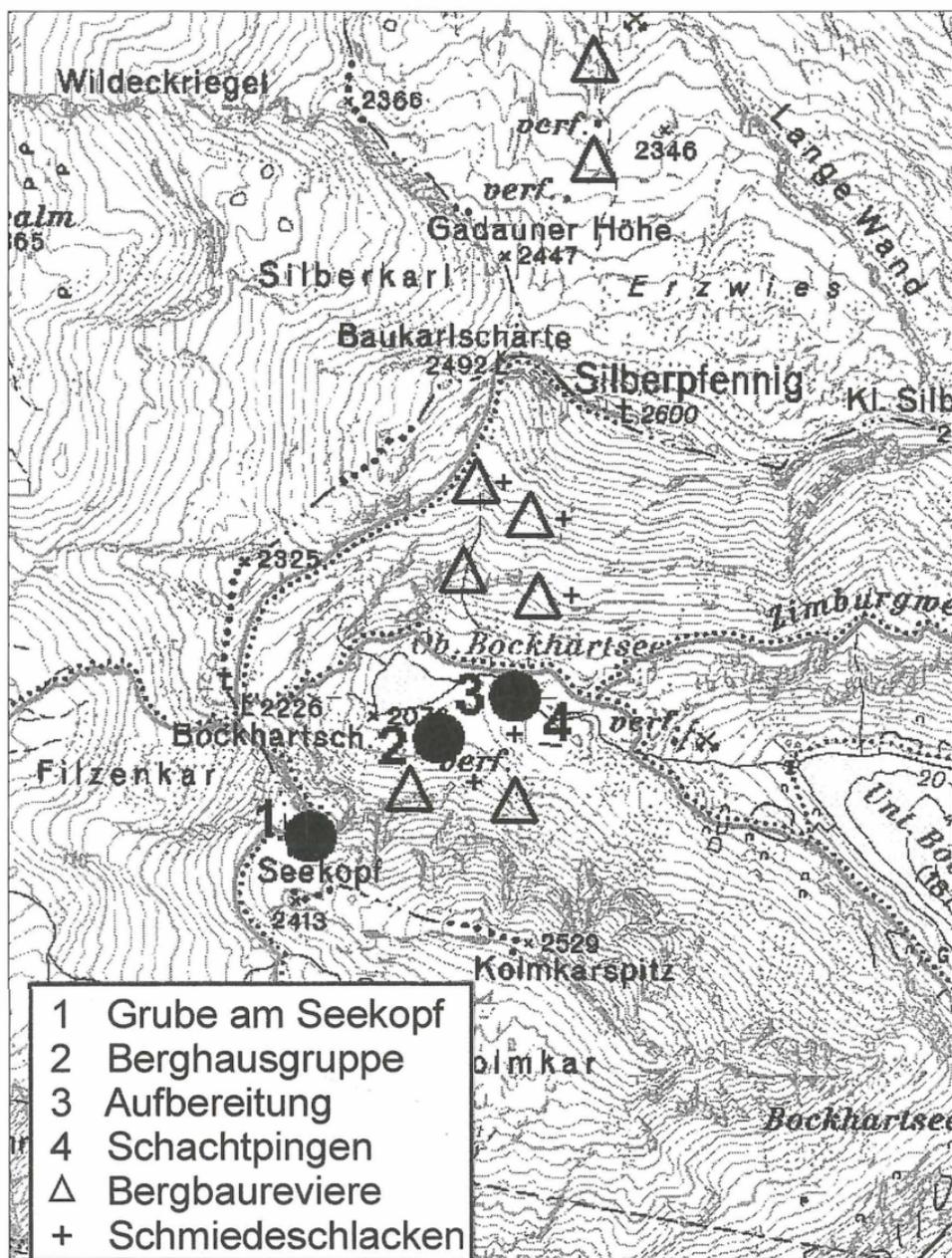


Abb. 1 Bockhartrevier: Lage der wichtigsten montanhistorischen Fundstellen (© Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Wien 1999).

Ein auf 2345 m Seehöhe am Seekopf gelegener Grubenbau wurde in Zusammenarbeit mit Werner Paar archäologisch und geologisch-lagerstättenkundlich dokumentiert⁴.

An den Flanken von Silberpfennig und Seekopf liegen entlang der Erzgänge zahlreiche Bergbauterrassen, die zum Teil Ruinen von Berghäusern und Schneekrägen tragen. Diese montanhistorischen Objekte wurden geo-

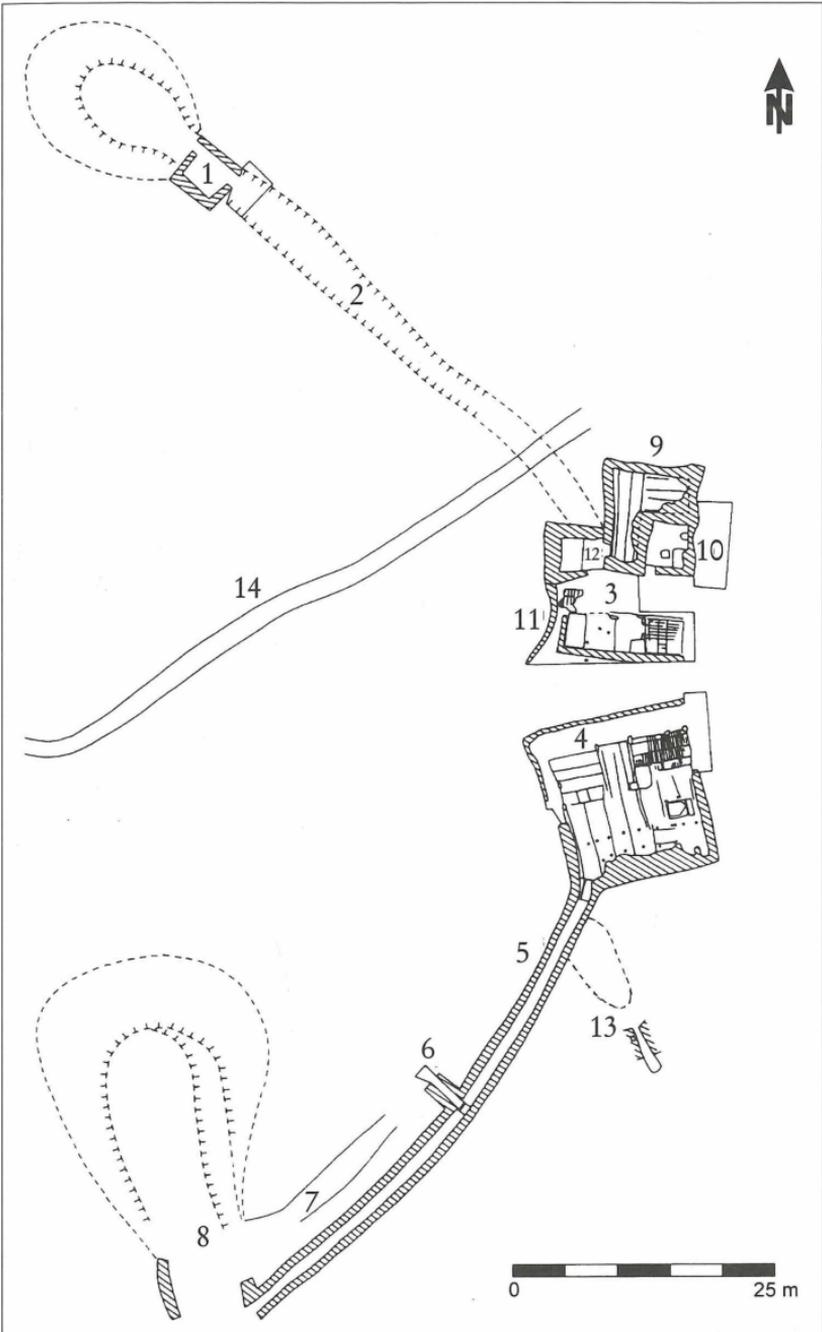


Abb. 2 Die zentrale Berghausgruppe am Oberen Bockhartsee: 1 = das älteste Gebäude; 2 = verbrochener Stollen; 3 = Knappenhaus des 15. Jahrhunderts; 4 = Knappenhaus des 16. Jahrhunderts; 5 = Schneekragen; 6 = mittlerer Ausgang; 7 = befestigter Weg; 8 = Stollenmundloch und Halde; 9 = Schmiedegebäude des 16. Jahrhunderts; 10 = östliche Schlackenhalde; 11 = westliche Schlackenhalde; 12 = Einsturzunge; 13 = Mundloch mit Markscheidezeichen; 14 = alte Wegtrasse (Planverfasser: Joseph Tschannerl, Inst. f. Photogrammetrie der TU Wien, und Brigitte Cech).



Abb. 3 Berghaus des 15. Jahrhunderts: Schlafräum der Bergknappen mit Kachelofensockel im Vordergrund — Blick nach Osten (Foto: Brigitte Cech).

dätisch eingemessen, teilweise fotografisch dokumentiert, und in einigen Fällen wurden Geländeskizzen angefertigt. Ausgewählte Objekte wurden geophysikalisch prospektiert⁵.

An weiteren Spuren der historischen Bergbautätigkeit im Bockhartrevier wurden die Schachthalden der versumpften Talsohle, alte Wegtrassen, das Gerinne für die Erzaufbereitungsanlage und bearbeitete Steine planlich dokumentiert. Im Osten des Revieres gelegene, wahrscheinlich mit Almwirtschaft in Zusammenhang stehende Gebäudereste und ein Altstraßenrest⁶ wurden ebenfalls in den Gesamtplan aufgenommen (siehe Abb. 1).

Die Berghausgruppe am Oberen Bockhartsee (siehe Abb. 2)

Das Ensemble besteht im wesentlichen aus den Ruinen eines Knappenhauses und einer Bergschmiede des 16. Jahrhunderts. Wenige Meter nordwestlich der Bergschmiede liegt ein weiteres kleines Gebäude. Diese Objektgruppe weist eine chronologische Dreiphasigkeit auf.

Das älteste Gebäude ist ein kleines Haus aus Trockenmauerwerk am Hang nordwestlich von Bergschmiede und Knappenhaus. Von diesem Gebäude führt ein „Graben“, der an Hand der Ergebnisse der geophysikalischen Prospektion als verbrochener Stollen gedeutet werden kann, in Richtung der Bergschmiede. Diese Anlage kann aufgrund des stratigrafischen Befundes in die Zeit vor dem 15. Jahrhundert datiert werden. Ein Schnitt auf der Verebnungsfläche zwischen dem Knappenhaus und der Bergschmiede

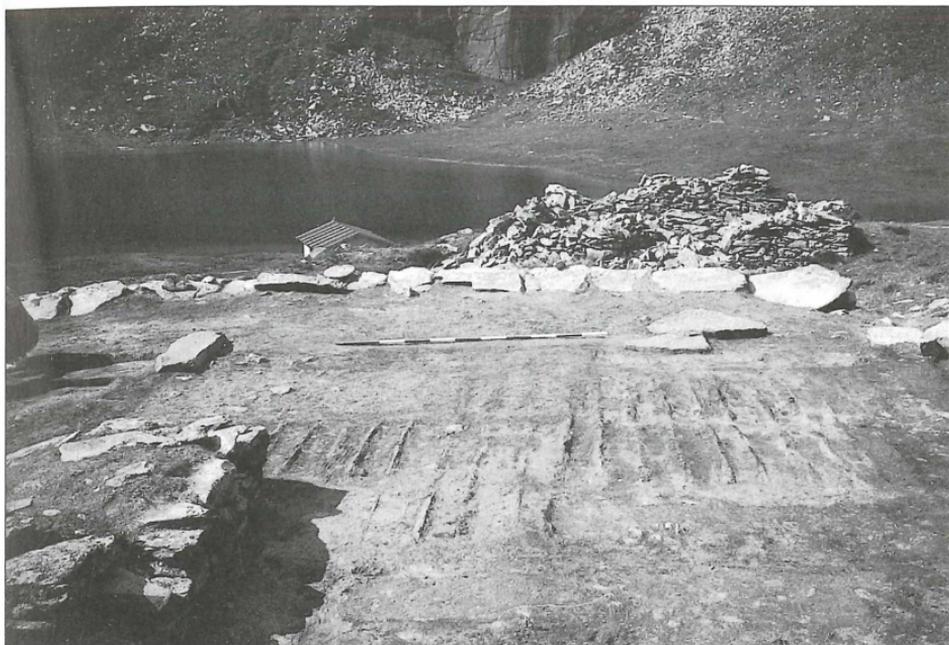


Abb. 4 Knüppelboden in der Nordostecke des Knappenhauses; links im Vordergrund der Sockel des Kachelofens, im Hintergrund das Gebäude der Bergschmiede — Blick nach Norden (Foto: Brigitte Cech).

brachte die Reste eines Berghauses zutage, das durch keramische Funde in das 15. Jahrhundert datiert wird. Dieses Haus, bestehend aus einer Kombination aus Trockenmauerwerk und Holzwänden, ist in mehrere Räume unterteilt, die sowohl Wohnzwecken als auch einer technischen Nutzung (Erz-lager) gedient haben müssen. An der südlichen Außenmauer dieses Komplexes befindet sich der Sockel eines Kachelofens, an den im Osten ein Raum mit Knüppelboden und einer doppelten Holzaußenwand anschließt, was auf den Schlafraum der Bergknappen hinweist (Abb. 3).

Der Holzfußboden und einige der Holzbalken sind stark angekohlt. Das deutet darauf hin, dass dieses Gebäude einem Brandereignis zum Opfer fiel. Die noch verwendbaren Teile wurden abgetragen und die Fläche planiert.

In das 16. Jahrhundert sind schließlich das große Knappenwohnhaus mit dem Schneekragen zum Stollen und die Bergschmiede zu datieren. Das Zentrum des Hauses bildet ein Kachelofen aus einfachen Schüsselkacheln, von dem noch das Steinfundament erhalten war. In der Nordostecke des Hauses befindet sich ein Knüppelboden, der im Westen bis an den Kachelofen heranreicht (Abb. 4). Die Außenwand ist hier zweischalig, so dass eine Isolierung möglich war. Am ehesten ist dieser Bereich als Schlafstätte der Bergknappen zu deuten.

Im Südostteil des Hauses liegt ein sehr großer auffälliger Stein mit Bearbeitungsspuren, der von einer Holz-/Steinkonstruktion umgeben ist. Öst-

lich davon befindet sich ein rechteckiger Stampflehm Boden. Eine mögliche Interpretation wäre, dass auf diesem Stein ein Wasserfass als Waschgelegenheit für die Bergknappen stand. Die übrige Fläche des Hauses weist einen auf Schwellbalken ruhenden Holzfußboden auf. Entlang der Südmauer, die durch den Hangdruck sehr stark nach innen gedrückt wurde, konnte eine doppelte Pfostenreihe festgestellt werden. Die südliche, an der Innenwand entlang führende Pfostenreihe ist als Verschalung zu interpretieren, die das Eindringen des Regen- und Schmelzwassers durch die hier an den Hang angebaute Trockenmauer verhindern sollte. Die nördliche Pfostenreihe könnte eine Raumteilung anzeigen, die den Bereich des Hauses, den die aus der Grube kommenden Bergleute — hier befindet sich auch der Eingang in den Schneekragen — zuerst betraten, vom Wohnbereich trennt. An Funden kamen außer zahlreichen Kachelbruchstücken Butzenscheiben zutage. Die Ergebnisse ihrer chemischen Analyse⁷ weisen darauf hin, dass die farblosen Gläser aus Werkstätten südlich der Alpen importiert wurden, während die grünen Scheiben aus heimischer Produktion stammen.

Ein Schnitt im Eingangsbereich des Schneekragens brachte interessante Ergebnisse. Das Führungsgestänge für den Spurnagelhunt reichte im Schneekragen bis zum Knappenhaus. Das heißt, dass das abgebaute Erz zumindest teilweise durch das Haus abtransportiert wurde.

Gleichzeitig mit dem Knappenhaus wurde nördlich davon ein zweiräumiges Schmiedegebäude aus Trockenmauern errichtet. Der kleinere Raum ist durch die Esse als Arbeitsraum des Schmieds belegt (Abb. 5). Zusätzlich befand sich in diesem Raum ein Probierofen. Über den gesamten Raum verteilt, allerdings mit einer deutlichen Häufung entlang der Westmauer, befanden sich, eingebettet in eine Holzkohlenschicht, mehrere tausend Fragmente von Eisenwerkzeugen und -geräten.

Der zweite Raum hat einen L-förmigen Grundriss und diente wahrscheinlich als Lagerraum, unter anderem für die Holzkohle des Schmieds. Der Eingang in diesen Raum befindet sich an der Westseite. Hier stürzte zu einem Zeitpunkt, als die Schmiede noch in Betrieb war, der darunter liegende alte Grubenbau ein. Durch diesen Einsturz wurde auch ein Teil des Grundrisses des Hauses des 15. Jahrhunderts zerstört. Die Einsturzpinge wurde mit einer mächtigen Trockenmauer abgesichert und mit Steinen, Schmiedeschlacken und Abfall, darunter auch einige Keramikbruchstücke des 16. Jahrhunderts, verfüllt.

Die Erzaufbereitungsanlage

Die Reste der östlich der Berghausgruppe gelegenen Aufbereitungsanlage waren durch große Mahlsteine, das Gerinne für den Betrieb des Wasserrades und Verebnungsflächen deutlich im Gelände zu erkennen. Durch die Ergebnisse der geophysikalischen Prospektion konnte der Kernbereich der Anlage eingegrenzt werden (Abb. 6). Die Aufbereitungsanlage steht auf einer künstlich eingeebneten Fläche, die gegen den Hang im Süden und Westen

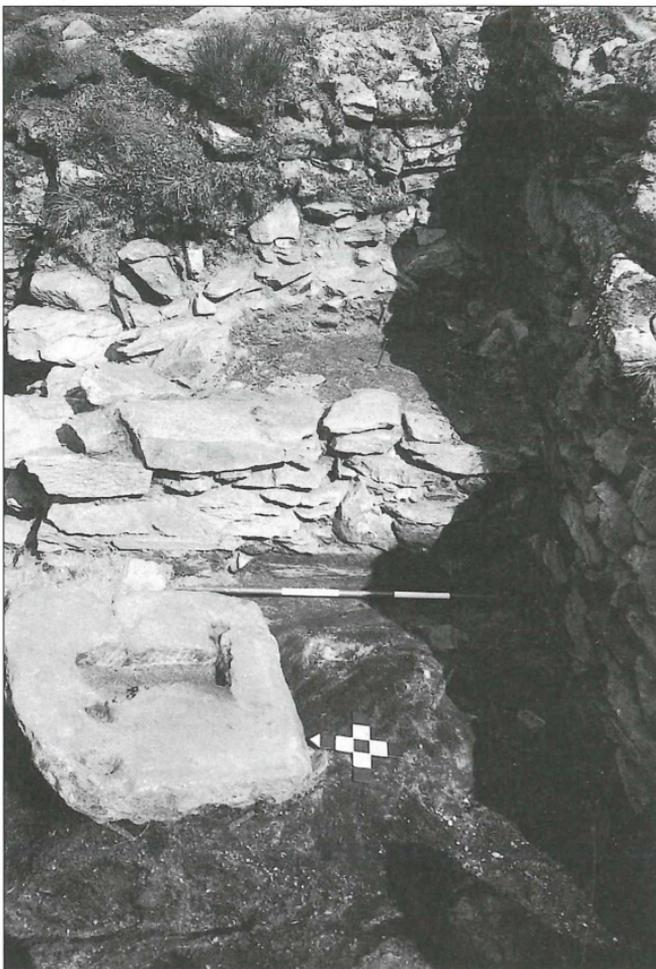


Abb. 5 Schmiederaum: Esse mit Ambossstein — Blick nach Osten
(Foto: Brigitte Cech).

mit Trockenmauerwerk abgestützt ist. Auch der zentrale Bereich des Gerinnes ist mit Trockenmauerwerk ausgestattet. Die für den Ausbau des Wasserradgerinnes und der Aufbereitungsanlage verwendeten Hölzer waren ausgezeichnet erhalten.

Der stratigrafische Befund und die Ergebnisse der Dendrochronologie⁸ weisen den Kernbereich der Anlage als zweiphasig aus.

Aus der älteren Phase, die auf Grund der Ergebnisse der Dendrochronologie in die späten 90-er Jahre des 15. Jahrhunderts datiert werden kann, sind vier Holzpfeiler erhalten, die paarweise miteinander verbunden sind. Diese sehr massiven Pfeiler wurden in einer jüngeren Bauphase in der Höhe des Arbeitsniveaus abgehackt. Die Hackspuren sind deutlich zu erkennen. Zudem wurden in diesem Teil der Planierschicht zahlreiche Hackschnitzel gefunden. Zur jüngeren Anlage gehören drei große Pfeiler, von denen zwei mit Holzdübeln und eisernen Klammern verbunden sind. Im Umkreis die-

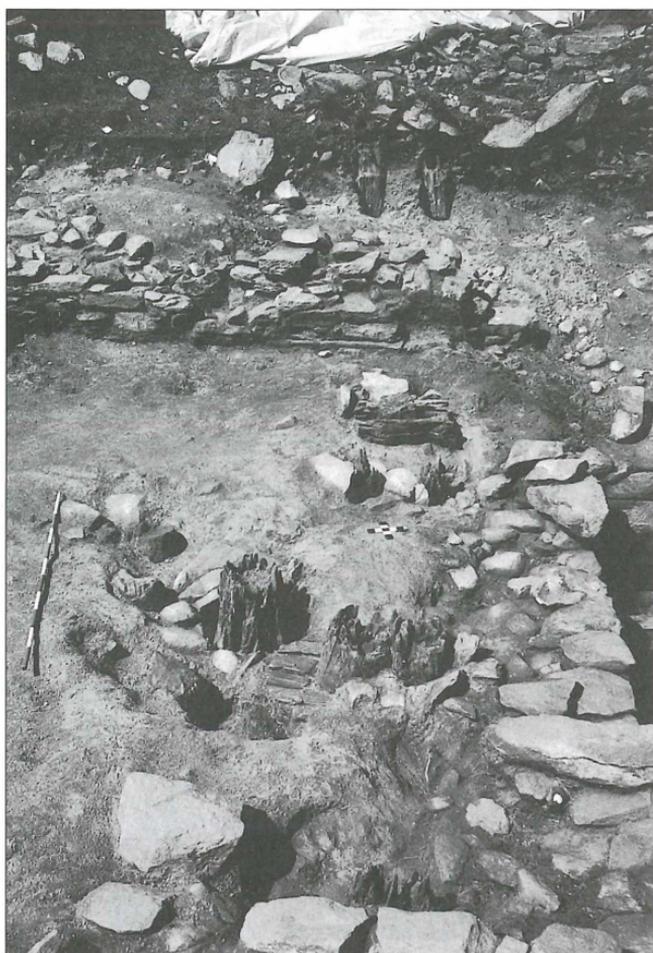


Abb. 6 Kernbereich der Erzaufbereitungsanlage — Blick nach Westen
(Foto: Brigitte Cech).

ser Pfosten, die auf einem Steinpflaster und einer doppelten Lage Bretter stehen, wurden größere Mengen an Schlich, dem beim Erzmahlen anfallenden Produkt, gefunden⁹. Mit großer Wahrscheinlichkeit war daher hier der Standort des Mahlwerks. 2,5 Meter westlich davon befindet sich ein aus einem in einen Holzblock eingelassenen Eisenblock bestehender Unterbau eines kleinen Pochwerks, das der Vorzerkleinerung der Erze diente. Das Wasserrad selbst ist nicht erhalten. Es wurde sicher beim Einstellen des Betriebs abtransportiert. Erhalten geblieben sind jedoch Teile der hölzernen Verankerung der Radachse.

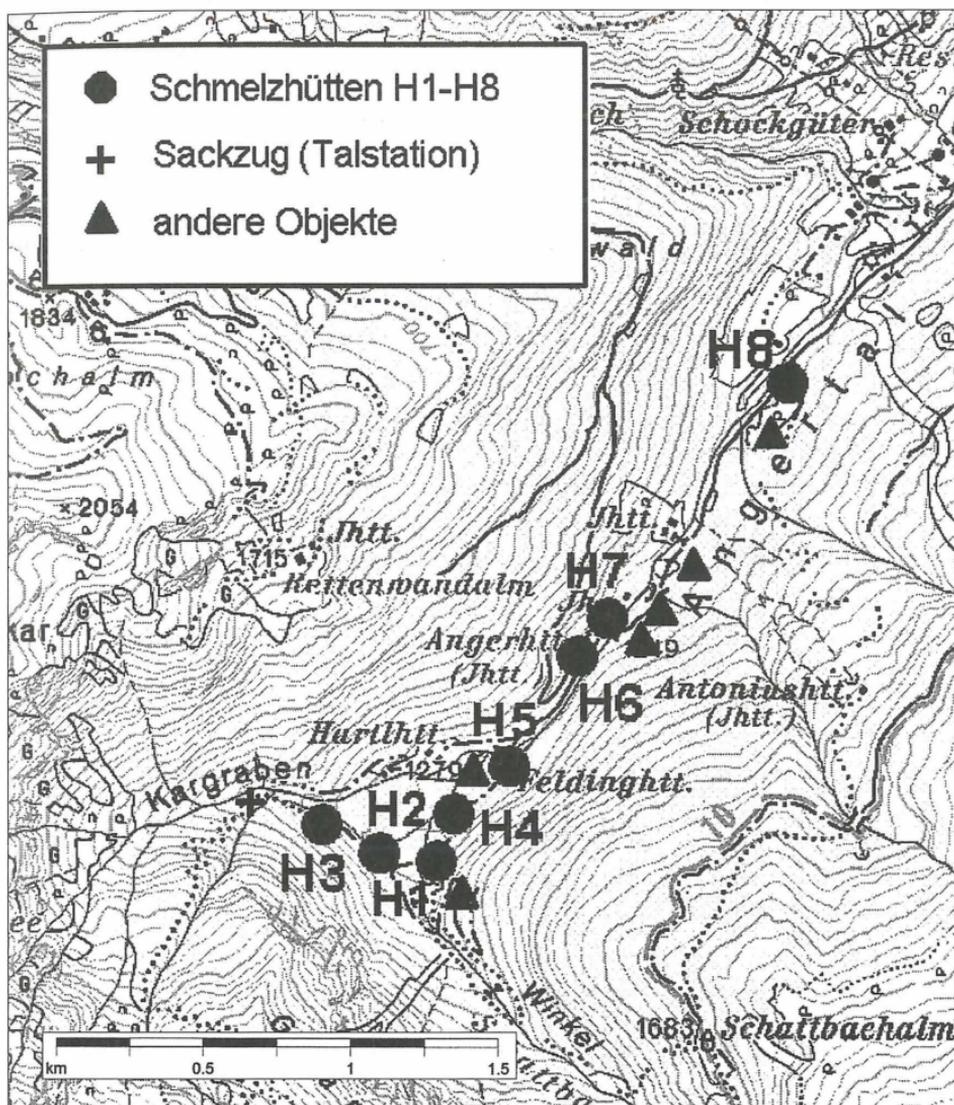


Abb. 7 Kartierung der montanhistorischen Fundstellen im Hinteren Angertal
(© Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Wien 1999).

Archäologische Forschungen im Hüttenzentrum Angertal¹⁰

Topografie

Das Angertal zweigt bei Bad Hofgastein vom Gasteiner Haupttal in Richtung Südwesten ab. Ort der interdisziplinären Feldforschungen ist das Hinteren Angertal, eine etwa 2000 m lange und 150 bis 350 m breite in 1200 bis 1300 m Seehöhe liegende Talfurche, die von Kargraben- und Schattbach bzw. dem Angertalbach durchflossen wird (vgl. Abb. 7).

Aufbauend auf ältere Arbeiten¹¹ konnten bis jetzt acht Hüttenplätze und eine Anzahl anderer Fundstätten geortet werden. Die größte und besterhaltene Hütte (H1) wurde archäologisch untersucht.

Der Hüttenplatz H1

Ziel der von 1996 bis 1998 durchgeführten archäologischen Ausgrabungen war die systematische Freilegung des Kernbereichs der auf rund 1295 m Seehöhe liegenden Hüttenanlage (siehe Abb. 8).

Der Kernbereich besteht aus drei in einer Flucht liegenden Schmelzöfen. Ofen 1 und Ofen 2 bilden eine durch eine Baufuge getrennte Einheit, wobei Ofen 1 eine Herdplatte aus gebranntem Lehm und einen Vorherd aufweist, während es sich bei Ofen 2 um einen Schachtofen handelt. 0,5 m östlich dieses Ofenkomplexes befindet sich Ofen 3. Es handelt sich dabei wahrscheinlich um einen weiteren Schachtofen, von dem nur mehr die unterste Steinlage erhalten ist. An der Sohle des Ofenschachtes wurde ein Schmelzrückstand gefunden. Der Abstichkanal führte nach Norden. Der bei Öfen dieser Bauart zu erwartende Ofensumpf konnte nicht nachgewiesen werden. Grund dafür ist die Tatsache, dass die Öfen als Industriedenkmal erhalten bleiben sollen, und daher der Bereich unmittelbar unter den Öfen nicht untersucht werden konnte.

Die Hüttenanlage erstreckt sich von der Ofenbatterie 6 m nach Süden. Hier wurde zur Zeit der Erbauung dieser Anlage eine alte Mure stufig abgetragen, um eine ebene Arbeitsfläche zu schaffen. Die Windzufuhr mit wasserkraftbetriebenen Blasebälgen erfolgte von Süden. Zu dieser Konstruktion gehört ein 3 m südlich der Öfen parallel zu ihnen liegender Holzbalken, der auf ein 40 x 40 cm großes und 70 cm tiefes Pfostenloch zuführt, das in seiner gesamten Tiefe mit Trockenmauerwerk befestigt ist. Ebenfalls mit der Windzufuhr dürften zwei unmittelbar südlich der Öfen 1 und 2 liegende Holzbalken zusammenhängen (Abb. 9). Die Funktion der beiden südlich von Ofen 3 liegenden Gruben ist noch ungeklärt.

Im Osten wird der Hüttenplatz von einer Trockenmauer begrenzt, die den Schmelzofenbereich von der Schlackenhalde trennt. Diese Trockenmauer erfüllte aber auch eine weitere Funktion. Aufgrund massiver Schlägerungen kam es immer wieder zu Steinschlägen, Hangrutschungen und Vermurungen. Hinweise darauf sind große, in der Schlackenhalde liegende Steine, aber auch geringmächtige Schichten von Sedimenten im Kernbereich der Hüttenanlage. Die Trockenmauer sollte das Areal der Schmelzöfen vor größeren Zerstörungen schützen.

Das Grabungsareal erstreckt sich von den Öfen 6,5 m nach Norden. In dieser Fläche wurden zwar inselförmige Schlackenablagerungen, aber keine wesentlichen Konstruktionen festgestellt.

Für den Betrieb des Wasserrades wurde ein Teil des westlich der Anlage fließenden Schattbaches in ein Sekundärgerinne umgeleitet. Das Gerinne ist stellenweise noch deutlich im Gelände zu erkennen.

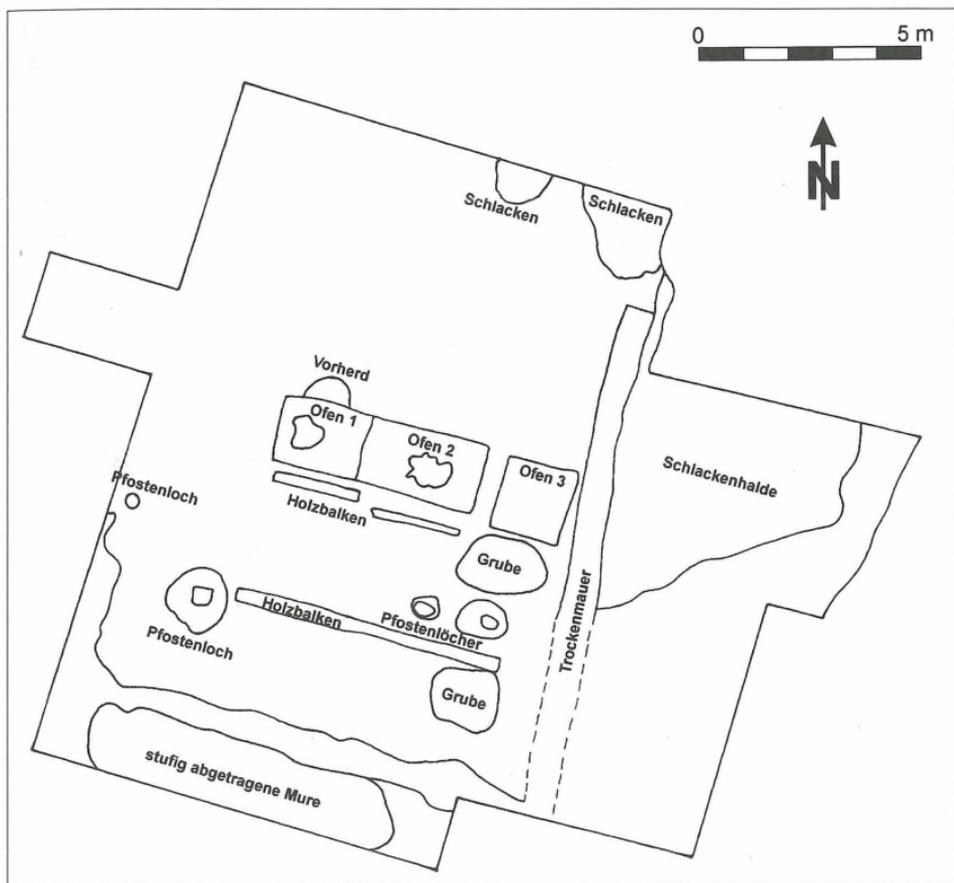


Abb. 8 Hüttenplatz H1: Übersichtsplan der Grabungsergebnisse.

An Artefakten wurden nur wenige Eisenfragmente, zwei Randstücke von Gefäßen des späten 15. Jahrhunderts und einige Bruchstücke von Schüsselkacheln gefunden, die auf das Vorhandensein einer Unterkunft für die Hüttenleute in unmittelbarer Nähe schließen lassen.

Die wesentlichsten Funde, die bei der Grabung dieses Hüttenplatzes geborgen wurden, sind Erze (Arsenopyrit und Bleiglanz), Schmelzschlacken und diverse andere Rückstände (z. B. Bleiglätte).

Das archäologische Fundmaterial

Die Auswertung des archäologischen Fundmaterials der Grabungen im Bockhartrevier und im Angertal stellt den Archäologen, aber auch den Naturwissenschaftler vor spezielle Probleme. Neben Keramik-, Glas- und Metallartefakten gibt es umfangreiche Fundkomplexe montanspezifischer Fundmaterialien (z. B. Erze, Schlacken), für deren Auswertung es bislang keine standardisierte Methodik, wie z. B. für keramische Funde, gibt. Für die Gruppen der Schmiedeschlacken und die bei der Aufbereitungsanlage ge-



Abb. 9 Hüttenplatz H1: Der südliche Teil der Hüttenanlage mit den Öfen 1 und 2 — Blick nach Westen (Foto: Brigitte Cech).

fundenen Erze wurden Methoden der Bearbeitung entwickelt, die ausnehmend erfolgversprechend sind¹².

Schlussbetrachtungen

Die archäologischen Studien am Bockhart und im Angertal hatten das große Ziel, den Weg der Erze vom Aufsuchen über das Gewinnen, Veredeln und Verarbeiten zu erschließen und an Hand repräsentativer Beispiele zu dokumentieren. Der gewählte interdisziplinäre Forschungsansatz hat es ermöglicht, einerseits die Erkenntnisse über die Arbeitswelt des historischen Montanisten zu vertiefen und andererseits auch schlüssige Antworten auf offene Fragen der Alltagskultur und der technischen Verfahrensabläufe zu finden. Die Bauweise und Einrichtung der Knappenhäuser, das Umfeld der Bergschmiede, die Funktionsweise der Aufbereitung und letztlich die Kernstruktur einer Hüttenanlage sind prägnante Beispiele.

Aus der laufenden systematischen Bearbeitung gehen neue Ergebnisse und Erkenntnisse hervor. Erst nach Abschluss aller Untersuchungen wird sich ein vertieftes Bild über den Edelmetallbergbau an der Wende vom Mittelalter zur Neuzeit ergeben.

Anmerkungen

1 Die Autorin dankt dem Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung, dem Jubiläumsfonds der Österreichischen Nationalbank, der Marktgemeinde Bad Hofgastein und der Gemeinde Bad Gastein für die großzügige Unterstützung der Forschungen.

2 Vgl. dazu die Beiträge v. Fritz Gruber, Christian Rohr u. Georg Walach in diesem Band.

3 *Brigitte Cech*, Montanarchäologie. Edelmetallbergbau des 16. Jahrhunderts im Gasteiner Tal, in: *Historicum* 49 (1996), S. 27–33; *Dies.*, Archeological research in the gold and silver mining district of Gastein and Rauris in Salzburg, Austria. Mount Calisio and the silver deposits in the Alps from ancient times till the XVIII century. Mines, history and links with the central european mining tradition. Atti del Convegno europeo promosso e organizzato dai comuni di Civezzano e Fornace e dalla Sat Societa alpinisti trentini — Sezione di Civezzano 12–14 ottobre 1995 (1998), S. 253–267; *Dies.* u. *Georg Walach*, Interdisciplinary research on a miners' smithy of the 16th century in Gastein, Salzburg, Austria. Methods and results. Il Ferro nelle Alpi. Atti del Covegno. Bienna 2000, S. 114–123; *Brigitte Cech*, Gold and silver production in the fifteenth and sixteenth century based on the results of archaeological excavations in the Gasteiner Tal, Austria. in: *Michel Feugère* u. *Mitja Gustin* (Hg.): *Iron, Blacksmiths and Tools. Ancient European crafts. Acts of the Instrumentum Conference at Podsreda (Slovenia), April 1999. Instrumentum Monographies 12* (2000), S. 21–33.

4 *Brigitte Cech* u. *Werner Paar*, Archäologische und geologisch-lagerstättenkundliche Untersuchungen in einem Edelmetallbergbau des 16. Jhs. im Gasteiner Tal, Salzburg. Proceedings of the 12th International Symposium of Speleology. Symposium 3: Speleology and Mines (La-Chaux-de-Fonds 1997), S. 209–212.

5 Vgl. den Beitrag von *Georg Walach* in diesem Band.

6 *Andreas Lippert* (Hg.), Hochalpine Altstraßen im Raum Badgastein—Mallnitz. *Böcksteiner Montana* 10 (1993).

7 Die glaschemischen Analysen wurden von Manfred Schreiner, Inst. f. Farbenlehre, Akademie der Bildenden Kunst, Wien, durchgeführt.

8 Die Dendrochronologie wurde von Kurt Nicolussi, Inst. f. Hochgebirgsforschung, Universität Innsbruck, durchgeführt.

9 *Hansjörg Steiner*, Aufbereitungstechnische Untersuchungen von Sulfiderzen einer alten Aufbereitung im Gebiet des oberen Bockhartsees, in: *Res montanarum* 23 (2000), S. 21–26.

10 *Brigitte Cech* u. *Georg Walach*, Die spätmittelalterlich/frühneuzeitliche Edelmetallverhütung im Angertal, Bad Hofgastein — Eine Studie zur systematischen Erforschung alpiner Montanlandschaften, in: *Archaeologia Austriaca* 82–83 (1999), S. 479–492.

11 *Karl Zschokke*, Die Schmelzplätze im Gasteiner- und Raurisertal, *Archaeologia Austriaca* 43 (1968), S. 2 ff.; *Fritz Gruber* et al., Ein spätmittelalterlicher Doppelschmelzofen im Hinteren Angertal, Bad Hofgastein, in: *MGSL* 130 (1990), S. 759–790.

12 *Brigitte Cech* u. *Georg Walach*, Feldmethoden zur Bewertung historischer Schmiedeschlacken — Methodik und erste Ergebnisse, in: *Archäologie Österreichs* 9/2 (1998), S. 72–78; *Dies.*, Medieval Gold and Silver Mining in the Hohe Tauern (Austria) — Results of an Archaeological/Archaeometric project. Proceedings of the 5th International Mining History Congress in Milos 2000 (in Druck); vgl. dazu auch den Beitrag von *Georg Walach* in diesem Band.

Anschrift der Verfasserin:
Dr. Brigitte Cech
Quaringasse 22/3/7
A-1100 Wien

Archäometrische Forschungen am Bockhart und im Angertal

Von Georg Walach

Einleitung

Unter Archäometrie versteht man im Allgemeinen die Beiträge naturwissenschaftlicher Disziplinen zur archäologischen Forschung mit dem Ziel, neue, ergänzende oder erweiterte Erkenntnisse zu gewinnen (Funddatierung, Materialanalyse) oder auch um für geplante Ausgrabungen präzisere Ausgangsbedingungen zu schaffen (Prospektion). Als Mittel für die Objektivierung archäologischer Befunde ist die Archäometrie bedeutend älter denn als eigenständige Forschungsdisziplin. Diese erscheint unter dem Namen „archaeometry“ erstmals um 1960 in der englischsprachigen Fachliteratur¹.

Der Terminus „Montanarchäometrie“ wurde 1989 erstmals in Österreich im Zusammenhang mit einer wissenschaftlichen Lehrbefugnis definiert². Dabei wurde ein klarer Bezug zu den montanistischen Kernfächern Bergwesen und Hüttenwesen, die an der Montanuniversität in Leoben gelehrt werden, hergestellt. Nach SPERL beschäftigt sich das Forschungsgebiet mit „... den Relikten des historischen Berg- und Hüttenwesens von seinen Anfängen in der Steinzeit über die Metallzeiten, das Mittelalter und die industrielle Revolution bis fast in unsere Tage. In der Praxis sind zwei große Forschungslinien erkennbar: die wissenschaftliche Untersuchung der Geschichte des Montanwesens selbst, aber auch die Hilfestellung montanistischer Methoden für die historische und archäologische Forschung, wie z. B. die geophysikalische Vorbereitung von Ausgrabungen.“

Im Grundsätzlichen besitzt diese Definition auch heute noch Gültigkeit. In Details lassen neue Entwicklungen, die sich stellvertretend durch Schlagworte wie „Interdisziplinarität“ oder „Nachhaltigkeit“ beschreiben lassen, Ergänzungen und Erweiterungen dieses methodischen Rahmens erforderlich erscheinen. Solche Erfordernisse werden besonders dann deutlich, wenn die Feldforschung in landschaftliche Extrembereiche vordringt, wie sie in der alpinen Montangeschichtsforschung häufig auftreten.

Im Unterschied zu landschaftlich milden Gebieten wird die Forschung im alpinen Gelände durch die Faktoren Klima, Topografie, Morphologie und Bewuchs maßgeblich beeinflusst bzw. erschwert. Um die Effektivität der Feldforschung unter vertretbaren Zeit-/Kostenrelationen sicherzustellen, muss getrachtet werden, die unvermeidlichen Erschwernisse durch neue strategische und methodische Ansätze zumindest zu kompensieren. Als neu im Sinne der Zielvorstellungen kommt aber auch hinzu, dass ein auf das Gemeinwohl ausgerichteter „Nutzungsaspekt“ in zunehmendem Maße an

Bedeutung gewinnt. Neben den historischen Montanwissenschaften an sich, sind als potenzielle „Nutzer“ der Feldforschung der Denkmalschutz, Landschaftspflege und Raumplanung sowie sekundär vereinzelt auch Institutionen der Freizeitindustrie und des Bildungstourismus anzuführen³.

Im Besonderen dieser Aspekt bringt es mit sich, dass die montanhistorische Feldforschung in ihrer grundsätzlichen Konzeption in einem allmählichen Wandel begriffen ist, der von der konventionellen objektbezogen-punktuellen (archäologischen) zu einer szenarienbezogenen-flächendeckenden (montanistischen) Betrachtungsweise führt, die neue erkundungsmethodische Strategien voraussetzt. So bestand die Hauptaufgabe der archäometrischen Forschungen am Oberen Bockhartsee und im Angertal neben einem Dienstleistungsaspekt für die Feldarchäologie vor allem in der Definition und exemplarischen Anwendung eines als „feldorientierte Montanarchäometrie“ bezeichneten neuen Ansatzes für die montanhistorische Forschung im alpinen Gelände.

„Feldorientierte Montanarchäometrie“ ist ein interdisziplinärer Erkundungs- und Bewertungsansatz für historische Montangebiete wie Bockhart, Angertal und andere, der flächendeckend Quelleninformation über das montangeschichtliche Landschaftsinventar sammelt und auf der Basis einer relativen Wertsetzung vergleichend bewertet. Bei systematischer Anwendung führt das „Bewertungsmodell“ zu einer hierarchisch gegliederten, nach definierten Parametern qualitativ und quantitativ bewerteten Datenbasis für das Untersuchungsgebiet, die unterschiedliche Nutzungsmöglichkeiten eröffnet. In den Erkundungsprozess sind neben den montanistischen Kernfächern des Berg- und Hüttenwesens die Montanarchäologie, naturwissenschaftliche Disziplinen und die Historie integrativ eingebunden.

In der Folge wird der neue Ansatz an den Beispielen Bockhart – mit dem Schwerpunkt Vorbereitung und Begleitung archäologischer Ausgrabungen – sowie Angertal – Schwerpunkt flächendeckende Prospektion – vorgestellt und erläutert.

Untersuchungen am Oberen Bockhartsee⁴

Die Archäometrie im Revier Bockhart befasst sich operativ sowohl mit konventionellen Prospektionsaufgaben als auch mit den die archäologischen Ausgrabungen begleitenden und ergänzenden Untersuchungen wie die Bewertung archäologisch nicht bearbeitbarer Gebietsteile oder Analysen von bergbauspezifischen Funden wie Erze, Schmiedeschlacken und Werkzeuge. In dem rund 10 ha großen Erkundungsgebiet der Archäologie verteilen sich die Messungen auf rund 20 Einzelflächen.

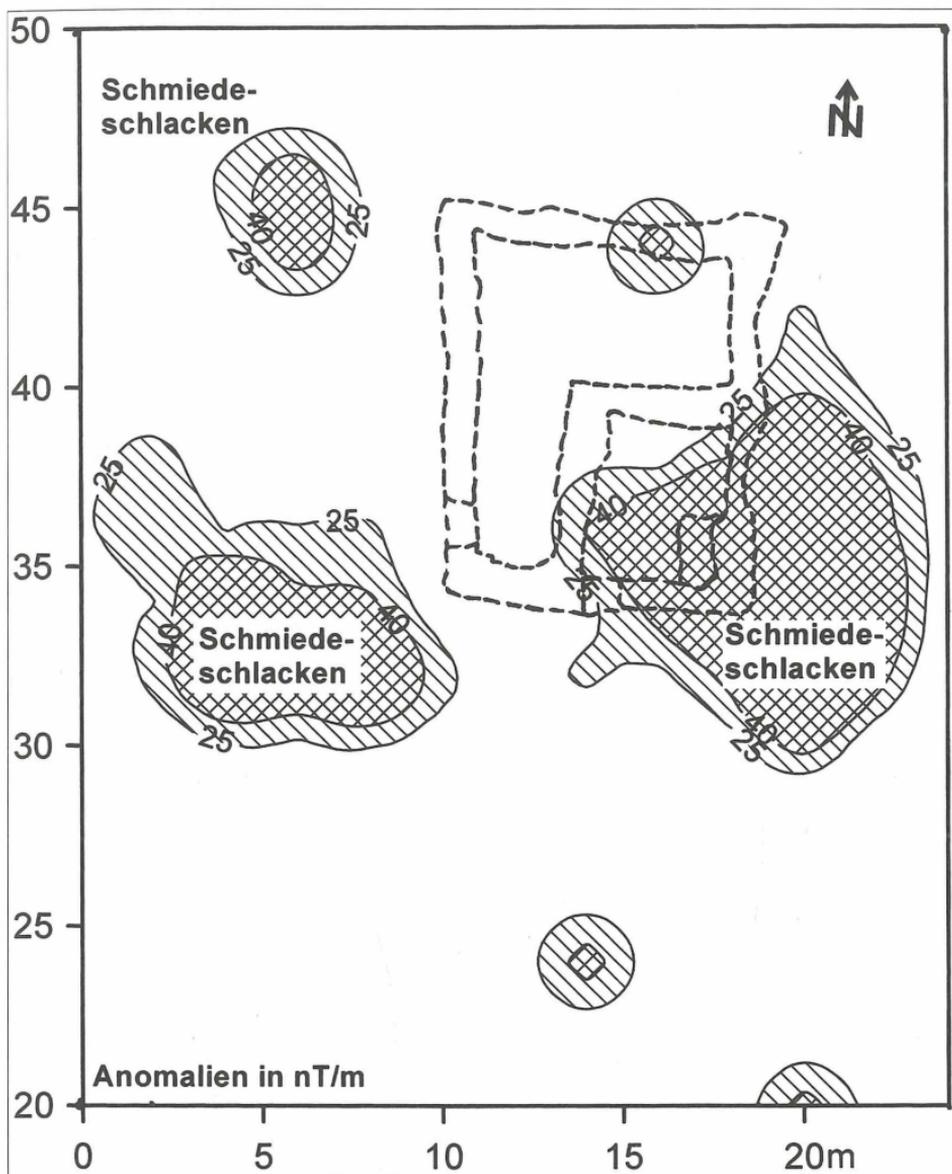


Abb. 1 Bockhart, Umgebung der zentralen Bergschmiede. Isoanomalienplan nach Geomagnetik mit Interpretation; Übersichtsvermessung, Raster 2×2 m.

Prospektion⁵

Im Rahmen der interdisziplinär strukturierten Prospektion kamen die Methoden Luftbildauswertung, Begehungen mit fotografischer und zeichnerischer Dokumentation, Bodengeochemie und Geophysik in unterschiedlicher Intensität zur Anwendung. Die schwerpunktmäßig mit den Verfahren Geomagnetik, Geoelektrik und Elektromagnetik eingesetzte Geophysik konzentrierte sich auf zwei Hauptaufgaben. Einerseits wurden die geplanten

archäologischen Grabungsflächen möglichst präzise eingegrenzt und hinsichtlich der zu erwartenden Funde prognostisch bewertet. Dies betraf im Besonderen die Bereiche Berghausgruppe und Aufbereitung. Zum zweiten wurden wichtige, aus verschiedenen Gründen archäologisch nicht bearbeitbare Fundbereiche (Steilhang-, Halden-, Sumpfbgebiete) wie Berghäuser, Stollen- und Schachtpingen, Halden, Schmiedeplätze, Erzgänge und andere, flächendeckend vermessen. Diese Studien verfolgten das Ziel, die an den Grabungsplätzen punktuell gewonnenen Erkenntnisse auf das Gesamtszenario des Bergbaureviers erweitern und übertragen zu können. Im Endergebnis steht einer ausgegrabenen Fläche von rund 1000 m² eine mit nicht invasiven Methoden untersuchten Fläche von rund 100.000 m² gegenüber.

Die in Abb. 1 und in Abb. 2 dargestellten Karten für den Bereich der zentralen Bergschmiede zeigen ein typisches Beispiel für die Abgrenzung und prognostische Bewertung eines Ausgrabungsareals mittels Geomagnetik. Aus dem Übersichts-Isoanomalienplan des Schmiedegebäudes und seiner näheren Umgebung (Abb. 1) sind nach den charakteristischen Anomaliestrukturen der Arbeitsraum des Schmieds und drei Schlackenhalden lokalisierbar. Eine auf den Schmiederaum konzentrierte Detailmessung (Abb. 2) lässt eine weitere Untergliederung in eine an der östlichen Außenmauer liegende Schlackenhalde und eine nahe der westlichen Innenmauer des Schmiederaums liegende Anomaliestruktur zu. Die letztangeführte Anomalie vermittelt der Archäologie einen ersten Hinweis auf eine größere Ansammlung von Eisenteilen, die unter dem tonnenschweren Versturz liegt.

Hinsichtlich von Fundstätten in extremen topografischen Lagen wurden sowohl eine Reihe von Halden und Haldenplateaus der Bockharter Bauleiten und der Seekogelseite als auch die markanten Halden (mit zu vermutenden Schachtpingen) im Sumpfbgebiet der Talsohle erfolgreich geophysikalisch prospektiert. Als Beispiel einer großflächigen Vermessung zeigt Abb. 3 das Ergebnis der mit geoelektrischen Potentialmessungen ausgeführten Aufnahme der zum Teil mit mächtigen Moränen- und Hangschuttmassen überlagerte Talsohle östlich des Oberen Bockhartsees. Wie die Abb. 3 beweist, kann aus dem Kartierungsergebnis die Lage der Erzgänge gut lokalisiert und zu den archäologisch erfassten Bergbaurelikten in den Talsohle- und Talflankenbereichen in Beziehung gesetzt werden⁶.

Eine tachymetrische Kartierung von Haldenvolumina, die auf indirektem Wege Rückschlüsse auf das Ausmaß der aufgefahrenen Grubenhohlräume zulässt, musste aus erklärlichen Gründen auf lokal eindeutig abgrenzbare Bereiche beschränkt bleiben. So umfasst beispielsweise das angesprochene Areal im Sumpfbgebiet der Talsohle ein Haldenvolumen von rund 2500 m³ und nach näherungsweise Reduktion der Schüttkubatur auf ein Festgesteinsäquivalent von rund 1500 m³. Nach vorsichtiger Schätzung kann daraus auf ein aufgefahrenes Streckensystem unter dem Niveau der Talsohle von 1500 bis 2000 Laufmeter geschlossen werden.

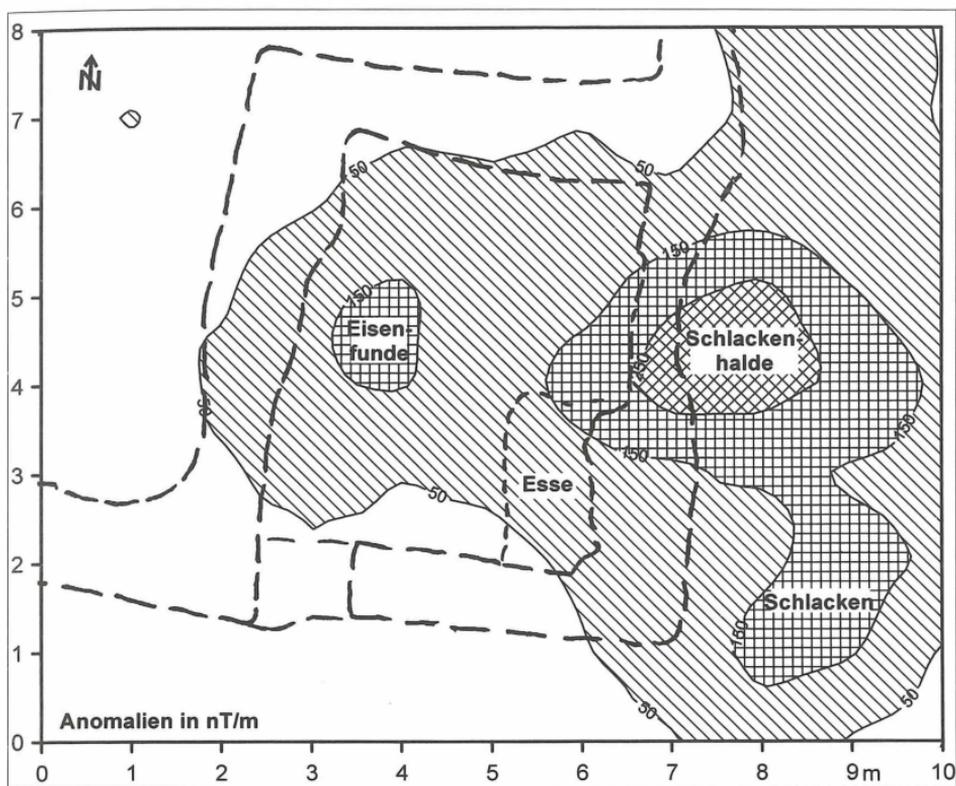


Abb. 2 Bockhart, Ausschnitt Schmiederaum. Isoanomalenplan nach Detail-Geomagnetik mit Interpretation; Raster 1 x 1 m.

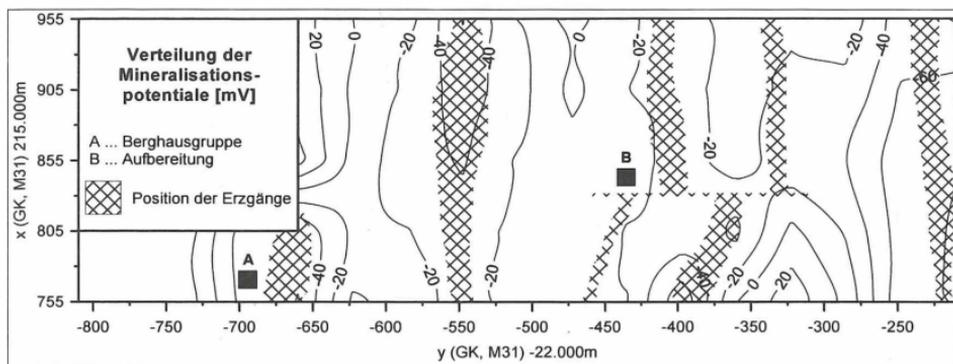


Abb. 3 Bockhart, Bereich der Talsohle. Lage der Verzerrungen nach geoelektrischen Potentialmessungen.

Studien an montanspezifischen Funden

In der Praxis der Montanarchäologie besteht das grundsätzliche Problem, dass für spezifische Funde wie Erze, Schmiedeschlacken, Eisenfunde und andere keine definierte Bewertungsmethodik wie etwa für Keramik, Gläser oder Hölzer existiert, die heutigen Maßstäben gerecht wird. Diese methodische Schwäche führt dazu, dass wichtige archäologische Befunde zwar prinzipiell erschlossen, aber nicht oder nur unvollständig erkannt werden, wodurch sie für die Forschung meist unwiederbringlich verloren gehen. Da in der naturwissenschaftlichen Feldforschung die Problematik meist schon mit einer sachgerechten Probenahme beginnt, wurden für die Fundgruppen Erze/Gesteine, Schmiedeschlacken und Eisenobjekte feldarchäologisch/archäometrische Bearbeitungsabläufe definiert, die sich, aufbauend auf die archäologischen Befunde, auf gesteinsphysikalische Analysetechniken und statistische Auswertemethoden stützen. Dazu werden im Folgenden Beispiele vorgestellt.

Schlacken sind ein Nebenprodukt jedes thermischen Metallbearbeitungsprozesses, so auch des Schmiedens. Im Bockhartgebiet findet man Schmiedeschlacken an allen wesentlichen Punkten wie der zentralen Berghausgruppe, der Aufbereitung und auf den Haldenterrassen der Bockharter Bauleiten bis hinauf in das Baukarl⁷. Die üblichen Verfahren der Schlackeanalytik sind mineralogischer und metallurgischer Natur und werden im Labor von Spezialisten, zumeist nur an wenigen Einzelproben ausgeführt. In Anbetracht der Vielfalt der Schmiedeschlacken am Bockhart stellte sich die Frage, ob der an einzelnen Proben und im Mikrobereich ermittelten inneren Typologie nicht eine vom Archäologen ausführbare Makroanalytik hinzugefügt werden kann, die zu einer äußeren Typologie eines oder mehrerer Schlackenkollektive führt. In einer grundsätzlichen Studie⁸ wurde als Arbeitshypothese davon ausgegangen, dass die innere Typologie primär die Materialparameter der Schlacken beschreibt, hingegen eine äußere Typologie vorrangig die für die Interpretation archäologischer Befunde wichtigen Fragen nach der Art und Dimension der Esse, den technologischen und zeitlichen Betriebsabläufen oder Fragen chronologischer Natur zwischen zwei oder mehreren Betriebsphasen anspricht.

Die für die Analyse entwickelte Methodik geht von qualitativen (Formgruppen) und quantitativen Kennwerten (Form- und Substanzparameter) für die Beschreibung einer Schmiedeschlacke aus. Dabei dient als geometrisches Näherungsmodell die Form der Kugelkalotte. Die wichtigsten beschreibenden Parameter sind der Kalottendurchmesser und die Dicke (Höhe), daneben auch noch Volumenmaße, die Raumdichte und die Magnetisierbarkeit. Als Resümee der Untersuchungen ist anzuführen, dass die entwickelte Methodik, die auch außerhalb des Bockhartprojekts an unterschiedlichsten Schlackenproben in Pilotstudien getestet wurde⁹, zu einer den hohen Erwartungen entsprechenden äußeren Typologie für Schmiedeschlacken geführt hat.

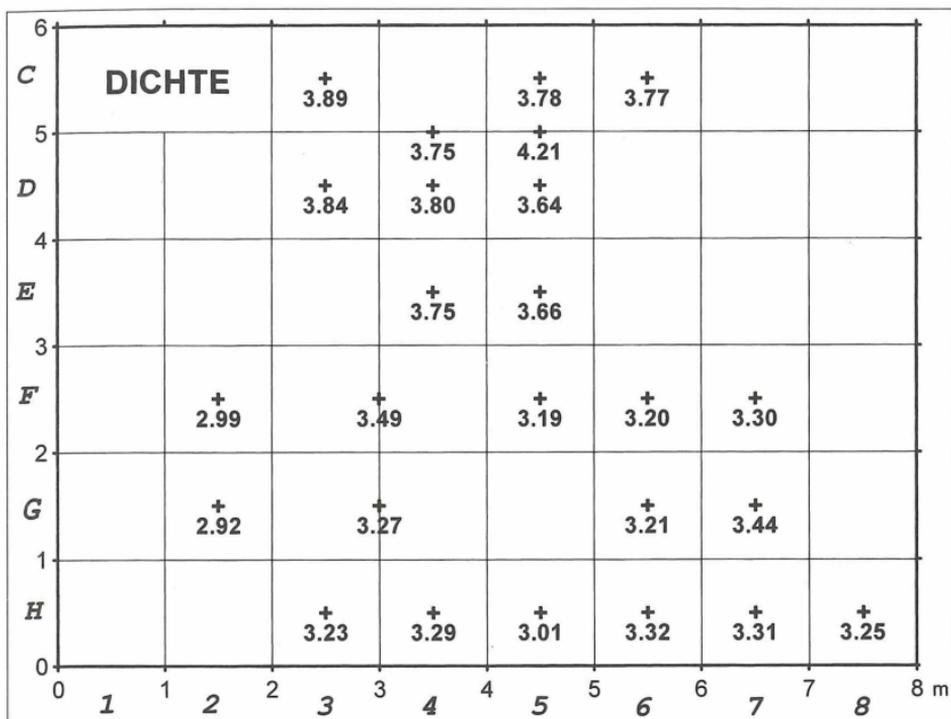


Abb. 4 Bockhart, Umgebung der zentralen Bergschmiede. Gliederung typverwandter Schmiedeschlacken (Fundgruppe Boc 1-4) nach geometrischen Parametern.

Das Auswertbeispiel in Abb. 4 zeigt die Anwendung der Methodik (h-d-Diagramm) für die Gliederung der vier im Bereich der Berghausgruppe freigelegten Schlackenhalden nach ihrer Zugehörigkeit zu Essen des 15. (Boc 1+3) und des 16. Jahrhunderts (Boc 2+4). Der Beweis ist schlüssig und durch archäologische Befunde abgesichert¹⁰.

Nach Abschluss der noch laufenden Studien wird es mit hoher Wahrscheinlichkeit möglich sein, schon mit Hilfe einfacher archäologischer Feldmethoden zwischen Schmiedeschlacken gemauerter oder bodengebundener Schmiedeesen und auch einfacher, temporärer Bergmanns-Schmiedefeuer eindeutig zu unterscheiden.

Ein für die archäologisch freigelegte Aufbereitungsanlage¹¹ typischer Fundkomplex sind die zahlreichen, über die gesamte Fläche verstreuten Erzstücke, im gegebenen Fall Arsenopyrit¹². Mit Hilfe einer koordinatenbezogenen Aufsammlung und durch die Bestimmung einfacher Kennwerte (Gewicht, Hauptmaße) an rund 2100 Einzelproben wurde von Seiten der Feldarchäologie die Grundlage für eine gesteinsphysikalisch/statistische Analyse des insgesamt etwa 100 kg umfassenden Erzkollektivs geschaffen.

Wie aus Abb. 5 hervorgeht, lassen sich, über die rund 50 m² umfassende Gesamtfläche der Anlage verteilt, aus 1242 Einzelproben insgesamt 25 punktbezogene Stichproben definieren, deren flächige Dichteverteilung charakte-

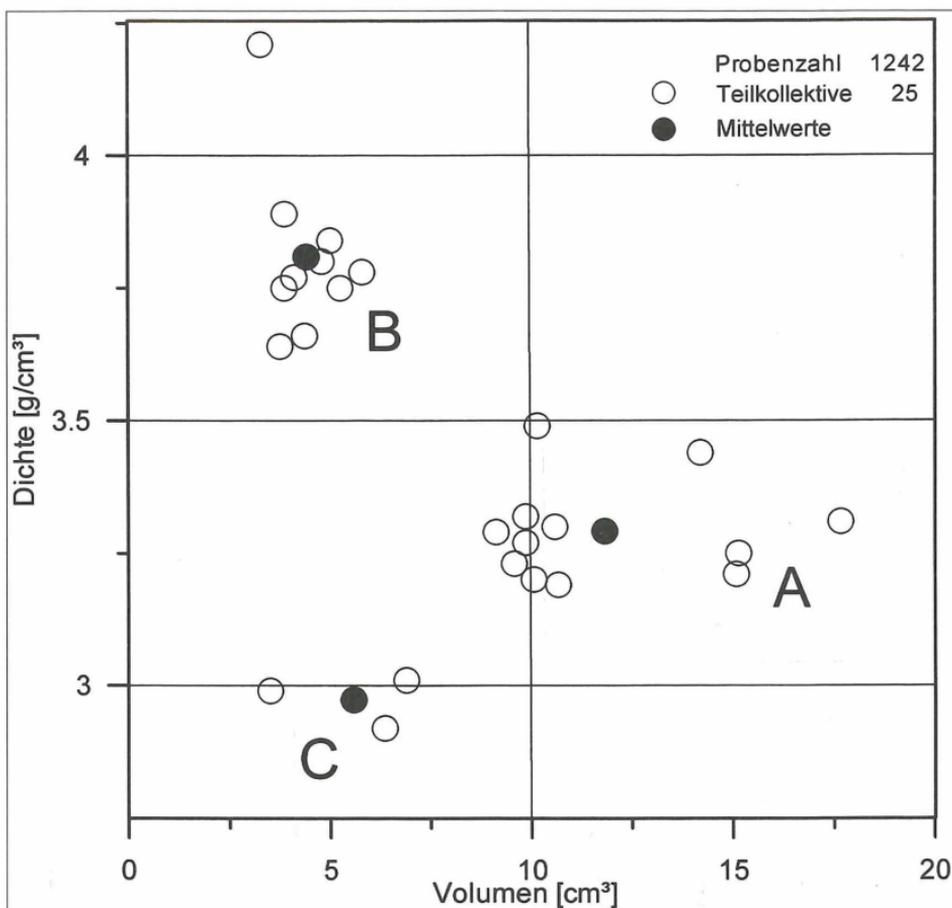


Abb. 5 Bockhart, Aufbereitung. Verteilung der Erzdichte im Bereich der Anlagenfläche.

ristische Gruppierungen zeigt. Im Süd- bis Südostteil der Fläche herrschen Dichtewerte um $3,25 \text{ g/cm}^3$ (Erzgehalt ca. 20 Vol.-%) vor, nördlich davon, im Umfeld des Pochers, beträgt die mittlere Dichte $3,85 \text{ g/cm}^3$ (ca. 45 Vol.-%) und entlang des Westrandes weniger als $3,0 \text{ g/cm}^3$ (kleiner 10 Vol.-%). Gleichzeitig nimmt der Mittelwert des Probenvolumens etwa auf ein Drittel ab. Diese Fakten können in erster Näherung als Stoffbilanz eines manuellen Aufbereitungsprozesses interpretiert werden.

Wird nun eine Volumen-Dichte-Relation für die 25 Stichproben erstellt (Abb. 6), konzentrieren sich die Datenpunkte in drei eindeutig separierbaren Diagrammbereichen. Nun kann das Feld A als das angelieferte Ausgangsmaterial, das Feld B als aufbereitungstechnisches Endprodukt und das Feld C als Taubabgang des untersuchten Materialflusses interpretiert werden. Dabei sind besonders die Parameter des Feldes B von technikgeschichtlichem Interesse, weil darin eine definierte (vermarktbar) Erzqualität vorzuliegen scheint. Dieses Ergebnis wird durch die unabhängig davon ausgeführten Analysen im Bereich der Berghausgruppe bestätigt, wo ein identi-

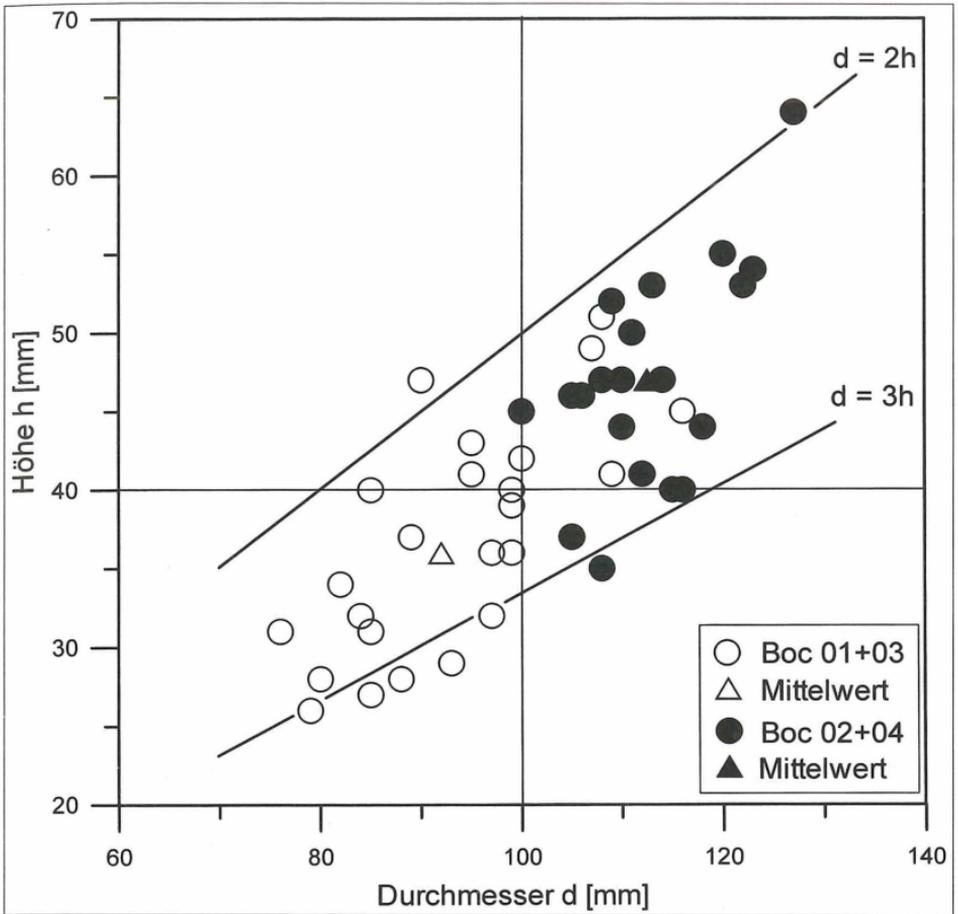


Abb. 6 Bockhart, Aufbereitung. Volumen-Dichte-Relation, Bereichsgruppierung A, B, C der 25 Probenkollektive.

ches aufbereitungstechnisches Endprodukt statistisch nachgewiesen wurde. Aus der gesamtheitlichen Analyse mehrerer Fundbereiche kann geschlossen werden, dass der manuelle Aufbereitungsablauf zwischen dem aus der Grube kommenden Roherz und dem beschriebenen Endprodukt zu einer Wertstoffkonzentration um einen Faktor 4–5 führt.

Anzahl und Vielfalt der Eisenfunde des Bockhartrevieres bilden für die Kooperation Archäologie-Archäometrie hinsichtlich der Entwicklung neuartiger Erfassungs- und Bewertungstechniken eine besondere Herausforderung. Als Grundlage für eine statistische Analyse wurde der aus rund 4500 inventarisierten Einzelstücken bestehende Materialkomplex (ca. 150 kg) vermessen und die ermittelten Parameter in zwölf Untergruppen unterteilt (Bergeisen, Meißel, Keile, Stücke, Nägel, Bänder und andere) in einer Datenbank erfasst. Erste Auswertungen dieser Daten zeigen bereits mehrfach neue Erkenntnisse und Interpretationsmöglichkeiten auf, die sich aus der ganzheitlichen Betrachtungsweise des Fundkomplexes eröffnen.

Exkurs Bodengeochemie

Bodengeochemische Analysen von Schwermetallgehalten waren ursprünglich kein geplanter Teil des Untersuchungsprogramms am Bockhart. In interdisziplinären Diskussionen zu Beginn der Feldforschungen kam unter vielem anderen im Zusammenhang mit der Erzmühle der Aufbereitungsanlage ein Verdacht hinsichtlich einer möglichen Amalgamierung vor Ort auf. Dies führte zu sicherheitstechnischen Bedenken bezüglich der Ausgrabungstätigkeit in einem mit Quecksilber kontaminierten Gebiet, was die Ausführung einer orientierenden geochemischen Probenahme und Analyse zur Folge hatte. Die auf die Ausgrabungsflächen Berghausgruppe und Aufbereitung beziehungsweise auf fünf relevante Elemente eingeschränkten Untersuchungen führten zu dem in der nachfolgenden Tabelle zusammengefassten summarischen Ergebnis¹³:

Orientierende Bodengeochemie Bockhart,
Zusammenfassung der Ergebnisse (Mittelwerte in ppm)

Lokation	Ni	Cu	Pb	As	Hg
Geogener Hintergrund	1	20	50	200	<0,5
Berghausgruppe	5	30	260	630	<0,5
Aufbereitung	5	80	420	2350	<0,5

Als wichtigstes Ergebnis geht aus den Analysen hervor, dass das Element Quecksilber in allen untersuchten Proben unter der Nachweisgrenze von 0,5 ppm, damit eindeutig auch unter dem Grenzwert von 5 ppm nach ÖNORM F/S 2088-2 liegt. Wegen des orientierenden Charakters der Untersuchung sind weiterführende Schlussfolgerungen aus den gemessenen Elementverteilungen nur bedingt zulässig. Es fällt jedoch auf, dass neben den zu erwartenden hohen As-Werten, vor allem Pb, im Bereich der Aufbereitung auch Cu, gegenüber den geogenen Hintergrundwerten deutlich erhöht sind. Dies kann als Indiz angesehen werden, dass im Revier Bockhart fallweise auch Pb- und Cu-Erze gewonnen wurden. Zumindest für das Blei wird diese Vermutung durch archäologische Funde (Bleiglanz) im Bereich der Berghausgruppe nachhaltig gestützt.

Prospektion im Angertal

Nach historischer Überlieferung und seit Jahrzehnten durch Schmelzschlacken-Fundpunkte belegt¹⁴, ist der etwa 2000 m lange Abschnitt des Angertals zwischen Gadauner Grundalm und dem heutigen Waldgasthof die Kernzone eines bedeutenden spätmittelalterlich-frühneuzeitlichen Aufbereitungs- und Verhüttungszentrums. Noch nicht bis ins Detail erforschte Knapppfade und eine Sackzugtrasse weisen nachdrücklich auf die Bedeutung des Angertals als zeitweise bedeutendster Sammelpunkt für die in den westlich der Gasteiner Talfurche gelegenen Hochrevieren (Seekopf, Bockhart, Erzwies) gewonnenen Erze hin.

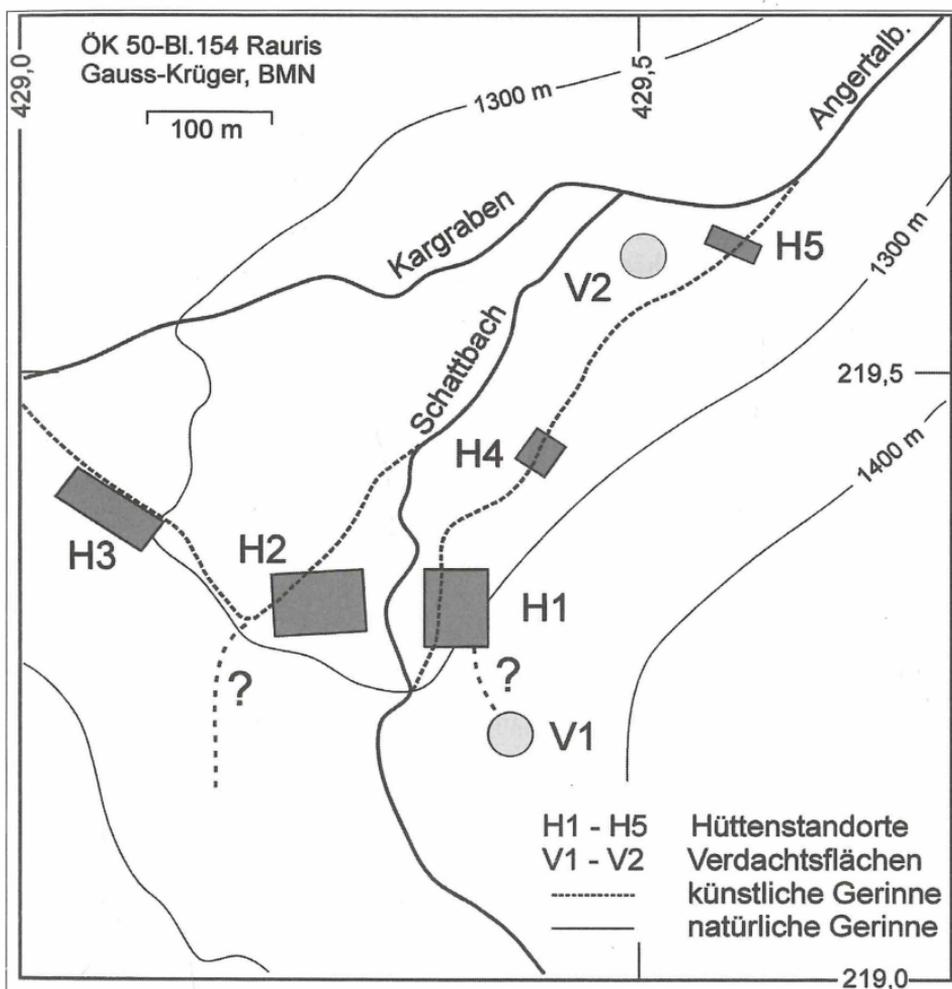


Abb. 7 Angertal, Gadauner Grundalm. Zusammenhang zwischen natürlichen Bachläufen, Sekundärgerinnen und der Lage der Hüttenstandorte H1-H5.

Das übergeordnete Ziel der zwischen 1996 und 2000 mit Förderungen durch die Österreichische Nationalbank (Jubiläumfonds) und durch die Marktgemeinde Bad Hofgastein ausgeführten Studien im Angertal war eine flächendeckende Erfassung und Erschließung des montanhistorischen Landschaftsinventars, verbunden mit punktuellen archäometrisch/archäologischen Detailuntersuchungen zur Bodengeochemie, Schlackentypologie, Schmelzhüttenstruktur und anderem. Eine Zusammenfassung zum Stand der Forschung bis Sommer 1999 wurde von B. CECH und G. WALACH veröffentlicht¹⁵.

Durch Anwendung eines systematischen Erkundungs- und Bewertungsmodells wurden acht Schmelzhütten unterschiedlichsten Erhaltungszustandes in vier Standortgruppen und mehrere andere Fundstätten lokalisiert, die alle an komplexe Systeme von Sekundärgerinnen zur Versorgung des Wasserradantriebs gebunden sind. In Abb. 7 ist als Beispiel der Bereich der Gadauner Grundalm dargestellt. Die fünf lokalisierten Hüttenstandorte dieses Bereichs verteilen sich entlang eines westlichen (Schmelzhütten H2, H3) und eines östlichen Sekundärgerinnes (H1, H4, H5), die vom Kargrabenbach bzw. dem Schattbach gespeist wurden. Noch im Frühstadium stehende Studien zur technologischen Funktion des Systems (Hydrogeologie, Hydraulik, Anlagenstrukturen) lassen immer deutlicher erkennen, dass die räumliche Anordnung der Gerinne wesentlich zur Optimierung (Kapazität, Betriebssicherheit, Ganzjahresbetrieb) des Hüttenbetriebs beigetragen hat¹⁶.

Auch der komplexe Problemkreis Aufbereitungstechnik steht noch in Bearbeitung, im Besonderen die Teilgebiete Bodengeochemie und Schlackentypologie, vor allem aber das reichhaltige Fundmaterial der Modellausgrabung des Schmelzplatzes H1. Obwohl aus diesen Gründen noch kein endgültiger Befund möglich ist, steht schon nach den Erkenntnissen der Geländeaufnahmen eindeutig fest, dass verfahrenstechnisch ein intensives und wahrscheinlich mehrphasiges Schmelzschlacken-Recycling eine wichtige Rolle gespielt haben muss.

Schlussbetrachtung

Ein bekannter österreichischer Bergbauforscher hat vor Jahren den Satz geprägt „Bergbau ist nicht eines Mannes Sache“. Im Gegensatz zur konventionellen Montangeschichtsforschung ist Montanarchäometrie nach dem hier vorgestellten Ansatz Bergbauforschung, möchte es zumindest sein, wenn auch nur am Rande. Ihr vornehmstes Ziel besteht darin, durch interdisziplinäre Erschließung der in der freien Natur verborgenen Montanrelikte das „Environment“ und die Arbeitswelt des historischen Montanisten besser zu ergründen und zu verstehen, um sie innovativ umsetzen zu können. Das Geschehen vor Ort, von der Grube bis zur Schmelzhütte, steht im Vordergrund der Forschung. Die zumindest 500 Jahre währende Periode der Edelmetallgewinnung im Gasteiner Tal war neben dem prähistorischen Kupferbergbau der Eisenerzer Alpen ein ideales Experimentierfeld für die Weiter-

entwicklung und Reifung einer neuen Methodik, die im Endzweck der Primärquelle schriftlich-grafische Überlieferung die Primärquelle Montanlandschaft zur Seite stellen will. Pragmatisch gesehen „schmeckt“ letztlich Montangeschichte ohne Montanistik ein wenig nach Obstbranntwein ohne Obst, unbeschadet dessen, dass es auch das heute schon gibt.

Danksagung

Es ist dem Autor eine angenehme Pflicht und Ehre, den finanziellen Förderern seiner Studien, dem Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (Projekt Nr. 10.444), dem Jubiläumsfonds der Österreichischen Nationalbank (Projekt Nr. 6992 und 7957) und der Marktgemeinde Bad Hofgastein seinen Dank auszusprechen. Ebenso gilt der Dank den vielen Freunden, Kollegen, Mitarbeitern und Bewohnern des Gasteiner Tals, ohne deren Hilfe und Unterstützung eine erfolgreiche Forschung nicht möglich gewesen wäre.

Anmerkungen

1 *H. Mommsen*, Archäometrie. Teubner Studienbücher, Stuttgart 1986, S. 9–15; *G. Drews*, Archäometrie — ein interdisziplinäres Arbeitsgebiet, in: Fortschritte der Mineralogie 55 (1978), S. 197–238.

2 *Gerhard Sperl*, Montanarchäometrie — ein neues Lehrgebiet zur Geschichte des Montanwesens, in: Berg- u. Hüttenmänn. MH. 135 (1990), S. 331 f.

3 *Georg Walach*, Methodik und Beispiele zur geophysikalischen Prospektion urgeschichtlicher Kupfergewinnungsstätten in den Ostalpen, in: Materialhefte zur Archäologie 41 (1998), S. 93–98; *ders.*, Erkundungs- und Bewertungsmodelle für ingenieur- und umweltgeophysikalische Untersuchungen, in: Mitt. Dtsch. Geophysik. Ges., Sonderbd. II/1999, S. 1–12.

4 Die weiteren Ausführungen basieren auf einem zum überwiegenden Teil noch unpublizierten Datenarchiv zur Projektgruppe Bockhart-Angertal am Inst. f. Geophysik der Montanuniversität in Leoben.

5 Im Besonderen zu Lageplänen und archäologischen Fakten vgl. den Beitrag von *Brigitte Cech* in diesem Band.

6 *Brigitte Cech* u. *Georg Walach*, Medieval Gold and Silver Mining in the Hohe Tauern (Austria) — Results of an Archaeological/Archaeometric Project. Proceedings of the 5th International Mining History Congress, Milos 2000 (im Druck).

7 Vgl. Beitrag *Cech*, Abb. 1.

8 *Brigitte Cech* u. *Georg Walach*, Feldmethoden zur Bewertung historischer Schmiedeschlacken — Methodik und erste Ergebnisse, in: Archäologie Österreichs 9/2 (1998), S. 72–78.

9 *Gerhard Sperl*, Die Schlacken einer mittelalterlichen Bauschmiede auf dem Leopoldsberg, in: *O. H. Urban* (Hg.): Der Leopoldsberg, Wiener Archäologische Studien 2 (Wien 1999), S. 201–207.

10 *Brigitte Cech* u. *Georg Walach*, Interdisciplinary research on a miners' smithy of the 16th century in Gastein, Salzburg, Austria. Methods and results. Il Ferro nelle Alpi, Atti del Convegno (Bienna 2000), S. 114–123.

11 Vgl. Beitrag *Cech*, Abb. 6.

12 *Hans-Jörg Steiner*, Aufbereitungstechnische Untersuchungen von Sulfiderzen einer alten Aufbereitung im Gebiet des oberen Bockhartsees, in: res montanarum 23 (2000), S. 21–26.

13 Die geochemischen Analysen (AAS) wurden dankenswerter Weise von Herrn Prof. W. Prochaska, Inst. f. Geowissenschaften, Montanuniversität Leoben, ausgeführt.

14 *Fritz Gruber* et al., Ein spätmittelalterlicher Doppelschmelzofen im Hinteren Angertal, Bad Hofgastein, in: *MGSL* 130 (1990), S. 759–790; *K. Zschokke*, Die Schmelzplätze im Gasteiner und Raurisertal, in: *Archaeologia Austriaca* 43 (1968), S. 2 ff.

15 *Brigitte Cech* u. *Georg Walach*, Die spätmittelalterliche/frühneuzeitliche Edelmetallverhüttung im Angertal, Bad Hofgastein — eine Studie zur systematischen Erforschung alpiner Montanlandschaften, in: *Archaeologia Austriaca* 82/83 (1999), S. 479–492.

16 *Georg Walach*, Archäometrische Studien zur Struktur und Technologie der historischen Edelmetallverhüttung im Angertal, Bad Hofgastein (in Vorbereitung).

Anschrift des Verfassers:

Ao. Univ.-Prof. Dr. mont. Georg Walach

Institut für Geophysik

Montanuniversität Leoben

Franz-Josef-Straße 18

A-8700 Leoben

Goldscheide- und -probierkunst von den Anfängen bis zur Neuzeit

Von Hans-Gert Bachmann

Wir werden wohl nie herausfinden, wie und wann unsere Vorfahren entdeckt haben, dass natürliches Gold stets auch Silber enthält. Es muss folglich schon in der Frühzeit möglich gewesen sein, die Beimengungen des Goldes in ihrer Art und Quantität zu bestimmen. Liegen hier die Anfänge der Ermittlung von Gehaltskriterien, die wir heute Analytik nennen? Mit dieser Erkenntnis geht die gleichzeitige oder vielleicht erst spätere Erfindung der „Reinigung“ des Naturgoldes vom Begleitelement Silber auf „trockenem“, d. h. pyrometallurgischen Weg einher.

Edelmetallanalytik

Wenn aus archäologischen Grabungen stammende Goldartefakte (wie z. B. Becher aus den in das 3. Jahrtausend v. Chr. zu datierenden Königsgräbern von Ur) aus künstlich hergestellten Gold-Silber-Kupfer-Legierungen bestehen, so ist zu folgern: Es müssen bereits in der Vor- und Frühzeit Verfahren und Methoden entwickelt worden sein, mit denen zum einen der Reinheitsgrad von Gold bestimmt werden konnte, und die es zum anderen ermöglichten, Gold und Silber voneinander zu scheiden (BACHMANN, 1999a: 267). Dem Analytiker steht heute speziell für die Edelmetallanalyse ein ganzes Arsenal von Untersuchungsmöglichkeiten zur Verfügung (LÜSCHOW, 1997: 22; BACHMANN, 1995: 303). Die Bestimmung der Dichte oder des spezifischen Gewichts von Objekten aus Gold und seinen Legierungen soll schon Archimedes eingesetzt haben, um zu prüfen, ob die dem König Hieron II. von Syrakus (306–213 v. Chr.) gelieferte Krone wirklich aus der richtigen Legierung gefertigt worden war. Unterschiede der Dichten von Gold ($19,3 \text{ g/cm}^3$) und Silber ($10,53 \text{ g/cm}^3$) liefern für Legierungen aus diesen beiden Metallen eine nahezu lineare Abhängigkeit von ihrer jeweiligen Zusammensetzung. Eine Legierung aus je 50% Gold und Silber hat eine hypothetische Dichte von $14,92 \text{ g/cm}^3$, die auch ungefähr dem Messwert entspricht, vorausgesetzt, das Metall des zu untersuchenden Gegenstandes (Schmuckstück, Münze, Barren usw.) enthält keine Hohlräume (Blasen etc.) und/oder Einschlüsse (Lunker, Schlacken etc.). Es hat nicht an Bemühungen gefehlt, die zerstörungsfreie Methode der Dichtebestimmung auch auf Dreistoff-Legierungen aus Gold, Silber und Kupfer anzuwenden (ODDY & HUGHES, 1972: 75).

Bis in die Bronzezeit reicht eine andere Prüfmethode zurück, die als Strichprobe bezeichnet wird. Mit dem Untersuchungsobjekt wird mit mäßigem Druck auf einem Proberstein (geschliffene Platte oder glattes Geröll

aus schwarzem Kieselschiefer) ein Abstrich erzeugt. Dieser Strich einer unbekanntes Legierung wird dann mit dem einer bekannten verglichen. Für diesen Vergleich hält der Analytiker sog. Probiernadeln aus gängigen, bekannten Legierungen bereit. Mit einiger Übung können noch Unterschiede von $\frac{1}{2}$ Karat (ca. $\pm 2\%$) erkannt werden. Schon Plinius (PLINIUS SECUNDUS d. Ä., 2000: 270 u. 350) beschrieb diese Methode ausführlich. Noch vor einigen Jahren war es gebräuchlich, dass Juweliere beim Ankauf von Altgold (Schmuck etc.) eine erste Bewertung mittels Strichprobe vornahmen.

Die beschriebenen Prüfungen (zerstörungsfreie Dichtebestimmungen und fast zerstörungsfreie Strichproben) kommen für die Bewertung von Edelmetallartefakten oder großen Goldkörnern („nuggets“) in Betracht, nicht jedoch für die Edelmetallbestimmung in Erzen. Goldgehalte in „Seifen“ (Sedimenten, wie z. B. Geröllen, Sanden, Tonen usw.) lassen sich durch das Auswaschen einer bestimmten Materialmenge ungefähr abschätzen. Eine bis in unbekanntes Vergangenheit zurückreichende Analytik kann jedoch universell für Proben aller Art mit Edelmetallgehalten von 100% bis unter 0,0001% (= 1 ppm) eingesetzt werden und liefert selbst über den großen Konzentrationsbereich von fünf Zehnerpotenzen exakte Werte. Für die in den Büchern zum Hüttenwesen (aus dem Spätmittelalter und der Renaissance) beschriebenen Arbeitsverfahren zur Gehaltsbestimmung der Wertstoffe, vornehmlich der Edelmetallgehalte in Primärerzen, Zwischenprodukten usw., wurde die Bezeichnung Dokimasie oder *Ars docimastica* eingeführt. Der Begriff ist hergeleitet von (lat.) *docimasia = probatio* = Prüfung. Im alten Athen verstand man darunter den Eignungstest, dem sich Beamte und Ratsherren vor dem Amtsantritt stellen mussten. Auch Epheben (die mannbaren Jünglinge von 18 bis 20 Jahren) hatten sich vor Aufnahme in die Gemeindefliste zur Feststellung bürgerlicher Abkunft und allgemeiner Unbescholtenheit der Dokimasie zu unterwerfen. Im analytischen Sinn bedeutet Dokimasie die Bestimmung des Gehaltes einer Substanz an Edelmetallen auf trockenem Wege. Die ersten dokimastischen Untersuchungen von archäologischen Objekten verdanken wir dem Apotheker und späteren Ordinarius für Chemie an der Universität Berlin: Martin Heinrich Klaproth (1743–1817).

Die Dokimasie ist die Übertragung von zwei pyrometallurgischen Verfahren der Hütten-technik auf den Labormaßstab. Reaktionen, die sich in einem Hüttenbetrieb in Schacht- und Treiböfen abspielen, laufen bei der Dokimasie in Tiegeln und Kupellen (lat. *cupella* = Tiegelchen) ab. Im Schachtofen werden edelmetallhaltige Materialien, wie Erze, Scheidgut (= metallisches Material) und Gekrätz (= nichtmetallische Abfälle, z. B. Schlacken und Aschen) mit Bleimetall oder -oxid (Bleiglätte) unter Zusatz von Flussmitteln reduzierend mittels Holzkohle (heute Koks, Öl oder Gas) geschmolzen. Bei Sauerstoffausschluss bzw. -unterschuss nimmt bei Temperaturen über 1000 °C das flüssige Blei alle im Beschickungsgut enthaltenen Edelmetalle (Gold, Silber und – falls vorhanden – auch Platinmetalle) auf. Blei ist somit ein Sammler für Edelmetalle. Die wichtigsten Endprodukte des

Schmelzens (genauer: verbleienden Schmelzens) sind Werkblei, Sulfide (so genannte „Steine“) und Schlacke. Das Werk- oder Reichblei (engl. „bullion“) wird in einem zweiten Verfahrensschritt weiter verarbeitet. Er dient der Trennung der Edelmetalle vom Blei. Während in der ersten Stufe des verbleienden Schmelzens reduzierende Bedingungen die Voraussetzung für den richtigen Prozessablauf sind, verlangt die zweite Stufe, der sog. Treibprozess oder die Kupellation, eine oxidierende Atmosphäre. In einem flachen Herd mit bleiresistenter Auskleidung wird das flüssige Reichblei durch Aufblasen von Luft zu Bleioxid (Bleiglätte) oxidiert. Nach restloser Beseitigung des Bleis durch kontinuierliches Abziehen der flüssigen Glätte von der Oberfläche des Bleibads verbleiben die im Sammler Blei enthaltenen Edelmetalle am Ende des Treibprozesses als Regulus auf der Sohle des Treibherdes. Der Hüttenmann nennt den Moment, an dem die letzten Bleioxidhäutchen verschwinden und das blanke, flüssige Edelmetall aufglänzt, treffend den „Silberblick“.

Im Laboratorium nimmt die Funktion des Schachtofens ein hoher Tiegel von ca. 0,5–1 l Inhalt ein, der in gleicher Weise wie ein Schachtofen mit edelmetallhaltigem Ausgangsmaterial, Flussmitteln und Holzkohle oder Mehl etc. als reduzierendem Agens beschickt wird. Mit einem Deckel locker verschlossen, wird der Tiegel in einem Probierofen über 1000 °C erhitzt und einige Zeit bei dieser Temperatur gehalten. Nach dem Erkalten werden der Tiegel zerschlagen, die Schlacken verworfen und der am Tiegelboden sitzende Reichblei-Regulus oder „König“ auf eine Kupelle oder Kapelle, der Labor-Version des Treibherdes, gesetzt. Im Gegensatz zum großtechnischen Prozess kann beim Schmelzen des Bleis und seiner Oxidation auf der Kupelle im Probierofen die entstehende Glätte nicht abgezogen werden. Sie wird vielmehr vom porösen Material des Tiegelchens aufgesogen. Um die Bildung leichtflüssiger, niedrighschmelzender Bleisilikate zu vermeiden, bestehen Kupellen aus Knochenasche, Magnesiumoxid oder ähnlichen silikatfreien bzw. -armen Materialien. Das Ende des Treibens wird auch im Laboratorium durch den „Silberblick“ angezeigt: Auf der mit Glätte vollgesehenen Kupelle verbleibt ein Edelmetallkorn, das weiter analysiert werden kann, um quantitativ die in ihm enthaltenen („gesammelten“) Gehalte an Gold, Silber und Platinmetallen zu bestimmen. Die mit dieser Methode erreichbare hohe Genauigkeit gilt uneingeschränkt für Gold und Silber, aber nur bedingt für manche Elemente der Platingruppe.

Die Dokimasie hat auch nach Einführung moderner Methoden (Plasma-, Massen- und Atomabsorptions-Spektrometrie, Röntgenfluoreszenz-Analyse etc.) nicht an Bedeutung verloren. Von Vorteil sind die bei der Dokimasie üblichen Probeneinwaagen von ca. 25 g. Dazu ein Beispiel: Enthält das zu analysierende Erzmuster 4 g/t Gold (= 4 ppm), so ist das Edelmetall meist nicht homogen im Erz verteilt (Ausnahmen sind sog. refraktäre Erze, in denen Gold in anderen Mineralen „verborgen“ ist), sondern liegt in kleinen, diskreten Partikeln vor. Eine Analyseneinwaage von ca. 100 mg, wie sie bei physikalischen Verfahren durchaus gängig ist, könnte im ungünstigsten Fall

kein Goldteilchen enthalten und wäre somit nicht repräsentativ. Erst mehrere Bestimmungen bieten bei kleinen Einwaagen eine gewisse statistische Sicherheit, den wahren Goldgehalt des Musters zu erfassen. Bei einer Probeneinwaage von 25 g ist dagegen die Wahrscheinlichkeit wesentlich größer, den Gehalt korrekt zu erfassen. Im gewählten Beispiel würde bei einer Probeneinwaage von 25 g nach Abschluss der Treibarbeit ein Korn von 0,1 mg Gewicht auf der Kupelle verbleiben. Eine solche Masse liegt durchaus noch im Wägebereich von Mikrowaagen. Viele Goldminen in aller Welt bestimmen routinemäßig ihre Fördererze auf diese Weise an Ort und Stelle.

Die Dokimasie hat wegen ihrer Zuverlässigkeit nicht nur für die Erzbewertung, sondern auch für die Analyse von Barren und anderem Schmelzgut ihre Bedeutung behalten. Sie ist für die Königliche Münze von Großbritannien von 1238 bis heute die Methode der Wahl für die Feingehaltsstempelung („hallmarking“). Die Dokimasie kommt mit bescheidenen Einrichtungen und wenigen Hilfsmitteln aus: Tiegel, Probierofen und Waage, Bleioxid, Borax etc. (als Flussmittel) sowie z. B. Holzkohle als Reduktionsmittel. Sie erfordert jedoch viel Erfahrung. Einen Merksatz müssen alle Probierer beherzigen: „Kalt getrieben, heiß geblickt, ist des Probierers Meisterstück.“ Diese Probierregel besagt, dass beim oxidierenden Schmelzen des Reichbleikorns auf der Kupelle die Temperatur im Probierofen nicht zu hoch sein darf, um Verdampfungsverluste zu vermeiden. Jedoch vor dem „Silberblick“ muss die Ofentemperatur kurzfristig gesteigert werden. Dem Praktiker steht ein umfangreiches Schrifttum zur Verfügung. An wichtiger, vielleicht sogar erster Stelle ist ein Handbuch zu nennen, in dem die Erfahrungen von Chemikern und Metallurgen speziell auf diesem Gebiet gesammelt worden sind (EDELMETALL-ANALYSE, 1964).

Zementation

Gediegenes Gold, entweder als Seifen- oder Berggold, kann von 1 bis 50% Silber enthalten. Prozesse, die beiden Metalle voneinander zu trennen, sollen seit dem 2. vorchristlichen Jahrtausend bekannt sein. Einen eindeutigen Nachweis für die Gold-Silber-Scheidung haben die amerikanischen Ausgrabungen in Sardis, der Hauptstadt des Königreichs Lydien in Westkleinasien, geliefert (RAMAGE, 1970: 16, u. GOLDSTEIN, 1970: 26). Hier wurden zu Zeiten des Königs Kroisos (lat. *Croesus*), um 595–547(?) v. Chr., in einem Werkstättenbezirk alle Hinterlassenschaften entdeckt, die zweifelsfrei auf die ehemals hier ausgeübten Verfahren schließen lassen: Ofenreste, Tiegelfragmente, Goldfritter usw. Die Rohgoldteilchen — Seifengold aus dem Fluss Pactolos (lat. *Hermes*, türk. *Gediz*) und anderen Gewässern, die am Berg Tmolos entspringen — wurden geschmolzen und oft zu Blechen ausgehämmt (Vergrößerung der Oberfläche). Die Blechstücke und Goldkörnchen füllte man lagenweise mit Salz und weiteren Zutaten (Ziegelmehl usw.) in Tiegel ein, die — locker verschlossen — mehrere Tage bei Rotglut (ca. 800 °C) geglüht (nicht geschmolzen!) wurden. Durch die Feststoffreak-

tion des Silbers mit dem Chlor des Salzes (Natriumchlorid) entstand Silberchlorid. Gold als edleres Metall blieb bei diesem Prozess unverändert enthalten. Durch Auswaschen des Rückstandes ließ sich Gold als poröser Goldschwamm vom Silberchlorid und sonstigen Reaktionsmitteln isolieren. Das Silberchlorid wurde nicht verworfen. Es konnte leicht durch Reduktion mit Kohle in metallisches Silber verwandelt werden oder dem verbleienden Schmelzen mit anschließender Kupellation unterworfen werden. Erstaunlicherweise sind keine Werkstätten oder relevanten Funde aus der Römerzeit bekannt, in denen nachweislich das Zementationsverfahren betrieben wurde. Das ist bemerkenswert, weil die römischen Goldmünzen von der Republikzeit bis in die byzantinische Ära – mit ganz wenigen Ausnahmen – durchweg aus Gold mit einem Feinheitsgehalt von 98% geprägt wurden. Alles Primärgold, das an die staatlichen Münzen geliefert wurde, musste demnach entweder am Ort der Gewinnung oder in den Prägestätten der Zementation unterworfen werden. Für die römische Kaiserzeit (ca. 50 v. Chr. bis ca. 500 n. Chr.) handelte es sich immerhin um eine Menge von angeblich 2572 t (QUIRING, 1948: 138). Mag diese Zahl auch korrekturbedürftig sein, die Größenordnung hat durchaus ihre Berechtigung. Archäologen sollten sich hierdurch anregen lassen, bei zukünftigen Grabungen in römischen Bergbaurevieren und Münzoffizinen nach Relikten der Zementation, analog zu den Funden in Sardinien, zu suchen.

Die Zementation ist von antiken Autoren detailliert beschrieben worden. Die Angaben von Agatharchides (ca. 200 bis 120 v. Chr.) wurden experimentell nachvollzogen und vollauf bestätigt (NOTTON, 1974: 50). In Blechen mit einem Goldgehalt von 37,5% wurde dieser nach mehrstündigem Glühen mit Salz und Ziegelmehl in offenen Schalen zu 93% angereichert. Gleiche Resultate lieferte das fünftägige Glühen in einem geschlossenen Tiegel, exakt wie es Diodorus Siculus vorhergesagt hatte. Die Beigabe weiterer Ingredienzien, wie Holzkohle, Blei oder Bleiglätte, Zinn, usw., wie sie von manchen Autoren empfohlen wurde, konnte die Effizienz des Verfahrens nicht verbessern. Texte zur Zementation aus dem Mittelalter und der frühen Neuzeit von Albertus Magnus, Geber, al-Hamdani, chinesischen Metallurgen und Alchimisten usw. haben dem Altbekannten wenig Neues hinzugefügt. Schon im frühen 19. Jahrhundert wurden die Reaktionsabläufe der Zementation korrekt erkannt und interpretiert (BOUSSINGAULT, 1833: 253). Erst kürzlich sind diese Vorgänge nochmals untersucht, bestätigt und zusammengefasst worden (CRADDOCK, 2000: 200). Natriumchlorid ist das entscheidende Agens. Additive, wie Ziegelmehl, Alaun etc., verhalten sich passiv und nehmen an den entscheidenden Reaktionen nicht teil. Im Temperaturbereich von 600 bis 800 °C ist für den Prozessablauf die Anwesenheit von Wasserdampf und Kieselsäure entscheidend. Durch die Zersetzung von Natriumchlorid mit dem in den porösen Wandungen der keramischen Reaktionsgefäße stets vorhandenen Wasserdampf bildet sich unter katalytischer Mitwirkung der silikatischen Tonsubstanzen Salzsäure, die ihrerseits zu Wasser und elementarem Chlor dissoziiert. Aggressives Chlor *in*

statu nascendi reagiert mit Silber zu Silberchlorid, greift aber das Gold nicht an.

Der Zementationsprozess hat im Lauf der Zeit Wandlungen erfahren, aber am eigentlichen Prozessablauf änderte dies nichts. Obwohl schon in der Renaissance weitgehend durch andere Scheideverfahren abgelöst, wurde die Zementation gelegentlich noch im 19. Jahrhundert praktiziert. So hat die staatliche Münze von Bogotá in Kolumbien noch 1883 Naturgold mit 37% Silber zu Feingold mit Gehalten von ca. 88 bis 92% mittels Salzscheidung angereichert.

Im Mittelalter kamen neue Verfahren der Gold-Silber-Scheidung auf (BACHMANN, 1999b: 3). Wie die Zementation beruhen auch sie auf den Unterschieden der Reaktionsfähigkeit von Gold und Silber gegenüber anderen Elementen, wie z. B. Schwefel. Silber lässt sich vom Gold nämlich nicht nur als Chlorid, sondern auch als Sulfid trennen. Die ersten Nachrichten über dieses Trennverfahren stammen von Theophilus aus der ersten Hälfte des 11. Jahrhunderts. Durch Zusammenschmelzen silberhaltigen Rohgoldes mit Schwefel entsteht eine Silbersulfidphase, die „Plachmal“ genannt wurde. Gold sammelte sich am Boden der Reaktionsgefäße unter der flüssigen Sulfidschicht an. Weil durch diese Methode das Silber nur allmählich aus dem Gold extrahiert werden konnte, war die Sulfidscheidung aufwändig. Sie hat bis zum Anfang des 19. Jahrhunderts viele Modifikationen erfahren, die alle darauf abzielten, die Trennung wirkungsvoller und schneller zu bewerkstelligen.

Verfahrenstechnisch war die Gold-Silber-Trennung mittels Antimonsulfid dem Schmelzen mit Schwefel verwandt. Diese vermutlich bis ins 14. Jahrhundert zurückreichende „Guss-und-Fluss-Technik“ hat Basilius Valentinus 1676 ausführlich in seiner Schrift *Currus triumphalis Antimonii* beschrieben. Noch 1846 wurde das Verfahren in der Münze zu Dresden eingesetzt. Rohgold wurde mit Antimonsulfid, als Mineral unter dem Namen Grauspießglanz den Bergleuten geläufig, zusammengesmolzen. Dabei reagiert Silber mit dem Schwefel des Antimonsulfids zu Silbersulfid und das Gold mit Antimon zu einer Gold-Antimon-Legierung. Die beiden schmelzflüssigen Phasen setzen sich schichtweise im Tiegel ab und können nach dem Erstarren leicht voneinander getrennt werden. Durch Schmelzen unter Luftaufblasen wurde das Antimon aus der Gold-Antimon-Legierung verflüchtigt. Gereinigtes Gold blieb zurück. Der Prozess war langwierig und verlangte ein stufenweises Vorgehen, wenn hohe Anreicherung gefordert wurde.

Erst seit dem Mittelalter sind Mineralsäuren bekannt, die neue nasschemische Scheideverfahren ermöglichten. Außer Salpetersäure zur Auflösung von Silber erlangte vor allem die Behandlung von Gold-Silber-Legierungen mit heißer Schwefelsäure, die sog. Affination, bis zum Ende des 19. Jahrhunderts allgemeine Verbreitung. Die vor ungefähr hundert Jahren eingeführten und sich rasch ausbreitenden Methoden der Gold- und Silberelektrolyse markieren den Endzustand einer Jahrtausende zurückreichenden Geschichte der Edelmetallscheidung.

Zusammenfassung

Seit Gold aus Sedimenten gewaschen und in Bergwerken abgebaut wird, sind Verfahren in Gebrauch, diese Vorkommen zu bewerten und ihre wahren Edelmetallgehalte zu bestimmen. Die Beurteilung der Abbauwürdigkeit einer Lagerstätte erfordert eine möglichst quantitative Bestimmung der Metallinhalte. Unter den zahlreichen heute möglichen Methoden der Edelmetallanalytik ist eine immer noch von herausragender Bedeutung: die **Dokimasie** (engl. „fire assay“), im frühen Schrifttum auch als *Ars docimastica* oder Probierekunst bekannt. Sie hat bis dato nichts von ihrer Bedeutung eingebüßt und ist in vielen Fällen die einzig zuverlässige Methode der Edelmetallbestimmung.

In der Regel ist Naturgold immer mit Silber vergesellschaftet. Silber, zwar auch ein Edelmetall *sui generis*, stand dem Wunsch und Verlangen entgegen, „reines“ Gold für bestimmte Verwendungen, z. B. als Münzmetall, in die Hand zu bekommen. Dieses Desiderat führte schon in der Vor- und Frühzeit zur Erfindung und Entwicklung von Trennverfahren für die Scheidung (engl. „parting“) von Gold und Silber. Die älteste bekannte Methode war die **Zementation**: das Glühen (nicht Schmelzen!) natürlicher Gold-Silber-Legierungen mit Salz in geschlossenen Tiegeln. Seit dem Mittelalter sind weitere Methoden hinzugekommen, die unterschiedliche, oft nur regionale Bedeutung hatten. Sie alle wurden mit Einführung elektrolytischer Verfahren Ende des 19./Anfang des 20. Jahrhunderts obsolet. Weil die Zementation das einzige frühe, auch archäologisch nachweisbare Scheideverfahren ist, wird sie in diesem Beitrag mit Vorrang behandelt.

Literatur

- BACHMANN, HANS-GERT (1999a): On the early metallurgy of gold; Some answers and more questions. In: *The Beginning of Metallurgy*, Der Anschnitt, Beiheft 9, 267–275, 1999.
- BACHMANN, HANS-GERT (1999b): Gold for Coinage: History and Metallurgy. In: *Gold Progress in Chemistry, Biochemistry and Technology*, edited by Hubert Schmidbaur; 3–37; John Wiley & Sons Ltd., Chichester—New York—Weinheim—Brisbane—Singapore—Toronto, 1999. (Dort auch Angaben zu den verschiedenen Methoden der Gold-Silber-Scheidung.)
- BACHMANN, HANS-GERT (1995): Gold analysis: From fire assay to spectroscopy — a review. In: *Gold in Europe*; ed. by Giulio Morteani & Jeremy P. Northover, 303–315; Kluwer Academic Publishers, Dordrecht—Boston—London, 1995.
- BOUSSINGAULT, J. B. J. D. (1833): Mémoire sur l'action du gaz acide hydrochlorique sur l'argent à une haute temperature; observations sur le départ sec. In: *Annales de Chimie et de Physique*, 54, 253–263, 1833.
- CRADDOCK, P. T. (2000): Reconstruction of the Salt Cementation Process at the Sardinia Refinery. In: Andrew Ramage & Paul Craddock: *King Croesus' Gold. Excavations at Sardinia and the History of Gold Refining*, 200–211. The British Museum Press, London, 2000.
- EDELMETALL-ANALYSE (1964): Probierekunde und naßanalytische Verfahren, hg. v. Chemikerausschuß der Gesellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute e. V., Springer Verlag, Berlin—Göttingen—Heidelberg, 200 S., 1964.

- GOLDSTEIN, S. M. (1970): The Examination of the Gold Samples from Pactolus North. In: G. M. A. Hanfmann & J. C. Waldbaum: The Eleventh and Twelfth Campaigns at Sardis (1968–1969), 26–28. In: Bull. American Schools of Oriental Research, no. 199, 7–58, 1970.
- LÜSCHOW, HANS-MARTIN (1997): Gold analysis in a precious metal refinery — state and development. In: Erzmetall 50, Nr. 1, 22–42, 1997.
- NOTTON, J. F. H. (1974): Ancient Egyptian gold refining. In: Gold Bulletin 7 (2), 50–56, 1974. (Dort auch Angaben über antikes Schrifttum zum Thema Zementation.)
- ODDY, W. A. & HUGHES, M. J. (1972): Specific gravity method for the analysis of gold coins. In: Special Publication, Royal Numismatic Soc., 8, 75–87, 1972.
- PLINIUS SECUNDUS d. Ä. (2000): Über Glas und Metalle. Übersetzt und kommentiert von der Projektgruppe Plinius, 270–311 u. 350–354. Scripta Mercaturae Verlag, St. Katharinen b. Linz/Rhein, 2000. (Dort auch Angaben zu antiken Schriftstellern und deren Werken.)
- QUIRING, HEINRICH (1948): Geschichte des Goldes. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, 138, 1948.
- RAMAGE, A. (1970): Pactolus North. In: G. M. A. Hanfmann & J. C. Waldbaum: The Eleventh and Twelfth Campaigns at Sardis (1968–1969), 16–26. In: Bull. American Schools of Oriental Research, no. 199, 7–58, 1970.

Anschrift des Verfassers:
Prof. Dr. rer. nat. Hans-Gert Bachmann
Wildaustraße 5
D-63457 Hanau

Gold und Edelmetall in der europäischen Montangeschichte unter besonderer Berücksichtigung des Erzstifts Salzburg

Von Karl-Heinz Ludwig

Bergbau und zumal der auf Edelmetalle erforderte zu allen Zeiten politisches Handeln. Es vergingen aber Jahrhunderte, ehe ein großer Herrscher, Kaiser Maximilian I., sachverständig zu formulieren wusste: *perkerwerch werden durch den gemainen man erpawt und durch stete freyhaiten, guete ordnungen und gelauben halten erkuckt und erhebt* (Weisskunig 36). Die Geschichtswissenschaft hat den Weg zu solcher Erkenntnis und die ihn weiterhin bestimmenden Ereignisse, Strukturen und Prozesse mitsamt ihren Voraussetzungen und Folgewirkungen zu untersuchen und darzustellen. Sie kann ihrerseits durch nationale Forschungsprogramme, aber auch durch internationale Kongresse politisch dazu herausgefordert sein.

Das zuerst Gesagte bedarf zunächst keiner tieferen Begründung: Edelmetalle bedeuteten stets Geld, im Hinblick auf Gold spätestens seit Kroisos oder schon seinem Vater Alyattes, den letzten Königen des Handelsvolks der Lydier in der heutigen Osttürkei. Beide Herrscher förderten und intensivierten die Goldgewinnung und „erfanden“ im 6. Jahrhundert vor unserer Zeitrechnung die Münzprägung, wohlgemerkt, eine solche aus Gold, wobei das Wort „Prägung“ technisch nicht zu genau genommen werden darf. Einen ersten Höchststand erreichte die Goldgeldmenge danach im Imperium Romanum, das in seine Eroberungen die Erzvorkommen bei den Tauriskern, das Tauerngold, einbezog, vor allem aber aufgrund der Ausbeutemengen auf der Iberischen Halbinsel zum goldreichsten Staat der Antike aufstieg. Im christlichen Mittelalter wurden die Edelmetalle Gold und Silber durch Regalien der Königs- und Landesherrschaft abgesichert, und zwar durch das Münzregal, das Bergregal, das sich beim Gold auf die Gewinnung des Rohstoffs in Flusseifen sowie im Bergbau bezog, und das Geleitsregal für Bergleute. Politisch-staatliche Ansprüche und entsprechende Maßnahmen behielten das Gold auch in neueren Zeiten fest im Griff. Zumindest die steuerlichen Relikte vermag noch heute zu spüren, wer das Metall kaufen oder verkaufen will.

Über die Gesamtforschung, die Erzvorkommen, -gewinnungen und -verarbeitungen bis hin zu Metallnutzungen in erd- und menscheitsgeschichtlichen Koordinatensystemen untersucht, sind hier eingangs ein paar Worte mehr erforderlich. Sie können als Einstieg in die Thematik des Rauriser Kongresses des Jahres 2000 dienen und dessen wissenschaftssystematischen und annäherungsweise auch politischen Stellenwert begründen. Erst danach soll – den weiteren Anforderungen eines Einführungsvortrags entsprechend –

auf die Geschichte insbesondere des Salzburger Edelmetalls eingegangen und, um auch wissenschaftsgeschichtliche Entwicklungen zu berücksichtigen, die Historiografie über die Blütezeit des Goldbergbaus im 16. Jahrhundert mit Ausblicken auf die jüngste Zeit und auf verschiedene Forschungslücken vorgestellt werden.

I.

Im Titel benennt dieser Beitrag eine nur unvollständig ausgebildete geschichtliche Wissenschaft. Unter Verweis auf Friedrich Schiller und unter Abwandlung des Begriffs der „Universalgeschichte“ in seiner universitären Antrittsrede in Jena 1789 bleibt die Frage aufzuwerfen, was heißt und zu welchem Ende studiert man Montangeschichte? Eine partielle, vorläufig zugespitzte Antwort könnte so lauten: Es handelt sich um ein multidisziplinäres Arbeitsfeld, das mit zahlreichen, öffentlich und privat geförderten Tagungsveranstaltungen in einem reziproken Verhältnis zum Grad seiner allgemeinwissenschaftlichen und insbesondere methodisch-theoretischen Fundierung steht. Eine so akzentuierte Diskrepanz bedarf der Begründung.

Allein für die beiden Monate September und Oktober des Millenniumsjahres 2000 sind Einladungen zu einem halben Dutzend Tagungen ergangen, die sich im europäischen und weltweiten Maßstab mit historischer Montanforschung im allgemeinen Sinne befassen. Diese Veranstaltungen lassen sich der Intention nach unter anderem auf regionale tourismuspolitische Interessen zurückführen. Wissenschaftlich sind sie nicht aufeinander abgestimmt, und der einschlägig engagierte und/oder durch Publikationen ausgewiesene Forscher hätte sich, entsprechende persönliche Bedürfnisse vorausgesetzt, überall sehen und sogar mit einem gleichen, zumindest ähnlichen Thema auch überall hören lassen können. Lediglich Terminüberschneidungen wären ihm in die Quere gekommen, in Rauris 2000 beispielsweise mit einer Arbeitstagung in Goslar am Harz, am Rande jenes norddeutschen Mittelgebirges, über dessen bergbauliche Anfänge seit Jahren technisch-wissenschaftliche Forschungsergebnisse vorgetragen werden, die, abgesehen von spezifisch methodologischen Problemen der Erarbeitung, mit Fakten der — finanziell-forschungsmäßig vergleichsweise benachteiligten — geisteswissenschaftlichen Mittelalterforschung schwerlich in Übereinstimmung zu bringen sind¹.

Der Tagungstourismus in der hier angeführten Zeitspanne begann mit dem 5. Weltkongress über „Mining History“ im Gebäude der neuen George-Eliopoulos-Stiftung des Kaolin-Bergbaus auf der griechischen Insel Milos. Er endete, soweit zu sehen ist, im Südtiroler Ahrntal, einem einstigen Zentrum des Kupferbergbaus, wo man unter Gemeindepatronanz einer wissenschaftlich wichtigen, konkret benannten geschichtlichen Problematik, der europäischen Montandepression des 14./15. Jahrhunderts, nachging. Der Weltkongress — eine deutsche Zeitung mit dem „klugen Kopf“ dahinter umschrieb diesen Tagungstypus in den Geisteswissenschaften jüngst als „Null-

summenspiel“ — erwies dem gegenüber, wie nicht anders zu erwarten, dass die historische Montanforschung über ein tendenziell nahezu unendliches Arbeitsmaterial verfügt. Hunderte von Einzelthemen lassen sich auf allen Kontinenten greifen und bearbeiten, danach überall, in der Stofffülle gewissermaßen konkurrenzlos, vortragen. Leider wird jedoch gleichzeitig nicht nach Mitteln und Wegen gesucht, die weltweite Unermeßlichkeit des historischen Horizonts irgendwie strukturiert zu bewältigen. Ganz allgemein geht es darum, „to encourage mining history studies and to promote the preservation and restoration of mining regions through company and personal archives and files, photographs, films and memoirs“². Hervorgehoben werden damit ausschließlich Elemente der Geschichtswissenschaft, und zwar in einer museal-konservierenden Absicht. Mit Friedrich Nietzsche und seiner Schrift „Vom Nutzen und Nachteil der Historie für das Leben“ (1872) lässt sich somit konstatieren, dass weder eine heroische noch eine kritische, sondern die antiquarische Aneignung von Geschichte beabsichtigt wird. Gepflegt werden soll das bewahrende Verhältnis zur Vergangenheit, um an Wurzeln der eigenen Existenz zu erinnern. Von substanziellen Zutaten der Archäometrie und anderer technischer Spezialwissenschaften ist in den Kernsätzen der weltweiten „Mining History“ nicht die Rede. Diese Disziplinen haben wie Geologie und Mineralogie mit dem Bergbau als einem menschheitsgeschichtlichen Prozess nur bedingt zu tun und erscheinen, ohne dass irgendwelche Wertungen beabsichtigt sind oder vorhandene Verselbständigungstendenzen beachtet werden, als Hilfs- oder sagen wir besser — in einer Zeit, in der Geschichte ihre frühere Bedeutung und Leitfunktion verloren hat — als Begleitwissenschaften der Historie. Zum Programm der Millenniumsveranstaltung in Griechenland gehörten „Mining practices“, „Mining Archaeology“ und zusammengefasst „Geology, Technology & Engineering“ in der Rolle von „Special Topics“. Die entscheidenden Fragen nach möglichen multidisziplinären Horizonterweiterungen oder gar wissenschaftlichen Synthesen bleiben offen.

Der Weltmaßstab offenbart somit auch ein altbekanntes, in der These von den „two cultures“ (C. P. Snow) immer wieder apostrophiertes, nicht zuletzt auch wissenschaftssystematisches Problem. Im Themenspektrum der Rauriser Tagung zeigt es seine ganze Breite: Geologen, Mineralogen, Montanisten und Ingenieure als technische Spezialisten untersuchen Erzformationen, deren Entstehungs- und Lagerstättenbedingungen, spezifisch mineralogische Zusammensetzungen und Einzelgegenstände spezieller Technikgeschichte sowie Schlackenüberreste, und zwar nach anerkannten natur- und technikwissenschaftlichen Methoden. Historiker und auch Archäologen befassen sich in der Hinwendung zum Menschen und seinen gesellschaftsgeschichtlichen Ausdrucksmöglichkeiten mit der Organisation des Bergbaus, mit dem Abbau von Erzen und der Erzeugung sowie Nutzung der Metalle in sozialen, politischen, wirtschaftlichen und selbst noch religiös-ethischen Zusammenhängen. Dabei bedienen sie sich der historischen Methode. Unter Berücksichtigung aller Gegenstände handelt es sich jedenfalls um ein

multidisziplinäres Arbeitsfeld, das in dieser Eigenschaft nicht selten von selbstbewußten, wissenschaftlich auch spezialistisch orientierten Persönlichkeiten besetzt ist. Auf dem vielgestaltigen, für allerlei Modernes aufgeschlossenen Gesamtgebiet dürfte es, wenn nicht alles täuscht, im Endeffekt dennoch um Erweiterungen historischer Horizonte und damit letztlich um ein Geschichtsbild gehen. Allein aus dieser — und selbst aus nur vergleichbarer — Erkenntnis heraus wäre zu fordern, dass sich altangesessene und neubeitragende Forscher über gemeinsame Zielsetzungen einigen und diesen zugeordnete Strategien entwickeln sollten. Nur wer zumindest zukünftig mögliche Synthesen ins Auge fasst, vermag zu verhindern, dass paradoxerweise vornehmlich neue Spezialisierungen und Segmentierungen entstehen. Eine solche Entwicklung, die sich abzeichnen beginnt, beließe das Gesamtforschungsfeld — nicht die Einzelarbeit — als solches im vorwissenschaftlichen Raum, wenngleich auch dort gegebenenfalls öffentlichen Bedürfnissen und politischen Interessen verpflichtet.

In der wissenschaftlichen Welt findet die historische Montanforschung bislang nur begrenzt Anerkennung. Selbst an Bergakademien und montanistischen Hochschulen vermochte sich noch keine eigene Disziplin auszubilden, geschweige denn wirklich Fuß zu fassen. Die Rektoren dieser Anstalten erhalten zwar verhältnismäßig viele Angebote geschichtlicher Themen, diese aber korrespondierten, so wurde in einer stattlichen Jubiläumsschrift der Montanuniversität Leoben schon vor zehn Jahren, aber doch wohl allgemeingültig vermerkt³, nicht mit der Nachfrage. Den hochschulpolitisch Verantwortlichen fehlt genau das, was sie für Zwecke der Lehre und Forschung vielleicht zu überzeugen vermöchte: eine klare Konzeption historischer Montanforschung, ihrer wissenschaftlichen Grundlagen, Ziele sowie Aufgaben und nicht zuletzt ihrer pädagogisch-didaktischen Möglichkeiten zunächst schon an einer dem Bergbau- und Hüttenwesen gewidmeten Hochschule. Ein entsprechendes Tableau der integrierten Wissenschaften müsste die geologische und montangeologische Historizität der Erzvorkommen ebenso berücksichtigen wie die im engeren Sinne geschichtswissenschaftliche, die sozial-gesellschaftliche, technisch-wirtschaftliche sowie politisch-rechtliche Historizität der Erzgewinnung und -verarbeitung. Weil sich historische Montanforschung von Anfang an nicht in fakultative Begrenzungen einbinden ließ⁴, besitzt sie nicht nur methodisch-theoretisch, sondern auch öffentlichkeitswirksam-organisatorisch ein jedenfalls ähnlich geartetes Wissenschaftspotenzial wie die Technikgeschichte, die Mitte der 60-er Jahre des vergangenen Jahrhunderts aus der Taufe gehoben wurde, und zwar trotz aller Probleme der „two cultures“ mit dem Ergebnis von heute rund einem Dutzend Lehrstühlen allein in Deutschland, nicht nur an Technischen Hochschulen, sondern auch an Universitäten. „A field finds itself“ konstatierte seinerzeit ein amerikanischer Kollege, und das gleiche wäre der historischen Montanforschung und dem erwarteten Beitrag zur methodischen und theoretischen Fundierung sowie zur eigentlichen Zielsetzung während der aktuellen Abhandlungen des Tauerngoldes zu wünschen. Unmittelbar auf einen

gleichen — wie zu hören war, doch recht beschwerlich empfundenen — Weg hat man sich im sächsischen Freiberg begeben, dem Ort der bekannten Bergakademie und Technischen Universität. Ein soeben dort veranstalteter „Bergbau-Workshop“ nahm sich gezielt den gänzlich unaustarierten Begriffsinhalten „Theorie und Praxis“ in der bergbauhistorischen Forschung an⁵.

Die folgenden Ausführungen bedürfen einer Einschränkung, die mit dem bisher Gesagten in einem Zusammenhang steht und deshalb wohl verständlich wird. Sie betrifft das großzügig formulierte Kongressthema mit dem „europäischen Vergleich“. Das danach abgewickelte Programm rankte sich multidisziplinär allein um das historische Tauerngold. Europäische Vergleiche vermögen bislang allenfalls die Einzeldisziplinen anzustellen, insbesondere die — auch schon ausdifferenzierten — der Geologie. Auf diesem Wissensgebiet, um nur kurz und laienhaft darauf einzugehen, erlaubt die Theorie der Plattentektonik Klassifizierungen goldführender Gänge in bestimmten eruptiven Gebieten und damit komparative Aussagen, in Europa insbesondere zur Innenseite des großen Karpatenbogens oder zu älteren Gebirgszügen, die stärker zur Alluvialbildung neigen und, wie auf der Iberischen Halbinsel, schon im Altertum ausgebeutet wurden. Einzubeziehen sind dann weitere Golderzvorkommen, in den Alpen neben denen der Hohen Tauern die im Lavanttaler Becken, im Zillertal oder im Flussgold der Schweiz, ferner Lagerstätten im slowakischen Erzgebirge, in Böhmen sowie im Böhmerwald und von da hinüberreichend im so genannten Grundgebirge der böhmischen Masse in Bayern, nördlich begrenzt durch Fichtelgebirge und Frankenwald, sowie in weiteren Mittelgebirgen. Bisherige geologische Überblicke leiten gelegentlich zu „Möglichkeiten“ des prähistorischen Abbaus über⁶ und berücksichtigen, je nach Forschungs- und Interessenlagen, in erdgeschichtlichen Darstellungen menscheitsgeschichtliche Ereignisse⁷.

In der Geschichtswissenschaft bleiben europäische Vergleiche so lange nicht mehr als bloße Ansätze und Versuche, bis sich der Forschungsstand im Hinblick auf die einzelnen Bergbaugebiete auf einem möglichst hohen Niveau angeglichen hat. Angesichts begrenzter Interessen ist die weitere Entwicklung nicht abzusehen, zumal sie objektive Schwierigkeiten zu bewältigen hat. Allein die genannten Golderzzonen erstreckten sich in historischer Zeit über Gebiete vielfach wechselnder Herrschaft und sind heute — nach einem Hin und Her politischer Teilungen und Zusammenfassungen — in der primären Zuständigkeit einer zweistelligen Zahl europäischer Staatsbürgernationen zu finden. Somit musste sich jedweder Erzabbau allein schon wirtschaftsgeschichtlich durch voneinander abweichende Produktivitäts- und Wachstumsschübe unterscheiden, durch einen beschleunigten oder verlangsamten technischen Wandel, durch mehr oder weniger Inflation und Geldwertstabilität, und zwar sowohl infolge innerer, auch lagerstättenabbaubedingter, als auch äußerer Konjunktorentwicklungen, ferner durch rechtliche Eingriffe und effektive Reformen, durch Handelsbeziehungen, spezifische Migrationen, auch Krankheitsepidemien sowie eben nicht zuletzt durch die angedeuteten Fremdeinwirkungen, kriegerische Ein- und Überfälle, ge-

waltsame Bevölkerungsverschiebungen und Zusammenbrüche staatlicher Ordnungen sowie ganzer gesellschaftlicher Wertesysteme. Je gründlicher und umfassender die europäische Bergbauentwicklung im Einzelnen dargestellt wird, desto eher wird die komparatistische Geschichtsschreibung zum Zuge kommen können. Ohne die genannten Vorarbeiten liefe sie Gefahr, die — heute übrigens vielfach geforderten — historisch-politischen Vergleiche nur auf Kosten des wissenschaftlichen Standards zu erreichen.

Im europäischen Überblick erscheint die den Bergbau und das Hüttenwesen betreffende Geschichtsschreibung Salzburgs sogar in einer Vorreiterrolle. Eine internationale Arbeitstagung über „Bergbau und Arbeitsrecht“ 1987 in Bad Gastein vermochte mit einigen anderen Veranstaltungen erste Grundlagen für umfassende Vergleiche zu schaffen⁸. Einen ähnlich hohen Grad der wissenschaftlichen Aufarbeitung erreichte bislang nicht einmal die tirolische Montangeschichte, eher schon die sächsische und die einiger ehemaliger Ostblockstaaten. In deren Historiografie bleibt der Forschungsstand allerdings so lange instabil, wie die beträchtlichen Verbiegungen im Bezugssystem des Marxismus-Leninismus durch jüngere Darstellungen nicht begradigt sind.

Auf dem multidisziplinär besetzten Gesamtgebiet der historischen Montanforschung erweist sich für Salzburg der erreichte Stand der Wissenschaft in einem Gemeinschaftswerk, vornehmlich der Geschichte und der Geologie. Es behandelt das Tauerngold oder, geologisch gesehen, das seiner Strukturen wegen sogenannte Tauernfenster, in geschichtlicher Zeit mit Salzburger und Kärntner Revieren, auf einem Areal von etwa 15 x 12 Kilometern. Sein in der eigenartigen Druckkomposition des genannten Buches mittig angeordneter Hauptteil, der nach der historischen Methode kritischer Textinterpretation und in Kenntnis der lokalen Überreste und archäologischen Fundmaterialien erarbeitet wurde, behandelt die Montangeschichte bis 1800⁹. Darstellerisch dürfte er selbst auf längere Sicht nicht zu überbieten sein. Ein Überblick über das Gesamtwerk, über die den Ausführungen zu den mittelalterlichen und frühneuzeitlichen Konjunkturzyklen vorangestellte, vornehmlich verwaltungs- und unternehmensgeschichtliche Bearbeitung des 19. und 20. Jahrhunderts sowie die abschließenden geologischen und montangeologischen Beschreibungen und Bebilderungen, bestätigt das oben angesprochene, somit fortbestehende Problem: die notwendige Verknüpfung der nach unterschiedlichen methodischen Ansätzen multidisziplinär erzielten Ergebnisse. Es harrt noch europaweit einer befriedigenden, an gemeinsamen Arbeitszielen aller beteiligten Wissenschaften orientierten Lösung.

II.

Der folgende knappe Überblick über die Perioden der geschichtlichen Nutzung des Gold-Silber-Erzes der Hohen Tauern erfordert eine Zweiteilung. Der Intention des Vortrags nach zu berücksichtigten sind hervor-

gende, nicht zuletzt politische Fakten, Ereignisse, Strukturen und Prozesse, die den Bergbau beeinflussten und umgekehrt sein Produkt mit der nahen und weiteren Umgebung in Verbindung brachten oder, wenn man so will, in europäische Dimensionen vermittelten. Der Überblick muss zum anderen auf epochale Darstellungen, vor allem aus jüngster Zeit, eingehen, auf deren Erkenntnisgrundlagen, in erster Linie spezifisch bedeutsame Schriftquellen, sowie auf deren Absichten. Insofern andere geschichtliche Einordnungen ebenfalls während der Rauriser Tagung 2000 erfolgten, lassen sich die einleitenden Bemerkungen entsprechend verkürzen.

Der allererste Abbau von Tauerngold „über“ (κατα) Aquileja wird von Strabon, dem Griechisch schreibenden Historiker und Geografen in Rom, bekanntlich den „norischen Tauriskern“ zugeschrieben. Die textkritisch zu problematisierende Stelle erscheint als Exzerpt aus den mehr als 150 Jahre früher niedergeschriebenen Aufzeichnungen des hellenistischen Historikers Polybios. Laut den mittelalterlichen Abschriften ergänzte Strabon, der nach dem Jahre 23 verstarb, jene älteren Erkenntnisse noch selbst durch den Zusatz: „... jetzt aber stehen alle Goldgruben unter den Römern“¹⁰. Somit gewannen diese nach dem besatzungsmäßigen Durchdringen der *Alpes Noricae* auch das Tauerngold. Aufgrund von Überresten verortet die Altstraßenforschung im Verein mit geologischen Untersuchungen sowie Fundmaterial- und Pollenanalysen die geografisch nicht genau belegte römische und zuvor keltische Berggoldgewinnung in das Gebiet von Gastein und Rauris, und zwar mit Präferenzen für das Revier Bockhart/Baukarl/Silberpfennig¹¹. Die Montanarchäologie, der im selben Zusammenhang das Revier Modereck empfohlen werden könnte, das laut einem Bergrichtsbuch vom Ende des 15. Jahrhunderts, das im Kärntner Landesarchiv überliefert ist, zahlreiche „alte“, vielleicht doch weiter als in einen abgebrochenen Konjunkturaufschwung der 70-er Jahre zurückzuführende *verlegene grueben* aufwies, vermag zur Lokalisierung noch nichts beizutragen. Als junge Wissenschaft steht sie, was der bekannte Montanist Richard von Canaval vor rund hundert Jahren aufgrund eigener Untersuchungen übrigens vorausgesehen hat, vor kaum überwindbaren Schwierigkeiten, wenn sich Bergbauperioden aus mehreren Zeitaltern überlagern, also hier keltische, anderweitig beispielsweise etruskische, dazu dann römische, mittelalterliche, frühneuzeitliche und überhaupt neuzeitliche sowie — auch beim Tauerngold — gegebenenfalls zeitgeschichtliche. Einen Denkmalschutz zur Konservierung jeweiliger Überreste konnte der alte Montanbetrieb selbstverständlich nicht. Allein Analysen der untersten Schichten von Schlackenhalde könnten vielleicht zu neuen Erkenntnissen führen, doch müsste das montanarchäologische Instrumentarium zuvor wohl weiter verfeinert werden.

Mit dem Verfall des Römerreichs kam auch der Goldbergbau zum Erliegen. Anhand der frühesten Schriftquellen auf die Zeit seit dem heiligen Rupert, etwa 700, zurückzudatieren, überbrückte eine bescheidene Fluss- oder Seifengoldgewinnung danach die Spanne bis zur Wiederaufnahme des Bergbaus als einer großtechnischen Veranstaltung, die es jeweils erst zu orga-

nisieren galt. Auf Waschgold bei den Tauriskern hatte auch Strabon hingewiesen und an einer anderen Stelle seines Textes auf Alluvionen bei Noreia. Die mittelalterliche Goldwäsche in Salzburg und Kärnten erscheint dann seit dem 11. und 12. Jahrhundert immer besser und in den Lokalitäten genauer dokumentiert¹². Stärker unter geologischen Gesichtspunkten gilt das gleiche für Böhmen und Bayern¹³. Wiederum fehlt jedoch der europäische Vergleich, der dann auch das nordwestspanische Asturien und das Bistum Gerona in Katalonien, das Flussgold der Ariège aus den Pyrenäen und in Frankreich auch Wasserläufe im jüngeren Département Haute-Vienne, ferner den Rhein und seine Nebenflüsse im Schwarzwald, den weiteren Alpenraum mit dem „Gold der Helvetier“ und im Osten nicht zuletzt die Karpaten, die Zips und Siebenbürgen umfassen müsste.

Geschichtlich hochbedeutsam, aber lange Zeit zu wenig beachtet, sind Zusammenhänge der Goldwäsche mit der Entstehung des Bergregals. Die Arbeitsorganisation nach der Paveser Hofordnung von 1027 des Salierkönigs Konrad II. verdeutlicht die wichtigen Anfänge: *Sunt etiam omnes auri levatores*¹⁴, und zwar am *Padus*, dem Po, und seinen nördlichen Zuflüssen, auch an der Etsch und anderen Stromgebieten am Südabhang der Alpen, die man seinerzeit eidlich dazu verpflichtete, ihr Arbeitsprodukt zu feststehenden Preisen ausschließlich der königlichen Kammer zu verkaufen. Bemerkenswerterweise galten diese Goldwäscher als persönlich frei und der königlichen Pfalz zugeordnet. Sie hatten den Zehnten zu entrichten, so dass erstmals beide Abgaben oder — aus herrschaftlicher Sicht — Einnahmen auftauchen, die im Bergregal enthalten waren: die im deutschen Sprachraum später so genannte Frone oder Fron sowie der Wechsel, die Differenz zwischen dem festgelegten Preis beim Pflichtverkauf und dem Marktpreis. Weitere europäische Vergleiche könnten hier zu vertieften Erkenntnissen über die gesellschaftliche Organisation der Edelmetallproduktion beitragen, insbesondere darüber, wer im Früh- und Hochmittelalter in welcher persönlichen Abhängigkeit oder Unabhängigkeit das Gold gewann und wer es sich aufgrund welcher Rechtsansprüche aneignete. Verweise auf Goldzinse und ein bäuerliches Nebengewerbe in Salzburg erschöpfen das Thema nicht. Vermochten Goldwäscher wie zuvor schon Eisenproduzenten¹⁵ — aus der grundherrschaftlichen Ordnung nämlich herauszuwachsen, und zwar in der modernen Rolle von technischen Spezialisten, dann verdienen die Frühphasen der Seifengoldgewinnung sowie die Zeiten und Umstände einer Bergregalvergabe — an Salzburg mit Diplomen von 1178 bzw., unter Einbeziehung der Seifenvorkommen, 1199¹⁶ — eine viel größere Beachtung.

Über einen früh- und hochmittelalterlichen Bergbau auf Tauerngold ist im Gegensatz zur Flussgoldwäsche nichts bekannt. Im Görzer Urbar von 1299 finden sich keinerlei Hinweise, und im ältesten bayerischen Herzogsurbar, das etwas früher niedergeschrieben wurde, findet sich nur ein Goldzins im Amt Karlstein bei Reichenhall. Immerhin dürfte der aus Sedimenten erwaschen worden sein, die einst der Saalachgletscher nordwärts transportiert hatte. Nach derselben Landesaufnahme zeigte sich im damals noch

bayerischen Amt Gastein keine Spur von Edelmetallen, so dass der verhältnismäßig geringe Kaufpreis, den Salzburg unter Erzbischof Konrad IV. im Jahr 1297 für das Erbe der Peilsteiner Grafen zahlte, mit der fehlenden Kenntnis über primäre Golderzlagerstätten begründet werden darf. Die erste mittelalterliche Montankonjunktur, die des 13. und partiell des beginnenden 14. Jahrhunderts, erreichte die Hohen Tauern noch nicht. Die ihr folgende Rezession, die raumzeitlich unterschiedlich schnell einsetzte, rief mancherlei soziale Bewegungen hervor, auch Wanderungsbewegungen der Bergleute. Vor allem Kuttenberger durchstreiften auf der Suche nach Erzvorkommen und neuen Betätigungsfeldern seit den 30-er Jahren des 14. Jahrhunderts auch die Alpenregion, wenngleich doch wohl in tieferen Lagen¹⁷. Ein Hochgebirgsbergbau fehlte im Erfahrungswissen der böhmischen Bergleute und damaligen Prospektoren.

Südslawische Flurnamen, die im Gasteiner Tal schon um 1000 auf Erz hindeuten¹⁸, dürften am ehesten auf Eisen zu beziehen sein. Entsprechendes Material wurde in der „Eisenzeit“ bekanntlich vielerorts gewonnen, nach altbekannten Methoden verschmolzen und verarbeitet. Somit könnte auch der erste Hinweis auf ein bereits entwickeltes Montanwesen am Nordhang der Hohen Tauern noch die Eisenerzeugung betroffen haben: 1340 die urkundliche Überschreibung einer Alpe in Rauris mit der Ortsangabe *im Neuwald bei der Blahütten*¹⁹. Tatsächlich geht ein Abbau von Eisenerz mancherorts in Europa dem von Edelmetallerz voraus, schon vor der Jahrtausendwende beispielsweise im Lavanttal, danach an dem selbst von Albertus Magnus gerühmten, wenngleich kleinräumigen Eisenberg und „Goldberg“ bei Korbach im Waldeckischen und beim Silber noch im 15. Jahrhundert im Gebiet von Schwaz. Solche sektoralen Vorlauferscheinungen können nicht überraschen. Ganz ohne Erfahrung und ohne erfahrenes Personal, in der Regel aus nah und fern, ließ sich auch kein Edelmetallbergbau betreiben, zumal nicht in der Höhe und dort in die Tiefe. Auch Technologien wie die Amalgamation oder mehrstufige Schmelzverfahren und zumal solche, die, um wirksam zu sein, komplizierte Aufbereitungsprozesse benötigten, beruhten auf bestimmten Voraussetzungen.

Erzbischof Heinrich von Pirnbrunn erließ nahezu aus dem Nichts heraus und mit dem Vorbehalt möglicher Nachbesserungen, falls *diselben recht anders stünden auf andern perchwerchen* im Jahr 1342 Bergnormen für die Gebiete in Kärnten und, weitgehend gleichlautend, aber stärker auf konkrete Vorgänge im Bereich des anlaufenden Golderzbergbaus am Tauernnordhang bezogen, die nach einer jüngeren Abschrift so genannten *Constitutiones et iura montana in Chastune*. Knapp zwei Jahre später wurde diese erste Bergordnung, die der Originaltext als *brief* vorgestellt hatte, unter Ortolf von Weißeneck überarbeitet und ergänzt.

Eine allgemeine Schriftlichkeit für montanwirtschaftliche Vorgänge und damit eine Urkundenproduktion, die über einmalige formelle Akte zumal der Normgebung hinausging, war selbst im Bereich der begehrten Edelmetalle noch unüblich. Nur die entwickelten Stadtrepubliken der Apen-

ninenhalbinsel kannten eine umfangreiche Bergbuchführung, Massa Maritima beispielsweise schon in der zweiten Hälfte des 13. Jahrhunderts²⁰. Dementsprechende Forderungen erhoben im deutschen Sprachraum erst die Bergordnungen der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts. So findet sich ein deutschsprachiges Berggerichtsbuch mit genauen Auskünften über Örtlichkeiten der Grubenbetriebe und über Betriebsabläufe erst in der viel jüngeren Überlieferung, und zwar ab 1460 für das damals bayerische Rattenberg am Inn. Im Bereich des Golderzbergbaus verdienen vergleichbare Quellen der 80-er Jahre aus Goldkronach im Fürstentum Brandenburg-Kulmbach-Bayreuth Beachtung, danach insbesondere die edierten Rauriser Berggerichtsbücher mit Eintragungen ab 1509²¹.

Die angesichts der Quellenarmut zunächst hochwichtige Bergnormgebung für den Salzburger Anteil am Tauerngold ab 1342, und zwar bis 1591 – bis zur *Reformation* Erzbischof Wolf Dietrichs – oder auch bis 1854, dem Allgemeinen Österreichischen Berggesetz, liegt größtenteils in Druckausgaben vor. Dennoch zeigen sich Lücken in der Reihung und auch in der Textüberlieferung. So bleiben der Inhalt und die rechtliche Umsetzung der Gasteiner Synodalbeschlüsse von 1517 ungewiss, ebenso beispielsweise ein Artikel in der bedeutenden Bergordnung von 1463, der auf *weilent unser Voruordern* verweist, die auf Neufunde drei Jahre Abgabefreiheit gewährt hatten²². Liefße sich dieser Passus auf den allerersten Bergbau beziehen, würde die Anfangsdatierung erleichtert. Auch sonst sind in den überlieferten Bergrechtstexten und deren Editionen mancherlei Fußangeln zu beachten, da sie den Herausgebern regelmäßig nur in Abschriften, in zeitgenössischen, aber auch wesentlich jüngeren vorlagen, die das „Original“ manchmal schon verderbt oder bewusst verändert, an neue Gegebenheiten angepasst hatten. Noch etwas ungünstiger erscheint die Quellenlage auf der Südseite der Hohen Tauern, wo eine regestenförmig überlieferte Görzer Verleihung bereits 1338, also zeitlich vor Salzburg, auf *goldärzt im Kirchhaimer gericht unnder dem Tauern gelegen bey dem fleiß*²³ abhob. Bekanntlich war die Landesherrschaft in Kärnten bis in die frühe Neuzeit hinein umstritten, und so spielten in das Bergrecht nicht nur salzburgische Belange hinein, sondern in Mittel- und Unterkärnten auch die des Bamberger Hochstifts und vor allem in Oberkärnten bis 1500 eben auch görzische. Die Bergfreiheitsbriefe der Görzer Grafen Johann und Leonhard von 1454, 1458, 1485 und 1486 sind der Forschung leider ebenso unbekannt geblieben²⁴ wie jeweilige Bezugsdokumente Herzog bzw. Erzherzog Sigmunds von Tirol. Jüngste Darstellungen erwähnen weiterhin nur die Görzer Bergordnungs-Kompilation von 1486²⁵.

Im Allgemeinen spiegelten die Normgebungen im Bereich des Bergbaus über Entwicklungen des Montan- und des Rechtswesens hinaus stets auch herrschaftliche Lernprozesse. In vorkonjunkturellen Phasen bedurfte es besonderer Bergfreiheiten, um Anreize für Kapital und Arbeit zu geben. Zur Abstützung eines beginnenden Aufschwungs war eine *guete ordnung* mit bergbaulichen Grundregeln und wirtschaftspolitischen Sicherheiten erfor-

derlich, die gegebenenfalls von einer politischen Leitidee geprägt sein konnten. In der Rezession, die lagerstättenabbaubedingt oder auch extern bewirkt entstand, war stärker auf steigende Betriebskosten einzugehen, auf Hilfsfunktionen der Technik und nicht zuletzt auf soziale Folgeerscheinungen. In der rechts- und danach auch in der montangeschichtlichen Forschung sind die spezifischen Probleme der Bergnormgebung, der Normanpassung und -durchsetzung europaweit noch kaum diskutiert, geschweige denn genauer verglichen worden.

Der entstehende Salzburger und jedenfalls Gastein/Rauriser Bergbaukomplex wurde durch die erwähnten *briefe* der Jahre 1342 und 1344 in den Grundlagen geordnet, im Blick auf die reale Produktion einer Gold- und Silberlegierung technisch auf einer hohen Stufe, als fortdauernde landesherrliche Gestaltungsaufgabe jedoch nur bedingt angenommen. Selbstverständlich akzeptierten die Erzbischöfe das Edelmetall als Gottesgabe, viel weniger jedoch erkannten sie in ihm ein wirtschaftspolitisches Betätigungsfeld. Schon in der – in den überlieferten Abschriften textlich wohl verderbten – ersten Normgebung hielt man sich hinsichtlich des Erzzehnten, der Frone oder Fron, die als Naturalabgabe Maßnahmen zur Weiterverarbeitung erfordert hätte, auffällig zurück, und das traditionelle, weltlicher Herrschaft in der Regel gefällige Mitbaurecht eines Neuntels wurde an den Vizedom zu Friesach „geschoben“, dem man – in Kärnten – wohl einige Kompetenz zutraute. Den in einem geistlichen Fürstentum theologisch-ethisch durchaus relevanten Fragen der materiellen Kultur, der Technik, gar der Goldproduktion und damit Geldvermehrung wich man eher aus. Die Landesgeschichte, die betont, in der zweiten Hälfte des 14. Jahrhunderts sei es ein Wesenszug Salzburger Politik gewesen, die auf den Bergbau fußende Finanzkraft zu nutzen²⁶, bedarf, soweit ihr das Edelmetall die Argumentationsgrundlage bieten soll, einiger Anmerkungen. Die Erzbischöfe taten nämlich des fraglichen Guten eher zu viel und des Wirtschaftspolitischen zu wenig, als sie sich noch 1344 eine schwierige und für sie zudem heikle Aufgabe gewissermaßen vom Halse schafften und, durchaus im Rahmen auch anderswo üblicher Maßnahmen und wohl auch nach bekannten Mustern im Bereich des Salzwesens, das gesamte *aertzt ...*, *daz perchgericht, daz vron und den wechsel ... mit all diw und darzue behoert, wi ez genant sei, mit sampt dem lantgericht in der gastaewn mit all diw und darzue behoert* gegen Bargeld verpachteten oder verpfändeten²⁷. Um in dieser auch römisch-rechtliche Elemente integrierenden Materie terminologisch korrekt zu sein, zitiere ich den Text, der den Vorgang mit *ze verlust und ze gewin lazzen* umschrieb²⁸. Die „Pächter“ selbst wurden zu erzbischöflichen Amtleuten erhoben, allerdings zu solchen *sui generis*, da ihnen zustehen sollte, das *ampt* in Todesfällen während der Vertragslaufzeit an *derselben hausfrawn und erben* übergehen zu lassen²⁹. Ihr Hauptinteresse musste naturgemäß auf Rückgewinnung und Amortisierung des eingesetzten, zuvor wohl im Handel erworbenen Kapitals gerichtet sein. Die auch in der Folgezeit in der Regel nur zwei Jahre währende Vertragsdauer der ökonomisch kalkulierten Privatisierung eigent-

lich hoheitlicher Aufgaben stellte jedwede an Landesinteressen orientierte Montanwirtschaftspolitik in Frage. Eine weitere, ungünstige Entwicklungstendenz kam hinzu: Die im mittelalterlichen Bergbau des Ostalpenraums eingeführte, aus heutiger Sicht „altdemokratische“ Partizipation, die des Sachverstands, geriet mit dem *brief* von 1344 in Verruf. Erzbischof Ortolf erlaubte darin den Bergrichtern, die von ihm zuvor noch eingesetzten zwölf Geschworenen nach eigenem Belieben – und natürlich im Interesse der ihnen fortan vorgesetzten, nicht zuletzt auch Besoldungsfragen entscheidenden Pächter-Amtleute – auszuwechseln oder sogar *gantzleichen abtzenemen*, aus ihrer Gerichtsfunktion also zu entlassen.

Ein früher „El Dorado“ wurde im Gastein/Rauriser-Revier nicht gefunden, doch entstand ein beachtenswertes Spielfeld des bergbaulichen Kleinbetriebs, des „Kleinkapitalismus“ (O. Brunner) mit kleinlichen Finanzierungs- und Verschuldungspraktiken. Genauer nachweisbar werden diese wirtschaftlichen Phänomene unter einer Pächtergesellschaft, die, wie schon die erste des Jahres 1344, aus der bedeutenden steirischen Handelsstadt Judenburg stammte. Ab 1375 vermochte sie aufgrund von Vertragsverlängerungen eine größere strategische Wirksamkeit zu entfalten. Die ihr ausgestellten Schuldscheine, bezeichnenderweise nicht zuletzt für Produktionskredite zugunsten notleidender Baue, haben sich als ein hervorragendes, europaweit wohl einzigartiges Quellenmaterial erhalten. Es verdeutlicht die mit der Verbreitung der Geldwirtschaft üblich gewordenen, moraltheologisch verpönten und als Wucher gebrandmarkten Praktiken des so genannten Zinskaufs auf dem Umweg über die Stellung von Naturalpfändern oder – aus heutiger Sicht – das Fehlen einer modernen Kreditwirtschaft. Im Erzstift Salzburg müssen die Schuldscheine geradezu wie *corpora delicti* gewirkt haben, als ein Provinzialkonzil unter anderem den Gegenstand erwiesenen Wuchers behandelte³⁰. Ein Staatseingriff – so würde man es heute empfinden – schien deshalb angebracht, um politisches Unheil abzuwenden und sozialökonomische Folgeschäden zu mildern. In einer spektakulären Aktion übernahm der Erzbischof im Jahr 1386 die *geltschuld* von seinen *lewten*, deren Namen gelegentlich noch auf ihre Herkunftsorte verweisen: aus der näheren Umgebung, aus Bayern, Schlesien, Ungarn. Die Gesamtsumme belief sich auf einen errechneten, durch die überlieferten Bezugsgrößen leider nicht genau gedeckten Betrag von 2266 Pfund Pfennigen. Er sollte nach einem guten Jahr beglichen sein, doch enthielt der Verschreibungstext längere Passagen für den Fall des Zahlungsverzugs.

Die eigentlichen Entwicklungsprobleme des Bergbaus wurden mit der Zession natürlich nicht gelöst. Die Pächter vergaben weiterhin und mit Sicherheit nicht uneigennützig ihre Darlehen. Ein Erinnerungsprotokoll aus dem Jahr 1422, das Interessen der Landschaft und mit ihnen die grundsätzliche Bedeutung des geschilderten Finanzfalls ins Spiel bringt³¹, bezeugt erstmals Nachdenken über eine verfehlte oder fehlende Montanwirtschaftspolitik. Dennoch waren in der anhaltenden Konjunkturkrise noch keine wirklichen Reformen zu erwarten. Erst der jüngere bergbauliche Aufschwung

in den Nachbarländern Tirol und Bayern gab in der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts neue Impulse, die auch die Salzburger Politik stärker herausfordern sollten.

Die ersten Landeseinnahmen aus dem Bergbau dürfen bei alledem nicht überschätzt werden. Die Pacht für das Gesamtgeschäft stieg im 14. Jahrhundert einmal auf 2500 Gulden jährlich, doch folgte genau dieser Höchstsumme die Zahlungsunfähigkeit des Pächters, so wie schon zuvor die eines anderen und schließlich die des letzten im Jahr 1413³². Danach versiegen die Quellen oder geben für die Ermittlung irgendwelcher Erträge aus dem Tauerngold nichts her. Nachfolgende Schurfprivilegien sagen über wirkliche Produktionsvorgänge ebensowenig aus wie ein einzelner Erbstollenvertrag. Die allgemeine „Wirtschaftskrise des Spätmittelalters“ (Ernst Pitz) mit ihrem Zentrum im Edelmetall- und Finanzwesen lastete nun jedenfalls voll und ganz auch auf dem Erzstift. Selbst wenn man Produktivitätsrückstände aufgrund mangelnder frühmoderner Arbeitsorganisation und Technik berücksichtigt, war der („Steuer-“)Gewinn aus dem Bergbau weit hinter den Möglichkeiten zurückgeblieben. Werden die 2500 Gulden der höchsten Pachtsumme mit der höchsten Jahreseinnahme im 16. Jahrhundert verglichen (für die zahlenden Unternahmergewerke rund 23% des erzeugten Produktionswerts), dann lag diese um mehr als das 50-fache höher, im Jahr 1557 bei genau 127.751 Rheinischen Gulden³³. Erst eine solche, ganz und gar auf den Edelmetallen beruhende Finanzkraft ließ sich für die Stärkung und Selbstständigkeit des Erzstifts Salzburg und damit für politische Zwecke nutzen.

Das Erzstift, dessen „Niedergang“ sich beim Tod Erzbischof Gregors (1403) angedeutet hatte³⁴, erreichte den „tiefsten Punkt des politischen und wirtschaftlichen Verfalles“ und seine Wiedergeburt³⁵ in den 80-er und 90-er Jahren des 15. Jahrhunderts. Schon zuvor ahnte man die Existenzbedrohung auf dem Wege zu frühmoderner Staatlichkeit, wenn es nicht gelang, die finanziellen Verhältnisse zu ordnen und im gleichen Zusammenhang bergbauliche Möglichkeiten auszuschöpfen. Genau das nämlich hatten die weltlichen Nachbarfürsten Salzburgs — Herzog Sigmund von Tirol mit Hilfe des Schwazer und Herzog Ludwig von Bayern-Landshut mit der des Rattenberger „Bergsegens“ — vermocht. Nur konsequent, aber auch durch persönliche Beziehungen der beiden Herrscher begünstigt, nahmen sich 1477 Erzbischof Bernhards Bergfreiheitsbrief — in seiner Eigenart ein Novum nun auch in der Salzburger Geschichte — und die gleichzeitig erlassene Bergordnung die ältere Gesetzgebung Ludwigs des Reichen zum Vorbild (Bergfreiheiten von 1459 und 1468, Bergordnung 1463, II³⁶), und zwar größtenteils wortwörtlich und deutlich genug mit dem Zweck und Ziel, nunmehr Erfolg versprechende Anreize für Kapital und Arbeit zu bieten und die im unteren Inntal angelaufene Hochkonjunktur ins eigene Land zu ziehen. Zusammengekommen mit zwei vorangegangenen Normgebungen, nämlich der von 1459, die im Lungauer Silberbergbau erprobt werden konnte, und der nach politischen Unruhen erstaunlich fortschrittlichen, hier schon kurz erwähnten Bergordnung Erzbischof Burkhardts von 1463 war damit die rechtlich-

verwaltungsmäßige Plattform für eine Reihe praktischer, nicht zuletzt arbeitsorganisatorischer Innovationen geschaffen worden und grundsätzlich für den Einsatz bergbaulicher Möglichkeiten *des gmainen Nutz und frumben zehillff* (1477). Der Gemeinnutzen erhielt damals vielerorts, in Städten und Ländern, den Rang einer Leitidee.

Freilich galt es im Erzstift Salzburg noch weitere Jahre der politischen und „staats“-politischen Streitigkeiten um die Regierungsmacht zu überstehen, ehe unter Johann Beckenschlager ein entscheidender Schritt in die bergbauliche Zukunft gelang, die Anwerbung des damals zumindest im regionalen Bereich fähigsten Bergrichters, Caspar von Pirchach. Der Tiroler war in jener mit dem Richterbegriff nur partiell umrissenen Berufs- und damit Sachverständigenrolle schon für Georg den Reichen tätig gewesen. Für diesen Bayernherzog entstand unter seiner Anleitung einer der seinerzeit am Hofe beliebten Fürstenspiegel, kein solcher „mit universalem Anspruch“ (Wilhelm Berges), sondern mit der Fokussierung auf landesfürstliche Aufgaben im Bergbau und insbesondere eine *guete ordnung*. Ehe jener geschichtlich „große“ Bergrichter vom damaligen König Maximilian nach Schwaz berufen wurde, verfasste er für Salzburg 1489 zu Embach eine erste, bereits auf effektive Betriebsformen in Gastein und Rauris eingehende Bergordnung, und zwar in der typischen Form der Beratung mit interessierten Gewerken³⁷. In den allgemeinen Schlussätzen kündigte Erzbischof Johann III. als Signatar ständige Aktualisierungen der Normgebung an, politisch-programmatisch auch wieder mit dem erklärten Ziel, der *notturft solichs unnsers perggwerchs und gmaines nutz* dienen zu wollen.

Unter den 1489 durch von Pirchach zur Beratung herangezogenen Gewerken dürften etliche aus dem Inntal, auch seinem bis zum Landshuter Erbfolgekrieg bayerischen Teil, und überhaupt aus Tirol gekommen sein, andere aus Salzburg selbst. Namentlich fassbar werden im selben Jahr auch die Fugger, jene bekannten Investoren und Großunternehmer aus der Freien Reichsstadt Augsburg, die sich über anderthalb Jahrhunderte im Bergbau des Ostalpenraums betätigen sollten. Sie hatten schon 1484 und, amtlich noch einmal bestätigt, 1489 die zuvor aufgelassene Kammer der Judenburger im Fondaco dei Tedesci in Venedig übernommen³⁸. Ob diese Augsburger die früheren Goldmarkt-Funktionen der Steirer und deren beträchtliche Aktivitäten in den Münzstätten von Judenburg selbst, aber auch im göri-schen Lienz und in der Stadt Salzburg kannten, und ob sie dann gar in deren Fußstapfen zu wandeln gedachten, sei hier dahingestellt. Ihre Erfolge im Salzburger Goldbergbau blieben — im Gegensatz zu jüngeren, einschlägigen unternehmerischen Betätigungen im Lavanttal und in Ungarn — begrenzt. Andere, darunter auch wieder oberdeutsche Investoren, traten an ihre Stelle. Im Erzstift jedenfalls wurden die Edelmetalle fortan voll und ganz in den politischen Verantwortungsbereich der Herrschaft einbezogen. Erzbischof Leonhard unterband ihren Handel nach Venedig, stellte den Aufkauf im Land sicher und errichtete eine neue landesfürstliche Münze, das alles auch im Zusammenhang mit einer Bergsynode ziemlich genau vor 500 Jahren in

Rauris und einer aktualisierten Normgebung *dem almechtigen zu lob und demselbigen unnsers Stifts perckbwerchs gemainen nutz zufurdern*³⁹.

Der nun entstandene, schnell aufblühende montanindustrielle Komplex bot der Zukunft des Landes gute wirtschaftliche Erfolgsaussichten. Bäuerliche Proteste, die schon 1495 gegen Rauchbelästigungen durch Röstplätze und Hüttenwerke geäußert und vergleichsweise ernst genommen wurden⁴⁰, bestätigten auch in solchen Zusammenhängen den Konjunkturaufschwung. Unter Kardinal-Erbischof Matthäus Lang hielt man es in den 20-er Jahren des 16. Jahrhunderts während der Ständeversammlungen des Reichstags schon für selbstverständlich, in allen Finanz- und Währungsangelegenheiten in erster Linie *mit irer fl. Dt., dem von Salzburg, Sachsen und ander, so perkwerch haben, zu handeln*⁴¹. Salzburgs Bergbau mit dem Produkt Gold und seinem im Verhältnis zum Silber elf Mal höheren Wert war zu einer politischen Stabilitätskonstante geworden, die sich einige Jahrzehnte lang hielt. In jener „Reichsreihe“ der großen Drei konnte der zuerst genannte, mit „Fürstliche Durchlaucht“ angesprochene Erzherzog bzw. König Ferdinand neben den partiell schon ausgebeuteten Golderzvorkommen Böhmens 1526 vor allem diejenigen Ungarns übernehmen oder, genauer, die eines Teils der ungarischen Länder. Andere dieser Lagerstätten, darunter die in Siebenbürgen, verblieben unter König Johann Zapolya bzw. seiner Witwe, Isabella von Polen, oder aber in türkischem Besitz. Will man in diesen Fällen historisch-komparatistisch weiterarbeiten, dann müssen zunächst die Kontakte zur ost-mitteleuropäischen Forschung und zu der auf der Balkanhalbinsel verstärkt werden.

III.

Von der europäischen Geschichtsschreibung wurde die allgemeine Montankonjunktur, die in den einzelnen Bergbaugebieten den Übergang in die Neuzeit trug, auf einem unterschiedlich hohen Niveau, in methodisch unterschiedlicher Breite und hinsichtlich theoriebezogener Zielsetzungen auch grundsätzlich voneinander abweichend dargestellt. Einige Probleme der jeweiligen Quellenlage, der fehlenden Quelleneditionen und nicht zuletzt des jahrzehntelangen unausweichlichen Ost-West-Gegensatzes wurden bereits gestreift, ebenso die Tatsache, dass sich Salzburger Darstellungen in der einschlägigen Historiografie einen festen Platz erwerben konnten. Sie sind aus dem lokal-kulturellen Rahmen älterer, verdienstvoller Autoren wie Sebastian Hinterseer und Heinrich von Zimburg oder aus dem regional-montanistischen Horizont eines Carl Reissacher herausgetreten und in größere Zusammenhänge der allgemeinen Geschichte und Geschichtswissenschaft gestellt worden. Neuere Veröffentlichungen zum Thema dürften bereits eine dreistellige Zahl erreicht haben, und zwar nicht nur in deutschsprachigen — im wesentlichen österreichischen und deutschen — Publikationen, sondern teilweise auch in englisch-, italienisch- und selbst polnischsprachigen. Mängel der Salzburger Montangeschichte des 16. Jahrhunderts, die der zitierte

Historiker Otto Brunner in einer Frühphase seiner wissenschaftlichen Tätigkeit beklagte⁴², sind behoben. Wenn eine breit angelegte historische Montanforschung spezielle natur- und technikwissenschaftliche Fragestellungen und Methoden einbezieht, ist das Salzburger Thema freilich noch nicht erschöpft, auch nicht im Blick auf jüngere Zeitepochen, der hier abschließend erfolgen soll. Selbst neues Fundmaterial könnte noch zu weiterer Erhellung und gegebenenfalls Detailkorrektur des bisherigen Geschichtsbildes beitragen: neben zuvor unbekanntem Schriftquellen, deren Entdeckung gelegentlich möglich ist, nicht zuletzt lokal ermittelte oder ergrabene Überreste. So vermögen jüngst gemachte, europaweit ganz seltene Funde von Bergschmieden, geschichtlich eingeordnet, mit Sicherheit noch einen Forschungsfortschritt zu erbringen.

Die Herausbildung einer modernen Montangeschichte nach historischer Methode und die danach erzielten Ergebnisse verbinden sich in Salzburg mit den Namen dreier Wissenschaftler. Bei dem einen, leider schon verstorbenen, interessiert auch die Vita, bei den beiden anderen, die bei der Rauriser Tagung als Referenten erschienen, vor allem die ursprüngliche Motivation. Tatsächlich führt ein wissenschaftsgeschichtlicher Rückblick in zwei politische, sogar weltpolitische Zeitströmungen hinein, die des Nationalsozialismus und die des Kommunismus. Es war der altösterreichische amerikanische Staatsbürger Felix F. Strauss, zuletzt Professor für Geschichte an der Technischen Universität New York, der sich ab dem Ende der 50-er Jahre des vergangenen Jahrhunderts als erster ausgebildeter Historiker mit dem Salzburger Montanwesen befasste. Seinen Darstellungen lag stets kritisch gesichtetes und ausgewertetes Aktenmaterial zugrunde, hauptsächlich aus München, wo es dem Verfasser die reichhaltigen Bestände Herzog Ernsts, des erzstiftischen Administrators ab 1540, angetan hatten, aber selbstverständlich auch solches aus Salzburg selbst. Die Aktenstudien und grundsätzlich die Beschäftigungen mit der salzburgischen, österreichischen und deutschen Geschichte dürften Strauss — hier soll ein Betroffenheitskomplex deutlich werden — die innere Rückkehr aus der Emigration erleichtert haben.

Aus dem reichhaltigen montanhistorischen Arbeitsertrag des Amerikaners wurden postum zwölf der kürzeren wissenschaftlichen Aufsätze in einer Sonderausgabe zusammengefasst⁴³. Wie das Œuvre insgesamt erweisen sie ein stark biografisch ausgerichtetes, auf die Persönlichkeit in der Geschichte bezogenes Interesse: Herzog Ernsts bedeutsame Rolle im Montanwesen, das eigenartige Engagement des Pfalzgrafen Ottheinrich, eines anderen fürstlichen Gewerken in Salzburg, die Amtstätigkeit einzelner Bergrichter wie Hans Granmoser oder Georg Anichhofer, das Schicksal aktiver Unternehmer wie Christoph Weitmoser, das waren bevorzugte Themen. Stets entstanden Lebensbilder des Bergbaus, deren wissenschaftliche Rezeption, so mühsam sie aufgrund der Vielzahl verstreuter Beiträge gelegentlich sein mag, die Zeit um die Mitte des 16. Jahrhunderts als montankulturelle Formation hervortreten lässt.

Ein Salzburger Desiderat blieb lange Zeit, so wie bis heute für manche anderen Bergbauggebiete, die gründliche Überblicksdarstellung, die auch struktur- und verflechtungsanalytischen sowie anderen modernen Ansätzen der Geschichtswissenschaft folgen musste. Den entscheidenden Anstoß zu einer Realisierung gab die politisch stark aktivierte, in den damaligen Oststaaten absolut gesetzte marxistisch-leninistische Geschichtsschreibung. Zumal deren Lehre von der frühbürgerlichen Revolution zog selbst „flexible“ westliche Wissenschaftler in ihren Bann, ließ unter unabhängigen Historikern aber auch ein Bedürfnis nach Erkenntnissen entstehen, die sich nicht von vornherein auf behauptete Spannungsfelder zwischen Produktivkräften und Produktionsverhältnissen im geschichtlichen Bergbau zu stützen hatten. Freie, ideologisch unvoreingenommene und politisch unbeeinträchtigte Studien ließen sich seinerzeit am ehesten über Montangebiete des 15. und 16. Jahrhunderts durchführen, die mitsamt ihrer geschichtlichen Überlieferung im Westen lagen. Tirol, dessen Bergbau die marxistisch-leninistische Forschung in ihren Interpretationsschematismus bereits einzubeziehen begann⁴⁴, schied wegen der vielen dort noch zu lösenden wissenschaftlichen Probleme aus, woraufhin die Wahl auf Salzburg bzw. das bedeutende Großrevier von Gastein und Rauris fiel.

Die sich bis zur Veröffentlichung des Buches „Gold- und Silberbergbau im Übergang vom Mittelalter zur Neuzeit“ (1987) hinziehenden Forschungsarbeiten, die in zahlreichen Archiven und Bibliotheken Österreichs, Westdeutschlands und Italiens durchzuführen waren, übernahmen – anfänglich mit finanzieller Unterstützung durch die Stiftung Volkswagenwerk – der „bergverwohnte“ Fritz Gruber und der Autor. Schon während eines Gaismair-Symposions 1976 in Innsbruck-Vill konnte unter montanhistorischen Aspekten in eine wissenschaftliche Kontroverse mit den ebenfalls eingeladenen ostdeutschen Hauptvertretern der frühbürgerlichen Revolutionstheorie eingetreten werden. Jenes Geschichtsmodell, das seinerzeit allen Ernstes staatstragende, den Gesellschaftsprozess zum Sozialismus/Kommunismus hin verbindlich erklärende Funktionen übernommen hatte, ist mit der „Wende“ des Jahres 1989 den Köpfen entglitten. Geblieben sind die vom Realsozialismus einst angeregten, seit den 70-er Jahren von Gruber/Ludwig gemeinsam oder, je nach neu übernommenen Aufgaben, auch getrennt veröffentlichten Arbeiten zur Montangeschichte. Sie repräsentieren, zumal auf das Mittelalter und die frühe Neuzeit in Salzburg bezogen, den Stand der Wissenschaft.

Dennoch bedarf beispielsweise der Bauernkrieg, nach Leopold von Ranke „das größte Naturereignis des deutschen Volkes“ und – vorbehaltlich landesgeschichtlicher Zustimmung – als Aufstand der Bauern, Bergleute und Stadtbürger doch wohl das größte Ereignis der Salzburger Geschichte, im Zusammenhang mit dem Montanwesen weiterer Erforschung. Das gleiche gilt für das Luther- bzw. das Protestantentum, das sich gerade unter der Bergbaubevölkerung auch als eine politische Oppositionsmöglichkeit artikuliert, als eine solche, die einfach religionsparteiisch erschien. Auch für die Stimmigkeit der bekannten These Max Webers über protestantische Ethik

und den Geist des Kapitalismus lassen sich im salzburgischen Montanwesen noch deutlichere Anhaltspunkte finden. Nachdem Johann Sallaberger in seiner trefflichen Biografie des Kardinals Matthäus Lang vor kurzem bestätigt hat, dass eine kritisch-vergleichende Analyse des unveröffentlichten (!) Aktenmaterials zum Salzburger „Bauernkrieg“ von einem Einzelnen kaum jemals zu leisten sein wird⁴⁵, bleibt als Voraussetzung für endgültige Erkenntnisse nur — hier als Wiederholung eines persönlichen Petittums — die wissenschaftliche Edition aller Quellen. Obwohl sicherlich rund 2000 Stück, nicht zuletzt Briefe, erstmals zu transkribieren und danach zu drucken wären, erscheint die Aufgabe in unserer Zeit technischer Hilfsmittel lösbar. Sie wäre um so dringlicher geboten, als bestimmte Papiere, insbesondere Abschriften zeitgenössischer Kundschafterberichte, die über politische Bewegungen unter den Bergleuten Auskunft geben, bereits stark zerfallen sind.

IV.

Abschließend sei noch ein Ausblick gestattet, ein Ausblick auf andere, zu meist ebenfalls nur kurze Ausblicke. Das gesamteuropäische Erscheinungsbild der Montangeschichte gibt eine Tendenz zu erkennen, vor allem Blütezeiten des Bergbaus, weniger schon Konjunkturabschwungsphasen und noch weniger die darauf im 17. Jahrhundert regelmäßig folgende Staatswirtschaft zu untersuchen. Die Tristesse der jüngeren, von den Montanisten selbst kritisch und selbstkritisch einem „schreibseligen Zeitalter“ (Carl Reissacher) zugeordneten Quellen, die Kargheit der angesichts fehlender Wachstumsdynamik eher verlegen wirkenden Berichte, die unwillkürlich verschleierte monetären Messgrößen, dazu politische Verwaltungseinschränkungen und eine trostlose Situation der Bergwerksbevölkerung, der mehr schlecht als recht mit Formen der „produktiven Arbeitslosenfürsorge“ begegnet wird, alles das erscheint in seiner Eintönigkeit wenig anziehend auf den Forscher.

In Salzburg ist die staatswirtschaftliche Phase des 17. bis 19. Jahrhunderts im Gold- und Silberbergbau durch ein vergleichsweise niedriges Niveau — über längere Strecken hinweg etwa 10% der früheren Höchststände — sowie längere Unterbrechungen und schließlich Stillstände der Produktion gekennzeichnet. In den Arbeitsphasen übertrafen die Kosten allgemein die Erträge, zumal immer tiefere Horizonte mit geringerhältigen, immer weniger Gold als Silber aufweisenden Erzanständen durch längere, aufwendige Stollenbauten erschlossen werden mussten. Um nicht frühzeitig zu Betriebsaufgaben gezwungen zu sein, waren ständig Produktivitätsfortschritte vor allem in der Erzaufbereitung und -schmelze anzustreben, damit diese in der Kostenfrage einige Entlastungen brachten.

Dementsprechend könnten Untersuchungen über den Einsatz innovativer Technik, die in umfassender Weise bislang nur für das 15./16. Jahrhundert vorliegen⁴⁶, im Hinblick auf die Folgezeit und insbesondere das 18. und 19. Jahrhundert noch neue Erkenntnisse bringen. Während sich der Tech-

nologietransfer im 16. Jahrhundert im wesentlichen über den Reichsraum erstreckt hatte — aus Salzburg heraus beispielsweise nach Steinheide in Thüringen oder nach Goldkronach —, erfolgte die Einführung des Pulversprengens im Bergbau (Gastein 1642) bereits in gesamteuropäischen Zusammenhängen. Schon im 18. Jahrhundert führte im Zeichen der Aufklärung eine zunehmende Mobilität interessierte Forscher während so genannter „technologischer“ und „metallurgischer Reisen“ durch ganz Europa. Auch im Alpenraum beschrieben diese Persönlichkeiten, zu denen der bekannte Bel-sazar Hacquet gehört, in aller Regel den Bergbau, und zwar in der aufklärerischen Absicht, brauchbare Technologien allgemein zu empfehlen⁴⁷. Genauere und nicht zuletzt auch montanwissenschaftliche Analysen dieser spezifischen Reiseliteratur stehen noch aus.

Im folgenden Jahrhundert, dem der allmählich stärker entwickelten technischen Wissenschaften, bedarf dann beispielsweise Peter Ritter zu Rittinger (1811–1872) Beachtung, der auch den Hüttenwerkskomplex Lend mitgestaltete, und zwar doch wohl mehr als in der Landesgeschichte bislang angenommen. Unter den Innovationen, die mit ihm auf verschiedenen Stationen seiner Berufslaufbahn in Zusammenhang zu bringen sind, befinden sich mehrere zur nassen Aufbereitung des Förderguts bzw. des Schlichs. Rittingers Taschenbuch zur Aufbereitungstechnik und danach das umfangreiche Lehrbuch über den gleichen Gesamtgegenstand⁴⁸ wurden zu Standardwerken, die dem Verfasser weltweit Anerkennung brachten⁴⁹. Im Jahr 1877 konnte im Zusammenhang mit der Diskussion über Möglichkeiten einer Goldumläufwährung hervorgehoben werden, dass in Salzburg kurz vor der gänzlichen Auflassung des Goldbergbaus (1875) und des Hüttenwerks Lend noch ein Muster der Aufbereitung der Erze geschaffen worden sei, das in den neuen, lagerstättenmäßig günstiger situierten Goldbergwerken Amerikas und Australiens vielfach benutzt werde. Namentlich im Bundesstaat Colorado studiere man — im Text belegt durch den ersten Band einer der zahlreichen, damals neu verlegten wissenschaftlichen Zeitschriftenreihen, der „Transactions of the American Institution of Mining Engineers“, — die Anweisungen Rittingers, um seine Modelle nachzuahmen und gegebenenfalls zu verbessern⁵⁰.

Zumindest streckenweise bedarf nach dem 19. auch das 20. Jahrhundert noch einer genaueren Erforschung und Darstellung. In dem zitierten neuesten Werk wird jene Zeit unter verwaltungsgeschichtlichen Gesichtspunkten behandelt, durchaus unter Berücksichtigung sozial-, technik- und wirtschaftsgeschichtlicher Fragestellungen, doch kommt die „große“ Politik zu kurz⁵¹. So wie der fragile Übergang von einer deutschen Geschichte der föderalistischen und kulturellen Vielfalt zu einer deutschen und österreichischen Nationalgeschichte zu bewältigen ist, könnte von Seiten der Montangeschichte auch ein klärender Beitrag zur österreichischen Geschichte und Vorgeschichte des Jahres 1938 geschrieben werden. Einige Anregungen dazu hätten sich der großen Geschichte Salzburgs entnehmen lassen⁵². Der betreffende Band erschien freilich vor einem Dezennium. Seither dürfte jene ambivalente Zäsur der salzburgischen und österreichischen Geschichte für

einen nach „political correctness“ strebenden Autor, empfinde er sich nun als Historiker oder nicht, kaum klarere Konturen gewonnen haben. Im Blick auf die Bestrebungen europäischer Einheit und die alte kulturelle Vielfalt müsste die jüngere Nationalgeschichte — so nach ihr noch Bedarf besteht — Präzisierungen vornehmen.

Neben den hier angedeuteten Forschungsdefiziten lassen sich weitere Lücken wahrnehmen: Die in den Archiven überlieferten Saiger- und Grundrisse des Bergbaus sind nicht nur in der Geschichtsschreibung der Messtechnik kaum jemals abgehandelt worden. Heute entdeckt die Museumsdidaktik ihren Wert, insbesondere freilich nur dann, wenn sie sich optisch gefällig darbieten und mit einzelnen ihrer Sujets künstlerischen Ausfertigungen nähern. Sie leiten damit auf das Gebiet der Kunst im Bergbau über, bei dem beispielsweise noch immer unerforscht ist, ob sich die Motive des Mäzenatentums einzelner Gewerken⁵³ von denen des städtischen Bürgertums unterscheiden. Erst in jüngster Zeit wurde, ausgehend von den Holzschnitten im Hauptwerk des Georgius Agricola, dessen deutsche Übersetzung bekanntlich mit Unterstützung des Gasteiner Großgewerken Christoph Weitmoser zustande kam, jenes kulturelle Thema kurz angeschnitten⁵⁴. Eine einzelne internationale Zusammenfassung behandelt die einschlägige Salzburger Kunst nur kurz und lediglich in Gestalt der Bad Hofgasteiner Grabsteine für den genannten Weitmoser († 1558) und Virgil Krünner († 1572)⁵⁵. In jenem schon älteren Werk, das auf kunstgeschichtliche Analysen verzichtet, fehlt bereits das einzigartige Goldgeschirr für Erzbischof Wolf Dietrich vom Anfang des 17. Jahrhunderts, das auf den Außenflächen charakteristische Szenen des Montanbetriebs abbildet und seiner großen künstlerischen Qualität wegen in einem Standardlexikon sogar Benvenuto Cellini zugeschrieben wurde⁵⁶. Überhaupt noch nicht aufnehmen konnte es die erst in jüngerer Zeit entschlüsselten und restaurierten Salzburger Bergwerksgemälde aus den 70-er Jahren des 18. Jahrhunderts⁵⁷. Sie finden sich inzwischen in zahlreichen Veröffentlichungen und als Poster im „Zeitalter der technischen Reproduzierbarkeit“ (Walter Benjamin) auch in Museen und Bergamtsstuben, sind aber kunsthistorisch kaum eingeordnet. Das gilt ebenso für einige ältere Stiche und danach Lithografien, beispielsweise mit dem Motiv des Lender Wasserfalls unter Einbeziehung des Hüttenwerkskomplexes, die das Thema Natur und Technik aufgreifen. Immerhin geschah das zeitlich vor dem Industriebild im engeren Sinne, das sich mit spezifischen Außenansichten aus der Landschaftsmalerei und Vedutenkunst heraus entwickelte. Die hochwichtige Frage, unter welchen gesellschaftlichen Bedingungen und in welchen Zusammenhängen die Montanbetriebsstätten Salzburgs und im Bereich des Tauerngoldes natürlich auch die Kärntens mit den bekannten Gemälden der hochalpinen Goldzeche und des Waschganges ihre Bildwürdigkeit erlangten, bleibt noch zu beantworten.

Mit den nur knappen Hinweisen auf Desiderata, die zukünftige geschichtliche Arbeiten vielleicht anzuregen vermögen, möchte ich enden. Den Schlussgedanken vermittelt noch einmal die Geschichte: Vor genau 500 Jahren hat

die Bergsynode in Rauris — man weiß leider nicht, an welcher Stelle und in welchem Ambiente sie tagte — den gemeinen Nutzen der montanwirtschaftlichen Entwicklung beschworen. Solche Idealvorstellungen ließen sich damals nur bedingt realisieren, schließlich ging es auch um Geld und Gut, nicht nur für die Berggemeinde, sondern ebenso für das Land und die Herrschaft. Wer sich demgegenüber heute in der historischen Montanforschung modernen Herausforderungen stellt und über die disziplinären Grenzen hinweg in Gespräche eintritt, vermag das Gemeinwohlziel wissenschaftlicher Arbeit sicherlich eher zu erreichen, wenngleich noch immer auch in Bescheidenheit und mit den Einschränkungen des oben erwähnten Rauriser Protokolls von 1500: *wissenlich nach dem besten wir das können und mügen*.

Anmerkungen

1 Verwiesen sei hier lediglich auf wichtige, leider nur außeruniversitäre (Gegen-)Argumentationen von *Erhard* u. *Rudolf Jörn*, Das Meisterlied von Goslar. Der Beitrag einer vermeintlichen Fälschung zur Aufhellung des Dunkels in der mittelalterlichen Geschichte Goslars und des Harzer Bergbaus (Hildesheim 1992), S. 174 ff. u. bes. S. 305 ff.; dazu weitere Dokumentationen in den Wiedaer Heften, zuletzt H. 6/7 (1998/99).

2 Grundsatzformulierungen in den „Announcements“ zum 5. Internationalen „Mining History Congress“, Milos, 12.–15. Sept. 2000.

3 Vgl. *Friedwin Sturm* (Hg.), 150 Jahre Montanuniversität Leoben (Graz 1990), S. 192.

4 Wissenschaftsgeschichtlich ein für allemal befreiend wirkten die ausführlichen Sammelberichte von *Adolf Zycha*, Zur neuesten Literatur über die Wirtschafts- und Rechtsgeschichte des deutschen Bergbaues, in: VSWG, ab Bd. 5 (1907), S. 238–292, bis Bd. 33/34 (1940/41), S. 85–118 u. 210–232.

5 Nicht unerwähnt bleiben sollen dabei ältere und jüngere Versuche der Montanisten, die von *Theodor Haupt*, Bausteine zur Philosophie der Geschichte des Bergbaues (Leipzig 1866), über *Otfried Wagenbreth*, Geschichtsschreibung als Kriterium für die Herausbildung einer Wissenschaft am Beispiel der Montanwissenschaften, in: Dresdener Beiträge zur Geschichte der Technikwissenschaften, H. 20 (1992), S. 40–46, bis zu *Günter Fettweiss*, Zur Bedeutung der Montanhistorie für Bergbau und Bergbauwissenschaften heute, in: Berichte der Geologischen Bundesanstalt, Bd. 35 (Wien 1996), S. 116–123, und zu weiteren Beiträgen der beiden zuletzt Genannten reichen, während eine Arbeit des Historikers *Thomas Sokoll*, Bergbau im Übergang zur Neuzeit (= Hist. Seminar, N. F., Bd. 6) (Idstein 1994), zwar mit dem Anspruch einer „theoretischen Darstellung“ auftritt, ihn aber allenfalls geschichtsdidaktisch erfüllt.

6 Vgl. *Gerhard Lehrberger*, The Gold Deposits of Europe: An Overview of the Possible Metal Sources for Prehistoric Gold Objects, in: *Giulio Morteani* u. *Jeremy P. Northover* (Hg.): Prehistoric Gold in Europe. Mines, Metallurgy and Manufacture (Dordrecht—Boston—London 1995), S. 115–144.

7 Als Vorbild, wenngleich beschränkt vor allem auf Ostmitteleuropa, mag hier gelten: *Helmuth Wilsdorf*, in Zusammenarbeit mit *Werner Quellmalz*, Bergwerke und Hüttenanlagen der Agricola-Zeit (Georgius Agricola — Ausgewählte Werke, Erg.-Bd. I) (Berlin-Ost 1971).

8 Vgl. *Karl-Heinz Ludwig* u. *Peter Sika* (Hg.): Bergbau und Arbeitsrecht. Die Arbeitsverfassung im europäischen Bergbau des Mittelalters und der frühen Neuzeit (= Bocksteiner Montana 8) (Wien 1989).

9 Vgl. *Fritz Gruber*, Der Edelmetallbergbau in Salzburg und Oberkärnten bis zum Beginn des 19. Jahrhunderts, in: *Wilhelm Günther* u. *Werner H. Paar* (Hg.), Schatzkammer Hohe Tauern: 2000 Jahre Goldbergbau (Salzburg—München 2000), S. 140–276.

10 Strabons Erdbeschreibung 4, 6, 12. Eine quellen- und literaturkritische Studie zum Gesamtzusammenhang bietet *Peter W Haider*, Zu den „norischen Tauriskern“, in: *Andreas Lippert* (Hg.), Hochalpine Altstraßen im Raum Badgastein–Mallnitz (= Bocksteiner Montana 10) (Wien 1993), S. 219–247.

11 Man beachte die noch vorsichtigen Zusammenfassungen bei *Lippert*, ebd., S. 21, 26, 217 u. 252.

12 Vgl. *Gerhard Ammerer*, Von Tonazan und Ledi bis Ape Järvinen. Zur Geschichte des Goldwaschens in Salzburg, in: *Der Aufschluss* 38 (1987), S. 279–288.

13 Vgl. *Gold im Herzen Europas* (= Schriftenreihe des Bergbau- und Industriemuseums Ostbayern, Bd. 34) (Amberg 21996).

14 MGH, SS XXX p. II, S. 1454 ff. Ende 1028 folgt danach die erste bekannte Vergabe des Bergregals, für die Silbergruben im Breisgau an die bischöfliche Kirche zu Basel (MGH, D K II, Nr. 133).

15 Vgl. *Karl-Heinz Ludwig*, Das Eisen in den Schriftquellen des Frühmittelalters, in: *Ferum* Nr. 71 (1999), bes. S. 22 ff.

16 Vgl. die Zusammenfassung bei *Dieter Hägermann*, Deutsches Königtum und Bergregal im Spiegel der Urkunden. Eine Dokumentation bis zum Jahre 1272, in: *Montanwirtschaft Mitteleuropas vom 12. bis zum 17. Jahrhundert* (= *Der Anschnitt*, Beih. 2) (Bochum 1984), hier S. 19.

17 Vgl. *Karl-Heinz Ludwig* u. *Raffaello Vergani*, Mobilität und Migrationen der Bergleute vom 13. bis zum 17. Jahrhundert/Mobilità e migrazioni die minatori (XIII–XVII secolo), in: *Simonetta Cavococchi* (Hg.), *Le migrazioni in Europa secc. XIII–XVIII* (= Istituto Internazionale di Storia Economica „F. Datini“, Prato, Serie II, 25) (Florenz 1994), S. 600 f.

18 Vgl. *Fritz Gruber*, Altböckstein und die jüngere Geschichte der Tauerngoldproduktion (= Bocksteiner Montana, H. 1) (Leoben 1979), S. 2.

19 Wenn nicht auf die Originalquellen, beziehe ich mich hier und im Folgenden zumeist auf *Karl-Heinz Ludwig* u. *Fritz Gruber*, *Gold- und Silberbergbau im Übergang vom Mittelalter zur Neuzeit. Das Salzburger Revier von Gastein und Rauris* (Köln–Wien 1987), hier S. 11 f. Auf die Entstehungszusammenhänge dieser gemeinsam verfassten Schrift wird noch einzugehen sein.

20 Vgl. die einschlägigen Bestimmungen der *Ordinamenta* von Massa Marittima bei *Dieter Hägermann* u. *Karl-Heinz Ludwig* (Hg.), *Europäisches Bergrecht in der Toscana* (Köln–Wien 1991).

21 Vgl. *Das Große Rauriser Berggerichtsbuch 1509 bis 1537; Das Kleine Rauriser Berggerichtsbuch 1509 bis 1524*. Hg. v. *Karl-Heinz Ludwig* unter Mitwirkung von *Fritz Gruber* (Stuttgart 1986 u. 1989).

22 Gedruckt nur bei *Thomas Wagner* (Hg.), *Corpus iuris metallici* (Leipzig 1791), Sp. 416 f.

23 Wie Anm. 19.

24 *Tiroler Landesarchiv*, *Görzer Repertorium*, fol. 868 u. 870, verweisen u. a. auf Bergfreiheitsbriefe mit Wechselbefreiungen für jeweils 10 Jahre. Vgl. auch *Georg Khevenhüller*, *Das Landskroner Archiv* (Klagenfurt 1959), S. 87, mit einem ähnlichen Regest, 1458 VIII 31, laufend auf 15 Jahre *zur Fortbaunung [sic!] alter und Anbauung neuer Bergwerke unter Bewilligung des dazu nothwendigen Holzes*.

25 Vgl. den Kat. der Landesausstellung 2000: „circa 1500“ (Genf–Mailand 2000), S. 125.

26 Vgl. *Hans Wagner*, Salzburg im Spätmittelalter, in: *Dopsch/Spatzenegger* I/1, S. 480 f. u. 486.

27 *Ludwig/Gruber* (wie Anm. 19), S. 19 f.

28 Vgl. die Quellenedition bei *Otto Brunner*, *Goldprägung und Goldbergbau in den Ostalpen. Ein Beitrag zur Geschichte des Frühkapitalismus*, in: *Numismatische Zeitschrift*, N. F., 19. Bd. (1929), Nr. 3, S. 106 (1378); hier wie spätestens seit 1354 auch namentlich unter Einbeziehung von Rauris.

29 Ebd., Nr. 3, S. 107.

30 Vgl. *Wagner* (wie Anm. 26), S. 483; *Ludwig/Gruber* (wie Anm. 19), S. 30 f.

31 Gedruckt bei *Brunner* (wie Anm. 28), Nr. 7, S. 109.

32 Ausführl. wieder bei *Ludwig/Gruber* (Anm. 19), S. 23 ff. u. 35 ff.

33 Ebd.; auch *Fritz Gruber*, Salzburg's *Silberhandel* and silver mining, in: *Luciano Brigo e Marco Tizzoni* (Hg.): *Il monte Calisio e l'argento nelle Alpi dall'antichità al XVIII secolo* (Trient 1997), S. 130.

34 *Heinz Dopsch*, Salzburg im 15. Jahrhundert, in: *Dopsch/Spatzenegger* II/1, S. 501.

35 *Hans Widmann*, *Geschichte Salzburgs*, 2. Bd. (Gotha 1909), S. 296.

36 1463 gab es drei Bergordnungen Ludwigs des Reichen für Rattenberg, von denen bislang nur eine (1463, III) bekannt geworden ist, gedruckt bei *Johann Georg Lori*, *Sammlung des bayerischen Bergrechts mit einer Einleitung in die bayerische Bergrechtsgeschichte* (München 1764 [!]), S. 57–64.

37 Die Artikel sind abgedruckt bei *Fritz Gruber* u. *Karl-Heinz Ludwig*, *Salzburger Bergbaugeschichte. Ein Überblick* (Salzburg–München 1982), Nr. 6, S. 91 f.

38 Vgl. *Henry Simonsfeld* (Hg.), *Der Fondaco dei Tedeschi in Venedig*. Bd. I, *Urkunden von 1225–1653* (Stuttgart 1887), Nr. 568 u. Nr. 582, S. 315.

39 Vgl. *Gruber/Ludwig* (wie Anm. 37), Nr. 9, S. 97 ff.; *Ludwig/Gruber* (wie Anm. 19), S. 139 f.

40 Aus der anwachsenden Lit. vgl. hier *Fritz Gruber*, *Bergbaubedingte Umweltprobleme zur Zeit des Paracelsus*, in: *Heinz Dopsch*, *Kurt Goldammer* u. *Peter F. Kramml* (Hg.), *Paracelsus (1493–1541) „Keines andern Knecht ...“* (Salzburg 1993), S. 333–338; im weiteren Zusammenhang auch *Heinz Dopsch* u. *Fritz Koller*, *Umweltschutz, Energieversorgung und Arbeitsmarkt. „Moderne“ Wirtschaftsprobleme in früheren Jahrhunderten am Beispiel Salzburgs*, in: *Dolores M. Bauer* u. *Günter Virt* (Hg.), *Für ein Lebensrecht der Schöpfung* (Salzburg 1988), S. 177–199.

41 *Deutsche Reichstagsakten unter Karl V.* (RTA, j. R., 4. Bd.) (Göttingen 21963), S. 513.

42 *Brunner* (wie Anm. 28), S. 101, Anm. 2.

43 Vgl. *Felix F. Strauss*, *Herzog Ernst von Bayern und der Gasteiner Bergbau um die Mitte des 16. Jahrhunderts* (= *Böcksteiner Montana*, H. 9) (Wien 1991).

44 Vgl. *Adolf Laube*, *Die Herausbildung von Elementen einer Handels- und Manufaktur-bourgeoisie und deren Rolle in der deutschen frühbürgerlichen Revolution*, in: *Jb. f. Geschichte des Feudalismus*, Bd. 1 (1977), S. 273–303, bes. S. 283 ff. u. 293 ff. (ohne beispielsweise den berühmten „Swatzerisch Anlaß“ des Jahres 1525 gebührend zu beachten).

45 Vgl. *Johann Sallaberger*, *Kardinal Matthäus Lang (1468–1540)* (Salzburg–München 1997), S. 331.

46 Für den Ostalpenraum insgesamt vgl. *Ludwig/Gruber* (Anm. 19), S. 75 ff.; dazu jetzt *Jörg Steiner*, *Zur Frage der Aufbereitungstechnik im Ostalpenraum im Zeitalter von Georgius Agricola*, in: *res montanarum*, H. 14 (1996), S. 36–43.

47 Vgl. hierzu als europäisches Beispiel *Gabriel Jars*, *Voyages métallurgiques* (Lyon 1774; Paris 1781, 1783, 1823 teilweise in Textbände und einen Tafelband aufgeteilt); dt. unter dem Titel: *Metallurgische Reisen zur Untersuchung und Beobachtung der vornehmsten Berg- und Hüttenwerke in Deutschland, Schweden, Norwegen, England und Schottland* (Berlin 1777); mit in der Länderreihenfolge verändertem Titel, ebd. 1785; zu Hacquet jetzt die vom Deutschen Alpenverein herausgegebene, mit einem Werkverzeichnis versehene Ausgabe *„Physikalisch-politische Reise aus den Dinarischen durch die Julischen, Carnischen, Rhätischen in die Norischen Alpen, im Jahr 1781 und 1783 unternommen“* (Nachdr. München 1989).

48 Vgl. *P. Ritter v. Rittinger*, *Lehrbuch der Aufbereitungskunde in ihrer neuesten Entwicklung und Ausbildung, systematisch zusammengestellt* (Berlin 1867; mehrere Auflagen).

49 Vgl. zuletzt *Heinz Jankowsky*, *Österreichs große Erfinder* (Graz 2000), S. 66 ff.

50 Vgl. *Eduard Suess*, *Die Zukunft des Goldes* (Wien 1877; Neudruck Leipzig 1976), S. 67 f.; dazu die *Transactions* I (1873), S. 242–258.

51 Vgl. dazu *Wilhelm Günther*, *Die betriebswirtschaftlichen Verhältnisse des Edelmetallbergbaues in Salzburg und Oberkärnten im 19. und 20. Jahrhundert*, in: *Günther/Paar* (wie Anm. 9), bes. S. 72 ff.

52 Vgl. *Fritz Gruber* u. *Karl-Heinz Ludwig*, *Der Metallbergbau*, in: *Dopsch/Spatzenegger* II/4, S. 2625 f.

53 Vgl. dazu den Beitrag von *Friederike Zaisberger*, *Michael Pacher und sein Salzburger Mäzen Virgil Hofer*, in: *Michael Pacher und sein Kreis/Michael Pacher e la sua cerchia*, *Symposium Brunneck 1998* (Bozen 1999), S. 120–126.

54 Vgl. *Heinz Dopsch*, Probleme des Bergbaus in Salzburg zur Agricola-Zeit, dargestellt am Beispiel des Montanreviers von Gastein und Rauris, in: *Friedrich Naumann* (Hg.), *Georgius Agricola — 500 Jahre* (Basel 1994), bes. S. 339 f.

55 Vgl. *Heinrich Winkelmann*, *Der Bergbau in der Kunst* (Essen ²1971), Abb. 9 u. 10.

56 Vgl. *Schweizer Lexikon* (1946), III, 1177 (Abb.); für eine Würdigung der Kunstwerke *Richard Pittioni*, *Studien zur Industrie-Archäologie III: Die goldenen Trinkschalen des Salzburger Fürsterzbischofs Wolf-Dietrich von Raienau* (Wien 1970). — Mit Bezug auch auf das Krünner-Grabmal, für den ursprünglichen historischen Zusammenhang nunmehr *Fritz Gruber*, *Die frühe Geschichte Lends*, in: *E. Pfeiffenberger-Scherer* (Hg.), *Lend/Embach — eine Gemeinde im Wandel der Zeit* (Lend 1991), S. 73 f. (mit Abb.).

57 Vgl. *Karl-Heinz Ludwig*, *Die Agricola-Zeit im Montangemälde. Frühmoderne Technik in der Malerei des 18. Jahrhunderts* (Düsseldorf 1979).

Anschrift des Verfassers:
Univ.-Prof. Dr. Karl-Heinz Ludwig
Modersohnweg 13
D-28355 Bremen

Die Entstehungsgeschichte der Reviere im Bockharttal, Gastein

Von Fritz Gruber

Zur Erforschung des historischen Bergbaus im hochgelegenen Bockharttal¹ zwischen Gastein und Rauris läuft seit einiger Zeit ein interdisziplinäres Projekt, in welchem das aus Schriftquellen ermittelte historische Bild durch archäologische und naturwissenschaftliche Erkenntnisse in möglichst großem Umfang ergänzt werden soll.

1. Die urgeschichtliche Zeit

Rodungen am Oberen Bockhartsee im 4. Jahrtausend BC.
und um 1600–1200 BC.

Was die Urgeschichte — aber auch die Frühgeschichte — betrifft, so war es eine im gegenständlichen Projekt nicht vertretene Disziplin der Naturwissenschaft, die wesentliche Vorleistungen erbrachte. Angesprochen ist die Vegetationsgeschichte und im speziellen die Methode der Pollenanalyse. Friedrich Kral² konnte im Rahmen eines von Andreas Lippert geleiteten Altstraßenprojekts für das Bockharttal wichtige Befunde sichern, die frühere pollenanalytische Erkenntnisse für das tiefer gelegene Nassfeld bestätigten und erweiterten³. Das bemerkenswerteste Ergebnis betrifft die Urzeit. Anhand der Existenz von Pollen der Kulturzeigerpflanzen Ampfer (*Rumex*), Wegerich (*Plantago*), Gänsefuß (*Chenopodium*) und anderen ließ sich nachweisen, dass es bereits im 4. Jahrtausend vor unserer Zeitrechnung am Oberen Bockhartsee — und nur da! — eine menschliche Ansiedlung gab. Friedrich Kral spricht von einer „neolithischen Alm“⁴, der übrigens nach eineinhalb Jahrtausenden dichtester Bewaldung eine etwas kleinere, „bronzezeitliche Alm“ (1600–1200 BC.), ebenfalls nur am Oberen Bockhartsee, folgte.

Nicht zuletzt mit Blick auf das Metallbeil des „Mannes aus dem Eis“ vom Tisenjoch stellt sich die Frage, ob die urzeitlichen Bewohner den an den Hängen rund um den See ausbeißenden Erzen ihr Interesse schenkten oder diese einfach ignorierten, weil das damals allein begehrte Kupfer⁵ nicht in nennenswerter Menge vorkam, ein Faktum, das von Seiten der Lagerstättenkunde natürlich auch für den heutigen Zustand Bestätigung findet. Demnach könnte für die damalige Platzwahl nur die Eignung als Weidefläche als Kriterium gedient haben. Es bleibt dabei die Frage offen, aus welchen Gründen man die Weiden um den Oberen Bockhartsee für „besser“ hielt als beispielsweise jene im Bereich der Almen am Stubnerkogel, deren bäuerliche Nutzung nur etwa 1000 Jahre zurückreicht⁶. Dass im obersten Bockharttal zu allen Zeiten Freigold sowie Arsen und Blei enthaltende Erze vorkamen,

am Stubnerkogel jedoch nicht, wird für die neolithischen Urbewohner wohl kaum ein Entscheidungsmotiv dargestellt haben.

2. Die Zeit der Römer und Taurisker

Rodungen im gesamten Bockharttal und im Nassfeld sowie erste archäologische Funde

Friedrich Kral konnte weiters die Existenz einer römerzeitlichen Alm nachweisen. In der Zeitspanne von rund 150 v. Chr. bis etwa 400 n. Chr. (bzw. 800 n. Chr.⁷) bezogen die Weideflächen außer dem Oberen Bockhartsee nun auch den Unteren Bockhartsee und das tiefer liegende Nassfeld mit ein. Insgesamt erreichten die römerzeitlichen Rodungen in den genannten Bereichen eine auffallend große Flächenausdehnung, die für eine große Anzahl von Pferden bzw. auch für etliche hundert Stück Rinder ausreichende Weideflächen bot. Wer benötigte aber in dieser isolierten Lage solch große Mengen an Produkten der Weidewirtschaft? Die Frage hat umso mehr Berechtigung, als damals das Nassfeld und das Bockharttal vom Gasteiner Haupttal aus nur äußerst schwierig zu erreichen waren, und lässt Zweifel aufkommen, ob der Grund für die Beseitigung der Bäume ausschließlich nur in der Schaffung von Weideflächen zu sehen ist. Vielleicht ging es in bestimmten Fällen primär um die Gewinnung von Holz? Eine Antwort würde in diesem Fall partiell, im anderen Fall uneingeschränkt die Annahme der Existenz eines Bergbaubetriebs bieten.

In das Bild, das die Pollenanalyse skizzenhaft und in groben Umrissen entstehen lässt, fügt sich eine Reihe archäologischer Funde ein. Dies sind zum einen zahlreiche römische und keltische Münzen aus dem Nahbereich des Bockharttals⁸, zum anderen Reste einer Fahrstraße, die von Mallnitz aus in nordwestlichen Richtungen über den Nassfelder Tauern hinunter ins Nassfeld und von diesem hinauf in das Bockharttal führte⁹. Diese dort in ihrer Grundstruktur erhalten gebliebene Anlage, die bezeichnenderweise im Bockharttal weder die Mannschaftsgebäude noch die Aufbereitungsanlagen der Gewerkenzeit¹⁰ berührt, sondern mit mächtigen Mauerungen in großem Abstand daran vorbeizieht, wird stellenweise von den frühneuzeitlichen Abraumhalden der Gewerkenzeit überdeckt und endet, soweit ersichtlich, mitten im Bergbaurevier der unteren Bauleiten¹¹. Es ist schwer vorstellbar, dass jemand eine solche Trasse anordnete und finanzierte, ohne die Zwecke des Bergbaus im Sinn gehabt zu haben. Die gesamte Anlage unterscheidet sich nicht nur durch die für heutige Begriffe auffällig unlogische Trassierung, sondern auch durch die spezifische Bauart ganz wesentlich von jenen Schlittwegen, die dem 16. Jahrhundert zuzuschreiben sind, etwa dem Schlittweg vom Nassfeld zum Talende des Siglitztals oder jenem aus dem unteren Baukarl zur Ochsenstallerscharte (= heute: Bockhartscharte)¹². Hingegen findet sich eine nach allen Merkmalen vergleichbare Straßenanlage in eindrucks-

vollen Resten am Korntauern, die den Normen der alpinen Römerstraßen durchaus entspricht¹³.

Im Rahmen allfälliger Überlegungen zu einem römischen Bergbaubetrieb¹⁴ sind bestimmte Funde vom Magdalensberg in Kärnten zu beachten: römische Gold-Schmelzöfen¹⁵, Model für den Guss von Goldbarren und schließlich eine Sammlung von Bergkristallen, als deren Herkunftsort auf Grund der Begleitmineraleien der Großraum des Ankogel- und Sonnblickgebiets wahrscheinlich gemacht werden konnte¹⁶. Es ist schlechterdings unvorstellbar, dass römische Mineraliensammler und Prospektoren das genannte Gebiet durchstreiften, ohne auf die Gold führenden Erzgänge zu stoßen, zumal diese an mehreren Stellen unübersehbar über Tage ausbeissen.

Trotz dieser zweifellos sehr gewichtigen Indizien ist ein eigentlicher Beweis für römischen Bergbau bis jetzt noch nicht gelungen. Dies liegt zum einen an der Ähnlichkeit, wenn nicht gar Identität römischer mit spätmittelalterlichen Abbaumethoden, deren bergmännische Spuren viele Jahrhunderte später kaum mehr zu unterscheiden sind¹⁷. Zum anderen wird die heutige archäologische Ausgangslage noch wesentlich dadurch erschwert, dass der Bergbau des 14. bis 16. nachchristlichen Jahrhunderts einen allenfalls vorhanden gewesenen römischen Bergbau völlig überprägte. Wie man künftig dennoch zu Erfolg versprechenden Ergebnissen kommen könnte, zeigte die intensive Diskussion der Rauriser Tagung auf.

Im konkreten Fall als nicht gangbar erweist sich die Methode, die von einem erhaltenen Bergbauprodukt ausgeht und aus dessen mineralogischen Eigenschaften auf den Gewinnungsort Rückschlüsse zieht, wie das etwa in Salzburg am Beispiel römischer Marmorskulpturen und den zugehörigen Naturvorkommen des Marmors am Fuße des Untersbergs möglich ist¹⁸. Für ein solches Vorgehen sind die chemischen „Fingerprints“ des Goldes wegen deren Komplexität kaum geeignet. Römisches Gold ist bis auf den heutigen Tag in verschiedenster Form erhalten, doch ist der Herkunftsnachweis mit naturwissenschaftlichen Methoden äußerst schwierig¹⁹. Grundsätzlich gegen die oben angedeutete Methode spricht die Tatsache, dass wie immer und überall gewiss auch in römischer Zeit Gold verschiedenster Herkunft zusammengeschmolzen wurde, so vor allem bei Münzen. Im übrigen ist die in der älteren Literatur verbreitete Meinung, es gäbe römische Goldmünzen mit der Schriftprägung „metallum noricum“, eindeutig falsch. Es gibt sie nicht²⁰.

Schließlich bietet die Römerzeit auch eine kontemporäre Schriftquelle, die auf das Tauerngold zu beziehen sein könnte. Es ist das viel diskutierte Zitat Strabos, demzufolge bei den Tauriskern, speziell bei den Norikern, reiche Goldlager durch Römer ausgebeutet wurden. Die jüngste Arbeit Herbert Grassls, der die „ethnische Hierarchie“ von Tauriskern und Norikern in neuem Licht darstellt, hat in eine diesbezügliche Kontroverse der Althistoriker neuen Schwung gebracht. Nach Grassls Darstellung könnten zu einem bestimmten Zeitpunkt die Taurisker tatsächlich in den Tauern beheimatet und damit im weitesten Sinne „Goldgewerker“ gewesen sein²¹.

Kritische Anmerkungen zu einem möglichen römischen Goldbergbau in den Tauern zielten in der älteren Literatur wiederholt darauf ab, dass Strabos Zitat einen regulären Bergbau ausschließe und sich nur auf Goldseifenbetrieb bezöge, und den hätte es im Hochgebirge nicht gegeben²². Abgesehen davon, dass der griechische Originaltext einen Bergbaubetrieb keineswegs ausschließt, kann es, wie im 16. Jahrhundert durchaus üblich, auch in römischer Zeit in hochgelegenen Gebirgskaren die Seifengoldgewinnung gegeben haben. Eine verbreitete Schwierigkeit besteht offenbar darin, sich von der Vorstellung zu lösen, dass nur rezenter, feiner Flusssand in Tallagen der Gegenstand von Goldseifenwerken gewesen sein konnte. Andererseits ist beispielsweise für Rauris und das 16. Jahrhundert eindeutig belegbar, dass bis in eine Seehöhe von ca. 2400 m alles oberflächennahe Material im Nahbereich von Bächen oder kleinen Wasserrissen für das „Waschen“ in Frage kam — Sand, Grus, kleine Steine und wohl auch gelegentlich sandige Erde sowie jenes Material *so durch schneelän und güss herabtragen ist worden*²³. Im Bockharttal und dessen Umgebung ist für das 16. Jahrhundert mit der Existenz von Waschwerken mit einer Länge bis zu 25 m zu rechnen.

3. Die Zeit vom 8. bis zum 10. Jahrhundert

Slawische Großflurnamen rund um das Bockharttal — Zwei fragwürdige („sekundäre“) Schriftquellen

Die „dunklen“ Jahrhunderte des frühen und hohen Mittelalters bieten von archäologischer Seite fast nichts und von Seiten der Pollenanalyse nur wenig. Doch kann in diesem besonderen Fall die wissenschaftliche Namenkunde in die Bresche springen. Im Umkreis von wenigen Kilometern gibt es rund um das Bockharttal — allerdings mit Ausklammerung dessen innerer Bereiche²⁴ — eine ganze Reihe von slawischen Ortsnamen, die allesamt in mehr oder weniger eindeutiger Weise Bezugnahmen zum Bergbau enthalten: *Salesen*²⁵ am Radhauser Revier, *Salesen* nächst dem Erzwieser Revier²⁶, *Siglitz*²⁷ als tiefliegendes Paralleltal zum Bockharttal, die alte *Peck*²⁸ bei Böckstein sowie der Flur- und Gutsname *Schlatten*²⁹ in Rauris. Völlig außer Zweifel steht die Aussagekraft des heute abgekommenen Namens *Reidnitzen*, der ursprünglich für das südlichste Ende des Gasteiner Tals galt³⁰ und somit die Reviere am Radhausberg und im Bockharttal einschloss. Zu Grunde liegt das slawische Wort *ruda* (= Erz). In Verbindung mit dem slawischen Flurnamensuffix *-itz* mutierte das lange „-u-“ des Wortstammes völlig lautgesetzlich zu „-au-“ und unter dem Einfluss des „-i-“ als hochzungigen Lautes ebenso lautgesetzlich weiter zu „-äu-“, „-eu-“, welch letzteres nach den Lautentwicklungsgesetzen der heimischen Mundart zu „-ei-“ werden musste³¹, übrigens ebenso wie das „-u-“ in *Gast-u-na* zu *Gast-eu-n* und *Gast-ei-n*.

Somit darf als einwandfrei gesichert gelten:

1. Das zu Grunde liegende Wort ist slawisch und bedeutet „Erz“.

2. Der Name kann nur von Sprechern des Altslawischen/Alpenlawischen geprägt worden sein.
3. Es muss im Gasteiner Tal Alpenlawen gegeben haben, die hier ein unbesiedeltes und daher nicht mit Flurnamen besetztes Tal antrafen, sich in diesem Tal nicht nur kurzfristig, sondern längere Zeit aufhielten, und die schließlich das Vorkommen von Erz zumindest an einer der heutigen Großfundstellen, beispielsweise auch im Bockharttal, kannten und als auffälliges Ortsspezifikum zur Namengebung verwendeten.

Über die Zeit, zu der diese, aber auch die zahlreichen anderen slawischen Ortsnamen des Gasteiner Tals geprägt wurden, lassen sich aus der allgemeinen Kenntnis der Entwicklung slawischer Ortsnamen gewisse Aussagen machen. Demnach ist beispielsweise die Zeit nach 1050 auszuschließen und eine Namensgebung vor 900 als am wahrscheinlichsten anzunehmen³². Diese sprachhistorischen Fakten sind nun mit den allgemeinen siedlungsgeschichtlichen Erkenntnissen zu vergleichen. So zählt das Gasteiner Tal mit dem Salzach- und Saalachtal zu jenen Gebieten, deren „Talleisten und günstigen Terrassen“ vom 8. bis zum 10. Jahrhundert erschlossen und besiedelt wurden³³. Gasteiner Ortsnamen auf „-ing“ (Heißing, Felding, Laderting)³⁴ und „-hofen“ (Maierhofen) weisen ebenfalls in diese Zeit.

Es lässt sich nun grundsätzlich einwenden, dass die Kenntnis von Erzvorkommen natürlich nicht notwendigerweise auch den bergmännischen Abbau von Erz einschließen muss. Demgegenüber bleibt zum einen zu beachten, dass eben nicht ein einzelner, isolierter Name in diese Richtung weist, sondern im Umkreis von wenigen Kilometern gleich deren mehrere. Zum anderen schließt die Bezeichnung „Erz“ natürlich auch Eisenerz ein, das beispielsweise auf der Erzwies, der alpenlawischen *Salesen*, in beachtlichen Mengen und hervorragender Qualität vorkommt und natürlich auch in der in Frage stehenden Zeit vorkam. Es wäre äußerst erstaunlich, wenn man damals in Kenntnis einfacher Schmelzverfahren auf die Nutzung dieses Rohstoffs, beispielsweise zur Erzeugung von Werkzeugen, verzichtet hätte.

Im Gegensatz zur Römerzeit, für die es natürlich noch kein „heimisches“ Schrifttum gibt, bietet das frühe 8. Jahrhundert eine Salzburger Quelle, in der das *aurum faciendum* expressis verbis genannt wird. Es geht um die episodenhafte Darstellung einer „Expedition“ des Tonazan-Urso und Ledi-Urso, die das genannte adlige Brüderpaar um das Jahr 711/712 in den Pongau unternahmen, um zu jagen und Gold zu gewinnen³⁵, und die man sich schwerlich ohne großes Gefolge von kräftigen bajuwarischen Kolonisten mit entsprechendem Rodungswerkzeug vorstellen kann. *Aurum facere* wird in der Literatur wohl zu Recht als Goldwaschen interpretiert³⁶, obwohl die gewählte lateinische Formulierung auch eine andere Deutung zuließe. In den Jahren nach der genannten „Expedition“ kam es zur Errichtung eines Sakralbaus und zu einem Siedlungskern, der Bischofshofener Maximilianszelle. Das berühmte Rupertuskreuz von Bischofshofen, ins 8. Jahrhundert datierbar, ist mit einem Beschlag aus Goldblechen überzogen. Mit natur-

wissenschaftlichen Methoden die Herkunft des verwendeten Goldes aufzuhellen, wäre zweifellos eine lohnende Aufgabe für die Forschung.

Ins 8. Jahrhundert weisen auch zwei viel später verfasste Schriften. Zum einen handelt es sich um eine Bemerkung des berühmten Naturforschers und Arztes Belsazar von Hacquet de la Motte in seiner Publikation von 1791³⁷, mit welcher er auf ein mittlerweile verschollenes „uraltet“ Pergament³⁸ Bezug nimmt. Angeblich fand er es in der nun längst aufgelassenen Bergwerksverwaltung von Obervellach. Demnach wären um 717 die ehemaligen römischen Goldgruben nördlich des Nassfelds — also etwa im Bereich des Bockharttals — wieder in Arbeit genommen worden. Davon unabhängig spricht die Gasteiner Chronik von 1540 von „Heiden“, die zu Bischof Ruperts Zeiten im Nassfeld *Gold von Stein auszogen* hätten³⁹. Ferdinand Tremel wagte eine Bewertung dieser zunächst durch Jahrhunderte hindurch zweifellos nur mündlich überlieferten Angaben. In Kenntnis der allgemeinen Wirtschaftssituation jener Zeit meinte Tremel, die Aussagen über den Gasteiner Goldbergbau von 717 — und beispielsweise auch jene von 712 über den steirischen Erzberg — „könnten stimmen“⁴⁰. Eine Analyse der beiden Zitate bietet folgender Vergleich:

	Hacquet 1791	Gasteiner Chronik 1540
Verfasser des Zitats	Völlig unbekannt (vielleicht Hacquet selbst?)	Zeitgenosse Christoff Weitmosers
Sprache	„Klassisches“ Latein	Frühneuhochdeutsch
Abfassungszeit	Völlig unbekannt	Etwa 1540
Überlieferung	Nur sekundär als Zitat	Abschrift des 18. Jahrhunderts vorhanden ⁴¹
Handlungsträger	Nicht genannt	„Heiden“ (Slawen?)
Ort der Handlung	<i>in campo humido versus septemtrionem</i>	Nassfeld, Ödenkar und sonst an viel Orten mehr ...
Art der Handlung	<i>Aurifodinae Romanorum ... coercere coeptae sunt</i> (Neuerliche Arbeitsaufnahme)	... sich aufhalten ... Bergwerk bauen Gold von Stein ausziehen ...
Glaubwürdigkeit	Sehr gering	„Alles vor 1450 durchwegs fabelhaft und nur sagen-geschichtlich interessant“ (H. Klein)

Das Stilmittel, Sachverhalte in selbsterfundnenen „Zitaten“ mitzuteilen und so den Schein der Authentizität zu erzeugen, galt zu gewissen Zeiten und in gewissen Kreisen als originell. In diesem Sinn ist gegen Hacquet, sollte er tatsächlich der Verfasser des lateinischen *Aurifodinae*-Zitats gewesen sein, kein Vorwurf zu erheben. Der historische Aussagewert würde sich in einem solchen Fall jedoch auf den einer mündlich tradierten Sage reduzieren.

Der Gasteiner Chronist stellt als Tatsache hin, was er vielleicht vom Hörensagen wusste. Subjektiv wird er von der Richtigkeit seiner Aussagen⁴² überzeugt gewesen sein, zumal er die von ihm erwähnten Mahlsteine im Nassfeld höchstwahrscheinlich selbst gesehen hat. Tatsächlich wurden in jüngster Zeit sowohl im Nassfeld als auch im Bockharttal Hunderte Mahlsteine von Erzmühlen gefunden. Sie dürften größtenteils dem 14. Jahrhundert zuzuordnen sein.

Das Resümee aus eindeutigen namenkundlichen Erkenntnissen und fragwürdigen mündlichen Überlieferungen lässt eine frühe Phase des Bergbaus im 8. und eventuell noch im 9. Jahrhundert als sehr wahrscheinlich erscheinen. Dass dieser Bergbau nicht notwendigerweise große Dimensionen gehabt haben muss und unterschiedlichste Erze, vor allem Eisen, betroffen haben kann, steht auf einem anderen Blatt. Da nicht damit zu rechnen ist, dass neue Schriftquellen mit diesbezüglichen Informationen auftauchen, so liegt alle Hoffnung auf der Mittelalterarchäologie. Ein Ansatzpunkt könnten auffällige Keramik-Scherben aus der Bockharter Bauleiten sein, deren exakte Datierung noch aussteht⁴³.

4. Die „leere“ Zeit vom 10. bis zum 13. Jahrhundert

Keine Funde — Keine Nachrichten im Schrifttum

Die Zeit vom 10. bis zum 12. Jahrhundert vermag für die Bergbaugeschichte nur Leermeldungen zu bieten, keinerlei Schriftquellen, keine relevanten Funde im alpinen Bereich. Im 13. und 14. Jahrhundert zeigt das Pollenprofil nach Friedrich Kral⁴⁴ eine starke Auflockerung des unmittelbar zuvor noch sehr dichten Waldes rund um den Oberen Bockhartsee. Eine Erklärung liegt vielleicht in der sich mit der Schwaighofwirtschaft ausbreitenden extensiven Almbeweidung, für die man möglicherweise bewusst von einem Kahlschlag absah und sich mit der Auslichtung des Waldes begnügte, was in der Folgezeit zum heute so typischen „Waldgrenzökoton“ führte.

Aus dieser Phase sind auch keine bairischen Namen nachweisbar, die auf Erzvorkommen Bezug nehmen würden — lediglich die „Erzwies“⁴⁵ könnte dieser frühen Zeit angehören. Nach der Namenstypologie dürfte „Erzwies“ aber eher in der bäuerlichen Sphäre entstanden sein, denn ein Bergmann würde mit Erz wohl kaum je die Vorstellung einer Wiese assoziiert haben.

5. Das 14. Jahrhundert

Bergbaubezogene Großflurnamen — Das große „Berggeschrei“ vor und um 1342 — Genauere Eingrenzung des Bergbaubeginns durch Nennung des „Vierzigsten“ — Eine fragwürdige These zu den Gründen für den Wiederbeginn

Die Überlieferung echter Bergbaunamen setzt mit *Radhaus* und dem zugehörigen *Arzeneck* (heute abgekommen) und *Freudental* erst im 14. Jahrhundert ein. Der Rauriser „Goldberg“ ist ebenso eine Erfindung des (spä-

ten?) 15. Jahrhunderts wie der *Altenkogel* (heute: Alteck). „Alte Kogel“ und „Alte Berge“ gibt es in fast allen Bergwerksrevieren Salzburgs: Altenberg im Murwinkel, Altenberg in Ramingstein, Altenberg in Dienten und der Alten Kogel nächst Mühlbach im Oberpinzgau. In allen diesen Fällen wird offenbar auf einen relativ früheren Bergbaubetrieb Bezug genommen. Möglicherweise gehört zu den Bergbaunamen auch das Rauriser/Zirknitzer *Modereck*, dem mit großer Wahrscheinlichkeit das Wort „Moder“ zu Grunde liegt⁴⁶. Der *Silberpfennig* gibt sich als ein im 16. Jahrhundert „aufgestiegener“ Grubenname zu erkennen. Nichts mit Bergbau zu tun hat der Name *Kolm Saigurn*. Der Bestandteil „Kolben“ als überall übliche Bezeichnung für ein Aufbereitungsgebäude ist sekundär vorangestellt und erst seit dem 17. Jahrhundert üblich. Der ältere Namensbestandteil *Saigurn/Saichkurn* lässt sich seit dem frühen 15. Jahrhundert einwandfrei belegen und stellt ein urbairisches Appellativum aus der bäuerlichen Welt dar⁴⁷. Der Name *Bockhart*, vom 14. bis ins frühe 16. Jahrhundert regelmäßig *Pogwart* geschrieben, ist völlig ungeklärt und möglicherweise die volksetymologische Eindeutschung eines vor-bairischen (slawischen?) Namens.

Die angeführten Namen lassen das Aufkommen eines Bergbaubetriebs im 14. Jahrhundert allerdings nur vermuten, da der Zeitpunkt des frühesten Belegs nicht notwendigerweise auch der Zeitpunkt der Namengebung sein muss. In dieser Zeit setzen aber bereits auch zahlreiche Schriftquellen ein, die Disziplinen wie Namenkunde, Pollenanalyse und Archäologie allenfalls bestätigende oder ergänzende Funktionen zuweisen.

Im Sinne einer räumlich-zeitlichen Einordnung des Bergbaus im Bockharttal erweist es sich als sinnvoll, die frühesten urkundlichen Erwähnungen aufzulisten, die den Bergbau in den Tauern betreffen.

— 1287, Lungau:

*... ut ubicunque in possessionibus vestris in Lungew vel alias mineram auri vel argenti aut cujuscunque metalli alterius invenire contigerit, denarios, qui vulgariter Vanchpfenning dicuntur ... de jure debent ...*⁴⁸

— 1292, Mittersill, Oberpinzgau:

*... so sol ich auch meinen Herrn von Salzburch und das Gotshaus nicht irren an seinen Aertzpergen ...*⁴⁹

— 1338, Heiligenblut, Fleißtal:

*... goldärtzt im Kirchhaimer gericht unnder dem Tauern gelegen bey dem fleiß ...*⁵⁰

— 1340, Rauris:

*... blahaus in dem Neuwald ...*⁵¹

— 1342, Gastein:

Bergordnung *Constituciones*

— 1344, Gastein:

Bergordnung *Pro Iuribus*, 1. Fassung; — und Verpfändung der Bergwerksgefälle von Gastein

- 1344, Obervellach, Oberkärnten:
Verpfändung des Wechsels und der Fron auf das Silber von (Ober-)Vellach an Niklav Wytig von Wien⁵² und seinen Schwiegersohn Jan, Bürger von Wien.
- 1350 Lienz:
Verpfändung von Fron und Wechsel *ez sey goldercz oder silberercz, in Chirchaim uberall und auf dem Twichenperge und in Fragan[t]*⁵³ an *Gilgen, purger cze Judenburch, Niclawingn*⁵⁴ von *Wienn und aller irr gesellschaft*.
- 1354, Gastein, Rauris, Lungau, Sachsenburg:
Bestandbrief über die Erze etc. zu Gastein und Rauris, weiters *ze muerze, sand michel, ze Chaetz, ze mallentein und ze Saxenburch*⁵⁵

Diese urkundlichen Nennungen sprechen dafür, dass etwa ab dem dritten Dezennium des 14. Jahrhunderts sowohl im südlichen wie auch im nördlichen Teil der Goldberggruppe, zu der die Bockharttaler Reviere zählen, die Suche nach Gold wieder aufgenommen und Grubenbaue errichtet wurden. Die im Jahr 1342 erlassene Gasteiner Bergordnung „Constitutiones et iura montana in Chastune“ setzt bereits einen umfangreichen Bergbaubetrieb voraus, der mit Blick auf damals als „neu“ einzustufende Probleme einer gesetzlichen Regelung bedurfte. Da in dieser Urkunde nur vom „Berg“ als Appellativum die Rede ist und kein Reviername Erwähnung findet, so wird man mit gutem Recht das Siglitz-Bockhart-Erzwieser Revier unter „Berg“ ebenso subsumieren dürfen wie etwa auch Grubenbaue auf der Rauriser Seite der genannten Vererzungszone. Für das Jahr 1353 ist dann erstmals ein Bergbau im Bereich des Bockharttals direkt nachweisbar⁵⁶.

Im Folgenden soll die grundsätzlich gegebene Möglichkeit untersucht werden, ob nicht unter Umständen ein Bergbau vor dem 14. Jahrhundert bestand, aber keinen Eingang in das erhaltene Schrifttum gefunden hat. Was die Situation am Oberen Bockhartsee betrifft, so erbringt die Pollenanalyse einen nur scheinbar bestätigenden Hinweis, denn das durch Friedrich Kral festgestellte Fehlen von Baumpollen ab ca. 1300 entspricht dem Bild mehr oder weniger aller subalpinen Weideflächen, die im nördlichen Tauernbereich auf einer Höhe von mehr als ca. 1900 m Seehöhe gelegen sind. Das bergbaubedingte Entnehmen von Holz aus den umgebenden Baumbeständen lässt sich für den Oberen Bockhartsee nicht oder doch zumindest nicht ausschließlich als Ursache in Erwägung ziehen.

Die Ausbeute an archäologischen Artefakten jener Zeit ist sehr mager. Konkret als aussagekräftiger Fund ist allenfalls die Tonlampe vom Maschinengraben oberhalb von Kolm-Saigurn zu werten, die Martin Hell in das ausgehende 13. Jahrhundert datierte und als Grubenlampe deklarierte⁵⁷. Im zeitlichen Rückblick klafft, nach heutigem Forschungsstand, eine rund ein halbes Jahrtausend währende Lücke zum nächstälteren Fund⁵⁸. Die Mittelalterarchäologie hat an den verschiedensten Orten in Tallagen sehr viel zu Tage gebracht⁵⁹, so dass die fundleere Zeit im Bockhartal vielleicht doch

eines Tages „aufgefüllt“ werden kann. Dies gilt nicht nur für die eigentliche Hochmittelalter-Archäologie, sondern auch für das 14. und frühe 15. Jahrhundert.

Somit bleiben die Schriftquellen das letztlich entscheidende Kriterium für die Beantwortung der oben gestellten Frage. Zumindest als Indiz für das Fehlen eines nennenswerten Bergbaubetriebs vor 1330 bzw. vor 1340 ist die Tatsache zu sehen, dass — laut Verkaufsurkunde — die bayrischen Herzöge die *Provincia Gastuna* samt allen Zugehörigen um 1297 dem Erzstift Salzburg zu einem so niedrigen Preis überließen, dass sie vom wahren Wert des Goldvorkommens unmöglich Kenntnis gehabt haben konnten. Eine Wissenslücke der bayrischen Herzöge hinsichtlich des ungehobenen Bodenschatzes lässt sich nicht zuletzt auch daraus schließen, dass sie in den Text der Verkaufsurkunde⁶⁰ neben agrarischen Nutzflächen zwar Wälder, Weiden, Gewässer und beispielsweise auch Fische aufnahmen, aber mit keinem Wort die Möglichkeit allfälliger Bergwerke erwähnten, die, wie sich später nur allzu deutlich zeigen sollte, natürlich wesentlich lukrativer als alles andere gewesen wären. Der Kaufpreis betrug 600 Mark Silber und 600 Mark Regensburger Pfennig. Zum Vergleich: Dem Salzburger Landesherrn brachte laut Vertrag von 1344 die Verpachtung von Frone und Wechsel aus den Gasteiner Bergwerken in nur einem einzigen Jahr rund 1300 Gulden ein, ganz zu schweigen vom Spitzenjahr 1557, als sich der „steuerliche“ Nutzen auf satte 127.751 Gulden belief⁶¹. Dass sich Salzburgs Erzbischof Konrad IV. um 1297 zur Verwirklichung des damals bereits seit einiger Zeit verfolgten Ankaufsplanes der Gastein just zu einem Zeitpunkt entschloss, zu dem erste Bergbaue in Schwung kamen, so jedenfalls im Lungau (1287) und im Pinzgau (1292), könnte, so ließe sich spekulieren, auf einem diskreten Informationsvorsprung gegenüber den bayrischen Herzögen beruht haben. Wie dem auch gewesen sein mag: Noch um 1318 mussten päpstliche Steuerboten jedenfalls das eingesammelte Silber in Barrenform nach Venedig schaffen, da in Salzburg die Umwechslung in Gold, das durch seinen hohen Wert das Gewicht annähernd auf ein Elftel und in parallelem Ausmaß auch die Transportkosten reduziert hätte, einfach nicht möglich war. Schon dem päpstlichen Kollektor des „Lyoner Zehents“ blieb nichts anderes übrig, als sich mit dem Transport von 2783 kg Silber zu plagen, denn an Gold konnte er nur rund eineinhalb Kilo, quasi als „Handgepäck“, auftreiben⁶². Offen bleiben muss allerdings bei diesen Überlegungen die Frage, bis zu welchem Grad die Salzburger Landesherrn zu kooperativer Zusammenarbeit und entsprechendem Entgegenkommen hinsichtlich eines Umtausches von Silber zu Gold überhaupt bereit waren.

Was nun speziell das Bockharttal anlangt, so sind es die Besitzverhältnisse an Grund und Boden, die sich hier besser als irgendwo sonst im alpinen Bereich dokumentieren lassen. In einer Lehensurkunde des Hans von Goldeck zugunsten Mertein Aufners heißt es um 1553: ... *und han ich auch verliehen deu alben auf dem Pogwart in der Gasteun und auch den viertzigisten tail halben auf der alben auf dem Pogwart, auch mit allen den nutzen, gesüchen und*

*rechten, die darzu gehörent oder die noch darzu gevallen mügen, ez sei an perig oder tal oder perchrecht an gevär, und han ich auch verliehen allez daz holtze und wälde, die zu der ganzen alben gehörent auf demselben Pogwart*⁶³. Herbert Klein konnte glaubhaft machen, dass es sich bei der zitierten Passage (= Item) der Urkunde um eine Neuverleihung handelte, da Vorurkunden wohl zu anderen genannten Itemen seit 1340 vorhanden sind, aber keine zur Bockharter⁶⁴ Eintragung. Dass es tatsächlich um Bergwerke ging, ergibt sich aus der Erwähnung des Bergrechts, der Wälder und nicht zuletzt des „Vierzigst“. Dies war die damals gängige Bezeichnung für jeden vierzigsten Kübel an der jeweils laufenden Bergbauproduktion, der dem zustand⁶⁵, *des der was ist*⁶⁶, also ein Grundherrenrecht, und in dieser Funktion vergleichbar dem einmalig zu entrichtenden *Fangpfennig*, der im Lungau bereits 1287 genannt erscheint.

Das Recht auf das Vierzigst galt auch für das Nassfeld, wo die Pfarre Laufen Besitzansprüche nachweisen konnte, und zwar für 1357⁶⁷. Auch in diesem Fall taucht das Vierzigst erstmals auf, da eine auf den gleichen Betreff bezügliche Vorurkunde, aus dem Jahr 1330, zwar vorhanden, in dieser das Vierzigst aber nicht erwähnt ist⁶⁸. Aus den beiden angeführten Vierzigst-Erwähnungen ergibt sich der zwingende Schluss, dass der Bergbau als wirtschaftlich bedeutender Produktionsbetrieb im Bockharttal nicht vor das vierte und im Nassfeld nicht vor das dritte Dezennium des 14. Jahrhunderts zurückreicht. Allerdings ist der gelegentliche Betrieb älterer Schurfbauten nicht völlig auszuschließen, die aber, möglicherweise als sporadisch betriebenes bäuerliches Nebengewerbe, völlig unbedeutend blieben. In diesem Zusammenhang verdient auch die Tatsache Erwähnung, dass es in Gastein-Rauris in dieser frühen Zeit — im Gegensatz beispielsweise zum Fritztal — im Schrifttum keinerlei Hinweise auf bäuerliche Seifengoldwäschen gibt⁶⁹, obwohl die Existenz solcher durchaus vorstellbar und als gegeben anzunehmen ist.

Nach Aussage der oben erwähnten Besitz-Vorurkunden kam ein vollwertiger Bergbaubetrieb global gesehen im dritten Dezennium des 14. Jahrhunderts in Schwung. Darüber hinaus darf als gesichert gelten, dass die Entwicklung innerhalb kürzester Zeit einen geradezu explosionsartigen Charakter annahm. In der Gasteiner Bergordnung „Constituciones“ von 1342 finden sich zwei Passagen, die beide das Bild eines großen „Berggeschreis“ vermitteln: zum einen die Unterscheidung zwischen alten und *expressis verbis* „neuen“ Fleischhackern, zum anderen die Erwähnung von Bergbau treibenden „Gästen“, die zwei Jahre später, in der Bergordnung „Pro Iuribus I“, als *Außerleut* firmieren. Die letztgenannte Bergordnung von 1344, deren optimistischer Grundton beispielsweise durch die ausdrücklich festgeschriebene Hoffnung auf die Notwendigkeit eines zweiten Brenngadens in das Bild einer Aufbruchstimmung bestens passt, wurde auf den Tag genau zeitgleich und in inhaltlicher Abstimmung mit dem ersten „Pacht“-Vertrag erlassen. In diesem ersten, eigentlich nur pachtähnlichen Vertrag von 1344, dem eine Reihe weiterer folgen sollte, sicherten sich investitionsfreudige Judenburger Bürger, die mit Blick auf die boomende Goldgewinnung kein allzu hohes

Risiko zu befürchten brauchten, gegen Erlag einer hohen Geldsumme für eine gewisse Zeitspanne die Rechte auf die Gasteiner Erze beziehungsweise auf Fron und Wechsel aus deren Abbau⁷⁰.

Abschließend stellt sich die Frage, ob es denn einen besonderen Grund oder gar Anlass gegeben haben könnte, gerade im dritten Dezennium des 14. Jahrhunderts das Gold der Tauern mit bergmännischem Interesse ins Auge zu fassen. Als Ansatzpunkt zur Lösung dieser Frage wäre beispielsweise zu beachten, dass das im Jahr 1325 von Ungarn für ungeprägtes Gold erlassene Ausfuhrverbot das lange Zeit stabile Wertverhältnis von Gold zu Silber von 1:10 auf 1:16, ja sogar kurzfristig auf 1:20 ansteigen⁷¹ ließ. Die Gewinnung des in dieser Situation besonders begehrten Goldes war das hervorstechende Charakteristikum des damals aufkommenden Tauernbergbaus. Dies ergibt sich nicht zuletzt aus der bereits erwähnten Bergordnung „Pro Iuribus I“ von 1344, wo auf rund 40 Zeilen zehn Mal von Gold die Rede ist und Silber nur ein einziges Mal Erwähnung findet, und dies auch nur im Sinne eines möglichen Vorkommens: *Silber ... das davon kommen mag.*

Dass sich zur Zeit des durch die ungarische Ausfuhrsperrre verursachten Goldhungers speziell Judenburger Kapitalisten um alternative Goldquellen umgesehen und ihre diesbezüglich begehrliehen Ambitionen auf das Tauerngold richteten, liegt ebenso auf der Hand, wie die Tatsache, dass die um 1344 einsetzenden Pachtungen der Bergwerksgefälle durch die Judenburger den Gastein-Rauriser Bergwerken einen wesentlichen ökonomischen Impetus verliehen haben. Ob aber, wie Günther Probszt meint⁷², die Judenburger die Aufnahme des Gastein-Rauriser Goldbergbaus überhaupt erst ermöglichten, sei dahingestellt⁷³. Das Gleiche gilt mutatis mutandis für die von diesem Autor postulierten Kausalzusammenhänge zwischen der Wiederöffnung der Ausfuhr ungarischer Goldbarren für den europäischen Goldmarkt und dessen angeblich durch die neue Konkurrenz bedingte Montan-krise knapp vor und um 1400.

Über die weitere Entwicklung der Reviere im Bockharttal findet sich ein knapper Überblick im Sammelband „Schatzkammer Hohe Tauern. 2000 Jahre Goldbergbau“⁷⁴. Darüber hinaus gelang die Erstellung von „Stollengeschichten“ für rund dreißig Stollen, deren geplante Publikation erstmals die Entwicklung eines Großreviers des 16. Jahrhunderts mit technischen Einzelheiten, Gewerkenlisten, Erzqualitäten und Erzquantitäten im Detail aufzeigen wird.

Anmerkungen

1 Die heute allgemein übliche Bezeichnung *Bockhart* wird hier vermieden, da sie spätestens ab dem 16. Jh. stets den *Hohen Bockhart* (auch: *Alten Bockhart*), das ist das heutige Baukarl, meinte. Die Talbereiche um den Oberen Bockhartsee wurden regelmäßig der *Bauleiten* (auf der Sonnseite) oder dem Seekogler Revier (auf der Schattseite) zugeordnet. Dessen ungeachtet bezeichnete die Namensform *Pogwart*, ab dem 16. Jh. *Bockhart*, in außermontanistischen Zusammenhängen immer das gesamte Bockharttal. Die völlig unsinnige Form *Pochkar* ist eine volksetymologische Umdeutung, die als Produkt intellektueller Geografen des 19. Jh. nie bodenständig war.

2 *Friedrich Kral*, Ein pollenanalytischer Beitrag zu archäologischen Fragen im Gasteiner Raum, in: Hochalpine Altstraßen im Raum Badgastein-Mallnitz (= Bocksteiner Montana 10), hg. von *Andreas Lippert* (Wien 1993), S. 203–217.

3 *Friedrich Kral*, Zur natürlichen und anthropogenen Waldentwicklung im Gasteiner Raum. Pollenanalyse und Radiokarbondatierung, in: Beiträge zu den Wechselbeziehungen zwischen den Hochgebirgsökosystemen und dem Menschen, hg. von *H. Franz* (= Veröffentl. des Österr. „Men and Biosphere“-Programms 9) (1985), S. 207–220.

4 *Kral*, Pollenanalytischer Beitrag (wie Anm. 2), S. 213 f.

5 Das Beil vom Tisenjoch besteht fast aus reinem Kupfer: *Angelika Fleckinger* u. *Hubert Steiner*, Der Mann aus dem Eis, Schriften des Südtiroler Archäologiemuseums (Bozen 1998), S. 36 f.

6 *Kral*, Waldentwicklung (wie Anm. 3), S. 219: Pollenprofil des Zitterauer Moors auf 1920 m Seehöhe. *Friedrich Kral*, Zur postglazialen Waldentwicklung in den nördlichen Hohen Tauern, mit besonderer Berücksichtigung des menschlichen Einflusses, in: Sitzungsber. d. ÖAW, Mathem.-naturw. Kl., Abt. I, 190/8-10 (Wien 1981), S. 193–234, hier S. 223: Die Pollenprofile im Stubachtal (Wiegenwald) zeigen Rodungstätigkeiten erst ab etwa 1200 an. Als allgemeiner Grundsatz gilt, dass das Ansteigen von Grünerlenpollen bei gleichzeitigem Rückgang von Fichtenpollen auf eine Weidephase hinweist.

7 Nach *Kral* nehmen um 400 die Fichtenpollen konstant zu, die Nicht-Baumpollen zum Teil drastisch ab, während sich die Kulturzeiger nur geringfügig verringern. Dies entspricht dem Bild eines aufkommenden Waldes bei gleichzeitig örtlicher Weiterführung der Weide, teilweise als Waldweide.

8 *Andreas Lippert* u. *Günther Dembski*, Keltische und römische Passopfer am Mallnitzer Tauern, in: Archäologisches Korrespondenzblatt 30 (2000), S. 251–268. Insgesamt wurden 99 Münzen gefunden, davon 74 Keltenmünzen und 21 Münzen aus der römischen Kaiserzeit, S. 257. Vgl. auch *Günther Dembski* u. *Andreas Lippert*, Keltische und römische Münzopfer am Mallnitzer Tauern, in: *Katharina Bott* (Hg.), Gold der Alpen. 4000 Jahre Schmuck und Münzen. Kat.-Bd. zur Sonderausstellung des Bergbaumuseums in Klagenfurt (Klagenfurt 1999).

9 *Andreas Lippert*, Die Altstraßen im Raum Badgastein-Mallnitz, in: Bocksteiner Montana 10 (wie Anm. 2), S. 11–109, hier bes. S. 23 ff.: Altstraßenreste im Bockhart. Vgl. weiters *Andreas Lippert*, Neue Forschungen zu den antiken Römerstraßen über den Mallnitzer Tauern und den Korntauern, in: Wissenschaftl. Mitteil. aus dem Nationalpark Hohe Tauern 5 (1999), S. 205–227.

10 Im Allgemeinen wird der Terminus „Gewerkezzeit“ für die Periode ab ca. 1490 bis 1616 verwendet.

11 Erstmals auf die Möglichkeit römischer Herkunft wurde hingewiesen von *Karl-Heinz Ludwig* u. *Fritz Gruber*, Gold- und Silberbergbau im Übergang vom Mittelalter zur Neuzeit. Das Salzburger Revier von Gastein und Rauris (Köln–Wien 1987), S. 10.

12 Großes Rauriser Bergergerichtsnotelbuch, ed. *Karl-Heinz Ludwig* (Stuttgart 1986), S. 306 f.

13 *Lippert* (wie Anm. 9), bes. S. 43–50, sowie angefügte Planaufnahmen und Farbtafeln. Vgl. auch *Gerald Grabherr* u. *Johannes Pöll*, Naturwanderweg Römerstraßen (Naturkundl. Führer zum Nationalpark Hohe Tauern 14) (Innsbruck 1995).

14 *Bernhard Damm* u. *Wilhelm Simon*, Das Tauerngold, in: Aufschluß, Sonderh. 15 (Heidelberg 1966), S. 98–107, ist insgesamt überholt und speziell in den Ausführungen über „Römischen Bergbau“ unbrauchbar.

15 *Gernot Piccottini*, Ausgrabungen Magdalensberg und Virunum, A 2: Norisches Gold für Rom, in: *Rudolfinum*. Jb. des Landesmuseums für Kärnten (Klagenfurt 1999), S. 68–75, über römische Goldschmelzöfen bes. S. 74. Die Neutronenaktivierungsanalyse erbrachte für untersuchtes Ofen-Material bei allen Proben einen „Peak“ bei Gold. Über die Gussformen vgl. bes. S. 68.

16 *Gerhard Niedermayr*, Der Bergkristallfund von 1992 aus der spätkeltischen und früh-römischen Siedlung auf dem Magdalensberg in Kärnten, in: *Carinthia I* 138 (1993), S. 227–236, hier bes. S. 234. Vgl. auch *Gernot Piccottini*, Gold und Kristall am Magdalensberg, in: *Germania* 72 (1994/2), S. 467–477.

17 *Brigitte Rieser* u. *Hanspeter Schrattenthaler*, Untersuchungen zum römischen Goldbergbau am Radhausberg und in seiner Umgebung (Gasteinertal, Hohe Tauern), in: *Wissenschaftl. Mitteil. aus dem Nationalpark Hohe Tauern* 5 (1999), S. 229–238, hier bes. S. 231.

18 *Norbert Heger*, Salzburg in römischer Zeit (= *JSMCA* 19/1973) (Salzburg 1974), S. 99. Die römischen Skulpturen lassen sich dem Untersberger Marmor („Forellenstein“) zuordnen. Als hauptsächlichste Gewinnungsstelle gilt der Veitlbruch, wo ein Schatz von 83 römischen Münzen in einer Gesteinsspalte verborgen war. Sonstige römische Abbauspuren sind durch die Weiterarbeit späterer Jahrhunderte überprägt. Vgl. auch *Norbert Heger* (Hg.), *Die Skulpturen des Stadtgebietes von Iuvavum* (= *Corpus Signorum Imperii Romani*. Österreich, III/1 [Wien 1975], S. 35: Auf einem allseits gebrochenen Marmorblock am Fuße des Untersbergs ein römisches „Bildhauerlehrstück“, auch Tafel 25.) Für weitere detaillierte Auskünfte bin ich Herrn Univ.-Doz. Dr. Norbert Heger zu Dank verpflichtet.

19 Zur Problematik naturwissenschaftlicher Herkunftsnachweise von Gold äußerte sich *Gerhard Sperl*, *Der Wert der Spurenanalyse für das Tauerngold*, in: *Tauerngold*, Vorträge gehalten anlässlich der Montangeschichtlichen Tagung des Fachausschusses für Montangeschichte des Bergmännischen Verbandes Österreichs (BVÖ) gemeinsam mit dem Geschichtsausschuss der Gesellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute (GDMB) in Bad Gastein vom 18.–20. Oktober 1976 (Leobner Grüne Hefte, N. F., H. 1) (Wien 1979), S. 22–30. — Ohne die Frage metallurgischer Abklärung anzuschneiden, äußerte sich in jüngster Zeit *Katharina Bott*, *4000 Jahre Schmuck und Münzen. Funde aus der Alpenregion*, in: *dies.* (Hg.), *Gold der Alpen* (wie Anm. 8), S. 9–13, hier S. 11, mit erstaunlicher Entschiedenheit: „Die Goldfunde aus den Gräbern der Salzherren auf dem Dürrnberg bei Hallein liefern den Beweis, dass die Goldvorkommen der Tauern schon im 6. Jahrhundert v. Chr., in der Eisenzeit, ausgebeutet wurden.“

20 Für diesbezüglich sehr detaillierte Auskünfte bin ich Herrn Univ.-Prof. Dr. Günther Dembsky zu Dank verpflichtet.

21 *Herbert Grassl*, *Die Tauriker: Ein antikes Ethnikon und seine Geschichte*, in: *Tyche* 15 (2000). „Tauriker“ war um 150 v. Chr. die Bezeichnung des Gesamtstammes mit Hauptsitz südl. der Karawanken, die Noriker ein unter ihrer Herrschaft stehender Teilstamm mit Sitz in Oberkärnten. Zu anderen Ergebnissen kam *Peter W. Haider*, *Zu den „norischen Tauriskern“*. Eine Quellen- und literaturkritische Studie, in: *Böcksteiner Montana* 10 (wie Anm. 2), S. 219–247.

22 Z. B. *Clemens Eibner*, *Keltisches Gold aus den Alpen*, in: *Lebendige Altertumswissenschaft. Festgabe zur Vollendung des 70. Lebensjahres von Hermann Vetters* (Wien 1985), S. 91–94. Vgl. auch *Marjeta Šašel Kos*, *The Tauriscan Gold Mine. Remarks Concerning the Settlement of the Taurisci*, in: *Tyche* 13 (1998), S. 207–219.

23 *Fritz Gruber*, *Der Edelmetallbergbau in Salzburg und Oberkärnten bis zum Beginn des 19. Jahrhunderts*, in: *Schatzkammer Hohe Tauern. 2000 Jahre Goldbergbau*, hg. von *Wilhelm Günther* u. *Werner Paar* (Salzburg 2000), S. 179. *Hans Murawski*, *Geologisches Wörterbuch* (Stuttgart 1992), unterscheidet elluviale und alluviale-fluviatile Seifen. Was im jeweils konkreten Fall eher zutreffend ist, wird von Lagerstättenkundlern bzw. Geomorphologen zu entscheiden sein.

24 Das Fehlen slawischer Namen innerhalb des Bockharttals ist natürlich keineswegs ein Gegenindiz, da solche Namen ursprünglich sehr wohl vorhanden und durch Zufälligkeiten der Überlieferung abhanden gekommen sein können. Vgl. auch unten, Text nach Anm. 47, den Namen „Pogwart“.

25 *Eberhard Kranzmayer*, *Ortsnamenbuch von Kärnten II* (Klagenfurt 1958), führt das kärntnerische „Selessen“ am Eingang der Hüttenberger Eisenwurzten auf slaw. *železo* (Eisen) zu-

rück. Vgl. auch *Franz Hörburger*, Salzburger Ortsnamenbuch, bearb. v. *Ingo Reiffenstein* u. *Leopold Zillner* (= 9. Erg.-Bd. der MGSL) (Salzburg 1982), S. 178 u. 192.

26 Dieses *Salesen* ist heute als Residualform zu sehen und bezeichnete ursprünglich zweifellos den gesamten Talschluss des Angertals.

27 Nach seinerzeitiger schriftl. Mitteilung durch Prof. Dr. Dickermann wahrscheinlich von slaw. *žega* (Glut, Feuer): Hinweis auf Brandrodung oder „montanistisches“ Feuer?

28 Zu slaw. *peč* (Ofen, meist aber auch „wärmespeichernder Fels“. Über die semantische Parallelentwicklung in beiden Sprachen vgl. *Reinhold Gasper* u. *Heinz-Dieter Pohl*, Zum Oronym *OFEN*, in: Österreichische Namenforschung 22/23 [1994/95], S. 19 ff. Die mögliche Bezugnahme auf Erzöfen wird ausdrücklich als gegeben hervorgehoben). Zu den Lautvarianten *peč* / *pektj* → *peckh* vgl. *Eberhard Kranzmayer*, Ortsnamenbuch von Kärnten I (Klagenfurt 1956), S. 131, Anm. 57. Zu Fragen der slowenischen Ortsnamen noch immer unentbehrlich *France Bezlaj*, Slovenska vodna inema (Ljubljana 1956–1961).

29 Der Name *Schlatten*, *Schlätten*, *Schletten* kann sich ableiten lassen von slaw. *zlato* + *in* (*zlato* = Gold), von slaw. *slatina* („Sauerbrunn“, „saure Wiese“), eher nicht von mhd. *slâte* („langes Sumpfgas“, „Schilfrohr“), das durch die überlieferten Schreibvarianten mit „-ä-“ bzw. „-e-“ ausgeschlossen wird. Vgl. dazu auch *Karl Finsterwalder*, Tiroler Namenkunde. Sprach- und Kulturgeschichte von Personen-, Familien- und Hofnamen (Innsbrucker Beiträge zur Kulturwissenschaft. Germanistische Reihe 4) (Innsbruck 1978), S. 468. — Parallele Namengebungen sind beispielsweise aus Altsiebenbürgen bekannt. In Groß-Schlatten, dem heutigen Abrudbánya, handelt es sich nachweislich um ein Zentrum der Goldproduktion, die sich bereits für die römische Zeit nachweisen lässt: *Günther Probszt*, Altsiebenbürgische Goldmühlen, in: Der Anschnitt 15 (1963), S. 25. — Etwas mysteriös ist der Bergname „Sladin-Kogel“. Es dürfte sich um eine ganz junge Namengebung handeln, da frühere Erwähnungen z. B. in den Wald-, Jagd- und Bergbauschriften nicht vorhanden sind. Gegen ein hohes Alter spricht auch die Wortform: „-sl-“ hätte lautgesetzlich zu „-schl-“ werden müssen, „-a-“ durch I-Umlaut zu „-e-“ (oder doch zumindest zu „-ä-“). „Kolm-Saigurn“ ist in keinem seiner Namensbestandteile slawisch!

30 Frühester Beleg in SLA, Lehenbuch II, 1427–1429: *Reydnieczten*. Der Name steht in einer Reihe mit folgenden slaw. Namen des Gasteiner Tals: *Reidnitzen*, *Tresnitzen* (heute: Schlossalm), *Planitzen* und *Rastitzen* (heute: Rastötzen). Auffällig ist die mundartliche Aussprache der Endung mit „-ia-“, die ein sehr hohes Alter im Rahmen der bairischen Sprachentwicklung annehmen lässt. Der einzige einfache „-itz“-Name ist *Siglitz* im südlichsten Teil des Nassfeldtals. Von der Namensstruktur her vergleichbar ist der Name der *Prossnitz* im Rauriser Tal. Namen auf *-ieczten* gibt es in Rauris nicht.

31 *Ingo Reiffenstein*, Salzburgerische Dialektgeographie. Die mittelbairischen Mundarten zwischen Inn und Enns (Beiträge zur deutschen Philologie 4) (Gießen 1955).

32 Nach *Kranzmayer* (wie Anm. 28).

33 *Heinz Dopsch*, Salzburg im Hochmittelalter, in: *Dopsch/Spatzenegger I/1*, S. 348. Vgl. dazu auch *Herbert Klein*, Salzburg an der Slawengrenze, in: Südostdeutsches Archiv 11 (1968), S. 1–14, hier S. 4: Namen auf „-hofen“ sind demnach im 10. Jh. aus früheren Meierhöfen (*villitiones*) entstanden.

34 Die genannten „-ing“-Namen fehlen in der Übersichtskarte „Besiedlung im Spiegel der Ortsnamen“ *Dopsch/Spatzenegger I/1*, S. 110 f., ebenso die slawischen Ortsnamen im südlichsten Gasteiner Tal. *Hans Krawarik*, Althochdeutsche Leitformen auf dem Prüfstand siedlungsgenetischer Forschung, in: Österreichische Namenforschung 27/3 (1999), S. 69–83, bestätigt die „-ing“-Namen als typisch für die Ausbaustadien des 9./10. Jh.

35 Die Genannten fanden eine spätantike christliche Kultstätte vor, an der bei Nacht Kerzen brannten und Räucherwerk Verwendung fand. In der Folge wurde dort die „Maximilianszelle“ gegründet: *Heinz Dopsch*, Die Salzburger Kirche, in: *Dopsch/Spatzenegger I/2*, S. 1020.

36 *Otto Brunner*, Zur Geschichte des Goldbergbaues in den Hohen Tauern, in: Der Bergsteiger, NF, H. 2 (1941), S. 51 f., zieht für die Zeit des frühen und hohen Mittelalters ausschließlich nur die Möglichkeit des Goldwaschens in Betracht, nicht aber die eines Bergbaus im montanistischen Sinne.

37 *Belsazar Hacquet de la Motte*, Reise durch die norischen Alpen in den Jahren 1784–1786 (Nürnberg 1791).

38 Offen bleibt die Frage nach der Textgattung. Handelt es sich um eine Chronik oder eine Einzelurkunde? Ein „uraltet Pergament“ ließe eher eine Urkunde vermuten, in einer solchen ist aber ein erzählerischer Inhalt wohl kaum je zu finden. Rätselhaft ist auch, wie ein solches „uraltet Pergament“ in die Bergwerksverwaltung zu Obervellach gekommen sein sollte.

39 *Heinrich von Zimburg* u. *Herbert Klein*, „Gasteinerische Chronica“ 1540, in: MGSL 81 (1941), S. 8.

40 *Ferdinand Tremel*, Wirtschafts- und Sozialgeschichte Österreichs (Wien 1969), S. 53.

41 Nach Angabe von *Zimburg/Klein* im Archiv des Museums Carolino Augusteum, HS 585. *August von Hårdtl*, Gasteiner Chronik. Nach alten Handschriften aus dem XVI. und XVII. Jahrhundert (Salzburg 1876), erwähnt eine jüngere Hs. im Besitz des Freiherrn von Imhof und eine ältere im Besitz von P. Amandus Jung, Prior von St. Peter, deren Eintragungen nicht über das Jahr 1600 hinausreichen. Der Vikar beim Wildbad soll angeblich noch eine ältere Hs. besessen haben, die aber bereits zu Hårdtls Zeiten verschollen war.

42 Der Chronist spricht von „Pucher und Kölben“ und projiziert die Situation des 16. Jh. ins 8. Jh. Maschinelle Pocher wurden aber erst um 1500 erfunden und zu großindustriellem Einsatz gebracht.

43 Diese Keramikscherben fanden sich im Nachlass Karl Zschockes, der in regem Schriftverkehr mit Richard Pittioni stand. Zschocke schloss für diese Keramiken eine Datierung in die „Gewerkenzeit“ aus und hielt die Scherben für „vormittelalterlich“. Pittioni äußerte in einem Brief an Zschocke die Überzeugung, es handle sich um römische Keramik, doch nahm er von einer Publikation Abstand, worin wohl ein Rückzug seiner ursprünglich geäußerten Meinung zu sehen ist.

44 *Kral*, Pollenanalytischer Beitrag (wie Anm. 2).

45 Die Wortform „Wies“ für „Wiese“ wiederholt sich im Rauriser Namen „Griesswies“.

46 „Moder“ war eine übliche Bezeichnung für phyllitisch zerbröckelnde Gesteine. Solche Gesteine sind dort tatsächlich vorhanden. Vgl. dazu *Hörburger*, Ortsnamenbuch (wie Anm. 25), der diesen Namen auf altslaw. *-modru* (= blau) zurückführt.

47 Vgl. dazu *Fritz Gruber*, Montanhistorisches am Weg zum Sonnblick, in: *Erika Scherer* (Hg.), Auf dem Weg zum Sonnblick (Schwarzach im Pongau 2000), S. 55–96, hier S. 74.

48 Die Urkunde ist in extenso zitiert bei *Josef Ernst Koch-Sternfeld*, Das Praedialprincip; die Grundlage und Rettung der Rural-Staaten; und insbesondere des christlich-germanischen Staaten-Systems (München 1833), S. 93.

49 Ebd., S. 189

50 Tiroler Landesarchiv, Repertorium 10, Görzer Archiv, fol. 868. — *Günther Probszt*, Österreichische Münz- und Geldgeschichte. Von den Anfängen bis 1918. Mit einem Beitrag von *Helmut Jungwirth* „Die österreichische Geldgeschichte von 1918 bis heute“ (Wien–Köln–Weimar ³1994), S. 256, meint, dass in Obervellach eine Münzstätte bereits Ende des 13. Jh. in Betrieb stand, „da die Görzer Grafen im obersten Teil dieses edelmetallreichen Tales reichen Besitz hatten“.

51 Die Urkunde, ausgestellt am 5. Juni 1340 in Bischofshofen, ist gedruckt bei *Christian Greinz*, Die Urkunden des Stadtpfarrarchivs Hallein, in: MGSL 52/53 (1912/1913), S. 104. Die Bemerkung bei *Arnold Luschin*, Münzgeschichtliche Vorstudien, I. Ueber den Gold- und Silberbergbau in Kärnten während des Mittelalters, in: AÖG 47 (1871), S. 223–238, hier S. 231, dass in Gastein und Rauris die Goldbergwerke „von 1340 ab allmählig abgenommen“ haben, beruht auf einem offensibaren Irrtum. Zumindest bis zum Pestjahr von 1348 ist mit einem Anstieg zu rechnen.

52 *Hermann Wiefßner*, Geschichte des Kärntner Bergbaues, 1. Teil: Geschichte des Kärntner Edelmetallbergbaues (= Archiv für Vaterländische Geschichte und Topographie 32) (Klagenfurt 1950), S. 40. Die Urkunde ist in extenso abgedruckt bei *Otto Brunner*, Goldprägung und Goldbergbau in den Ostalpen, in: Numismatische Zeitschrift, N. F. 19 (1926), S. 81–112, hier S. 99, und bei *Herbert Rizzoli*, Münzgeschichte des alptirolischen Raumes im Mittelalter und CNTM, Bd. 1: Die Münzstätten Brixen/Innsbruck, Trient, Lienz und Meran vor 1363 (Bozen 1991), S. 364 f. Auffälliger Weise ist nur von Silber die Rede: *und ihren vron und wexel ze Velach an silber als ez auch herchomen ist mit alter gewonhait*. Möglicherweise handelte es sich um das, was im 16. Jh. in Salzburg *ain silber* war, nämlich eine Gold-Silber-Legierung, häufig mit 14 Lot

Silber und 2 Lot Gold. Eine solche Legierung ist typisch für das erschmolzene Edelmetall, von dem angenommen wird, dass es in den Salzburger Revieren erst ab der zweiten Hälfte des 14. Jh. in einigermaßen nennenswertem Umfang produziert worden sei. Neben den Bergbauen im Bereich des Tauernhauptkammes ist auch noch die Möglichkeit früher, im Schrifttum nicht belegbarer Bergbautätigkeit in den Silbergruben im Teichtal in Betracht zu ziehen, zumal letztere in der unmittelbaren Umgebung des heutigen Ortes Obervellach liegen.

53 *Rizzoli* (wie Anm. 52), S. 366, Abdruck der Urkunde in extenso. Als Pächter treten auf Niclav Wytig von Wien und Gilg, Bürger von Judenburg. Vorgänger als Pächter war ein gewisser Ramung: ... *rechten und ander perchwerch ..., als ez der Ramung saeliger und ander vormaln von uns gehabt habent.*

54 *Niklawing* kommt als Vorname in Förstemanns altdeutschem Namenbuch nicht vor. Es wäre zu überlegen, ob sich dahinter nicht der bereits 1344 genannte „Niklav Wytig“ von Wien verbirgt. Vgl. dazu auch *Michael Alram*, Die mittelalterlichen Goldmünzen Österreichs im Wiener Münzkabinett, in: Jb. der kunsthistor. Sammlungen in Wien 87 (Wien 1991), S. 85–107, hier S. 91, und die ältere Arbeit von *Heinz Moser*, Gilio von Florenz und Vivianus von Lucca, zwei Lienzer Münzmeister um die Mitte des 14. Jahrhunderts, in: Haller Münzblätter 4 (1984/1987), S. 205–236, hier S. 217.

55 HHStA, AUR, Urkunde v. 15. Juli 1354. Rauris wird hier erstmals expressis verbis als Bergwerksort genannt.

56 Lehensverleihung an Mertein Aufner, siehe Text zu Anm. 63 und 64.

57 *Martin Hell*, Eine Grubenlampe aus Kolm-Saigurn im Raurisertal in Salzburg, in: JSMCA 12/13 (1968), S. 73–78, hier S. 76. Hell führt als Parallele ein auf 1295 münzdatiertes Tongefaß aus St. Stefan im Lavanttal an, welches „schon mit einem Kreis umgeben ist“.

58 Nach *Rieser/Schrattenthaler* (wie Anm. 17), S. 237, eine Eisenfeilspitze vom Mallnitzer Tauern (Tauernsüdseite, Umgebung Knappenhäuser) aus dem 6. Jh.

59 Christoph Bartels bot im Rahmen des Bergbauhistorischen Kongresses in Stainhaus/Ahrntal (30. Okt. 2000 bis 2. Nov. 2000) das Beispiel der Oberharzer Gangerze, für die durch archäologische Funde ein reger Bergbaubetrieb für das 6. und 7. nachchristl. Jh. nachgewiesen werden konnte, obwohl schriftliche Nachrichten nur bis ins 10. Jh. zurückreichen. Vgl. auch *Sabine Felgenhauer-Schmiedt*, Die Sachkultur des Mittelalters im Lichte der archäologischen Funde (Europäische Hochschulschriften: Reihe 38, Archäologie; Bd. 42) (Frankfurt am Main 1995), über Bergbau speziell S. 77–91.

60 *Heinz Dopsch*, 700 Jahre Gastein bei Salzburg, in: Gasteiner Rundschau (Bad Hofgastein 1987/März). Dasselbst eine detaillierte Wiedergabe und Interpretation der Urkunde.

61 Über die Details der Produktion vgl. *Fritz Gruber* u. *Karl-Heinz Ludwig*, Salzburgs „Silberhandel“ im 16. Jahrhundert (= Bocksteiner Montana 3) (Leoben 1980), S. 28 u. 43. In den oben genannten Zahlen ist die Produktion von Rauris mit einem Produktionsanteil von rund 20% mit enthalten, ebenso geringfügige Anteile aus den Lungauer Bergwerken.

62 *Probst* (wie Anm. 50), S. 240. Vgl. dazu auch *Joseph Lampel*, Salzburger Goldwert um 1284, in: MGSL 30 (1890), S. 114–134.

63 Zit. nach *Herbert Klein*, Die Entwicklung der Ortschaft und des Bades im Mittelalter und in der frühen Neuzeit, in: MGSL 96 (1956), S. 10.

64 In außermontanistischem Zusammenhang, wie in obigem Zitat, ist *Pogwart* mit „Bockhartal“ gleichzusetzen.

65 Das „Vierzigt“ ist in seiner rechtlichen Position dem „Fangpfennig“ wesensverwandt, da es in beiden Fällen um Rechte des Grundherrn geht, der aber im einen wie im anderen Fall die starke Position des Gewerken nur geringfügig beeinträchtigen konnte. Im Jahr 1287 wird für Lungauer Bergwerke bereits ein solcher *Vanchpfennig* erwähnt. Vgl. *Fritz Gruber* u. *Karl-Heinz Ludwig*, Salzburger Bergbaugeschichte. Ein Überblick (Salzburg 1982), S. 10.

66 „Dessen der Wasen ist.“ Das Wort *Was* bedeutet „Wasen“, „Grasnarbe“. In der Bergordnung „Constitutiones“ von 1342 wird auf beide Grundherrenrechte Bezug genommen: ... *awer di vanchpfennig und das viertzigist gehöret den an, des der was ist.*

67 *Klein* (wie Anm. 63), S. 10.

68 Ebd., S. 9. Am 10. Aug. 1330 verkaufte Friedrich von Goldeck *deu alben deu da heizzet Nazzenveld* gelegen in der Gastein und eine Mühle zu Klammstein um 15 Schilling Dienstgeld.

69 *Otto Brunner*, Goldprägung und Goldbergbau in den Ostalpen, in: Numismatische Zeitschrift, NF 19 (1926), S. 84 f. Die Nachricht über Seifengoldwäscherei am Fritzbach stammt aus dem Ende des 11. Jh. Vgl. auch *Herbert Klein*, Die ältesten urbarialen Aufzeichnungen des Erzstifts Salzburg, in: MGSL 75 (1935), S. 133–200: Im 13. Jh. werden Goldzins nur aus den Ämtern St. Veit, Weng und solche aus dem Pinzgau genannt. Aus den Aufzeichnungen ergibt sich, dass Rauris unter dem Amt Pinzgau genauso wenig subsumiert war wie Gastein unter dem Amt Pongau (bzw. St. Veit oder Weng). Die dort mit *10 auri saige* angeführten Örtlichkeiten „Dorf“ und „Hof“ befanden sich im Gebiet von Werfen. Gastein konnte in dem Abgabenrotulus des Vizedominats Salzburg (Kopie von 1250) nicht enthalten sein, da es erst 1297 an Salzburg kam.

70 Die Details bei *Ludwig/Gruber*, Gold- und Silberbergbau (wie Anm. 11), S. 19 ff. „Rechte auf Erze“ ist grundsätzlich problematisch, da der Landesherr bereits an Kleingewerken verliehene Rechte nicht so ohne weiters zurücknehmen konnte, um sie den Pächtern neu zu verleihen. Offenbar gingen beide Seiten von vornherein davon aus, dass vorhandene Kleingewerken (*gruebmeister*) ihre Tätigkeit fortsetzen würden. Für die Pächter lief es wohl mehr oder weniger auf dasselbe hinaus, ob sie den Erzabbau in Eigenregie betrieben und der wertmäßig möglichst hohen Habenseite für gewonnenes Gold eine betragsmäßig möglichst geringe Sollseite für Arbeits- und Materialkosten gegenüberstellen mussten, oder ob sie Frone und Wechsel als relativ geringeren Wert ins Haben buchten, das aber andererseits durch keine wirklich großen Kosten geschmälert wurde. Neuverleihungen von Gruben waren für die Pächter natürlich jederzeit möglich, doch sind keine Beispiele überliefert.

71 *Probszt* (wie Anm. 50), S. 347, nennt für das Jahr 1337 eine kurzzeitig geltende Relation von 1:20!

72 *Günther Probszt*, Judenburg in der Münz- und Geldgeschichte vergangener Jahrhunderte (= Judenburger Museumsschriften II) (Judenburg 1958), S. 32, Anm. 39: „Man geht wohl nicht fehl in der Annahme, daß dieses Kapital der Judenburger Bürger die Eröffnung des Gasteiner und Rauriser Goldbergbaues überhaupt erst ermöglicht hat.“ Allerdings wäre auch ein Schluss in anderer Richtung nicht von vornherein von der Hand zu weisen: Deshalb, weil Judenburger Bürger „eigenes“ Gold (aus Salzburg, vielleicht sogar fallweise auch von Oberkärnten) zur Verfügung hatten, begründeten sie eine eigene Münzstätte in Judenburg. Vgl. auch *Otto Burböck*, Münz- und Geldgeschichte der Steiermark, in: *G. Schöpfer* (Hg.), Menschen & Münzen & Märkte, Kat. d. Steirischen Landesausstellung 1989 in Judenburg (Fohnsdorf 1989), S. 225–238. Von Burböck im Kat. auch der Artikel über den „Judenburger Goldgulden“, S. 379.

73 Nach *István Draskóczy*, Der ungarische Goldgulden und seine Bedeutung im ungarischen Außenhandel des 14. und 15. Jahrhunderts (in Druck), muss die Konkurrenz des ungarischen Goldguldens erdrückend gewesen sein: um die Mitte des 14. Jh. wurden pro Jahr 3500 kg Gold gewonnen, aus dem sich 980.000 Goldgulden prägen ließen. Die Tauerngoldproduktion dürfte damals kaum mehr als höchstens 5% davon betragen haben. Herrn Univ.-Prof. Dr. Draskóczy bin ich für wertvolle Hinweise zu Dank verpflichtet.

74 *Gruber*, Edelmetallbergbau (wie Anm. 23), über den Bergbau im Bockhartal S. 199–205. Allgemein über Bergbau vor der „Gewerkezeit“ vgl. dort bes. S. 141.

Anschrift des Verfassers:
Prof. Dr. Fritz Gruber
Südtiroler Straße 2
A-5645 Bockstein

Von der Schlägel- und Eisenarbeit zur Sprengtechnik im Bergbau — Die bergmännischen Gewinnungs- und Fördermethoden

Von Wilhelm Günther

Schlägel und Eisen als Symbol

Das alte bergmännische Gezähe, Schlägel und Eisen in gekreuzter Form, ist heute allgemein als Zeichen der Bergleute und des Bergbaus bekannt. Diese Art der Darstellung geht bis in mittelalterliche Zeit zurück und hat eine besondere Symbolkraft. Die gekreuzt niedergelegten metallenen Arbeitswerkzeuge sollten Glück bringen bzw. den Einfluss böser Kräfte abwehren. Die bekannten Bergmannszeichen richteten sich als Abwehrzauber gegen böse Berggeister in der Grube, die Unheil anrichteten. Die richtige Stellung, nämlich der Stiel des Schlägels liegt über dem Stiel des Eisens, wird damit begründete, dass die im Mittelalter tätigen Bergleute — nach Beendigung ihrer Arbeit im Abbau oder Streckenvortrieb — zuerst das mit der linken Hand gehaltene Eisen niederlegten und dann erst das mit der rechten Hand zum Schlagen geführte Fäustel, auch Schlägel genannt, darauf legten.

Die Darstellung von Schlägel und Eisen als Bergmannssymbol erfolgte zunächst in paralleler Form und ist in einem Siegel der Silberbergstadt Kuttenberg in Böhmen aus dem Jahr 1327 erhalten. Die älteste Ansicht in gekreuzter Stellung fällt in das Jahr 1347.

Bergmännische Gewinnungsarbeiten

Die Arbeiten zum Zweck der Hereingewinnung von Erzen oder sonstigen Rohstoffen bzw. zur Herstellung von Grubenbauen aller Art werden in der Bergmannssprache Häuer- oder Gewinnungsarbeiten genannt. Durch viele Jahrhunderte hindurch waren es die wichtigsten Arbeiten im Bergbau, und erst in den letzten beiden Jahrhunderten fand ein mehrfacher Wandel in der Gewinnungs- und Fördertechnik statt. Die ältesten Gewinnungsarbeiten waren die Wegfülltätigkeit des losen Gebirges, die Schlägel- und Eisenarbeit sowie das Feuersetzen. Das seit alters her bei den Förderarbeiten benutzte Gezähe waren Schaufel oder Kratze und Fülltrog, teilweise auch kleine Körbe, die insbesondere bei Schachtförderung an die Stelle des Fülltrogs traten.

Schlägel- und Eisenarbeit

Die Schlägel- und Eisenarbeit war bei festem Gebirge über Jahrtausende die am häufigsten angewandte und daher wichtigste Art der Häuerarbeit. Der Schlägel oder das Fäustel ist ein Hammer mit zwei glatten Bahnen, das Eisen ein vierkantiger verstärkter Keil mit einem Loch, durch das zur besseren Handhabung ein hölzerner Stiel durchgezogen wird. Die Arbeit wurde in der Art vorgenommen, dass man mit der linken Hand die Spitze des Eisens fest auf das Gestein aufsetzte und mit der rechten Hand mit dem Fäustel kräftige Schläge auf seine Bahn führte, so dass ein Teil des Gesteins bzw. Erzes abgesprengt wurde. In mühsamer Weise wurde dabei von den Bergleuten Kubikzentimeter um Kubikzentimeter des Gebirges hereingewonnen und so ausgedehnte Stollen- und Schachtanlagen hergestellt. Um einen rascheren Arbeitsfortschritt beim Streckenvortrieb zu erreichen, beobachtete man die Gesteinsbeschaffenheit auf das Genaueste, und vorhandene Klüfte bzw. geologische Störzonen wurden ausgenützt, so dass es nicht selten vorkam, dass Stollen aus prähistorischer Zeit und auch noch in der Neuzeit oft mehrfache Krümmungen und Windungen aufwiesen und die Stollenprofile eng und nieder bemessen waren, ehe sie den Erzgang erreichten.

Je nach vorhandener Situation, z. B. zum Hereintreiben größerer Felswände, setzte man ungelochte Eisen — genannt Stufeisen — in eine Felspalte ein und schlug mit dem schweren Treibfäustel darauf, um größere Stufen zu gewinnen und damit den Abbau oder Streckenvortrieb zu beschleunigen.

Feuersetzen

Ebenso wie die Schlägel- und Eisenarbeit für festes Gebirge war das Feuersetzen über Jahrtausende hindurch als bergmännische Gewinnungstechnik in Gebrauch und wurde möglicherweise schon in der Steinzeit angewandt. Das zu gewinnende Gebirge wurde durch einen Feuerbrand rasch und stark erhitzt und anschließend entweder der natürlichen Abkühlung überlassen oder künstlich mit kaltem Wasser abgeschreckt, so dass das Gestein aus seinem natürlichen Verband gelöst wurde und Sprünge und Risse erhielt. Danach fielen die Stücke entweder durch ihr Eigengewicht herab oder wurden mit geeignetem Werkzeug wie Schlägel und Eisen gewonnen.

Meist wurde zum Feuersetzen Fichtenholz verwendet und die Holzscheiter, auch Brandscheiter genannt, an der Brust des Streckenvortriebs oder Abbaus aufgeschichtet und angebrannt, wobei die Flammen gegen das Hangende schlugen und das Gestein zur Ablösung brachten. Besondere Beachtung musste dabei auf den Rauchabzug gelegt werden, wozu eine entsprechende Wetterführung (die „Kaminwirkung“) durch eigens angelegte Stollen und Schächte notwendig war.

Neben der Schlägel- und Eisenarbeit war das Feuersetzen die einzige bergmännische Vortriebs- und Gewinnungsmethode in verbandfesten Gesteinen und wurde bis zur Einführung der Sprengarbeit mittels Schwarzpulver, also



Von links nach rechts: Kratze zum Hereinfüllen des Haufwerks in den Fülltrog; kleiner Eisenkeil; großer Eisenkeil; Schlenkerhammer: schwerer Hammer für die Keilarbeit; Berg- oder Stufenzeisen; Ritzzeisen: Gemeinsam mit dem Schlägel als Gezähe beim Stollenvortrieb und Abbau in Verwendung; Keilhau: Schurfwerkzeug zum Anlegen eines Schurfes (alle Fotos: Landesmuseum Joanneum, N. Lackner, Graz).

bis gegen Ende des 17. Jahrhunderts, in Einzelfällen bis zum Beginn des 18. Jahrhunderts, angewandt.

Die bei der Schlägel- und Eisenarbeit erbrachten Leistungen im Streckenvortrieb waren bei festem Gebirge gering. Sie betrug bei einem Ausbruchprofil von 1 bis 2 Quadratmeter durchschnittlich 5 Zentimeter pro Mann und Schicht; das ergab bei einer durchschnittlichen Jahresauffahrung (= 300 Arbeitstage mit ein- oder zweidritteliger Belegung) etwa 15 bis 30 Meter. Die beim Feueretzverfahren mögliche Abbauleistung war insgesamt wesentlich höher und erreichte das Doppelte bis Dreifache. Diese Methode spielte jedoch insbesondere im alpinen Bergbau wegen der schwierigen Holzbeschaffung nur eine untergeordnete Rolle. Hier bevorzugte man nach wie vor die Schlägel- und Eisenarbeit, bis diese durch die wesentlich rationellere Sprengarbeit — die anfangs gegen die heftigsten Widerstände der Bergleute erfolgte — abgelöst wurde. War die Brennstoffbeschaffung einigermaßen günstig, wurde bis zum Beginn des 19. Jahrhunderts die Feueretz neben der Schießarbeit wirtschaftlich erfolgreich angewandt und kam erst nach 1816 mit der Übernahme der meisten Bergbaue durch das Ärar völlig zum Erliegen.

Sprengarbeit

Die Erfindung der Sprengarbeit zur Loslösung des Gesteins war einer der bedeutendsten Fortschritte in der Entwicklung der Bergbautechnik. Die erste Nachricht über die Verwendung von Pulver in einer Grube nennt den italienischen Bergmann Giovanni Battista Martinengo aus Vicenza in Friaul. Der Knappe soll einem Bericht des Generalvikars der venezianischen Bergbaue namens Philipp de Zorzi zufolge im Jahr 1573 etwas Pulver, das von der Artillerie hergestellt worden war, mit größtem Zögern für die Erweiterung seiner Schächte verwendet haben, um auf diese Weise leichter sein Blei-Silbererz-Haufwerk fördern zu können.

Von Schemnitz in Schlesien aus fand das Schießen im Bergbau rasch seine Verbreitung in anderen Bergbaurevieren. 1627 wurde es in Böhmen und Deutschland genützt, 1632 in Clausthal am Harz, 1635 am Radmer in der Steiermark, 1644 in Freiberg in Sachsen und 1615 in Westfalen sowie im Rheinland. 1670 kam die Anwendung der Sprengarbeit im Bergbau nach England und 1724 nach Schweden. Bald darauf war das Schießen in allen anderen Bergbaugebieten Europas und der übrigen Welt üblich geworden.

Warum gerade dem Tiroler Bergmann Kaspar Weindl, der vermutlich aus dem Schwazer Revier stammte, als Erstem der Gedanke zur Anwendung von Schießpulver im Bergbau kam, lässt sich vermutlich damit erklären, dass die Tiroler – wie übrigens auch die Eisenerzer – Bergknappen bei der ersten Türkenbelagerung Wiens 1529 aus militärischen Gründen zur Anwendung des Schießpulvers bei der Belagerung von Festungen gezwungen und dadurch mit der Sprengtechnik vertraut waren.

Die Sprengarbeit erforderte neue Bohrgeräte, die anfangs plump und groß waren. Daher hatten die Bohrlöcher auch einen großen Durchmesser; enge, kleinere Bohrlöcher wurden erst ab 1698 angewandt. Bis um das Jahr 1745 verwendete man einfache Stahlbohrer im Handbetrieb, schließlich folgten Kronen- und Schneidbohrer mit gekreuzter bzw. einfacher Schneide.

Für die Herstellung von Bohrlöchern waren vom 17. bis zum 19. Jahrhundert ausschließlich Handbohrer in Gebrauch, die *Geböhr* genannt wurden. Das Freimachen der Bohrlöcher von Bohrmehl geschah mit Räumnadeln oder Krätzern. Das Bohren erfolgte ein- oder zweimännisch, und bei jedem Schlag mit dem Fäustel musste der Bohrer gedreht werden; auch das dreimännische Bohren war verschiedentlich bekannt. Schräg nach aufwärts verlaufende Firstenlöcher wurden mit dem *Schlenkerfäustel*, einem schweren Hammer mit federndem Stiel, um die Wucht des Aufschlags auf den Bohrmeißel zu verstärken, durchgeführt. Dabei stellte sich der Häuer an die Ortsbrust und schwang den Fäustel von unten her auf den Bohrer zu.

Um die Wende vom 19. zum 20. Jahrhundert wurde das Bohren technisch perfektioniert und von Pressluftbohrhämmern und -bohrmaschinen oder elektrischen Drehbohrmaschinen bzw. Schlaghämmern abgelöst.

Bis 1865 wurde die Sprengarbeit im Bergbau einzig mit Schwarzpulver durchgeführt. Die Zündung des Pulvers erfolgte zunächst über einen Zünd-



Fülltrog, Transportmittel für Haufwerk und Erze; Wasserkrug aus Holz.

kanal, den man durch den Lettenbesatz bis zur Sprengladung hin offen hielt. Vor der Einführung des Lehm- und Lettenbesatzes wurde auf das Bohrloch als Besatz ein Holzpfropfen aufgesetzt und eingeschlagen, wobei der Zündkanal bereits im Schießpflock vorhanden war. In den Kanal wurde loses Pulver eingeschüttet. Das Besetzen des Bohrloches mit Lehm oder Letten, genannt „Lettenschießen“, wurde ab 1687 angewendet, später benützte man „Raketchen“, die durch Füllen von Strohhalmen oder Papierröhren mit feinkörnigem Pulver hergestellt wurden. Leder- oder Papierpatronen wurden um 1685 eingeführt, die allgemeine Anwendung des patronierten Schießpulvers datiert um das Jahr 1705. 1831 wurde vom Engländer Bickfort die Zündschnur erfunden. Sie war der Wegbereiter zur Zündung des Pulvers mittels Sprengkapseln und letztlich der Vorläuferer von elektrischen Zündern.

Abbau und Fördertechnik im Erzstift Salzburg

Bedingt durch die isolierte Lage des Erzstifts Salzburg setzten sich Neuerungen aller Art, wie etwa auch die neue Sprengtechnik im Bergbau, zunächst nur zögernd durch. In den zahlreichen Bergrevieren, die es verstreut im ganzen Land gab, waren es diejenigen Außergebirg, wie beispielsweise der Eisenbergbau Fürbach bei Wagrain, der zum Montankomplex Flachau gehörte, wo sich die Sprengtechnik (erst) ab 1676 durchsetzte, nachdem durch die starke Beanspruchung der Wälder Brandholz rar geworden war. In den Randbereichen zu den Gebieten Innergebirg war in den Bergbaurevieren der Kupfer- und Schwefelbergbaue Großarl, Zell am See und

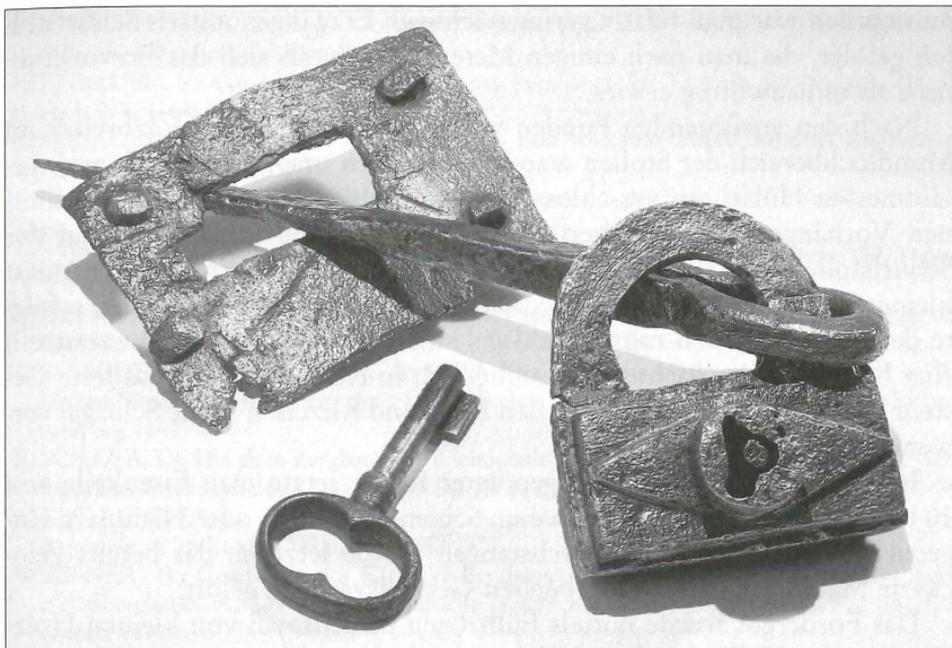
Brenntal eine gewisse Bereitschaft zur Anwendung der neuen Technik vorhanden, wenngleich die herkömmlichen, traditionellen Abbaumethoden mit Schlägel und Eisen sowie das Feuersetzen bis weit in das 18. Jahrhundert nicht aufgegeben wurden.

Der neuen Technologie gegenüber besonders aufgeschlossen zeigte man sich in den Bergrevieren Innergebirg in großen Höhenlagen, wo seit alters her Brandholz schwer zu beschaffen war und hohe finanzielle Kosten verursachte. Am Beginn des 17. Jahrhunderts waren in den Bergrevieren der Gold- und Silberbergbaue am Radhausberg bei Gastein, am Hohen Goldberg bei Rauris und in Hirzbach bei Fusch lagerstättenbedingt kaum noch wirtschaftlich bedeutende Erzreserven aufgeschlossen, bzw. deren Edelmetallgehalte lohnten kaum mehr den Abbau. Darauf ist die Aufgeschlossenheit zur neuen Abbaumethode der Sprengtechnik zurückzuführen.

Im Zuge der Ärarisierung der meisten Bergbaubetriebe, 1616, rechneten sich die beamteten Montanisten des Erzstifts Salzburg durch die Einführung des Pulversprengens für die Reviere am Radhausberg und am Hohen Goldberg gute Chancen aus. Im Salzburger Zillertal wurde im Bereich des Gold- und Silberbergbaus Heinzenberg erstmals 1633 mit Pulver gesprengt. 1642 erfolgte vermutlich im Grubenabschnitt des Elisabethstollens bzw. in den Abbauen der Alten Herberg, die von den Gewerken Weitmoser bereits gewinnbringend ausgebeutet worden waren, die Anwendung des Pulversprengens. Nach einem Bericht aus diesem Jahr waren es zunächst Großarler Knappen, die hier versuchsweise im festen, quarzigen Gestein bzw. im Bereich der Erzgänge an zwei Orten Sprengungen mit Schießpulver durchführten, wobei die ein- und zweimännisch gebohrten Bohrlöcher eine maximale Tiefe von $2\frac{1}{2}$ Schuh erreichten. Das Schwarzpulver in Korngröße eines *Sperl-Köpfls* wurde mit Sprengpapier und Baumpech zu Patronen verarbeitet und erzielte so die beste Wirkung. Der erste Sprengschuss hat 40 Kübel Hauwerk ergeben, der zweite führte zu schweren Verletzungen bei herumstehenden Knappen, nachdem zuvor mehrere Sprengversuche gescheitert waren.

Jenseits der Landesgrenze, in Oberkärnten, erfolgte 1655 die Einführung des Pulversprengens im Bergrevier des Gold- und Silberbergbaus Goldzeche, wurde dort jedoch nur selten und zunächst vom Hutmann allein angewendet. Vielfach dominierten bis zum 18. Jahrhundert die Schlägel- und Eisenarbeit, das Feuersetzen, aber auch die Keiltechnik, die darin bestand, dass man ausgetrocknete Holzkeile in Bohrlöcher eintrieb und diese dann durch Benässen mit Molkenessig zum Anschwellen brachte.

Bedingt durch die geografische Isolation des Lungaus und der Bergreviere Innergebirg, wie des Arsenbergbaus Rotgülden im hintersten Murtal, des Gold- und Silberbergbaus Schellgaden bei St. Michael im Lungau und des Silberbergbaus bei Ramingstein, konnten sich technische Neuerungen wie die Sprengtechnik nur spät und langsam durchsetzen. 1685 erfolgte die Einführung des Pulversprengens beim Gold- und Silberbergbau Schellgaden und beim Arsenbergbau Rotgülden. Erst 1707 wurde beim Silberbergbau Ramingstein im Hauptbau oberhalb des Schlosses Finstergrün Sprengpulver



Vorhängeschloss mit Schlüssel zum Versperren der Tür am Stollenmundloch.

verwendet und verdrängte sukzessive die angewandten Methoden des Feuer- setzens und der Holzkeile.

Gegen Ende des 18. Jahrhunderts wurde nicht nur im Erzstift Salzburg und in Oberkärnten, sondern in ganz Europa, aber auch in Übersee die Sprengtechnik abbau- bzw. bergbautechnisch angewendet und verdrängte damit die traditionellen Abbaumethoden vollständig.

Bemerkenswerte Funde im Bereich alter Bergbauanlagen in der Sonnblick-Nordwand

Wegen der zumeist schlechten Zugänglichkeit alter untertägiger Bergbau- anlagen, insbesondere der Stollen und Abbaue aus der Zeit der Schlägel- und Eisenarbeit, gehören Funde alten Gezähes an den Arbeitsstätten vor Ort heute zu den großen Seltenheiten.

Im Rahmen eines Forschungsprojekts in der Kernzone des Nationalparks Hohe Tauern gelang Herbert Fink aus Gratkorn bei Graz gemeinsam mit Peter Rasser und Klaus Pirchner aus Rauris durch die Auffindung alter Stol- lenanlagen eines Gold- und Silberbergbaus in der Sonnblick-Nordwand jüngst ein sensationeller Fund.

Bedingt durch die äußerst schwierige Zugänglichkeit oder auch durch die zwischenzeitliche Verkeesung waren die Stollenbaue aus dem 14., 15. und 16. Jahrhundert bislang unentdeckt geblieben, so dass die Spuren der einsti- gen Abbautätigkeit der Bergleute in ungestörter Lage erhalten blieben. Of-

fensichtlich war man relativ geringmächtigen Erzgängen mittels Schurfstollen gefolgt, die man nach einigen Metern aufgab, als sich das Erzvorkommen als unbauwürdig erwies.

Nach den vorliegenden Funden wie vermorschte, dicke Holzbretter im Mundlochbereich der Stollen waren die Gruben ursprünglich mit grob gezimmerten Holztüren verschlossen, die jeweils mit einem schweren eisernen Vorhängeschloss gesichert waren. Der typische schmale Verlauf der Schurfstollen folgte zunächst erzhältigen Quarzgängen. Entlang von meist kleineren Klüften, an denen sich das Gestein leichter bearbeiten ließ, erfolgte der Stollenvortrieb mittels Schlägel und Eisen. Dabei wurde zuerst ein *Ritz* bzw. *Schram* errichtet und schließlich in Richtung Ulme das feste Gestein hereingebrochen; dazu wurden Berg- und Ritzeisen sowie Schlägel verwendet.

Im Bereich vorhandener ausgeprägter Klüfte setzte man Eisenkeile von 10 bis 50 cm Länge, die mit schweren Schlenkerhäuflern oder Hämmern eingetrieben wurden. Mittels Brechstangen wurde letztlich das bereits gelockerte Material aus dem umgebenden Gesteinsverband gelöst.

Das Fördergut wurde mittels Fülltrögen im Ausmaß von kleinen Holzschaffern, im Volksmund auch *Knappentrögel* genannt, zum Stollenmundloch gebracht und dort — wenn taubes Gestein anhängig war — mit dem Scheideisen geschieden. Der Abtransport des erzhältigen Scheidkleins aus extremen Lagen erfolgte mittels kleinerer Leder- oder Stoffsäcke auf hölzernen Kraxen, wie sie im landwirtschaftlichen und alpinen Bereich zum Tragen schwerer Lasten allgemein üblich waren, und zwar auf dem Rücken der Knappen.

Die Abbildungen zeigen eine Auswahl von Arbeitsgeräten, die im Zuge des Forschungsprojekts gesichert und geborgen werden konnten. Als Rarität erwies sich dabei der Fund eines hölzernen Wasserkruges, der bei der schweißtreibenden Arbeit der Knappen als Trinkgefäß Verwendung fand.

Bibliografie

- ALLESCH, R.: Arsenik, seine Geschichte in Österreich. Archiv für vaterländische Topographie. 302 pp.; Klagenfurt 1959.
- GRUBER, F.: Altböckstein und die jüngere Geschichte der Tauerngoldproduktion. Bocksteiner Montana, H. 1, 69 pp.; Bockstein 1979.
- GRUBER, F. & LUDWIG, K. H.: Salzburger Bergbaugeschichte. Bocksteiner Montana, Sonderh., 141 pp.; Salzburg 1982.
- CANAVAL, J. L.: Das Bergbau-Terrain in den Hohen Tauern. Jb. des naturhist. Landesmuseums von Kärnten 43/44, 1–151; Klagenfurt 1897.
- GÜNTHER, W. & PAAR, W. GRUBER, F. HÖCK, V.: Schatzkammer Hohe Tauern, 2000 Jahre Goldbergbau. 408 pp.; Salzburg–München 2000.
- JÄGER, V.: Die Eisenhütte Flachau und ihr Schurfbereich. In: MGSL 56/57, 78 pp.; Salzburg 1916 u. 1917.
- Salzburger Landesarchiv (SLA): Bergwesen, Montanakte, Rathschlag Libell in Gastein 1642.
- SLA: Geheimes Archiv XXIV/50/8.

- LUDWIG, H. & GRUBER, F.: Gold- und Silberbergbau im Übergang vom Mittelalter zur Neuzeit. 400 pp.; Köln-Wien 1987.
- KIRNBAUER, F.: Geschichte der Technik des Bergbaues. In: Technik der Neuzeit, Bd. II, H. 1, 2/3, 1-64; Potsdam 1941/42.
- KIRNBAUER, F.: Der Faktor Zeit im Stollen- und Streckenvortrieb. Montan Rundschau, H. 10, 287-298; Wien 1960.
- KIRNBAUER, F.: Schlegel und Eisen und andere Symbole der Berg- und Hüttenleute. Leobner Grüne Hefte 156, 64 pp.; Wien 1975.
- KIRNBAUER, F.: Geschichte der Sprengarbeit im Bergbau. Leobner Grüne Hefte 172, 34 pp.; Wien 1977.
- POSEPNY, F.: Die Goldbergbaue der Hohen Tauern mit besonderer Berücksichtigung des Rauriser Goldberges. Archiv für praktische Geologie, Bd. II, 1-254; Wien 1880.
- REISSACHER, K.: Bruchstücke aus der Geschichte des Salzburgischen Goldbergbaues in den Hohen Tauern. Jahresbericht des vaterländischen Museums Carolino Augusteum, 55 pp.; Salzburg 1860.
- ROCHATA, C.: Die alten Bergbaue auf Edelmetalle in Oberkärnten. Jahrbuch der k.k. Geologischen Reichsanstalt 28, 213-368; Wien 1878.
- STEINLECHNER, L.: Gedenkschrift zur Geschichte der Bergwerke in früheren Zeiten von Ramingstein im Lungau. 23 pp.; Leoben 1871.
- WIESSNER, H.: Geschichte des Kärntner Bergbaues. Bd. I, Geschichte des Kärntner Edelmetallbergbaues. Archiv für Vaterländische Geschichte und Topographie 32, 301 pp.; Klagenfurt 1950.
- WOLFKRON, M.: Geschichte des Lungauer Bergbaues. Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen 32, H. 1, 2, 3, 32 pp.; Wien 1884.
- WOLFSTRIGL-WOLFSKRON, M.: Die Tiroler Erzbergbaue 1301-1665; Innsbruck 1903.

Anschrift des Verfassers:
Dr. Wilhelm Günther
Golsweg 131
A-5412 Puch bei Hallein

Zur Ernährung der Bergleute im Spiegel der Gasteiner Inventare

Pfennwert-Abrechnungen aus dem frühen 17. Jahrhundert
als Quelle der Alltagskultur

Von Christian Rohr

1. Die Quellen und ihr wirtschaftsgeschichtliches Umfeld

Im Salzburger Landesarchiv befinden sich mehrere ausführliche Inventare aus dem frühen 17. Jahrhundert, die das Bergwesen in Gastein, Rauris und Lend betreffen. Die Inventare fallen in die Zeit einer großen wirtschaftlichen Krise: Seit der Mitte des 16. Jahrhunderts hatten die Erträge ständig nachgelassen. Die Gründe dafür liegen einerseits in der Übersättigung des Marktes mit Gold und Silber aus der Neuen Welt, andererseits im schwindenden Ertrag der Gastein-Rauriser Baue selbst. Fürsterzbischof Wolf Dietrich von Raitenau (1587–1612) beschloss daher Ende 1602, sich als Gewerke im Bergbau und im Schmelzwerk zurückzuziehen. In einem Vertrag mit den ansässigen Gewerken überließ Wolf Dietrich diesen seine Bergwerksanteile, Schmelzhütten, Schmieden, Sägen, Mühlen etc. sowie die Verwes- und Handelshäuser. Den Wert der Vorräte an Erz, Pfennwerten und Zeugwaren sollten sie in sieben Jahresraten abzahlen, weiters anstatt der Fron den zwanzigsten Teil der Edelmetallproduktion und schließlich jährlich ein großes Trinkgeschirr im Wert von 200 Gulden an den Landesfürsten abliefern¹. Das erhaltene Inventar vom Jänner 1603 (Inventar I) listet für diese Übergabe alle Erze, Schliche, Pfennwertwaren, Tuchwaren, Zeug- und Eisenwaren sowie Holz und Kohle auf. Dem Landesfürsten erwachsen aus dieser „Ablöse“ — nach Abzug aller Abschläge — immerhin Einnahmen in der Höhe von 43.239 Gulden².

Die Gewerken dieses neuen privaten Lender Handels kämpften aber weiterhin mit Finanzproblemen. Nach der Absetzung Wolf Dietrichs als Fürsterzbischof im Jahr 1612 stand eine Neuregelung bevor. Zu diesem Zweck dürften um die Jahreswende 1612/13 zwei weitere Inventare (Inventar II und Inventar III) angelegt worden sein³. Während im Inventar II die gebrauchten Gerätschaften in zahlreichen Wirtschaftsgebäuden des Reviers ohne Wertangabe aufgelistet werden, weist Inventar III einen ähnlichen Aufbau wie Inventar I auf, doch sind darin verstärkt auch die Ausstattung von Verwaltungseinrichtungen sowie die vorhandenen Fuhrwerke berücksichtigt.

Schließlich traf der neue Fürsterzbischof Markus Sittikus von Hohenems am 14. März 1614 eine neue Vereinbarung: Nicht zuletzt aufgrund der Klagen der Gewerken, die sich außerstande sahen, ihre Betriebe ohne landesfürstliche Hilfe weiterzuführen, gewährte Markus Sittikus großzügige Dar-

lehen. Zwei Jahre später kaufte er die Betriebe endgültig auf und „verstaatlichte“ sie somit⁴. Dazu existiert ein weiteres Inventar aus dem Jahr 1616, das sich im Gegensatz zu den anderen drei Inventaren nicht im Bestand Hofkammer-Haupthandlung, sondern lose im Bestand Bergwesen (k.k. Montanwesen) im Salzburger Landesarchiv befindet (Inventar IV)⁵. So weit zum wirtschaftsgeschichtlichen Hintergrund der hier behandelten Inventare.

2. Methodische Vorüberlegungen und Forschungsstand

Die Inventare bieten einen Zugang zu mehreren Bereichen der Alltagskultur, doch soll hier eine Beschränkung auf die Nahrung und die damit in Verbindung stehenden Gerätschaften erfolgen. Damit bleiben die in den Inventaren ausführlich und nach Sorten getrennten Erzmengen, aber auch etwa Werkzeuge für den Bergbau und weitere Bereiche der Alltagskultur wie Kleiderstoffe und andere Textilien ausgeklammert. Da der hier ausgewählte Quellenbestand freilich nur einen sehr eingeschränkten Zugang zu bestimmten Bereichen des Alltags zulässt, wäre es vermessen, anhand der vorliegenden Inventare die Alltagskultur – was immer man darunter genau subsumiert⁶ – der Bergleute im Gastein-Rauriser Revier rekonstruieren zu wollen. Gerade Bereiche wie das soziale und religiöse Umfeld der Bergleute sind anhand der Inventare überhaupt nicht fassbar, sie bilden aber zumeist fixe Bestandteile, wenn es um „Alltagskultur“ geht.

Eine weitere Einschränkung für die folgenden Betrachtungen ergibt sich aus dem vorhin erwähnten Anlass der Inventare: Es handelt sich um Bestandsaufnahmen bei der Übergabe von Bergwerksanteilen. Die für uns maßgeblichen Bereiche fallen vor allem unter die Pfennwerte. Darunter sind Naturalien aller Art zu verstehen, die anstelle des Geld-Arbeitslohnes ausgezahlt wurden; aber auch Zeug- und Tuchwaren sowie der für die Grubenslampen unabdingbare Unschlitt sind zu diesem Zweck an die Bergleute ausgegeben worden und daher unter den Pfennwerten angeführt. Zum Teil wurden die Bergleute auch nicht mit allgemein gültigem Geld entlohnt, sondern sie erhielten Bergwerksmarken, mit denen sie wiederum nur Waren aus dem von den Gewerken kontrollierten Pfennwerthandel beziehen konnten⁷. Der Gewerke wiederum hatte ein ursächliches Interesse daran, möglichst umfassend den Pfennwerthandel zu kontrollieren, da es sich dabei um eine wichtige zusätzliche Einnahmequelle handelte, die häufig sogar die Einkünfte aus dem Bergbau selbst übertroffen haben dürfte. Der Grad, in welchem Umfang der Gewerke auch den Pfennwerthandel an sich reißen konnte – im Widerstreit mit den Bergleuten, die sich dagegen wehrten, die lebensnotwendigen Güter zu einem oft überhöhten Preis beziehen zu müssen –, entschied daher oft über den Erfolg eines Bergbaues an sich⁸.

Die Pfennwerte waren somit direkt oder auch indirekt Teil der materiellen Basis und des Alltags der Bergleute. Ein vollständiges Bild über Ernährung, Kleidung oder verwandte Bereiche können diese Inventare dennoch

nicht geben. Wir wissen beispielsweise nicht, ob, in welcher Form und in welchem Ausmaß die Bergeute direkt mit den Sennern oder mit Handwerkern im Tal Geschäfte eingingen bzw. mangels ausgezahlten Lidlohns überhaupt eingehen konnten. Wir können daher anhand der Inventare nur einen kleinen Ausschnitt der „materiellen Alltagskultur“ der Bergeute erfassen, aber auch dieser kann einen signifikanten Einblick gewähren⁹.

Mit der Fokussierung auf die Nahrungsversorgung der Bergeute wird auch einem Postulat von Ekkehard Westermann entsprochen, der im Resümee zu dem von ihm 1997 herausgegebenen Tagungsband „Bergbaureviere als Verbrauchszentren im vorindustriellen Europa“ Arbeiten in dieser Richtung weiterhin als Desiderat bezeichnete¹⁰. In der Tat existieren zur Versorgung der Bergeute im Salzburger Bereich nur sehr wenige Studien: Herbert Klein beschäftigte sich allein mit dem Aspekt des Saumhandels über die Tauern¹¹. Seine Auswertungen vornehmlich von Quellen zum Ungeldwesen ermöglichen zwar z. B. die Identifizierung und handelsgeschichtliche Einordnung einiger heute nicht mehr gebräuchlicher Weinsorten, die auch in den Gastein-Rauriser Inventaren erwähnt sind, bleiben aber naturgemäß Aussagen über Nahrungsmittel, die aus den Bergbauregionen selbst stammen, schuldig. Ferdinand Tremels Beitrag zur Lebensmittelversorgung der salzburgischen Bergbaue aus dem innerösterreichischen Bereich in der Frühen Neuzeit¹² stellt bloß die Druckfassung eines Referats am 6. Österreichischen Historikertag dar, ohne Angabe von Quellen und Literatur. Die darin enthaltenen Angaben über Nahrungslieferungen aus dem steirischen und Kärntner Bereich nach Salzburg sind zwar durchaus auch für die hier behandelten Fragestellungen von Interesse, doch bleiben sie sehr allgemein und berücksichtigen die Gastein-Rauriser Inventare offensichtlich nicht. Karl-Heinz Ludwig und Fritz Gruber haben in ihren verdienstvollen Studien dieses Thema wiederholt gestreift, doch konzentrierten sie sich mehr auf die Entstehung des Pfennwertwesens an der Wende vom Mittelalter zur Neuzeit, indem sie dazu die Bergrechte für das Gasteiner und Rauriser Revier aus der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts analysierten¹³. Somit fehlen immer noch Untersuchungen, die sich mit der Nahrung der Bergeute im Konkreten auseinandersetzen.

3. Die Nahrungsversorgung der Bergeute über die Pfennwerte

Wenden wir uns nun den Lebensmitteln zu, die als Pfennwertwaren, also als Teil des Lohnes, an die Bergeute ausgegeben wurden und in den Inventaren erfasst sind. Um einigermaßen eine Relation zu den Nahrungsmengen zu bekommen, sei an den Anfang eine Notiz des Augsburger Großgewerken Melchior Putz gestellt, der um die Mitte des 16. Jahrhunderts zum Lebensmittelverbrauch eines Bergmannes im Ostalpenraum vermerkte: ein Verheirateter *in 14 tagen 2 pfund schmalz, 2 pfund ziger, 6 pfund mel, 2 pfund fleisch und etwa 10 laib brot und 1 bis 2 pfund schweinfleisch*, ein Unverhei-

rateter $1\frac{1}{2}$ pfund schmalz, $1\frac{1}{2}$ pfund ziger; prodt, mell und fleisch nehmen sie selbst nit zu vil¹⁴. Die Unterscheidung zwischen verheirateten und unverheirateten Bergleuten ist wohl dahingehend zu deuten, dass bei den Verheirateten mit dieser Ration auch die Gattin und eventuell Kinder mitversorgt wurden.

Da sich am Lebensalltag der Bergleute zwischen dem 16. und dem frühen 17. Jahrhundert kaum etwas verändert haben dürfte, können diese Angaben eines Gewerken, der über die Pfennwerte hauptverantwortlich für die Nahrungsversorgung seiner Bergleute war, als Maßstab für die Analyse der Inventare zu Gastein, Rauris und Lend dienen. Für die folgenden Vergleiche werden jeweils Inventar I von 1603, Inventar III von 1612 und Inventar IV von 1616 herangezogen, da diese sowohl Mengen- als auch Preisangaben aufweisen und zudem vom Aufbau her sehr ähnlich sind. Allerdings ist immer zu bedenken, dass beim Inventar I nur die erzbischöflichen Gruben erfasst sind, beim Inventar III die des neuen Lender Handels und beim Inventar IV alle verstaatlichten Gruben. Die Zahl der zu versorgenden Bergleute war somit höchst unterschiedlich, Vergleiche sind daher nur bedingt möglich bzw. zulässig.

Brot und Getreide

Die Grundnahrungsmittel bildeten Brot und das *zuemaß*, also das, was zum Brot dazu gegessen wurde. Betrachtet man dazu die Eintragungen zu Brot, Mehl und Getreide sowohl im zeitlichen Vergleich, 1603/1612/1616, als auch im örtlichen, Gastein/Rauris/Lend, so stößt man auf signifikante Unterschiede. Aus Platzgründen der Übersicht soll nur die Situation in Gastein im Detail untersucht und durch Tabelle 1 veranschaulicht werden.

Zunächst fällt die große Zahl an Brotlaiben auf, die einerseits in Hofgastein *in der pfisster*, d. h. in der Bäckerei, *im speisladen*, *im mall- und pachwerch* sowie *im brotgewelb*, andererseits am Berg bei den einzelnen Gruben gelagert wurden. Somit ist von einer zentralen Bäckerei auszugehen, von der aus die diversen Gruben im Gasteiner Revier beliefert wurden. Für den Transport des Brotes zu den Gruben waren eigene Brotträger angestellt, die auch in den Quellen immer wieder bezeugt sind¹⁵. Rückentragen (*ruggkörb*, *ruggkherb*, *rugg kherb*) sind auch in den Inventaren mehrmals erwähnt¹⁶. Diese dürften nicht nur für Erz, sondern auch oder sogar besonders für Brot und andere Nahrungsmittel verwendet worden sein, entweder von den Brotträgern oder von den Bergleuten selbst, die damit ihren täglichen Proviant in die Stollen zu ihrem Arbeitsplatz transportierten.

Die Menge der vorrätigen Brotlaibe lässt zumindest den Schluss zu, dass trotz des Niedergangs im Gold- und Silberbergbau die Zahl der Bergleute um 1600 insgesamt weit über 100 betragen haben muss, da Brot nur eine eingeschränkte Lagerungsfähigkeit besaß. Zieht man bloß die 1603 in der zentralen Bäckerei lagernden Laibe zur Berechnung heran, würde dies nach den Angaben des Gewerken Melchior Putz Brot für 170 Mann für 14 Tage bedeuten.

Tabelle 1: Brot, Mehl und Getreide als Pfennwerte in Gastein¹⁷

	Inventar I (1603)	Inventar III (1612)	Inventar IV (1616)
Brot ¹⁸	1965, davon: 1700 <i>in der pfisster</i> 82 St. Christoffen 67 Pfnägglin 77 Unser Frauen 41 In der Pöck	4055, davon: 1832 <i>im mall- und pachwerch</i> 871 St. Christoffen 738 Pfnägglin 438 Unser Frauen 117 In der Pöck 59 Bockhart	1894, davon: 1 <i>im speißladen</i> 734 <i>im mall- und pachwerch</i> 712 <i>im brotgewelb</i> 194 St. Christoffen 307 Pfnägglin 23 Unser Frauen 23 Bockhart
Mehl ¹⁹	—	26 <i>mell</i> 504 <i>semblmel</i> 33 <i>antragemel</i>	388 <i>ladenmel</i> 450 <i>semblmel</i> 964 <i>roggenmel</i> 181 <i>roggen clangmel</i>
Getreide ²⁰	—	1016 Roggen 364 Weizen 200 Hafer 46 Gerste 33 Erbsen ½ Bohnen	853 Roggen 54 Weizen ¼ Gerste 13 Kleie

Ein Vergleich der Brotmengen ist freilich nur bedingt möglich: Die Gesamtzahl der Brote machte im Vergleich zu 1603 im Jahr 1612 mehr als das Doppelte aus, ein Umstand, der sich zum Großteil aus den unterschiedlichen Voraussetzungen der Inventare ableitet: 1603 wurde der erzbischöfliche Anteil für die Übergabe inventarisiert, 1612 die im neuen Lender Handel vereinigten Betriebe mehrerer Gewerken. Daraus lassen sich auch Veränderungen im Versorgungssystem über die Pfennwerte erklären. Ebenso ist wohl auch die etwa zehn Mal höhere Zahl an Brotlaiben am Berg bei den Gruben zu begründen. Der Rückgang 1616 sowohl bei der Gesamtzahl der Brote als auch bei den einzelnen Gruben ist jedoch ein deutliches Anzeichen der Krise, da es sich hier um Zahlen für alle verstaatlichten Gruben handelt.

Besonders aufschlussreich für eine Bewertung der personellen Situation des Jahres 1616 scheint ein Zusatz zu den Brotvorräten zu sein, der die neu ausgelieferten Mengen zwischen der ersten Erhebung der Pfennwerte zu Pfingsten 1616 (= 19. Mai) und dem offensichtlichen Abschluss der Gesamtinventur am 8. Juni 1616 angibt: Demnach sind in diesen drei Wochen 237 Laib Brot an die Grube Unser Frauen, 541 an die Pfnägglin, 469 an St. Christoffen und 71 an den Bockhart geliefert worden; dazu befanden sich 22 Laib *im gwölß in der Pöck*, wohin auch weitere 410 Laib Brot ausgegeben wurden²¹. Zieht man die Angaben von Melchior Putz zum Vergleich heran, dann

können pro Bergmann für diese drei Wochen je 15 Laib Brot veranschlagt werden. Es lassen sich somit — bei aller Vorsicht — etwa 16 Bergleute bei Unser Frauen, 36 bei der Pfnägglin, 31 bei St. Christoffen, aber wohl nicht mehr als fünf am Bockhart erschließen.

Für die interdisziplinäre Erforschung des Bockhart-Reviere ergibt sich aus den Abrechnungen für Brot auch ein interessanter chronologischer Hinweis: Im Gegensatz zum Inventar I von 1603 wird im Inventar III von 1612 und im Inventar IV von 1616 auch das Bockhart-Revier explizit angeführt, nicht nur bei den Pfennwerten, sondern etwa auch beim Eisenzeug. Nimmt man, wie eben dargestellt, die Brotvorräte als Gradmesser, so wird deutlich, dass es sich bei dieser Grube um eine sehr kleine, vielleicht gar unbedeutende im Gastein-Rauriser Revier handelte. Die Angabe zeigt aber, dass die in den letzten Jahren von Brigitte Cech freigelegten Anlagen²² am Bockhart zumindest bis 1616 in Betrieb standen, nach der Verstaatlichung aber wohl sofort aufgegeben wurden.

Vergleicht man die Angaben für Gastein zu Mehl und Getreide, so fällt vor allem deren völliges Fehlen als Pfennwertware im Inventar von 1603 auf. Das für 1612 erwähnte Mehl im Mahl- und Backwerk (*antragmel* und *semblmel*) diente wohl rein zur Weiterverarbeitung zu Brot und wurde nicht als Mehl an die Bergleute ausgegeben. Auch die geringen Mengen Mehl, die für den Speisladen in Gastein belegt sind (allgemein als *mell* bezeichnet), spielen wohl in dieser Richtung keine Rolle. Beachtenswert sind vor allem die relativ großen Getreidemengen, angeführt von Roggen. Zudem werden in diese Kategorie auch Erbsen, *arbaiß* in den Quellen genannt, und Bohnen gezählt. Dabei fallen vor allem die Erbsen mit 33 Sechter ins Gewicht. Sie bildeten seit dem Mittelalter eine nicht unwesentliche Zutat für viele Speisen, da sie als Verdickungsmittel eingesetzt wurden. Für 1616 sind sowohl an Mehl als auch an Getreide große Mengen unter den Pfennwerten belegt. Welcher Prozentsatz an Mehl und Getreide nicht zu Brot gebacken, sondern an die Bergleute direkt ausgegeben und von diesen in Form von Brei konsumiert wurde, bleibt unklar. *Muespfannen* sind jedenfalls in den Inventaren mehrmals erwähnt²³.

Aus Platzgründen sei nur kurz auf die Situation in Rauris und Lend eingegangen. Für 1603 scheint aus den Angaben zum Pfennwerthandel ein völlig anderes Versorgungssystem für das Rauriser Revier ablesbar: Es ist kein einziger Laib Brot erwähnt, dafür aber Weizen, Roggen, Hafer und eine kleine Menge Gerste, dazu Hafermehl, das eher billige Antragsmehl sowie Roggenmehl²⁴. Offensichtlich gab es, zumindest was die erzbischöflichen Anteile am Grubenbau betrifft, keine Großbäckerei im Tal. Stattdessen wurden den Bergleuten mehrere Getreide- und Mehlsorten ausgezahlt, die sie anscheinend am Berg selbst zu Brot verarbeiteten.

Für 1612 ist in Rauris auch Brot in gebackener Form bezeugt, nämlich 849 Laib in der *pfister*, d. h. in der zentralen Großbäckerei, sowie zusätzlich 8 Laib zu Pängartl und 258 am Goldberg. Daneben befanden sich im *mall-*

und *pachwerch* große Mengen an verschiedenen Mehlsorten, insgesamt 3791 Pfund, davon 2950 Pfund Roggenmehl. Getreide fehlt hingegen 1612 in Rauris fast völlig — die minimalen Vorräte waren wohl kaum als Pfennwerte gedacht²⁵. Somit ergibt sich bei der Versorgung mit Brot und Getreide ein völlig anderes System im Vergleich zu 1603, wohl auch bedingt durch die unterschiedliche Ausgangslage.

1616 finden sich für den Rauriser Bereich Brot, Mehl und Getreide belegt, jedoch in nicht allzu großer Menge²⁶. Signifikant ist in diesem Zusammenhang wiederum eine Angabe über Brotlieferungen seit Pfingsten 1616 für den Goldberg zu Rauris: In drei Wochen habe man zusätzlich 105 Laib geliefert, was dem Bedarf von etwa sieben Bergleuten entspricht. Wir dürfen uns somit die Bergbaue des Rauriser Reviers nur als sehr kleine Einheiten vorstellen — auch im Vergleich zu Gastein.

Für Lend sind in allen drei Inventaren Brot, Mehl und Getreide unter den Pfennwerten bezeugt, wobei die genannten Brotvorräte ein Indiz dafür sind, dass die angegebenen Zahlen untereinander nur sehr bedingt vergleichbar sind: insgesamt 245 Laib Brot im Jahr 1603 stehen 998 im Jahr 1612, aber nur noch 121 im Jahr 1616 gegenüber. Aussagen über die Größe der Betriebe sind daher nur sehr schwer zu treffen²⁷.

Zuemaß-Waren

Wenden wir uns nun den *zuemaß*-Waren zu, also den Lebensmitteln, die zusätzlich zum Brot als Pfennwerte ausgegeben wurden. Darunter fallen neben dem immer wieder beiläufig erwähnten Salz, angegeben in Fuder oder Mässl²⁸, vor allem große Mengen an *gesotten schmalz*.

Tabelle 2: Schmalz als Pfennwert
(Angaben in Pfund)²⁹

	Inventar I (1603)	Inventar III (1612)	Inventar IV (1616)
Gastein	2163	928	3209
Rauris	2889	2570	887
Lend	1329	303	773½

Die angeführten Mengen an Schmalz deuten wie das Brot eine relativ große Zahl an Bergleuten hin. Geht man von einem Pfund Schmalz pro Bergmann und Woche aus, bedeutet dies 1603 für Gastein und Rauris, 200 bzw. 300 Bergleute etwa zehn Wochen versorgen zu können. Schwankungen wie der deutlich geringere Schmalzvorrat in Gastein und Lend 1612 oder in Rauris 1616 könnten darauf hindeuten, dass die Versorgung mit Schmalz nicht allein über die Pfennwerte erfolgte.

Auch beim Käse wurden 1603, 1612 und 1616 große Mengen als Pfennwerte ausgegeben. Dabei werden in den Inventaren *halbguet und gmain khäs* (Hartkäse aus Schafmilch), *halbguet und gmain ziger* sowie *gaiskbäs* (Hartkäse aus Ziegenmilch) unterschieden.

Tabelle 3: Käse als Pfennwert (Angaben in Pfund)³⁰

	Inventar I (1603)	Inventar III (1612)	Inventar IV (1616)
Gastein	11.323, davon: 9043 <i>halbguet und gmain khäs</i> 2280 <i>halbguet unnd gmain ziger</i>	6523, davon: 1673 <i>ziger</i> 4806 <i>khäs</i> 44 <i>gaißkhäs</i>	7402, davon: 3758 <i>ziger</i> 2944 <i>gmainkhäs</i> 700 <i>halbguet khäs</i>
Rauris	3891, davon: 56 <i>gaißkhäs</i> 372 <i>halbguet khäs</i> 1163 <i>gmainkhäs</i> 2360 <i>gmain ziger</i>	5465, davon: 15 <i>gaißkhäs</i> 5450 <i>gmain khäs und ziger</i>	344 <i>ziger</i>
Lend	2801, davon: 889 <i>ziger</i> 1912 <i>gmain käs</i>	3048 <i>khäs und ziger</i>	2105, davon: 1105 <i>ziger</i> 1000 <i>gmain käs</i>

Aufgrund der relativ guten Lagerungsfähigkeit von Hartkäse können die großen Vorratsmengen freilich schwer mit der vermutlichen Anzahl an Bergleuten in Verbindung gesetzt werden. Auffällig sind daher vor allem die riesigen Mengen an *ziger*, worunter wohl ein geräuchertes, topfenartiges Milchprodukt gemeint ist, das als Nebenprodukt bei der Herstellung von Sauerrahm anfällt. „Ziger“ wird bis heute in Teilen des Salzburger Pinzgaus hergestellt. Ob die Bezeichnung in einem Zusammenhang mit Ziegen(-milch) steht, bleibt unklar.

Die Versorgung mit Käse, der wohl ausschließlich aus der Region stammte, lag somit ganz oder zumindest zu einem beachtlichen Teil in der Hand der Gewerken. Die sehr geringen Käsemengen, die 1616 für Rauris bezeugt sind, deuten jedoch auf parallele Versorgungskanäle über die Senner auf den Almen hin.

Daneben befand sich unter den *zuemaß*-Waren noch durch Trocknen, Pökeln oder Selchen haltbar gemachtes Fleisch, in den Inventaren *tigen(fleisch)* genannt, seltener Frischfleisch.

Tabelle 4: Trocken- und Frischfleisch als Pfennwert (Angaben in Pfund)³¹

	Inventar I (1603)	Inventar III (1612)	Inventar IV (1616)
Gastein	191 Trockenfleisch	2980 Trockenfleisch	—
Rauris	525 Trockenfleisch	—	—
Lend	308 Trockenfleisch	620 Rindfleisch 214 Jungfleisch	20 Schweinefleisch 148 Speck

Auffallend ist die riesige Menge Trockenfleisch, die 1612 für Gastein vermerkt wird, während dieses Nahrungsmittel hier 1616 sowie 1612 und 1616

für Rauris zur Gänze fehlt. Ob dahinter größere Umstrukturierungen in der Versorgung über die Pfennwerte stehen, muss letztlich unklar bleiben. Interessant ist dabei, dass 1612 für Lend kein Trockenfleisch, sondern 620 Pfund Rind- und 214 Pfund Jungfleisch (wohl Kalbfleisch) bezeugt sind. Ob es sich hier um Fleisch handelt, das zum Trocknen bestimmt war, oder um Frischfleisch zur Versorgung der Bergleute, sei dahingestellt. Fraglich muss auch bleiben, ob nicht das Fleisch zum Trocknen, Selchen und Pökeln vornehmlich vom Schwein stammte. Schweinefleisch ist 1616 nur in geringen Mengen für Lend belegt, doch sind die Schweinemast und die dafür nötigen Eichenwälder für das Gastein-Rauriser Revier durch andere Quellen erwiesen³².

Die Versorgung mit Frischfleisch ist anhand der großen Inventare von 1603, 1612 und 1616 somit nur unbefriedigend rekonstruierbar. Dass die Bergleute wohl auch Frischfleisch in größeren Mengen zu sich nahmen, wird nicht nur aus der Bemerkung des Gewerken Melchior Putz deutlich. Zudem würde die Lagerung aufgrund der Lage im Hochgebirge über weite Strecken des Jahres kein übermäßiges Problem darstellen. Genaueres zum Frischfleischkonsum wissen wir durch die Detailabrechnungen zum Pfennwerthandel, die für die Jahre 1616 und 1617 erhalten geblieben sind. Erwähnt werden darin *grien* (= fettes?)³³ *rindt fleisch*, *grien jung fleisch*, *grien zünng fleisch*, aber auch die vermutlich haltbar gemachten Fleischsorten *cügen fleisch*, *tigen fleisch* sowie *grien und geselchten speckb*³⁴.

Andererseits gibt das fast völlige Fehlen von Frischfleisch in den Inventaren zu denken. Es scheint, dass die Versorgung der Bergleute mit Frischfleisch nach wie vor in den Händen der ortsansässigen Metzger lag, mit denen eine Kooperation bestanden haben dürfte. In diesem Sinne könnte es zu deuten sein, dass im Inventar III von 1612 insgesamt drei Gasteiner Metzger erwähnt werden, denen eine größere Zahl an Eisenhaken, Fleischhacken, Kupferkesseln, Seilen, Wasserbottichen etc. leihweise zur Verfügung gestellt wurde. Allerdings werden unter diesen Gegenständen z. B. auch Bottiche zum Einsalzen des Fleisches angeführt³⁵. Die Metzger dürften somit auch für die Herstellung des Trocken- und Pökelfleisches herangezogen worden sein. Zudem könnte Schaf- und Ziegenfleisch direkt von den Sennern als Frischfleisch an die Bergleute verkauft worden sein.

Der Fleischbedarf der Bergleute war nach Melchior Putz jedenfalls sehr hoch: zwei Pfund Fleisch sowie ein bis zwei Pfund Schweinefleisch in zwei Wochen. Unter Letzterem ist wohl Trockenfleisch oder geräuchertes Fleisch zu verstehen, sonst wäre es nicht vom übrigen Fleisch unterschieden worden. Speck ist freilich im Inventar von 1612 nur ein einziges Mal in winzigen Mengen für Gastein sowie 1616 in größeren Mengen für Lend vermerkt. Diese Fleischmenge bedeutet, nach Abzug der fleischlosen Freitage und der sonstigen Fasttage, immerhin fast 200 Gramm Fleisch pro Tag!

Wein

Unter den Pfennwertwaren befinden sich keinerlei Getränke, mit Ausnahme von Wein, der in Startim, einem Fassmaß zu etwa 520 bis 550 Li-

tern, oder Yhrn, Urnen zu 62 bis 66 Litern, angegeben ist. Wie beim Salz sind anhand der unterschiedlichen Maßeinheiten Hinweise auf den Saumhandel im Gasteiner und im Rauriser Tal abzulesen: Das Lagermaß, eine Startim Wein, wird für das Handelshaus zu Hofgastein bezeugt, ansonsten findet sich allein das Transportmaß Yhrn bzw. Viertel als Untereinheit davon³⁶.

Im Inventar I von 1603 sind sowohl für Gastein als auch für Rauris größere Mengen an Marchwein, d. h. Wein aus der Steiermark oder aus Unterkrain, bezeugt, dazu noch kleine Mengen *kinniglonner*, ein Wein aus Conegliano im Veneto³⁷. Für Lend sind keinerlei Weinmengen belegt. Im Inventar III von 1612 sind nur für den Rauriser Bereich Weinvorräte angegeben, und zwar *Rosazer rainfl*, eine aus Görz und Friaul stammende Weinsorte, deren Herkunft in diesem Fall noch genauer lokalisiert wird³⁸, *Otschwein*, also Südtiroler Wein aus dem Etschtal, *Rankwein*, eine Weinsorte aus Görz³⁹, der schon erwähnte *Künningloner* sowie *Grabmüller*, d. i. Grabuller aus Friaul. Für Gastein sind keine Weinvorräte überliefert, dafür aber das Inventar des Weinladens; darin befanden sich unter anderem Gläser, Zapfhähne und Weinleitern. Das Vorhandensein von Branntweingläsern lässt zudem auf Spirituosen schließen⁴⁰. — Im Inventar IV von 1616 fehlen jegliche Angaben zu Wein unter den Pfennwerten. Auffallend ist das völlige Fehlen von Bier und damit in Zusammenhang stehenden Gerätschaften in allen Inventaren, doch kann daraus m. E. nicht geschlossen werden, dass unter den Bergleuten überhaupt kein Bier getrunken wurde⁴¹.

4. Koch- und Essgeräte in den Inventaren

Zum Abschluss sei der Blick noch kurz auf Gegenstände gelenkt, die mit der Ernährung in direktem Zusammenhang stehen. Geschirr im weitesten Sinn ist in den Inventaren von 1603, 1612 und 1616 immer wieder erwähnt, teils unter den Zeughandelswaren, teils unter dem *angenizten zeug* in diversen Gebäuden zur Lebensmittelversorgung. Es ist hier nicht der Platz, all die eisernen und kupfernen Muspfannen, Suppenschüsseln und Hängekessel⁴², die hölzernen Trinkgefäße und Suppenschüsseln⁴³ oder sonstige Gegenstände dieser Art⁴⁴ aufzuzählen. Stattdessen soll exemplarisch auf das Gebiet der Grabungskampagnen in den letzten Jahren, das Bockhart-Revier, zurückgekommen werden. Das Inventar II von 1612 enthält zwar keine Preis- bzw. Taxangaben und auch keine Pfennwerte, ist aber für die einzelnen Reviere und die dort aufgenommenen Gebäude am genauesten⁴⁵. Für den Bockhart wird neben alten Werkzeugen und den in der Schmiede verbliebenen Gerätschaften auch der Inhalt *in der khoch khaun*, also des kleinen, zum Kochen bestimmten Raums, angeführt. Er gehörte wohl zum Knappenhaus des 16. Jahrhunderts, das von Brigitte Cech in den letzten Jahren freigelegt wurde. Die Liste gibt einen guten Einblick, wie eine Küche am Berg ausgestattet war.

*In der khoch khaun*⁴⁶

11	<i>alt grösser und cliener mueß- und suppen pfan[n]en</i>	1	<i>grosser brott stockh</i>
6	<i>alt groß und cliener suppen schüssl</i>	3	<i>alt wasser püttrich</i>
1	<i>alt khüpfren mazen</i>	3	<i>alt drinckh zefften</i> ⁵¹
2	<i>alt eisnen seichpfan[n]en</i>	3	<i>alte gruebenlad[en]</i>
21 lb	<i>alt khüpfren höfen</i>	3	<i>alt gruebenhuet</i>
2	<i>alte feuer kößl</i>	1	<i>viertl kbrueg</i>
1	<i>alter feimblöffl</i> ⁴⁷	2	<i>weinglößl</i>
1	<i>alter khnopf spis</i>	2	<i>häggl leichten</i>
2	<i>alt pradt spis</i>	2	<i>inßlet leichter</i>
5	<i>alt mueßer</i>	1	<i>grosse wag mit einer hilzen stang, wigt auf der schwören seiten 240 lb</i>
2	<i>alte rübeis[en]</i>	1	<i>mittlere hilzene wag, wigt auf der schwören seiten 188 lb</i>
5	<i>alte pogenschloß</i>	1	<i>clains hilzens schnelwagl, wigt auf der schworen seiten 63 lb</i>
3	<i>par schneraif</i>	1	<i>beschlagne wasser prandten</i> ⁵²
25	<i>alt khozen</i> ⁴⁸ <i>auf den pogrothen</i> ⁴⁹		
1	<i>alter golter</i> ⁵⁰		
16	<i>alt stöckh und cästen</i>		

5. Resümee und Ausblick

Die Analyse der vier Inventare aus den Jahren 1603, 1612 und 1616 hat gewiss einen signifikanten Einblick in die Ernährungsgewohnheiten der Bergleute im Gastein-Rauriser Revier geben können, auch wenn einige Detailfragen dazu offen bleiben müssen. Sie veranschaulichen auch, wie sehr die Gewerken durch den Pfennwerthandel die Lebenswelt der Bergleute mit beeinflussten. Sie geben auch Hinweise darauf, dass die in den Grabungskampagnen der letzten Jahre von Brigitte Cech freigelegten Bergbauanlagen am Bockhart vermutlich bis 1616 in Betrieb standen. Somit lassen sich die archäologischen Befunde genau einordnen — Brotlieferungen bzw. Brotvorräte am Bockhart sind ein eindeutiges Indiz für das Vorhandensein einer Knappengemeinschaft, auch wenn diese offensichtlich am Beginn des 17. Jahrhunderts sehr klein gewesen sein dürfte⁵³.

Es wären in diesem Zusammenhang auch noch weitere Studien vonnöten, besonders was die Tuchhandelswaren⁵⁴ betrifft, die in den Inventaren ebenfalls ausführlich erfasst sind. Zudem böte sich an, das gesamte Versorgungsnetz rund um den Pfennwerthandel noch eingehender aufzuarbeiten, wofür an dieser Stelle der Platz fehlt. Im Zusammenhang mit dem Inventar IV von 1616 sind im Salzburger Landesarchiv mehrere weitere lose Faszikel im Bestand Bergwesen (k.k. Montanwesen) überliefert, auf deren Basis die Personen und Gegenden genauer bestimmt werden können, die für die Nahrungsversorgung eine Rolle spielten⁵⁵. Überhaupt wäre eine mikrogeschichtliche Bestandsaufnahme der Bergbaugesellschaft im Gastein-Rauriser Revier im frühen 17. Jahrhundert wünschenswert und aufgrund der günstigen Quellenlage durchaus machbar.

Anmerkungen

1 Vgl. dazu *Franz Pagitz*, Unbekannte Quellen zum Niedergang des Goldbergbaues in Gastein und Rauris, in: *MGSL* 107 (1967), S. 235–251, mit einer Edition des Vertrages zwischen Wolf Dietrich und den Gewerken von 1602.

2 SLA, HK, Haupthandlung, Karton 1 (1543–1645), 1. Bündel, Lit. F (im Folgenden kurz als Inventar I bezeichnet). Der erste Faszikel besteht aus 31 beschriebenen und 5 leeren Papierblättern (21 x 32 cm). Die beschriebenen Blätter sind bis fol. 25 durchgezählt, dann reißt die zeitgenössische Folierung ab. Er trägt den Titel „Inventarium und frongeföls-auszug etc.“ und stammt vom Jänner 1603. Darin werden zunächst die übergebenen Mengen an „arz, prüch, schlich und frischwerch“ aus Gastein, Rauris, Lend und Bleiberg angeführt (fol. 1^r–4^r). Es folgen die Pfennewerte (fol. 4^v–6^v), der Tuchhandel (fol. 7^r–8^v), der Zeughandel (fol. 9^r–16^v), Eisenzeug (fol. 17^r–19^v), Holz und Kohle (fol. 20^r–25^r). Den Schluss umfasst ein „Frongeföll-auszug“ über die von den Gewerken in Gastein übergebene Fron (fol. 27^r–31^v). Eine vollständige Edition des Inventars einschließlich eines Glossars ist für die Endpublikation zum interdisziplinären Projekt „Edelmetallbergbau in den Ostalpen“ des Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung geplant.

3 Beide Inventare in SLA, HK, Haupthandlung, Karton 1 (1543–1645), 1. Bündel, Lit. F (im Folgenden kurz als Inventar II bzw. Inventar III bezeichnet). Der zweite Faszikel umfasst insgesamt 72 unfolierte Blätter. Den Großteil, der mit dem Titel „Inventarium der untaxierten wahrn mit außgang anno 1612^{ten}“ beschrieben ist, macht ein Inventar meist alter Gegenstände ohne Angabe von Preisen oder Taxen aus: fol. 1^r–31^r zu Örtlichkeiten in Gastein, fol. 30^v–50^r zu Rauris und fol. 50^v–66^v zu Lend. Die letzten 6 Blätter (fol. 67^r–72^v) enthalten ein „Inventarium an aufligenden stückhen, heyser und werchgäden, ausgang anno 12^{ten}“. — Der dritte Faszikel enthält wiederum ein ähnlich ausführliches Inventar wie das von 1603 mitsamt der Angabe des Wertes des Gegenstände bzw. Waren. Es besteht aus mehreren Teilen, zunächst einem „Inventarium an arzt, prüch, schlich, frischwerch und geschmelzten zeug, bei gemainem Lenndter handl, ausgang 1612^{ten}“ (fol. 1^r–6^v), von dem gesondert auch das Konzept im Akt mit überliefert ist (6 Folien). Darauf folgen der Gasteiner Pfennewerthandel (fol. 8^r–12^r), der Zeughandel (fol. 12^v–23^r), das Holzwerk (fol. 24^r–27^v) sowie Abschnitte zu „Merlay neuen und angenizten pergzeug“ (fol. 28^v–38^r) und zu „Varnuß und angenizten zeug“ (fol. 38^v–48^v). Getrennt aufgelistet sind der Rauriser Pfennewert- und Zeughandel, Holzwerk und Bergzeug (fol. 50^r–60^r) sowie der Lender Schmelzwerks-, Pfennewerts- und Zeughandel etc. (fol. 61^r–73^r). 3 Blätter am Ende des Faszikels sind leer. Eine Teiledition des zweiten sowie eine vollständige Edition des dritten Inventars einschließlich eines Glossars sind ebenfalls für die Endpublikation zum interdisziplinären Projekt „Edelmetallbergbau in den Ostalpen“ des Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung geplant.

4 Zum Niedergang des Gastein-Rauriser Goldbergbaus seit der 2. Hälfte des 16. Jh. vgl. im Detail *Gerhard Ammerer*, Die Entwicklung des Goldbergbaus im Rauriser Tal in Salzburg, in: *Der Anschnitt. Zeitschrift für Kunst und Kultur im Bergbau* 34 (1982), S. 46–59, hier S. 54 f.; *Fritz Gruber* u. *Karl-Heinz Ludwig*, Salzburger Bergbaugeschichte. Ein Überblick (Salzburg–München 1982), S. 31–36; *Karl-Heinz Ludwig* u. *Fritz Gruber*, Gold- und Silberbergbau im Übergang vom Mittelalter zur Neuzeit. Das Salzburger Revier von Gastein und Rauris (Köln–Wien 1987), S. 355–367, sowie zuletzt *Fritz Gruber*, Der Edelmetallbergbau in Salzburg und Oberkärnten bis zum Beginn des 19. Jahrhunderts, in: *Wilhelm Günther* u. *Werner H. Paar* (Hg.), Schatzkammer Hohe Tauern. 2000 Jahre Goldbergbau (Salzburg–München 2000), S. 141–276, hier S. 166–178.

5 SLA, Bergwesen (k.k. Montanwesen), Böckstein, Raitungen Böckstein Gastein, loser Faszikel (im Folgenden kurz als Inventar IV bezeichnet): „Inventarium der artzt, schlich, prüch, geschmöltzten zeugs und frischwerchs, item pfenberthen, zeughandnds wahrn, ligenden stückhen und varnus, so dem hochwürdigisten fürsten und herrn, herrn Marx Sittichen, ertzbischoven zu Saltzburg, legaten des stuels zu Rom, etc. und dero mitgewerckhen inn Gastein, Rauris und Lenndt von denn lenndterischen herren gewerckhen im monat juny 1616 jars übergeben und verkhaufft worden“. Das Inventar besteht aus 54 beschriebenen und 4 leeren, unfolierten Blättern und ist im Aufbau den Inventaren I (1603) und III (1612) sehr ähnlich. Es beginnt mit

einem „Inventarium an artzt, schlich, geschmöltzt und andern hältigen zeug bei gemainen Lendterhandl an mer orten“ (fol. 2^r–8^v); darauf folgen fol. 10^r–14^r die Pfennwerte in Gastein, Rauris und Lend, fol. 14^v–32^r Zeughandelswaren in Gastein (darunter fol. 31^v–32^r zum Bockhart-Revier), fol. 32^v–39^v die Zeughandelswaren in Rauris und fol. 40^r–41^v die in Lend; weiters werden das Holzwerk (fol. 42^v–51^r), das abgenützte Zeug (fol. 51^v–52^v) sowie die Häuser und Werkgadn (fol. 53^r–54^v) angeführt. Zu weiteren losen Faszikeln in diesem Bestand zum Gastein-Rauriser Revier (1613–1620) siehe unten Anm. 55. Der Bestand wurde bei *Ludwig/Gruber* (wie Anm. 4), S. 365, Anm. 61, fälschlich als „K.K. Montanakten“ ausgewiesen.

6 Zur oft eher indifferenten Verwendung der Begriffe „Alltagskultur“, „Alltagswelt“ und „Alltagsgeschichte“ vgl. beispielsweise *Richard van Dülmen*, Kultur und Alltag in der Frühen Neuzeit. Bd. 1: Das Haus und seine Menschen, 16.–18. Jahrhundert (München 1990), bes. S. 55–78 (zu Wohnen, Essen und Kleidung); *Hans-Werner Goetz*, Geschichte des mittelalterlichen Alltags. Theorie — Methoden — Bilanz der Forschung, in: Mensch und Objekt im Mittelalter und in der Frühen Neuzeit. Leben — Alltag — Kultur. Internationaler Kongreß, Krems an der Donau, 27. bis 30. September 1988 (Sitzungsberichte der ÖAW, phil.-hist. Kl. 568, = Veröffentlich. des Inst. f. Realienkunde des Mittelalters und der Frühen Neuzeit 13, Wien 1990), S. 67–101; *Ina Maria Greverus*, Kultur und Alltagswelt. Eine Einführung in Fragen der Kulturanthropologie (Beck'sche schwarze Reihe 182, München 1978), bes. S. 97–107; *Alf Lüdtke*, Einleitung: Was ist und wer treibt Alltagsgeschichte?, in: *ders.* (Hg.), Alltagsgeschichte. Zur Rekonstruktion historischer Erfahrungen und Lebensweisen (Frankfurt—New York 1989), S. 9–47; *Lutz Niethammer*, Anmerkungen zur Alltagsgeschichte, in: *Klaus Bergmann* u. *Rolf Schörken* (Hg.), Geschichte im Alltag — Alltag in der Geschichte (Geschichtsdidaktik. Studien. Materialien 7, Düsseldorf 1982), S. 11–29; *Detlev Peukert*, Neuere Alltagsgeschichte und Historische Anthropologie, in: *Hans Süssmuth* (Hg.), Historische Anthropologie. Der Mensch in der Geschichte (Kleine Vandenhoeck-Reihe 1499, Göttingen 1984), S. 57–72; *Hans Peter Thurn*, Der Mensch im Alltag. Grundrisse einer Anthropologie des Alltags (Stuttgart 1980), bes. S. 36–48 u. 129–142 (zum Alltag der Mahlzeit); weiters die Sammelbände *Alltagskultur, Subjektivität und Geschichte. Zur Theorie und Praxis von Alltagsgeschichte* (Münster 1994); *Winfried Schulze* (Hg.), Sozialgeschichte, Alltagsgeschichte, Mikrogeschichte. Eine Diskussion (Göttingen 1994).

7 Vgl. dazu den Beitrag von Christoph Mayrhofer und Peter F. Kramml in diesem Band.

8 *Karl-Heinz Ludwig*, Unternehmenserfolge im süddeutsch-alpenländischen Montanwesen in der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts in Abhängigkeit von Lösungen der Versorgungs- und Ressourcenprobleme, in: *Ekkehard Westermann* (Hg.), Bergbaureviere als Verbrauchszentren im vorindustriellen Europa. Fallstudien zu Beschaffung und Verbrauch von Lebensmitteln sowie Roh- und Hilfsstoffen (13.–18. Jahrhundert) (VSWG Beihefte 130, Stuttgart 1997), S. 47–58, hier S. 58, kommt zu dem Resümee: „Ein dauerhafter Unternehmenserfolg war nur über komplette Produktionsketten von der Erzgewinnung über den Transport bis zur Aufbereitung und Verhüttung mit Erzkauf zu erreichen; mit einiger Sicherheit aber auch nur dann, wenn die Versorgungs- und Ressourcenprobleme, insbesondere die Beschaffungsobjekte Lebensmittel, Holz bzw. Holzkohle und Blei ‚optimal‘, d. h. über eigene Besitzungen gelöst wurden.“

9 Zu den Möglichkeiten und Problemen, den Nahrungsalltag anhand einer einzigen Quelle (ngattung) zu rekonstruieren, vgl. zuletzt beispielsweise *Josef Smets*, Am Tisch eines südfranzösischen Seigneurs im 18. Jahrhundert, in: *Lothar Kolmer* u. *Christian Rohr* (Hg.), Mahl und Repräsentation. Der Kult ums Essen. Beiträge des internationalen Symposions in Salzburg, 29. April bis 1. Mai 1999 (Paderborn—München—Wien—Zürich 2000), S. 187–204.

10 *Ekkehard Westermann*, Zur Versorgung von Bergbaureviere: Aufgaben künftiger Forschungen, in: *ders.* (Hg.) (wie Anm. 8), S. 429–442, hier S. 433 f.

11 *Herbert Klein*, Der Saumhandel über die Tauern, in: MGSL 90 (1950), S. 37–114.

12 *Ferdinand Tremel*, Innerösterreich und die Lebensmittelversorgung der salzburgischen Bergbaue in der frühen Neuzeit, in: Ber. über den 6. österreichischen Historikertag in Salzburg, veranstaltet vom Verband Österr. Geschichtsvereine in der Zeit vom 20. bis zum 23. September 1960 (Veröffentl. des Verbandes Österr. Geschichtsvereine 14, Wien 1960), S. 120–128.

13 *Ludwig/Gruber* (wie Anm. 4), S. 157–163; *Ludwig* (wie Anm. 8), S. 47–58.

14 *Ludwig* (wie Anm. 8), S. 53 f.

15 Freundlicher Hinweis von Prof. Dr. Fritz Gruber, Bockstein.

16 Inventar I, fol. 12^v u. 14^r; Inventar III, fol. 13^v, 15^v u. 32^v u. öfter.

17 Erstellt auf der Basis der Angaben in Inventar I, fol. 4^v; Inventar III, fol. 8^r–9^r; Inventar IV, fol. 10^r–11^r.

18 Angaben für Brot jeweils in Brotlaiben.

19 Angaben für Mehl jeweils in Pfund.

20 Angaben für Getreide jeweils in Sechter. Es fällt auf, dass im Inventar I von 1603 für Rauris die Getreidemengen nicht in Sechter, sondern in Metzen angegeben sind. Aus diesem Umstand könnte geschlossen werden, dass das Getreide für Rauris 1603 aus anderen Gegenden stammte, doch bleibt dies eine vage Vermutung. Nach den Preisen zu schließen, dürfte ein Sechter etwa 80% eines Metzzen ausgemacht haben. Geht man von Durchschnittswerten aus, wie viel Getreide im Normalfall ein Metzen bzw. ein Sechter umfasst, so könnte es sich um Maßeinheiten im Bereich von 35 bis 50 Litern handeln.

21 Inventar IV, fol. 11^{rv}: *mer ist seit pfingsten bis 8 junii denn arbaitem geben*. Es folgen zudem Angaben über Nachlieferungen an *waizen ladenmel* und *gneuter gersten* in den *speißladen* zu Gastein.

22 Zu den Grabungsergebnissen vgl. — neben mehrfachen Vorauspublikationen — den Beitrag von Brigitte Cech in diesem Band.

23 Inventar I, fol. 9^v; Inventar II, fol. 1^v, 6^r, 8^v, 15^v u. öfter; Inventar III, fol. 30^r u. 34^v.

24 Inventar I, fol. 5^r.

25 Inventar III, fol. 50^r.

26 Inventar IV, fol. 12^{rv}.

27 Inventar I, fol. 6^r; Inventar III, fol. 61^{rv}; Inventar IV, fol. 13^{rv}.

28 Inventar I, fol. 5^r (Rauris) u. 6^r (Lend); Inventar III, fol. 8^v (Gastein), 50^v (Rauris) u. 61^r (Lend); Inventar IV, fol. 10^r (Gastein), 12^r (Rauris), 13^r (Lend). Es fällt auf, dass die 1603 und 1612 für Gastein und Rauris bezeugten Salz mengen regelmäßig in Fuder angegeben sind — ein Hinweis auf den Transport durch Saumtiere, während die Salzvorräte in Lend in Mässl gemessen wurden, was auf einen Schiffstransport auf der Salzach hindeutet. Im Inventar IV von 1616 ist diese Trennung nicht mehr so eindeutig nachzuvollziehen. Für Gastein wird Salz — freilich klar unterschieden — sowohl in Fuder als auch in Mässl bezeugt, für Lend in Fuder. Den Preisen nach zu schließen, machten etwa 40 bis 45 Mässl ein Fuder aus. Unter einem Fuder sind konische Salzstöcke zu verstehen, die in Hallein und Schellenberg etwa 90 Zentimeter hoch und 115 Pfund schwer waren. Diese wurden im Saumhandel über die Tauern nach Süden gebracht, im Gegengeschäft zum Wein. Vgl. zum Saumhandel mit Salz in der Frühen Neuzeit Klein (wie Anm. 11), S. 53 f. u. 73–81.

29 Erstellt auf der Basis der Angaben in Inventar I, fol. 4^v–6^r; Inventar III, fol. 8^r, 50^v u. 61^r; Inventar IV, fol. 10^r, 12^r, 13^r.

30 Erstellt auf derselben Basis wie Anm. 29.

31 Erstellt auf der Basis der Angaben in Inventar I, fol. 4^v–6^r; Inventar III, fol. 8^r u. 61^r; Inventar IV, fol. 13^r.

32 Freundliche Mitteilung von Prof. Dr. Fritz Gruber, Bockstein.

33 Vgl. in diesem Sinne Jacob u. Wilhelm Grimm, Deutsches Wörterbuch. Bd. 9: Greander—Gymnastik (dtv 5945, München 1984), Sp. 262–264 (= Bd. 4, Abt. 1, Teil 6 der Erstausgabe Leipzig 1935): *grien* zumeist im Sinn von „sandig“, was hier wenig Sinn macht. Vor allem im schweizerischen Bereich bedeutet das Wort aber auch „edle Eingeweide“, „Fett“ etc.

34 SLA, Bergwesen (k.k. Montanwesen), Bockstein, Raitungen Bockstein Gastein, je ein loser Faszikel zu 1616 u. 1617: „Pfenberthanndl raitung bei dem hochfürstlichen Lenndter handl zu gasteinn“, fol. 3^v–6^r (1616), bzw. fol. 5^v–8^r (1617).

35 Inventar III, fol. 45^r–47^v. Die drei genannten Metzger Hanns Lassnig, Larenz Ebmer und Georg Lechner sind gemeinsam mit den Metzgern Caspar Rendl und Adam Strasser auch in einer detaillierten Abrechnung des Jahres 1616 (SLA, Bergwesen [k.k. Montanwesen], Bockstein, Raitungen Bockstein Gastein, loser Faszikel: „Speishands empfahe und außgaben bey dem hochfürstlichen Lenndterhandl inn Gastein, inverraiten Isaac Meindl“) greifbar und standen somit offensichtlich in einem engen Geschäftsverhältnis zu den Gasteiner Gewerken.

36 Inventar I, fol. 4^v–5^r; Inventar III, fol. 50^v. Ein Viertel umfasste 1,572 Liter. Da eine Yhrn im Salzburger Bereich zu 40 oder 42 Viertel gerechnet wurde, ergibt sich für die Yhrn ein Volu-

men von 62,876 oder 66,02 Litern. Ein Saumtier konnte auf beiden Seiten je eine Yhrn, also 125–130 Liter tragen. Vgl. *Klein* (wie Anm. 11), S. 52 u. 110. Gemäß dem ausführlichen Inventar II, fol. 29^v–30^r, befanden sich im Weinhandelshaus zu Gastein Fässer in unterschiedlicher Größe, darunter 11 *startin*, weiters *samb vaßl*, *yhrn vaßl* (die Unterscheidung dieser beiden Fasstypen fällt auf, lässt sich aber nicht näher erklären) sowie *vaßl* zu 30, 16 und 9 Viertel.

37 *Klein* (wie Anm. 11), S. 67. Es fällt auf, dass der *kinniglonner* (Kuniglöhner, Königlaner) nördlich des Alpenhauptkammes vor allem im Salzburger Bereich belegt ist. Im deutschen, ja nicht einmal im südostbayerisch-österreichischen Raum finden sich sonst nennenswerte Spuren, so dass er selbst in den Publikationen, die kürzlich zur spätmittelalterlichen und frühneuzeitlichen Weinwirtschaft erschienen sind, nirgendwo erwähnt wird, so auch nicht bei *Christhard Schrenk* u. *Hubert Weckbach* (Hg.), *Weinwirtschaft im Mittelalter. Zur Verbreitung, Regionalisierung und wirtschaftlichen Nutzung einer Sonderkultur aus der Römerzeit. Vorträge des gleichnamigen Symposions vom 21. bis 24. März 1996 in Heilbronn* (Quellen u. Forschungen zur Geschichte der Stadt Heilbronn 9, Heilbronn 1997); *Rolf Sprandel*, *Von Malvasia bis Kötschenbroda. Die Weinsorten auf den spätmittelalterlichen Märkten Deutschlands* (VSWG Beihefte 149, Stuttgart 1998); *Andreas Otto Weber*, *Studien zum Weinbau der altbayerischen Klöster im Mittelalter. Altbayern – Österreichischer Donauraum – Südtirol* (VSWG Beihefte 141, Stuttgart 1999).

38 Der Reifal (*rainfl*) war seit dem Mittelalter einer der beliebtesten weißen Süßweine Mitteleuropas, der noch heute unter dem Namen „Ribolla“ im Görzer und Friulaner Bereich gezo-gen wird. Unter *Rosaz* kann in diesem Zusammenhang nicht Rosatz in der Wachau gemeint sein, sondern vielmehr das Kloster Rosazzo südlich von Cividale. Vgl. in diesem Sinne *Klein* (wie Anm. 11), S. 67.

39 Der Name leitet sich vermutlich von *ronco* (deutsch *ranck*), einem Görzer Lokalausdruck für terrassierte Weingärten, ab. Vgl. *Klein* (wie Anm. 11), S. 70 mit Anm. 36.

40 Inventar III, fol. 48^v. Das Vorhandensein von Branntwein ist für den Salzburger Bereich vor allem durch die Quellen zum Ungeldwesen ausreichend belegt. Vgl. *Klein* (wie Anm. 11), S. 54 u. 72 f. Zur Einrichtung des Weinhandelshauses vgl. auch Inventar II, fol. 28^r–30^r.

41 Der Bierkonsum nahm im 16. u. 17. Jh. eher eine untergeordnete Rolle ein. Die Bierungeldabrechnungen des 17., aber auch des frühen 18. Jh. weisen nur sehr geringe Braumengen auf, während in der 2. Hälfte des 18. Jh. die Bierproduktion und damit auch der Konsum rasant in die Höhe schnellten. Vgl. dazu auch *Klein* (wie Anm. 11), S. 91.

42 Inventar I, fol. 9^v (Gastein zu Hof) u. fol. 13^v (Rauris zu Gaispach); Inventar II, fol. 1^r (Gastein bei Unser Frauen), fol. 3^v (Gastein bei der Pfnägglin), fol. 8^v (Gastein bei der Wän-tschlin) und öfter; Inventar III, fol. 17^r (Gastein in der Peckh), fol. 30^r (Gastein am Rathaus), fol. 31^r (Gastein bei der Pfnägglin), fol. 34^v (Gastein bei St. Christoffen), fol. 38^v (Gastein im Handelshaus), fol. 42^v (Gastein im Speisladen), fol. 52^r (Rauris), fol. 53^r (Rauris im *zuemaß gwölb* zu Gaispach), fol. 56^v (Rauris am Goldberg bei St. Christoffen), fol. 70^v (Lend im *zue-maßbeller* bzw. im *khuchl khämmerl*); Inventar IV, fol. 16^r (Gastein) et passim.

43 Inventar I, fol. 12^v (Gastein in der Pöckh); Inventar II, fol. 2^r (Gastein bei Unser Frauen), fol. 6^r (Gastein bei St. Christoffen), fol. 14^r u. 16^r (Gastein in der Peckh) u. öfter; Inventar III, fol. 33^r (Gastein bei der Pfnägglin), fol. 36^r (Gastein bei St. Christoffen); Inventar IV, passim.

44 Darunter fallen beispielsweise Schalwaagen samt Gewichten aus Messing und Eisen, Mehlschau feln, Schmalzscheren, Zigerschau feln, Käsehacken etc., die im Speisladen des Gasteiner Handelshauses aufbewahrt wurden (Inventar III, fol. 42^r). Diese Gerätschaften sind im In-ventar II von 1612 für die meisten Örtlichkeiten belegt. Zu den Geräten für den Metzgerei-betrieb, die an Gasteiner Metzger verliehen wurden, vgl. oben Anm. 31.

45 Eine realienkundliche Auswertung des Inventars II ist für mehrere Berufsgruppen höchst ergiebig. Neben Gebäuden mit zum Bergbau gehörenden Geräten werden u. a. angeführt: In der Pöckh: *brot gwölb* (fol. 9^v–10^v), *fleischpanckh* (fol. 10^v), *traydt casten an der Strasser müll* (fol. 19^r), *Strasser müll* (fol. 22^r–23^v), *Hundsdorffer müll* (fol. 23^v–24^v), *haber casten* (fol. 24^v–25^r), *weinhandlshaus* (fol. 28^r–30^r); in Rauris am Goldberg: *koch khaun* (fol. 30^v–31^r); in Rauris zu Gaispach: *zuemaß gwölb* (fol. 41^v–42^r), *speißladen* (fol. 42^v–43^v), *zwei pfister* (fol. 45^r u. 46^r–47^r), *brotkamer auf dem mueßhaus* (fol. 47^r), *in der mill mit 3 traydtpoden* (fol. 47^r–49^r); in Lend: *pfister* (fol. 54^r), *mueßhaus* (fol. 58^r), *khuchl* (fol. 59^r), *mill an der undtern Lent* (fol. 65^r).

46 Inventar II, fol. 26^r–27^r.

47 *Feimblöffl, faimbleffl*: Löffel zum Abziehen des Oberflächenschaums.

48 *Kbozen, közen*: grobe (Woll-)Decke.

49 *Pogrothen*: einfaches Lager, Schlafstätte. Zum Ausdruck vgl. *Karl-Heinz Ludwig*, Das Große Rauriser Bergerichtsbuch 1509 bis 1537 (Stuttgarter Arbeiten zur Germanistik 167, Stuttgart 1986), S. 243 u. 419.

50 *Golter, göllter*: Gulter, eine dicke Bettdecke.

51 *Drinckh zefften*: Trinkzeften, ein Trinkgefäß aus Holz.

52 *Prandten, prennnten, prentl*: großer Holzkübel, Bottich.

53 In einer der zahlreichen Bestandsaufnahmen des Jahres 1616, dem „Aufzug und fierungen bey mer gepeuen, von ostern unndt auf pfingsten“ (SLA, Bergwesen [k.k. Montanwesen], Bockstein, Raitungen Bockstein Gastein, loser Faszikel) werden für den Bockhart nur noch drei Säumer (?) bezeugt, die entlohnt werden mussten.

54 Inventar I, fol. 7^r–8^v; Inventar III, fol. 9^v–12^r (Gastein). Vgl. dazu für eine zukünftige Auswertung auch SLA, Bergwesen (k.k. Montanwesen), Bockstein, Raitungen Bockstein Gastein, loser Faszikel: „Tuechhandnds raittung bey dem fürstlichen Lenndterhandndl zu Gastein“ (1617, mit Details zu den in den Inventaren I und III erwähnten Tuchsorten).

55 SLA, Bergwesen (k.k. Montanwesen), Bockstein, Raitungen Bockstein Gastein, jeweils lose Faszikel. Darunter befinden sich u. a.: „Empfachen an arzt und schlich etc.“ (1613/1614), „Schuldtbuech“ (1614–1616), „Haupt Raittung bei dem hochfürstlichen Lenndterhandndl in Gastein“ (1616, Abrechnungen mit anderen Gewerken und Zulieferern); „Inventarium der heuser, werchgäden und farnus, etc.“ (1616); „Pfenberthanndl raittung bei dem hochfürstlichen Lenndter handl zu Gasteinn“ (1616, mit Details zu den Nahrungszulieferungen); „Speishandnds Rechnung bei dem hochfürstlichen Lenndterhandndl inn Gastein, inverraiten Isaac Meindl“ (1616, mit Details über Nahrungszulieferungen, eine zweite Version aus demselben Jahr trägt den Titel „Speishandnds empfahen und außgaben bey dem hochfürstlichen Lenndterhandndl inn Gastein, inverraiten Isaac Meindl“); „Zuemaß-, gfüll und traidthandnds rechnung bei dem hochfürstlichen Lenndterhandndl zu Hoff in der Gastein von pfingsten unndt auf die inventur zu weinchten“ (1616, mit Details über Zulieferungen, Vermerk auf der Titelseite „alte raittung“); „Zeughandnds zu Hof bey dem hochfürstlichen Lenndterhandndl in Gastein“ (1616); „Zeughandnds in der Peckh empfachen und außgaben inverreithen Georgen Schemberger“ (1616, Detailrechnungen); „Aufzug und fierungen bey mer gepeuen, von ostern unndt auf pfingsten“ (1616, kurze Bestandsaufnahme zu mehreren Gasteiner Revieren); „Haupt Raittung bei dem hochfürstlichen Lenndterhandndl in Gastein“ (1617, Abrechnungen mit anderen Gewerken und Zulieferern, davon nur die Kopie); „Pfenberthanndl raittung bei dem hochfürstlichen Lenndter handl zu Gasteinn“ (1617, mit Details zu den Nahrungszulieferungen); „Tuechhandnds raittung bey dem fürstlichen Lenndterhandndl zu Gastein“ (1617, mit Details zu den in den Inventaren I u. III ebenfalls erwähnten Tuchsorten); „Traidthandnds Aufheben bei dem hochfürstlichen Lenndter handndl in Gastein, vier raittungen“ (1619); „Balanntza aus dem haupt schuldbuech, zwei raittungen“ (1619); „Tuechhandnds aufheben bey dem hochfürstlichen Lenndterhandndl zu Gastein etc.“ (1619); „Raitbuech bei Unnsrer Frauen“ (1618–1620).

Anschrift des Verfassers:

Univ.-Ass. Mag. Dr. Christian Rohr

Universität Salzburg, Institut für Geschichte

Rudolfskai 42

A-5020 Salzburg

Empfang ich aus der Minz ...

Zu Münzprägung und Bergbau in Salzburg von 1400 bis 1600

Christoph Mayrhofer und Peter F. Kramml

Bergbau und Münzprägung sind ein Begriffspaar, das auf den ersten Blick einseitig ausgerichtet ist. Der Bergbau liefert das Rohmaterial für die Münzprägung, und der jeweilige Bergbauerfolg hat daher direkten Einfluss auf deren Umfang. Unter Umständen ermöglicht dann auch der Umfang der Münzprägung einen indirekten Rückschluss auf den Bergbauerfolg, wenn quantitative Daten aus der Gewinnung fehlen. Die Abhängigkeit ist jedoch durchaus eine wechselseitige, denn die Ausmünzung stellt die bei weitem effektivste und damit wichtigste Verwertungsmöglichkeit des geförderten Edelmetalls dar. Gerade in Zeiten von Münzkrisen — wie während der „Schinderlingszeit“ — wird deutlich, dass ein geordnetes Münzwesen eine Grundvoraussetzung für die Aufrechterhaltung eines rentablen Bergbaus ist. Auch die Verhandlungen zu den drei Reichsmünzordnungen des 16. Jahrhunderts sind geprägt vom Versuch der Bergherren, ein Münzsystem zu schaffen, das einen gewinnbringenden Bergbau ermöglicht. Dies scheiterte jedoch an den Reichsständen ohne eigene Bergwerke, die in der Überzahl waren.

Unter diesen Gesichtspunkten soll die Entwicklung von Bergbau und Münzprägung von 1400 bis 1600 untersucht werden. Eine Konzentration auf das Gold alleine scheint dabei nicht sinnvoll, da gerade aus der Silberprägung wichtige Rückschlüsse für den gesamten Bergbau gezogen werden können.

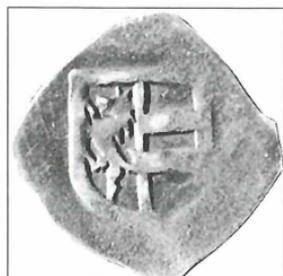
Erzbischof Pilgrim von Puchheim (1366–1396) ließ, nachdem ihm 1366 das Recht dazu verliehen worden war, eigene Goldgulden in großem Umfang ausmünzen¹. Als Vorbild dienten ihm dabei die ab Mitte des Jahrhunderts in Judenburg geprägten österreichischen Goldgulden, die zu einem guten Teil ebenfalls aus dem Gold der Salzburger Tauern geprägt wurden². Gegen Ende der Regierungszeit Pilgrims wurden in kleineren Mengen auch silberne Pfennige hergestellt. Bei den Silbermünzen wird, anders als bei der Goldprägung, ein direkter Zusammenhang mit dem Bergbau sichtbar. Ihre Einstellung im letzten Jahrzehnt des 14. Jahrhunderts kann man mit den wirtschaftlichen Problemen im Bergbau in Verbindung bringen. Im Jahr 1395 musste der Pächter des Wechsleramts, Laurenz von Radstadt, seine Zahlungsunfähigkeit eingestehen. Diese war eine Folge des rapiden Rückgangs der eingewechselten Edelmetalle³. Das Ende der Salzburger Münzprägung fällt folgerichtig in die zweite Hälfte 1395 oder in das Jahr 1396, als für 40 Jahre die letzten Pfennige die Salzburger Münzstätte verließen⁴.

Erst unter der Regierung von Erzbischof Johann II. von Reisberg (1429–1441) kam es zu einer Wiederaufnahme der Silberprägung. Der Beginn der Pfennigprägung ist um 1435, jedenfalls aber vor 1439 zu datieren⁵. Auch sie steht in engem Zusammenhang mit dem Bergbau: Gerade um 1435 förderte der Erzbischof den Salzburger Bergbau intensiv, indem er versuchte, ausländisches Kapital und montanistische Kenntnisse zu seinem Ausbau nutzbar zu machen⁶. Einen besonders günstigen Vertrag erhielt zum Beispiel 1434 der Gelehrte Johann Hartlieb aus Meglingen, dem neben der üblichen Wechselbefreiung viele weitere Vergünstigungen gewährt wurden⁷. Betrachtet man nun den Umfang der Münzprägung dieser Jahre, so gewinnt man den Eindruck, dass diese Bemühungen schon vor der Mitte des Jahrhunderts gefruchtet und die Montankonjunktur kräftig angekurbelt haben.

Die Salzburger Münzprägung des 15. Jahrhunderts begann mit einer Reihe von kleinen Emissionen, in denen sich wohl auch der durch den teilweisen Wechselverzicht beeinträchtigte Zustrom von Silber in die Münzstätte niederschlug. In den vierziger Jahren des 15. Jahrhunderts, schon unter Erzbischof Friedrich IV. (1441–1452), kam es dann zu einer sehr umfangreichen Emission von einseitigen Pfennigen, die das Wappen des Erzstifts in einem Linienkreis trugen⁸ und die mehrere Jahre hindurch bis um 1450 geprägt wurden. Diese Pfennige sind in Münzfunden im österreichischen Raum in großen Mengen vorhanden. So stellt dieser Münztyp im Fund von Aichentauden nordöstlich von Wien, der nach 1455 vergraben wurde, fast 14 Prozent der gesamten Fundmenge dar und war damit der am häufigsten vertretene Typ von immerhin 118 verschiedenen Münztypen⁹. Auch andere Münzfunde aus Niederösterreich aus derselben Zeit zeigen ein ähnliches Bild¹⁰. In oberösterreichischen Funden nimmt dieser Münztyp ebenso eine dominierende Stellung ein, so z. B. im Fund von Weignersedt bei Linz, der um 1460 vergraben wurde, mit einem Anteil von über 26 Prozent¹¹. Sogar im Raum südlich der Alpen spielten die Pfennige eine wichtige Rolle, der Fund von Podvin bei Cilli im heutigen Slowenien etwa bestand zu einem Achtel aus diesem Salzburger Gepräge¹². Diese beispielhaft angeführten Münzfunde zeigen, dass der Salzburger Münzstätte im fünften Jahrzehnt des 15. Jahrhunderts eine ungleich größere Menge an Silber zur Verfügung stand als den einzelnen Münzstätten der bayerischen oder österreichischen Gebiete, aus deren Gepräge der Rest der Funde bestand. Aus numismatischer Sicht kann dies nur mit einem erhöhten Zufluss von Bergsilber erklärt werden, besonders wenn man den Vergleich mit der unten zu besprechenden Dominanz Salzburger Münzen im 16. Jahrhundert zieht, für die der Zusammenhang mit dem Bergsegen evident ist. So gibt die Münzprägung einen deutlichen Hinweis auf einen in Salzburg schon vor der Mitte des 15. Jahrhunderts einsetzenden montanistischen Aufschwung.

In den fünfziger Jahren ist der Ausstoß der Salzburger Münzstätte schon deutlich geringer; vorübergehend wird diese sogar geschlossen¹³. Das stellt jedoch keine Auswirkung eines sinkenden Bergbauerfolgs dar, sondern hängt mit der sich ankündigenden Münzkrise der Schinderlingszeit zusammen,

Abb. 1 Einseitiger Pfennig, geprägt unter Erzbischof Friedrich IV. (1441–1452). Münze in Privatsammlung, Abbildungsgröße 2:1.



deren Höhepunkt in die Jahre 1459/60 fällt. Damals waren die Pfennige aus Kupfer mit der geringen Beimischung von 6,25 Prozent Silber, so dass es eher darauf ankam, sich die 93,75 Prozent Kupfer für die Ausmünzung zu verschaffen. Der zeitgenössische Chronist Jakob Unrest († 1500) bringt diese Situation mit den Worten auf den Punkt: *wer vill alter kossel hett, der munst dester pas*¹⁴ (wer viele alte Kessel hatte, der münzte um so besser). Für den Bergbau wirkte sich diese Situation verheerend aus, da niemand bereit war, sein mühsam gewonnenes Edelmetall gegen praktisch wertlose Münzen einzutauschen. Wie in allen Inflationszeiten lief die Münzprägung trotzdem auf Hochtouren, da man für die Abwicklung von Zahlungen ein Vielfaches an Pfennigen benötigte. Das Verhältnis zwischen den alten, ohnehin nur 375 Tausendstel feinen Pfennigen und den Schinderlingen betrug eins zu zehn bis zwölf. Der Geldbedarf für den Umlauf war aber nicht der einzige Grund für den großen Prägeumfang, die Schinderlingsprägung war für den Münzherrn und seinen Münzmeister ein äußerst einträgliches Geschäft. In den Jahren 1459/1460 war Virgil Hofer Münzmeister in Salzburg, der sein hier erworbenes Vermögen später in den Bergbau von Rattenberg und Schwaz investierte und zu einem der reichsten Männer seiner Zeit im Alpenraum aufstieg¹⁵. Da sowohl für den Bergbau als auch für das Münzwesen dieselben Kenntnisse — etwa in Metallurgie — notwendig waren, ist der Wechsel zwischen beiden häufig anzutreffen. Bekannt ist das Beispiel des Salzburger Münzmeisters Marx Thenn, der sich mit Anteilen an den Bergwerken in Schneeberg, Joachimsthal, Goldkronach und Idria überregional im Bergbau engagierte¹⁶.

Ab Mitte 1460 wurden in Salzburg wieder guthältigere Pfennige geprägt, mit dem Tod des Erzbischofs Sigismund von Volkersdorf im Jahr 1461 ging die mittelalterliche Salzburger Münzprägung jedoch zu Ende und in den folgenden 40 Jahren wurden in Salzburg keine Münzen mehr geprägt.

Erst vor wenigen Jahren ist bekannt geworden, dass Erzbischof Sigismund von Volkersdorf auch Goldmünzen prägen ließ¹⁷. Dies ist besonders im Vergleich zu den umliegenden Münzherren interessant. Im 14. Jahrhundert waren in unserem Raum die österreichischen Herzöge und die Görzer Grafen die Vorreiter bei der Prägung von Goldgulden gewesen, ihrem Vorbild ist, wie schon erwähnt, Erzbischof Pilgrim gefolgt. Die Ausprägung von Goldmünzen hörte jedoch im ganzen Ostalpengebiet deutlich vor 1400 auf und wurde während der ersten Hälfte des 15. Jahrhunderts auch nicht wieder aufgenommen. Die ersten österreichischen Goldgulden datieren vom Ende der sechziger Jahre des 15. Jahrhunderts, als man in Wiener Neustadt und Graz ihre Prägung aufnahm¹⁸. Der unter Erzbischof Sigismund von Volkersdorf geprägte Goldgulden, der bis jetzt nur in einem Exemplar in



Abb. 2 Sigismund von Volkersdorf (1452–1461), Goldgulden ohne Jahreszahl. Unter dem Wappen des Erzstifts das Geschlechtswappen des Erzbischofs (Staatliche Münzsammlung München).



der Staatlichen Münzsammlung in München bekannt ist, stellt somit den ersten Versuch einer Goldprägung in unserem Raum nach einem guten halben Jahrhundert dar und geht den österreichischen Goldprägungen um einige Jahre voraus. Wann innerhalb der Regierungszeit Sigismunds er entstanden ist, lässt sich mangels archivalischer Nachrichten und stilistischer Vergleichsmöglichkeiten nicht genau sagen, es ist jedoch wahrscheinlich, dass er nach dem Ende der Schinderlingszeit in den Jahren 1460/61 entstanden ist. Da mit dem Tod Sigismunds von Volkersdorf Anfang November 1461 die Münzprägung in Salzburg endet, wäre damit einerseits seine Seltenheit erklärt. Die Erfahrungen aus der Schinderlingszeit, in der die Goldmünzen den einzigen stabilen Faktor des Geldumlaufs darstellten, dürften andererseits entscheidend für die Wiederaufnahme der Goldprägung gewesen sein. Die Pfennige waren endgültig zu Scheidemünzen geworden, die für größere Zahlungen unbrauchbar waren. Aus ähnlichen Gründen hat Herzog Albrecht VI. im benachbarten Österreich ob der Enns in seinen Münzordnungen von 1458 und 1459 die Prägung von Goldgulden vorgesehen¹⁹, es fehlte ihm allerdings an Münzmetall, so dass von ihm keine effektive Ausprägung bekannt ist.

Nach dem Ende der Salzburger Münzprägung wurde das gewonnene Edelmetall verkauft, gegen Ende des Jahrhunderts vor allem nach Venedig²⁰. Die an diesem lukrativen Geschäft Beteiligten hatten naturgemäß kein Interesse an der Wiedereröffnung der Münzstätte, zu der es erst Anfang des 16. Jahrhunderts kam.

Im 16. Jahrhundert — besonders in dessen erster Hälfte — spielte die Salzburger Münzprägung eine bedeutende Rolle im bayerisch-österreichischen Raum. Im Jahr 1501 setzte Erzbischof Leonhard von Keutschach durch, dass die in den Salzburger Bergwerken gewonnenen Edelmetalle nicht mehr nach Venedig verkauft, sondern in der in diesem Jahr wieder errichteten Salzburger Münzstätte verprägt wurden²¹. Dies bedeutete nicht nur zusätzliche Einnahmen durch den Schlagschatz, sondern auch einen Gewinn an Flexibilität für die Wirtschaftspolitik des Erzbischofs. Die Münzprägung konnte nach den eigenen wirtschaftlichen Bedürfnissen ausgerichtet werden, und durch die Bereitstellung der jeweils benötigten Münzsorten wurde ein reibungsloser Wirtschaftskreislauf gewährleistet.

Nach dem jeweiligen Schwergewicht in der Silberprägung lässt sich das 16. Jahrhundert in drei Perioden einteilen. Unter Erzbischof Leonhard von Keutschach dominierte der Batzen zu 4 Kreuzern, unter seinem Nachfolger Matthäus Lang schob sich ab der Mitte der zwanziger Jahre der Zweier oder ½ Kreuzer immer mehr in den Vordergrund, um nach der endgültigen Ein-



Abb. 3 Herzog Ernst von Bayern (1540–1554), 10 Dukaten aus dem Jahr 1546 (Staatliche Münzsammlung München).

stellung der Batzenprägung 1534 die Münzprägung absolut zu dominieren. Ab der Mitte des Jahrhunderts ging der Großteil des Silbers in die Prägung von Großmünzen. Vor allem wurden Taler erzeugt, aber auch die silbernen Reichsguldiner. Alle diese Salzburger Münzsorten waren jedoch nicht nur für das Erzstift selbst von Bedeutung, sondern stellten auch in den umliegenden Ländern einen wichtigen Teil des Münzumschlags dar. Im Osten Österreichs zum Beispiel schwankte der Anteil von Salzburger Batzen und Zweiern am Münzumschlag nach dem Zeugnis der Münzfunde zwischen 20 und 25 Prozent²². Diese bedeutende Quote konnte immerhin von 1520 bis zumindest 1580 gehalten werden, und Salzburg wurde damit in dieser Zeit zum „Dominant im österreichischen Geldverkehr“²³. Das zweite wichtige Edelmetallbergbauggebiet in den Ostalpen, Schwaz in Tirol, förderte zwar bei weitem mehr Silber als Salzburg, die Münzprägung, die in Hall erfolgte, war jedoch bis etwa 1545 viel geringer, da die Habsburger das Silber schon verpfändet hatten, ehe es überhaupt gefördert war²⁴. Dies zeigt, wie wichtig die finanzielle Unabhängigkeit war, die sich Salzburg über das gesamte 16. Jahrhundert erhalten konnte. Erst als man in Tirol diese Unabhängigkeit wieder gewonnen hatte, konnte ab der Mitte des Jahrhunderts und damit parallel zu Salzburg die Prägung von Talern in großem Umfang aufgenommen werden, wobei Salzburg bald deutlich überflügelt wurde²⁵.

Noch wesentlich bedeutender als die Silberprägung war die Vermünzung des Tauerngoldes. Erzbischof Leonhard von Keutschach begann mit der Ausprägung von zwei verschiedenen Münzsorten²⁶. Der Dukate war 23½ Karat fein und bestand damit aus fast reinem Gold. Er wurde nach seinem Hauptproduktionsgebiet auch als Ungarischer Dukate bezeichnet. Der Goldgulden dagegen war 18½ Karat fein und bestand damit nur zu drei Vierteln aus Gold. Man nannte ihn auch den Rheinischen Gulden, weil er vor allem von den Münzherren entlang des Rheins geprägt wurde. Dort wurden mangels eigener Bergwerke die eingehenden Goldmünzen in Goldgulden umgeprägt, was eine schleichende Verringerung des Feingehalts zur Folge hatte. Die ungarischen Könige dagegen konnten auf Bergwerke mit großer Goldausbeute

zurückgreifen und daher behielt ihr Dukat einen gleichbleibend hohen Feingehalt²⁷. In Salzburg setzte sich folgerichtig der Dukat als Goldmünze durch, denn die Bergwerke der Tauern sorgten ja für eine beständig gute Versorgung der Salzburger Münze mit dem wertvollen Rohstoff, und so wurden bedeutende Mengen von Dukaten geprägt. Als zwischen 1550 und 1560 der Ertrag der Bergwerke einen Höhepunkt erreichte, wirkte sich das direkt auf die Münzprägung aus. Im Jahr 1556 zum Beispiel verließen über 200.000 Dukaten die Salzburger Münzstätte. Ihr Geldwert war mit über 350.000 fl mehr als doppelt so hoch wie der Wert der gesamten Salzburger Silberprägung dieses Jahres²⁸. Die Münzstätte Salzburg nahm damit bei der Goldprägung in den Jahren zwischen 1550 und 1560 eine dominierende Stellung in Mitteleuropa ein.

Das hatte nicht nur positive wirtschaftliche Folgen, sondern war auch von politischer Bedeutung. So spielte Salzburg eine wichtige Rolle bei den Verhandlungen zu den drei Reichsmünzordnungen des 16. Jahrhunderts. Bei den Vorbereitungen zur ersten Reichsmünzordnung von 1524 versuchte etwa der kleine Ausschuss des Reichstags, Sachsen, Österreich und Salzburg, die zu den größten Silberproduzenten des Reichs gehörten, dahin zu bewegen, einem Höchstpreis für Silber zuzustimmen. Diese Bemühungen waren jedoch genauso wenig von Erfolg gekrönt wie diejenigen, die erste Reichsmünzordnung in der Praxis durchzusetzen²⁹. Deshalb vereinbarte Salzburg gemeinsam mit Österreich und einigen anderen Staaten 1535 einen eigenen Münzfuß für Silbermünzen. Dieser kam den Münzherren mit eigenen Bergwerken sehr entgegen und setzte sich zumindest in Süddeutschland durch³⁰. Für die Großsilbermünze, die damals als Guldiner, später dann als Taler bezeichnet wurde, blieb dieser Münzfuß in Salzburg mit einer geringen Änderung immerhin bis zum Jahr 1687 (!) in Kraft³¹. Die Interessen von Salzburg und Österreich stimmten auch in den folgenden Jahrzehnten überein, was durch den in beiden Ländern bedeutenden Edelmetallbergbau bedingt war. Besonders augenscheinlich wurde dies bei den Verhandlungen zur zweiten Reichsmünzordnung von 1551. Die beiden Länder begründeten ihren gemeinsamen Vorschlag zur Erhöhung des Talerwertes mit den erschwerten Bedingungen im Bergbau³². Es gäbe keine zu Tage stehenden Erzgänge mehr, man müsste statt dessen in hartem Gestein in die Tiefe arbeiten. Erschwerend wäre auch, dass der Wald in der Nähe der Bergbaugebiete abgeholzt sei, und überhaupt wären alle Waren teurer als früher. Bei dieser Darstellung der Bergbaubedingungen mag manches übertrieben worden sein, um die eigene Verhandlungsposition zu stärken, auffallend ist jedoch, dass die Beschreibung mit der modernen wissenschaftlichen Analyse der Faktoren, die zum Rück- und Niedergang des Salzburger Edelmetallbergbaus nach 1560 führten, übereinstimmt³³.

Wurde die zweite Reichsmünzordnung noch kaum befolgt — auch Salzburg hielt sich nicht an ihre Bestimmungen —, so hatte die dritte und wichtigste Reichsmünzordnung von 1559 auch für Salzburg weitreichende Auswirkungen. Erzbischof Michael von Kuenburg war persönlich zu den Ver-

handlungen nach Augsburg gereist. Dies erfahren wir unter anderem aus dem Hauptbuch des Salzburger Silberhandelsverwalters Hans Goldseisen. Er notierte nämlich am 1. Mai 1559 die Übernahme von 34 großen Goldmünzen, so genannten Ehrpfennigen, im Gewicht von je 10 Dukaten für den in Augsburg weilenden Erzbischof. Dabei verwendete er die von ihm auch sonst häufig gebrauchten Worte *empfang ich aus der Minz*³⁴. Da der Silberhandelsverwalter die wichtigste Schnittstelle zwischen Bergbau und Münzwesen war, haben wir diesen Ausdruck als Titel unseres Beitrags gewählt. Goldseisen kaufte von den Gewerken Gold und Silber, lieferte es in den Scheidgaden und später in die Münze, wo es verprägt wurde, und bezahlte mit dem aus der Münze zurückfließenden Geld das eingelieferte Edelmetall³⁵. Das Archiv des Hans Goldseisen stellt eine für Salzburg einzigartige Quelle sowohl zur Bergbau- wie zur Münzgeschichte dar. Die Organisationsform mit der zentralen Stellung des Silberhandelsverwalters, die sich um die Mitte des 16. Jahrhunderts, am Höhepunkt von Bergbau und Münzprägung, ausgebildet hatte, blieb bis in die Regierungszeit Erzbischof Colloredos in ihren Grundzügen bestehen.

Die erwähnten Goldstücke im vielfachen Dukatengewicht waren als Geschenke des Erzbischofs für seine Verhandlungspartner in Augsburg gedacht. Heute würde man diese damals durchaus übliche Vorgangsweise wohl als Bestechung bezeichnen. Erfolg hatte Michael jedoch damit nicht, denn es wurde eine Münzordnung verabschiedet, gegen die er heftig protestierte³⁶. In ihr war die Prägung eines Reichsguldiners zu 60 Kreuzern vorgesehen, dessen Münzfuß viel zu fein war. Nach diesem Fuß geprägte Guldiner liefen daher Gefahr, sofort wieder eingeschmolzen zu werden, um von Münzherren, die keine Bergwerke besaßen, in schlechte Kleinmünzen umgeprägt zu werden. Noch dazu wurden die Taler, die die Grundlage der Salzburger Silberprägung darstellten, verboten. Da die Münzordnung von vielen Ländern anerkannt wurde, stand Erzbischof Michael von Kuenburg vor einem schwierigen Problem: Einerseits war die Ausprägung von Reichsguldinern unwirtschaftlich, andererseits wollte er nicht offensichtlich gegen ein weitgehend anerkanntes Reichsgesetz verstoßen. Er fand für dieses Problem eine elegante Lösung, die allerdings nicht ohne Täuschung auskam.

Die Tatsache, dass es aus dem Jahr 1560 keine datierten Salzburger Münzen gibt³⁷, hat bis jetzt in der numismatischen Literatur keine Erklärung gefunden. Eingestellt war die Münzprägung in Salzburg nämlich keineswegs, wie die Daten des Goldseisenarchivs für das Jahr 1560 belegen, es verließen im Gegenteil Münzen in großen Mengen die Münzstätte³⁸. Erzbischof Michael von Kuenburg löste sein Problem nämlich auf einfache und wirkungsvolle Weise. Er prägte 1560 dieselben — inzwischen verbotenen — Münzsorten wie bisher. Auf die Münzen setzte er aber nicht die Jahreszahl des laufenden Jahres 1560, sondern einfach die des Vorjahres 1559, in dem deren Prägung noch erlaubt gewesen war. So konnte ihm niemand einen Verstoß gegen die dritte Reichsmünzordnung nachweisen. Dies erklärt auch, warum

die Münzen Michaels mit der Jahreszahl 1559 heute häufiger sind als die aus den anderen Jahren seiner Regierungszeit.

Sein Nachfolger, Erzbischof Johann Jakob von Khuen-Belasi, war diesbezüglich nicht so rücksichtsvoll und setzte von 1561 bis 1568 die richtige Jahreszahl auf die von ihm geprägten Münzen, die weiterhin nicht der Münzordnung entsprachen³⁹. 1568 konnte er schließlich vom Kaiser dazu bewogen werden, nach den Richtlinien der dritten Reichsmünzordnung zu prägen. Spätestens ab 1573 griff jedoch auch er zu einem Trick und prägte auch Taler, auf denen er die Jahreszahl ganz wegließ⁴⁰. Dies war gerade bei sinkenden Erträgen aus den Bergwerken notwendig, um die Wirtschaftlichkeit der Münzprägung zu gewährleisten. Ein Vergleich zwischen dem Ertrag der Ausprägung von Talern und Reichsguldinern verdeutlicht das: Bei der Ausmünzung einer feinen Mark Silber zu Talern betrug der Gewinn immerhin 40 Kreuzer, die Ausmünzung von Reichsguldinern deckte gerade noch die Kosten für Ankauf des Silbers und seine Verprägung⁴¹. Es ist daher nur folgerichtig, dass sich gegen Ende des 16. Jahrhunderts der Taler endgültig durchgesetzt hat und bis zur Säkularisation die wichtigste Salzburger Großsilbermünze blieb.

Bei den Dukaten war die Veränderung durch die Reichsmünzordnung weniger einschneidend. In Salzburg wurden sie bis 1568 23 Karat 5 Grän fein geprägt, ab 1568 brachte man sie jedoch um ein viertel Karat feiner mit 23 Karat 8 Grän aus⁴². Wie bei den Silbermünzen verstieß Salzburg also auch bei der Goldprägung in den Jahren zwischen 1559 und 1568 gegen die Vorschriften der Reichsmünzordnung. Die schon erwähnten Geschenkstücke in mehrfachem Dukatingewicht wurden jedoch schon seit 1559 nach der Reichsmünzordnung ausgeprägt⁴³. Der oft ausländische Empfänger des Geschenks trug es ja zumeist gleich in die Münze und sollte dort nicht erfahren, daß Salzburg die Reichsmünzordnung nicht einhielt. Die Ausprägung von Reichsdukaten war trotz ihres leicht erhöhten Feingehalts noch immer sehr rentabel: Eine feine Mark Gold brachte fast 14 fl Gewinn⁴⁴. Deshalb wurde der Reichsdukat auch bis zum Ende des Erzstifts, also über einen Zeitraum von fast 250 Jahren, ohne Unterbrechung ausgemünzt.

Abschließend sei noch auf eine direkte Verbindung von Münzwesen und Bergbau hingewiesen, auf die so genannten Bergwerksmarken⁴⁵. Diese wurden erstmals unter Erzbischof Wolf Dietrich von Raitenau, also am Ende des hier behandelten Zeitraums, geprägt und dienten dazu, den im Bergbau Beschäftigten den Einkauf von wichtigen Waren des täglichen Bedarfs zu günstigen Preisen zu ermöglichen. Die langen Transportwege und die große Nachfrage führten nämlich gerade in Gegenden, in denen Bergbau betrieben wurde, zu stark erhöhten Preisen, die man mit diesem Bezugssystem abfangen wollte. Vor der Verwendung von Bergwerksmarken wurde den im Bergbau Beschäftigten ein Teil ihres Lohnes in Naturalien ausgefolgt. Nun erhielten sie diesen Teil des Lohnes in Bergwerksmarken und konnten mit diesen bestimmte Waren vergünstigt beziehen. Dazu trugen sie zumeist eine Zahl, die den Wert in Kreuzern angab, sowie ein Symbol des zu beziehen-

den Gutes, also für Fleisch etwa ein Rind oder für Wein eine Weinkanne oder eine Traube. Ihre Einführung steht in engem Zusammenhang mit der Verstaatlichung des Bergbaus, mit der auch die Übernahme des so genannten Pfennwerthandels durch den Staat einherging. Die Marken sind gerade aus der frühen Zeit vor allem aus Gastein und Rauris, also den beiden Abbaustätten des Tauerngoldes, bekannt⁴⁶.

Anmerkungen

1 *Bernhard Koch*, Der Salzburger Pfennig, in: Numismatische Zeitschrift Wien (= NZ), Bd. 53 (1953), S. 55 f. u. 71; *Peter F. Kramml*, Pilgrim II. von Puchheim (1366–1396). Der Wolf Dietrich des Mittelalters, in: *ders.* u. *Alfred Stefan Weiß* (Hg.), Lebensbilder Salzburger Erzbischöfe aus zwölf Jahrhunderten. Salzburg Archiv 24 (1998), S. 106 f.

2 *Otto Brunner*, Goldprägung und Goldbergbau in den Ostalpen, in: NZ, Bd. 19 (1926), S. 98.

3 *Karl-Heinz Ludwig* u. *Fritz Gruber*, Gold- und Silberbergbau im Übergang vom Mittelalter zur Neuzeit (Köln–Wien 1987), S. 35.

4 *Christoph Mayrhofer* u. *Günther Rohrer*, Versuch einer Neuordnung der Salzburger Wappenfennige, in: *dies.* (Hg.), Tausend Jahre Salzburger Münzrecht, Salzburg Archiv 21 (1996), zugleich Sonderpublikation 2 der Salzburger Numismatischen Gesellschaft, S. 88.

5 Ebd., S. 88 f.

6 Gerade für den silberreichen Lungau sind Verträge mit besonderen Vergünstigungen aus den Jahren 1433 bis 1435 überliefert; vgl. die Zusammenstellung bei: *Fritz Gruber*, Der Edelmetallbergbau in Salzburg und Oberkärnten bis zum Beginn des 19. Jahrhunderts, in: *Wilhelm Günther* u. *Werner H. Paar* (Hg.), Schatzkammer Hohe Tauern. 2000 Jahre Goldbergbau (Salzburg–München 2000), S. 223–227.

7 *Ludwig/Gruber*, Gold- und Silberbergbau (wie Anm. 3), S. 38 f.

8 *Bernhard Koch*, Corpus Nummorum Austriacorum (CNA), Bd. 1, Mittelalter (Wien 1994), S. 33, A. 55.

9 *Manfred Mehl*, Ein Münzschatz des 15. Jahrhunderts aus Niederösterreich, in: Jb. f. Numismatik und Geldgeschichte 42/43 (1992/93), S. 177–208; die dort vorgenommene Datierung des Fundes nach 1465 beruht auf einigen bayerischen Hellern, deren Spätdatierung jedoch durch viele andere Funde widerlegt wird.

10 Im Fund von Mollersdorf, der um 1460 schließt, betrug der Anteil 14,3%; Münzfundberichte 5 (1955), S. 201. Im Fund von Kainreith, der ebenfalls um 1460 schließt, betrug er 11,6%; Münzfundberichte 1 (1934), S. 208 f.

11 *Fritz Dworschak*, Münzfund von Weignersedt, in: Münzfundbericht 2 (1935), S. 301 f.

12 *Bernhard Koch*, Ein jugoslawischer Münzfund mit einem unpublizierten Pfennig des Grafen Ulrichs II. von Cilli († 1456), in: Mitteilungen der Österreichischen Numismatischen Gesellschaft 14 (1965), Nr. 1, S. 1–4.

13 Vgl. dazu und zum Folgenden: *Christoph Mayrhofer*, Das Salzburger Münzwesen unter Erzbischof Sigismund I. von Volkersdorf, in: Salzburg Archiv 21 (wie Anm. 4), S. 101–112.

14 *Jakob Unrest*, Österreichische Chronik, MGH SS NS 9 (Weimar 1957), S. 13.

15 *Mayrhofer*, Salzburger Münzwesen (wie Anm. 13), S. 104–106; zur Bergbautätigkeit Virgil Hofers siehe: *Erich Egg*, Virgil Hofer, Bergherr in Rattenberg, in: Tiroler Heimatblätter 38 (1963), H. 1–3, S. 1–14.

16 *Eduard Holzmayr*, Salzburgs Münzwesen 1500–1572 im Lichte einer Chronik der Münzmeisterfamilie Thenn, in: MGSL 75 (1935), S. 109 f.

17 *Dietrich O. A. Klose*, Die Salzburger Münzen in der Staatlichen Münzsammlung München: Die ehemalige Sammlung des Stifts St. Peter in Salzburg, in: *Salzburg Archiv* 21 (wie Anm. 4), S. 227.

18 *Koch*, CNA (wie Anm. 8), S. 320, F a 39 (Wiener Neustadt), u. S. 327 f., F b 9 (Graz).

19 *Joseph von Kolb*, Die Münzen, Medaillen und Jetone des Erzherzogtums Österreich ob der Enns, in: *Bericht des Museums Francisco-Carolinum* 40 (1882), S. 155–166.

20 *Holzmaier*, Salzburgs Münzwesen (wie Anm. 16), S. 84.

21 Ebd., S. 81–91.

22 *Peter Cerwenka* u. *Paul W. Roth*, Der Münzumsatz des 16. Jahrhunderts im Raume des östlichen Österreichs (Graz 1972), S. 336–338.

23 *Paul W. Roth*, Zum österreichischen Geldverkehr des 16. Jahrhunderts, in: Bericht über den 10. österreichischen Historikertag in Graz 1969 (Veröffentl. des Verbandes Österreichischer Geschichtsvereine 18) (Wien 1970), S. 309–317, hier S. 312.

24 *Heinz Moser* u. *Heinz Tursky*, Die Münzstätte Hall in Tirol 1477–1665 (Innsbruck 1977), S. 33–75.

25 Ebd., S. 76–81; während in Salzburg im Jahr mit dem größten Talerausstoß (1559) 205.594 Stück die Münze verließen, waren es 1552 in Hall 623.445 Stück.

26 *Holzmaier*, Salzburgs Münzwesen (wie Anm. 16), S. 85–89.

27 Zum Beginn der Salzburger Goldprägung siehe: ebd., S. 89 f.; zu Dukaten und Goldgulden allgemein vgl. die beiden Artikel von *J. Wilcke*, in: *Friedrich von Schrötter* (Hg.), Wörterbuch der Münzkunde (Berlin 1930), S. 167 f. u. 228–230.

28 SLA, Goldseisenarchiv 17, Gold- und Silberhandelsrechnung 1556.

29 *Friedrich von Schrötter*, Das Münzwesen des Deutschen Reichs von 1500 bis 1566, Teil 1, in: *Jb. f. Gesetzgebung, Verwaltung u. Volkswirtschaft im Deutschen Reich* 35 (1911), 4. H., S. 141–155.

30 Ebd., S. 155–172; zu seiner Anwendung in Salzburg siehe: *Holzmaier*, Salzburgs Münzwesen (wie Anm. 16), S. 103–107.

31 Diese Änderung bestand in der Herabsetzung des Feingehalts von 14 Lot 1 q 1 d auf 14 Lot im Jahr 1623; *Max Bernhart* u. *Karl Roll*, Die Münzen und Medaillen des Erzstiftes Salzburg, Bd. 2 (München o. J.), S. 1; *Christoph Mayrhofer*, Die Fünfeuzer in Salzburg, in: *Ulrich Höllhuber* (Hg.), Die Fünfeuzer Kaiser Leopolds I. und des Erzstiftes Salzburg (= Sonderpublikation der Salzburger Numismatischen Gesellschaft 3) (Salzburg 1998), S. 352.

32 *Friedrich von Schrötter*, Das Münzwesen des Deutschen Reichs von 1500 bis 1566, Teil 2, in: *Jb. f. Gesetzgebung* (wie Anm. 29), 36 (1912), 1. H., S. 100.

33 *Ludwig/Gruber*, Gold- und Silberbergbau (wie Anm. 3), S. 299–349.

34 SLA, Goldseisenarchiv, Journalpuech 1559, fol. 166^v: *auff meines gnedigsten Fürsten und Herrn Bevelch empfang ich aus der Minz gulden Erphening Zall 34 St. wigt ainer 10 simpl Duc.* Dazu übernahm Goldseisen noch 127 doppelte Dukaten. Ebenda, fol. 172^r, Übergabe der Dukaten zum Transport nach Augsburg.

35 Vgl. dazu ausführlich *Fritz Gruber* und *Karl-Heinz Ludwig*, Salzburgs „Silberhandel“ im 16. Jahrhundert (Böcksteiner Montana 3) (Leoben 1980). — *Herbert Klein*, Die Gasteiner Edelmetallgewinnung um die Mitte des 16. Jahrhunderts, in: *Bad Gasteiner Baderblatt* 15 (1955), Nr. 2, S. 7 ff., Wiederabdruck in: *MGS* 112/113 (1972/1973), S. 188–191.

36 *Schrötter*, Münzwesen 1500–1566, Teil 2 (wie Anm. 32), S. 120; *Max Bernhart* u. *Karl Roll*, Die Münzen und Medaillen des Erzstiftes Salzburg, Bd. 1 (München o. J.), S. 59.

37 *Bernhart/Roll*, Münzen und Medaillen, 1 (wie Anm. 36), S. 60–108; *Günther Probst*, Die Münzen Salzburgs (Basel–Graz ²1975), S. 88–106.

38 SLA, Goldseisenarchiv 19, Gold- und Silberhandelsrechnung 1560: Geprägt wurden neben Zweiern und Hellern 170.992 Dukaten und 189.903 1/2-Taler.

39 Vgl. dazu und zum Folgenden: *Karl Roll*, Das Salzburger Münzwesen unter Erzbischof Johann Jakob Khuen von Belasi, in: *NZ*, N. F. 3 (1910), S. 179–212.

40 Ebd., S. 196–202, Rechnung des Münzverwalters für 1584.

41 Aus der feinen Wiener Mark Silber wurden Reichsguldiner für 12 fl 15 kr ausgebracht, Taler jedoch für 13 fl 6 kr, der Ankaufspreis für die Mark Silber betrug ab 1576 12 fl. Die Kosten der Ausprägung betragen um die 10 kr pro feiner Mark.

42 *Roll*, Salzburger Münzwesen (wie Anm. 39), S. 190 u. 196–202.

43 1562 wurden bis 23. November, dem Ende der Amtszeit Goldseisens, 124.206 Dukaten zu 23 Karat 5 Grän geprägt, mit 23 Karat 8 Grän wurden die Ehrpfennige im Gewicht von 521 Reichsdukaten hergestellt. SLA, Goldseisenarchiv, Gold- und Silberhandelsrechnung 1562.

44 Die feine Mark Gold wurde ab 1576 mit 128 fl angekauft und daraus Dukaten für 142 fl 55 kr geprägt. Die Münzkosten lagen bei 1 fl.

45 Zu den Bergwerksmarken und ihrer Verwendung vgl. *Karl Roll*, Die Bergwerksmarken des Erzstifts Salzburg, in: NZ, N. F. 4 (1911), S. 21–50 u. 150–152, wieder abgedruckt in: *Peter F. Kramml* u. *Günther Rohrer* (Hg.), Ausgewählte Aufsätze des Salzburger Numismatikers Karl Roll (1850–1934), Salzburg Archiv 8 (1989), S. 121–151 u. 152–154; *Karl Roll*, Zu den Bergwerksmarken des Erzstifts Salzburg, in: NZ, N. F. 10 (1917), S. 53–72, wieder abgedruckt bei *Kramml/Rohrer* (wie vor), S. 211–230.

46 *Bernhart/Roll*, Münzen und Medaillen, 1 (wie Anm. 36), S. 147, Nr. 1919–1927; *dies.*, Münzen und Medaillen, 2 (wie Anm. 31), S. 232, Nr. 4769 u. 4770.

Anschrift der Verfasser:
Christoph Mayrhofer
Neutorstraße 51
A-5020 Salzburg

Dr. Peter F. Kraml
Archiv und Statistisches Amt
der Stadt Salzburg
Fürbergstraße 47
A-5020 Salzburg