

**Bergtechnik der frühen Neuzeit.
Ein Eisenfundkomplex des 16. Jahrhunderts
aus der Bergschmiede am Oberen Bockhartsee,
Gasteiner Tal, Salzburg**

Brigitte Cech

Einleitung

Die Edelmetallgewinnung des späten Mittelalters und der frühen Neuzeit im Gasteiner Tal ist Thema mehrerer interdisziplinärer Forschungsprojekte¹. 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 Historie an den Untersuchungen beteiligt. 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 Bergschmiedes, das Transportwesen u. a. werden ebenfalls berücksichtigt. Ein aus rund 4500 klassifizierbaren Einzelstücken bestehender Eisenfundkomplex aus der Bergschmiede des 16. Jahrhunderts ermöglicht es, zusammen mit zeitgenössischen Bilddarstellungen² und den Spuren historischer Bergbautätigkeit unter Tage die bergmännische Arbeitstechnik zu rekonstruieren und zu illustrieren.

¹ Die Autorin dankt dem Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (Projekte: H0036-HIS, P10443-HIS, P13700-SPR), dem Jubiläumsfonds der Österreichischen Nationalbank (Projekt 6992), der Gemeinde Badgastein und der Marktgemeinde Bad Hofgastein für die großzügige Förderung der Arbeiten im Gasteinertal.

² Georg AGRICOLA, Vom Bergwerk 12 Bücher. Nachdruck der deutschen Ausgabe von 1557. Essen 1985; Schwazer Bergbuch, Faksimile des Codex Vindobonensis, 1561. Essen-Graz 1988; Emanuelle BRUGEROLLES – Hubert BARI – Paul BENOIT – Pierre FLUCK – Henri SCHOENN (Hg.), La mine mode d'emploi. La Rouge Myne de Saint Nicolas de la Croix, dessinée par Heinrich GROFF. Paris 1992 (um 1530).

Kurzer Abriss der Geschichte des Edelmetallbergbaues³

Zufallsfunde und die Ergebnisse von Pollenanalysen weisen auf eine Besiedlung des Gasteiner Tales ab dem Spätneolithikum mit einer Unterbrechung in der späten Bronzezeit hin. Es ist anzunehmen, dass auch die Thermalquellen bekannt waren und zu verschiedenen Zeiten genutzt wurden⁴. Der Bergbau auf Edelmetall ist erstmals im 14. Jahrhundert urkundlich belegt. 1342 wurde vom Salzburger Erzbischof Heinrich von Pimbrunn die erste Bergordnung verkündet, in der rechtliche Fragen, Regelungen über Abgaben an den Landesherren und Holznutzungsrechte, sowie Weide- und Heurechte festgelegt wurden. In der Folge erlebte der Bergbau in den Revieren Gastein und Rauris einen gewaltigen Aufschwung, der seinen absoluten Höhepunkt in den 50er Jahren des 16. Jahrhunderts erreichte. So betrug beispielsweise 1557 der Jahresertrag 830 kg Gold und 2723 kg Silber⁵. In der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts gab es allerdings nur mehr sinkende Produktionszahlen, die im ersten Viertel des 17. Jahrhunderts ihren Tiefstand erreichten und 1616 zur Verstaatlichung des Bergbaues führten. 1875 wurden die Gasteiner und Rauriser Betriebe stillgelegt. In den folgenden Jahrzehnten versuchten immer wieder private Gewerke in bestimmten Teilrevieren Gewinne zu erzielen. Während des Zweiten Weltkrieges erfolgten die letzten Bergbauversuche durch die Preussische Bergwerks- und Hütten AG, die im Jahre 1945 mit hohen Verlusten den Betrieb einstellte⁶. Das Bockhartrevier, dessen Untersuchung sich das Projekt widmet, hatte bereits in der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts die Erwartungen der Investoren nicht mehr zufriedenstellen können, und so kam es im Zuge der Verstaatlichung des Bergbaues im Jahre 1616 zur Stilllegung der Gruben⁷.

Topographie und Lagerstätte

Das Bockhartrevier ist Teil des großen in den Hohen Tauern gelegenen Bergbaugesbietes Gastein-Rauris. Das Hochtal des Bockhart liegt am südlichen Ende des Gasteiner Tales, im Nordwesten des das Tal abschließenden Naßfeldes. Es reicht 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 ins Rauriser Tal ermöglicht. Im Norden wird das Tal durch das Silberpfennigmassiv (2600 m) begrenzt. Über die Baukarlscharte

³ Karl-Heinz LUDWIG – Fritz GRUBER, Gold- und Silberbergbau im Übergang vom Mittelalter zur Neuzeit. Köln-Wien 1987.

⁴ Andreas LIPPERT, Das archäologische Umfeld seit dem Neolithikum; Friedrich KRAL, Ein pollenanalytischer Beitrag zu archäologischen Fragen im Gasteiner Raum. Beide in: Andreas LIPPERT (Hg.), Hochalpine Altstraßen im Raum Badgastein-Mallnitz (Böcksteiner Montana 10) Leoben 1993, 137 ff. und 203 ff.

⁵ Fritz GRUBER – Karl-Heinz LUDWIG, Salzburgs "Silberhandel" im 16. Jh. (Böcksteiner Montana 3) Leoben 1980, 43.

⁶ LUDWIG – GRUBER 1987 (zit. Anm.3) 366 ff.

⁷ Freundliche Mitteilung von Christian ROHR, Institut für Geschichte, Universität Salzburg.

(2500 m) ist hier der Übergang zu der nördlich des Bockhart gelegenen Erzwies möglich. Die Südseite des Tales bilden die sehr steilen Flanken des Seekopfes (2413 m) und der Kolmkarspitze (2529 m).

Vom inneren Siglitztal erstreckt sich eine Vererzungszone nach Norden über den Seekopf ins Bockhartochtal und weiter über das Silberpfennigmassiv bis auf die Erzwies. Die Vererzungen durchziehen metamorphe Gesteine (Gneis) und liegen, in mehrere Gänge zerteilt, innerhalb eines bis einen Kilometer breiten Streifens. Die Hauptminerale sind neben Quarz Pyrit und Arsenkies, die die Edelmetalle Gold und Silber enthalten. Im Norden der Lagerstätte kommen außerdem noch Blei-, Kupfer-, Zink- und Eisenminerale vor⁸.

Die montanarchäologischen Objekte im Bockhartrevier⁹

An zentraler Stelle unter den zahlreichen Ruinen historischer Bergbautätigkeit steht südöstlich des Oberen Bockhartsees, auf 2100 m Seehöhe gelegen, eine Berghausgruppe. Etwa 250 m östlich davon befinden sich die Reste einer Aufbereitungsanlage. Auf den Flanken von Silberpfennig und Seekopf liegen entlang der Erzgänge zahlreiche Bergbauterrassen, die zum Teil Ruinen von Berghäusern und Schneekrägen tragen (Abb. 1).

Die Ergebnisse der archäologischen Untersuchungen im Bockhartrevier Die Berghausgruppe am Oberen Bockhartsee

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 (Abb. 2).

Das älteste Gebäude ist ein kleines Haus aus Trockenmauerwerk am Hang nordwestlich von Bergschmiede und Knappenhaus. Von diesem Gebäude führt ein "Graben", der anhand der Ergebnisse der geophysikalischen Prospektion als verbrochener Stollen gedeutet werden kann, in Richtung der Bergschmiede.

⁸ Peter GSTREIN, Geologie, Mineralogie und Bergbau im Bereich der Reviere Bockhart-Baukarl-Erzwies im Raum Badgastein. In: Andreas LIPPERT (Hg.), Hochalpine Altstraßen im Raum Badgastein-Mallnitz (Böcksteiner Montana 10) Leoben 1993, 188 ff.

⁹ Brigitte CECH, Montanarchäologie. Edelmetallbergbau des 16. Jahrhunderts im Gasteiner Tal. In: *Historicum* 49 (1996) 27-33; Brigitte CECH, Archaeological research in the gold and silver mining district of Gastein and Rauris in Salzburg. In: *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 Società alpinisti trentini-Sezione di Civezzano* 12-14 ottobre 1995. Civezzano 1997, 253 – 267; DIES., 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 – Mitja GUŠTIN (Hg.), *Iron, Blacksmith and Tools. Ancient European Crafts (Monographies instrumentum 12)* Montagnac 2000, 21-33.

Diese Anlage kann aufgrund des stratigraphischen Befundes in die Zeit vor dem 15. Jahrhundert datiert werden. Ein Schnitt auf der Verebnungsfläche zwischen dem Knappenhaus und der Bergschmiede brachte die Reste eines Berghauses zutage, das durch keramische Funde in das 15. Jahrhundert datiert werden kann. Dieses Haus, bestehend aus einer Kombination aus Trockenmauerwerk und Holzwänden, ist in mehrere Räume unterteilt, die sowohl Wohnzwecken als auch einer technischen Nutzung (Erzlager) gedient haben müssen. An der südlichen Außenmauer dieses Komplexes befindet sich der Sockel eines Kachelofens, an den im Osten ein Raum mit Knüppelboden und eine doppelte Holzaußenwand anschließen, was auf den Schlafraum der Bergknappen hinweist. Der Holzfußboden und einige der Holzbalken sind stark verkohlt. Das deutet darauf hin, daß dieses Gebäude einer Brandkatastrophe zum Opfer fiel. Die noch verwendbaren Teile wurden abgetragen und die Fläche planiert.

In das 16. Jahrhundert sind schließlich das große Knappenwohnhaus mit dem etwa 50m langen Schneekragen (Abb. 3) 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 befindet sich ein Knüppelboden, der im Westen bis an den Kachelofen heranreicht. 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. Östlich 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 Holzboden 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 Analyse¹⁰ 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.

¹⁰ Die glaschemischen Analysen wurden von Manfred Schreiner, Institut für Farbenlehre, Akademie für bildende Künste, Wien, durchgeführt.

Gleichzeitig mit dem Knappenhaus wurde nördlich davon ein zweiräumiges Schmiedegebäude aus Trockenmauern errichtet. Der kleinere Raum ist durch die Esse als Arbeitsraum des Schmiedes belegt (Abb. 4). Zusätzlich befand sich in diesem Raum ein Probierofen. Der zweite Raum hat einen L-förmigen Grundriss und diente wahrscheinlich als Lagerraum, unter anderem für die Holzkohle des Schmiedes. 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. Als der Bergbau gegen Mitte des 16. Jahrhunderts im Bockhartrevier unrentabel wurde, wurde die Siedlung aufgegeben und geordnet verlassen. Dabei blieb im Arbeitsraum des Schmiedes ein großer Bestand an bergmännischem Gezähe, sonstigen Geräten und Eisenabfällen zurück, der es ermöglicht, zu den verwendeten Werkzeugen, aber auch zur bergmännischen Arbeitstechnik Aussagen zu treffen.

Die Aufbereitungsanlage

Die Reste der östlich der Berghausgruppe gelegenen Erzmühle waren durch große Mahlsteine, das Gerinne für den Betrieb des Wasserrades und Verbnungsflächen deutlich im Gelände zu erkennen. Durch die Ergebnisse der geophysikalischen Prospektion konnte der Kernbereich der Anlage eingegrenzt werden. Die Aufbereitungsanlage steht auf einer künstlich eingeebneten Fläche, die gegen den Hang im Süden und Westen mit Trockenmauerwerk abgestützt ist. Auch der zentrale Bereich des Gerinnes ist mit Trockenmauerwerk ausgestattet. Die für den Bau des Wasserrades und der Aufbereitungsanlage verwendeten Hölzer waren ausgezeichnet erhalten (Abb. 5).

Der stratigraphische Befund weist die Anlage eindeutig als zweiphasig aus. Aufgrund der Ergebnisse der Dendrochronologie¹¹ wurde die ältere Anlage in den späten 90er Jahren des 15. Jahrhunderts erbaut. Wahrscheinlich wurde sie aufgrund technischer Neuerungen abgetragen und wenig später das neue Mahlwerk errichtet.

Aus der älteren Phase sind vier Holzpfeiler erhalten, die paarweise miteinander verbunden sind. Diese sehr massiven Pfeiler wurden in einer jüngeren Bauphase in der Höhe des Arbeitsniveaus abgehakt. 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 dieser Pfeiler, die auf einem Steinpflaster und einer doppelten Lage

¹¹ Die dendrochronologischen Untersuchungen wurden von Kurt NICOLUSSI, Institut für Hochgebirgsforschung, Universität Innsbruck, durchgeführt.

Bretter stehen, wurden größere Mengen an Schlich, dem beim Erzmahlen anfallenden Produkt, gefunden¹². Mit großer Wahrscheinlichkeit war daher hier der Standort des Mahlwerkes. 2,5 m westlich davon befindet sich ein aus einem in einen Holzblock eingelassenen eisernen Block bestehendes kleines Pochwerk, das der Vorzerkleinerung der Erze diente. Das Wasserrad selbst ist nicht erhalten. Es wurde sicher beim Einstellen des Betriebes abtransportiert. Erhalten geblieben sind jedoch Teile der hölzernen Verankerung der Radachse.

Die Grube am Seekopf

Ein auf 2345 m Seehöhe am Seekopf gelegener Grubenbau des 16. Jahrhunderts wurde archäologisch und geologisch-lagerstättenkundlich dokumentiert¹³. Die Grube wurde vermessen und die Geologie, aber auch Abbauspuren und noch vorhandene Holzeinbauten kartiert. Diese Arbeit unter Tage zeigt sehr deutlich die Wichtigkeit der interdisziplinären Zusammenarbeit. Der Einfahrtsstollen wurde an einem gering mächtigen tauben Quarzgang im Zentralgneis angeschlagen. Der Grund dafür war, dass Gold zum Teil an den Quarz gebunden vorkommt. Reste der abgebauten Erzgänge wurden beprobt. Die mineralogische Untersuchung ergab, dass es sich dabei um gold- und silberhaltige Sulfidassoziationen handelt, die im wesentlichen aus Pyrit und Arsenopyrit bestehen und in denen das Gold in kleinen Tröpfchen rissausfüllend in Pyrit vorkommt. Die Suchstrecken, die eine Höhe von 1,8 m und eine Breite von 0,3 m aufweisen, wurden mittels Schrämararbeit vorgetrieben. Die für die Schlägel-Eisenarbeit charakteristischen Schrämspuren sind deutlich zu erkennen. Im Abbaubereich wurde verstärkt die Hereintreibetechnik angewendet. Dabei wurden in handgeschränte, keilförmige Spalten Eisenkeile eingetrieben, um größere Gesteinsblöcke lossprengen zu können. Diese Art der bergmännischen Arbeit ist in den Bildquellen mehrmals dargestellt. Der Vergleich der Beobachtungen unter Tage mit den Bildquellen und den in der Schmiede gefundenen Werkzeugen ermöglicht ein besseres Verständnis der Bergtechnik der Agricola-Zeit.

Bergtechnik

Gewinnungsarbeiten

Unter Gewinnung versteht man das Herauslösen des Lagerstätteninhaltes aus dem Gebirgsverband¹⁴. Nach dem verwendeten Gezähe bzw. nach dem Verfah-

¹² Hans Jörg STEINER, Aufbereitungstechnische Untersuchung von Sulfiderzresten aus einer alten Aufbereitung im Gebiet des oberen Bockhartsees. In: res montanarum 23 (2000) 21-26.

¹³ Brigitte CECH – Werner PAAR, Archäologische und geologisch-lagerstättenkundliche Untersuchungen in einem Edelmetallbergbau des 16. Jhs. im Gasteiner Tal, Salzburg. In: Proceedings of the 12th International Symposium of Speleology. Symposium 3: Speleology and Mines. La-Chaux-de-Fonds 1997, 209-212.

¹⁴ Lexikon der Technik, Fachband Bergbau, hg. von Hans GROTHE. Reinbek 1972, 259.

ren des Loslösens unterscheidet man verschiedene Arbeitstechniken¹⁵. Die Werkzeugfunde vom Bockhart beinhalten Keilhauen, Bergeisen, Meissel, Keile und Stücke, Kratze und Schaufel (Abb. 6).

Wegfüllarbeit

Als Wegfüllarbeit bezeichnet man die Arbeit mit Kratze und Schaufel an nicht zu festem bzw. bereits gelockertem Gestein. Die Kratze, ein sehr wichtiges Werkzeug im mittelalterlichen und frühneuzeitlichen Bergbau, wird im Schwazer Bergbuch¹⁶ wie folgt beschrieben: „Die Kratze ist ganz aus Eisen, oben ungefähr eine Spanne breit und bis zur Spitze etwas mehr als eine Spanne lang. Sie ist dreieckig geformt und an der Spitze etwas gekrümmt. Auf der Außenseite hat sie einen Rücken und oben ein Ohr oder Loch, in das der Stiel gesteckt wird. Diese Kratze wird zum Zusammenscharren und Einfüllen allen Bedarfs gebraucht.“

Keilhauenarbeit

Keilhauen spielen im mittelalterlichen Bergbau eine große Rolle. Sie sind bereits im Eisenerzbergbau des 10./11. Jahrhunderts im Sauerland nachgewiesen¹⁷.

Im Schwazer Bergbuch¹⁸ wird die Keilhaue wie folgt beschrieben: „Eine Keilhaue ist aus Eisen gemacht. Sie ist ungefähr ein und eine halbe Spanne lang und wiegt im allgemeinen zwei Pfund. Sie hat ein Ohr oder Loch, in dem der Stiel befestigt wird, ist annähernd zwei Finger breit, etwas flach und krumm nach hinten geschmiedet. Diese Keilhaue wird bei der Arbeit auf Schiefer und geschneidigem Gebirge und zum Erweitern gebraucht. Ihre Spitze ist verstählt“ (Abb. 7).

Schlägel- und Eisenarbeit

Gerd WEISGERBER beschreibt die Schlägel- und Eisenarbeit wie folgt: „Schlägel- und Eisenarbeit ist definiert als die Arbeit am Gestein, bei der ein spitzes Werkzeug aus Metall, das Eisen, nach Art eines Meißels durch harte Schläge mit einem Hammer, dem Schlägel, so ins Gestein getrieben wird, daß von diesem Stücke abgekeilt werden. Bei der geläufigen Arbeitsweise wird das Eisen mit

¹⁵ Gerd WEISGERBER, Zur Bergtechnik nach den Ausgrabungen. In: Claus DAHM – Uwe LOBBEHEY – Gerd WEISGERBER, Der Altenberg – Bergwerk und Siedlung aus dem 13. Jh. im Siegerland (Denkmalpflege und Forschungen in Westfalen 34) Bonn 1998, 186.

¹⁶ Schwazer Bergbuch (zit. Anm. 2) Blatt 140.

¹⁷ W. HÄNISCH, Hemer – Tausendjähriger Eisenerzbergbau im Nordsauerland. In: Der Anschnitt 42 (1990) 205.

¹⁸ Schwazer Bergbuch (zit. Anm.2) Blatt 141 v.

der einen Hand an einem Stiel geführt, während mit dem Schlägel in der anderen Hand auf das hintere Ende des Eisens geschlagen wird.“¹⁹

Die älteste Bilddarstellung der Schlägel- und Eisenarbeit ist auf einem Fenster des Freiburger Münsters aus 1340 zu sehen²⁰. Auffallend ist, dass der Bergmann ein zweites Bergeisen als Schlägel benützt. Die Schlägel- und Eisenarbeit gewinnt im Laufe des Spätmittelalters immer mehr an Bedeutung und ist bis in die Neuzeit die häufigst angewendete Gewinnungstechnik. Nach 1450 werden Schlägel und Eisen zum Symbol des Bergbaus²¹.

In der Bergschmiede wurden zwanzig vollständig erhaltene Bergeisen und mehrere hundert Spitzen gefunden. Bergeisen waren typische „Verschleissgüter“. Ein Bergmann verbrauchte pro Schicht acht bis zehn Bergeisen. Sie wurden an einem Lederriemen befestigt in die Grube mitgenommen (Abb. 8). War ein Eisen stumpf, wurde der Stiel herausgenommen und am nächsten befestigt. Das Schärfen und Härten der Bergeisen war eine der Hauptaufgaben des Bergschmieds. Anhand des Fundmaterials ist es möglich, die einzelnen Stadien der Lebensdauer eines Bergeisens zu rekonstruieren. Bei einem neuen Bergeisen ist der Abstand Spitze-Auge und Schlagbahn-Auge relativ groß. Ist die Spitze stumpf, wird sie vom Schmied geschärft. Unterschreitet sie eine gewisse Länge, wird eine neue verstärkte Spitze angeschweißt. Das Bergeisen wird jedoch nicht nur von der Spitze her immer kürzer, sondern auch von der Schlagbahn her. Durch das Schlagen mit dem Hammer entstehen an der Schlagbahn Bärte, welche vom Schmied regelmäßig entfernt werden müssen. Bei einem ausgedienten Bergeisen ist der Abstand Schlagbahn-Auge so klein, dass der Bart nicht mehr entfernt werden kann. Zudem verändert sich die Form des Bergeisens. Die langgezogene Form des neuen Bergeisens wird immer mehr zum Dreieck (Abb. 9). Im Gegensatz zu Bergeisen sind Schlägel keine Verschleissartikel. Sie haben eine relativ lange Lebensdauer und so ist es nicht verwunderlich, dass am Bockhart kein einziger Schlägel gefunden wurde (Abb. 10 und 11).

Hereintreibarbeit

Die Hereintreibarbeit, das heißt, Arbeit mit Keilen und Stücken, wird zum Lösen größerer Gesteinsblöcke angewendet. Die dafür verwendeten Werkzeuge und die Technik selbst werden im Schwazer Bergbuch²² sehr gut beschrieben: „Ein Stück ist völlig aus Eisen und flach viereckig geschmiedet. Es hat etwa vier bis fünf Pfund Wiener Gewicht. Auch der Keil ist ganz aus Eisen, eine gute Spanne lang oder länger. Der Keil ist zur Hälfte dünner und flach, nahezu eine Querhand breit. Das Obertheil, auf das man schlägt, ist achteckig. Diese Stücke und Keile werden nur in Ritzen in den Gruben gebraucht. Ist also vor einem fe-

¹⁹ WEISGERBER 1998 (zit. Anm. 15) 188.

²⁰ Rainer SLOTTA – Christoph BARTELS, Meisterwerke bergbaulicher Kunst vom 13. bis 19. Jh. (Veröffentlichungen aus dem Deutschen Bergbaumuseum 48) Bochum 1990, 375 f.

²¹ WEISGERBER 1998 (zit. Anm. 15) 188.

²² Schwazer Bergbuch (zit. Anm. 2) Blatt 142.

sten Ort oder Gebirge, das sonst nicht zu bearbeiten ist, ein Ritz gehauen, setzen die Arbeiter in den Schram oder Ritz die eisernen Stücke, immer zu zweien voreinander. Dazwischen setzen sie den Keil. Den treiben sie mit den Fäusteln zwischen die Stücke hinein. Es wird solange daraufgeschlagen, bis das Gebirge herineinfällt“ (Abb. 12).

Diese Technik ist in den zeitgenössischen Bild Darstellungen sehr oft dargestellt. Ein gutes Beispiel dafür gibt es im Bergbuch der Myne Rouge (vgl. Abb. 10). Unter Tage sind die Spuren der Hereintreibarbeit sehr deutlich zu erkennen. Es geschah relativ häufig, dass es auch mit dieser Technik nicht gelang, das harte Gebirge zu lösen. Die für die Keile und Stücke vorgeschlagenen Ritzen sind ein charakteristisches Merkmal dieser Technik (Abb. 13).

Förderung

Zur Förderung gehören alle Tätigkeiten und Geräte, die für den Transport des gewonnenen Erzes und des tauben Nebengesteins erforderlich sind. Das sind vor allem Spurnagelhunt und Kübel und alle zum Betrieb einer Haspel erforderlichen Geräte, wie z. B. Haken und Kettenglieder (Abb. 14).

Der Spurnagelhunt oder die Bergtruhe ist das wichtigste Fördergerät. Im Schwazer Bergbuch²³ wird er wie folgt beschrieben: „Eine Bergtruhe ist ein Kasten, ungefähr eineinhalb Ellen lang, eine Elle hoch und ein Drittel Elle weit. Unter der Truhe ist der Länge nach ein viereckiges Holz geschlagen, das an jedem Ende eine Querhand übersteht. Darauf setzt man am Vorderen Ende das Licht. Die Truhe wird mit Bändern überzogen. Sie wiegt mit Eisen und Holz ungefähr fünfzig Pfund nach Wiener Gewicht. An das viereckige Holz unter der Truhe sind zwei Achsen genagelt. Auf diesen Achsen sitzen vier Räder, die man Walzen nennt. Diese Walzen sind aus ganzen, quergeschnittenen Stämmen gefertigt und mit Eisenringen überzogen. Eiserne Büchsen sind hindurchgeschlagen, womit sie auf eisernen Achsen laufen. Die zwei vorderen Walzen sind niedriger und die hinteren zwei höher, nahezu eine Spanne hoch. Die hinteren höheren Walzen müssen den größten Teil der Truhe tragen. Damit läuft und fördert man den Berg und anderes aus der Grube zutage“ (Abb. 15).

Am Bockhart wurden zahlreiche Bestandteile des Grubenhundes gefunden. Es gehören dazu Vorder- und Hinterachsen, die sich dadurch unterscheiden, daß die Vorderachsen in der Mitte eine Öffnung für den Spurnagel aufweisen. Unter den Spurnägeln ist ein interessantes Stück, das aus einem ausgedienten Bergeisen gefertigt wurde und ein gutes Beispiel für die Sekundärverwendung der in der Schmiede gefundenen Geräte ist. Ebenfalls zum Hunt gehört der Lerner, das ist „ein kleiner, flacher Eisennagel mit einem einfachen Kopf. Man steckt ihn in die Truhennachse vor die Walzen, damit diese nicht von der Truhe fallen können.“²⁴ Eine Beilagscheibe vor und hinter den Walzen bewirkt ein

²³ Schwazer Bergbuch (zit. Anm. 2) Blatt 138v.

²⁴ Schwazer Bergbuch (zit. Anm. 2) Blatt 139v.

leichteres Laufen des Hutes. Ebenfalls zur Gruppe der Huntbestandteile gehören die eiserne Büchsen für die Walzen und verschieden breite Bänder, die den Hunt zusammenhalten (Abb. 16).

Auffallend ist das Fehlen einer Entladeklappe bei den frühneuzeitlichen Hunten. Wie den zahlreichen Bildquellen zu entnehmen ist, wurden sie durch Umkippen entleert.

Der Einsatz des Grubenhutes geht Hand in Hand mit einer Änderung der Grubenarchitektur. Ein mittelalterlicher Grubenbau, der im wesentlichen den Erzvorkommen folgt, macht einen sehr ungeordneten Eindruck²⁵. Der Übergang von der Förderung mit Säcken und Kübeln zum wesentlich effizienteren Hunt als Fördergerät erforderte eine systematische Aufschließung der Lagerstätte und Ausrichtung des Grubengebäudes und damit das Anlegen gerader Förderstollen mit ebener Sohle und geringer Neigung.

Der Grubenhunt konnte in gefülltem Zustand von einem Mann geschoben werden. Auf der Stollensohle liegen die Gestänge, zwischen denen der Leitnagel läuft und das Herabfallen des Hutes vom Gestänge verhindert. Ohne Leitnagel ist der Grubenhunt unbrauchbar (Abb. 17).

Beleuchtung

Das Fundmaterial weist darauf hin, dass am Übergang vom 15. zum 16. Jahrhundert ein Wechsel von Keramikgeleucht zum Geleucht aus Eisen stattfand. In beiden Fällen handelt es sich um offene Froschlampen mit einer Tülle zum Aufstecken auf den Grubenhunt (Abb. 18). Zum eisernen Geleucht gehört zudem ein Haken, an dem das Geleucht nicht nur getragen, sondern auch unter Tage aufgehängt werden konnte. Hinweise darauf geben nicht nur die zahlreichen Bildquellen, sondern auch kleine Ritzen an den Ulmen der Grube am Seekopf. Lampennischen für Keramikgeleucht weisen auf einen Wechsel der Beleuchtungstechnik während des Betriebes dieser Grube hin. Als Beleuchtungsmaterial wurde Unschlitt verwendet. Eine Darstellung aus dem Bergbuch der Myne Rouge zeigt die Bergleute beim Ausfassen von Unschlitt vor dem Einfahren in die Grube (Abb. 19).

Zimmermannsarbeit

Eine wichtige Rolle im mittelalterlichen und frühneuzeitlichen Bergbaubetrieb spielte der Zimmermann. Seine Aufgabe war unter anderem das Verzimmer von Stollen und Schächten, der Bau von Fördereinrichtungen, Fahrten und Arbeitsbühnen. Das schönste zu diesem Bereich gehörende Werkzeug ist eine sehr gut erhaltene Axt (Abb. 20).

²⁵ Vgl. dazu das Titelblatt des Kuttener Kantionale, um 1500 (Wien, Österreichische Nationalbibliothek, Mus. Hs. 15501).

Schmiedebetrieb

Wie bereits gesagt, ist der Schmied ein für einen erfolgreichen Bergbaubetrieb unentbehrlicher Handwerker. Eine seiner Hauptaufgaben war die Instandhaltung des Gezähes, er führte aber auch Reparatur- und Instandhaltungsarbeiten an anderen Werkzeugen, Geräten und Bergwerkseinrichtungen durch. Im Bockhartrevier sind durch Schlackenfunde mehrere Schmiedebetriebe nachgewiesen. Die Analyse der qualitativen und quantitativen Merkmale der Schmiedeschlacken macht es möglich, Schlacken unterschiedlicher Essen voneinander zu unterscheiden²⁶. Der zur Berghausgruppe gehörenden Schmiede kommt zweifellos eine zentrale Funktion zu. Neben der für den Schmiedebetrieb erforderlichen Esse und dem Stein, in dem der Amboss verankert war, befand sich hier auch ein kleiner Feldprobierofen.

Bedingt durch die geordnete Einstellung des Bergbaubetriebes wurden nur wenige Schmiedewerkzeuge, nämlich Bruchstücke von Zangen, eine Herdschaufel und zwei Schrothämmer, gefunden (Abb. 21).

Transportwesen und Alltagsleben

Aufgrund der hochalpinen Lage der Bergbaureviere kommt dem Transportwesen eine besondere Bedeutung zu. Material für die Bergbaubetriebe (z. B. Holz für Grubeneinbauten), Werkzeuge, aber auch Stangeneisen und Holzkohle für den Schmied, mussten ebenso wie die Verpflegung für die Knappen in die Bergbaureviere geschafft werden. Die wichtigste Transportart war das Säumen. Als Tragetiere wurden im Gasteiner Revier ausschließlich Pferde verwendet. Bis zu sechs Pferde wurden hintereinandergereiht und von zwei Säumern bergwärts geführt. Die Last, die ein Saumtier tragen konnte, betrug im Schnitt 130 kg²⁷.

Die am Bockhart gefundenen Hufeisen sind materielle Zeugen dieser Tätigkeit. Zahlreiche Gegenstände des täglichen Lebens, wie zum Beispiel Schloss und Schlüssel, Messer, Henkel von Wasserkübeln, Feuerschläger und Grödeln ermöglichen einen Einblick in das Alltagsleben der frühneuzeitlichen Bergleute (Abb. 22).

Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit kann nur einen kurzen Einblick in den vom Bockhart stammenden Fundkomplex bieten. Neben der noch laufenden systematischen interdisziplinären Auswertung und Interpretation ist vor allem die Arbeit an den

²⁶ Brigitte CECH – Georg WALACH, Feldmethoden zur Bewertung historischer Schmiedeschlacken – Methodik und erste Ergebnisse. In: *Archäologie Österreichs* 9/2 (1998) 72-78.
Brigitte CECH – Georg WALACH, Interdisciplinary research on a miners' smithy of the 16th century in Gastein, Salzburg, Austria. Methods and results. In: *Il ferro nelle Alpi. Atti dell'Convegno. Bienna 2000*, 114-123.

²⁷ LUDWIG – GRUBER 1987 (zit. Anm.3) 81.

alle größeren Objektgruppen (Nägel, Bänder, Bergeisen, etc.), in Summe etwa 4500 Einzelstücke, vermessen und die ermittelten Parameter als Grundlage für statistische Analysen in einer Datenbank erfasst. Erste Arbeiten mit diesem Datenmaterial zeigen bereits die vielfältigen Möglichkeiten, die sich aus einer systematischen Aufnahme eines Fundkomplexes in seiner Gesamtheit eröffnen. Auch andere wichtige, montanspezifische Fundgruppen wie Erze und Schmiedeschlacken, wurden in vergleichbarer Weise methodisch behandelt und statistisch analysiert. Das ermöglicht umfassende Aussagen etwa zum Schmiedeprozess oder der am Bockhart angewendeten Aufbereitungstechnik und den Erzgehalten.

Unerlässlich für eine umfassende Auswertung und Interpretation des Fundmaterials ist auf alle Fälle die Zusammenarbeit mehrerer Disziplinen, wobei eine „feldorientierte Montanarchäometrie“ als methodischer Leitfaden und Arbeitshypothese für die multidisziplinäre Analyse und Synthese gute Dienste leistet. Nur so kann sichergestellt werden, dass die vom Archäologen prinzipiell erschlossenen Informationsquellen optimal genutzt werden und nicht zum Teil wieder für die Wissenschaft verloren gehen.



Abb. 1: Die montanarchäologischen Objekte im Bockhartal
(Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Wien 1999)

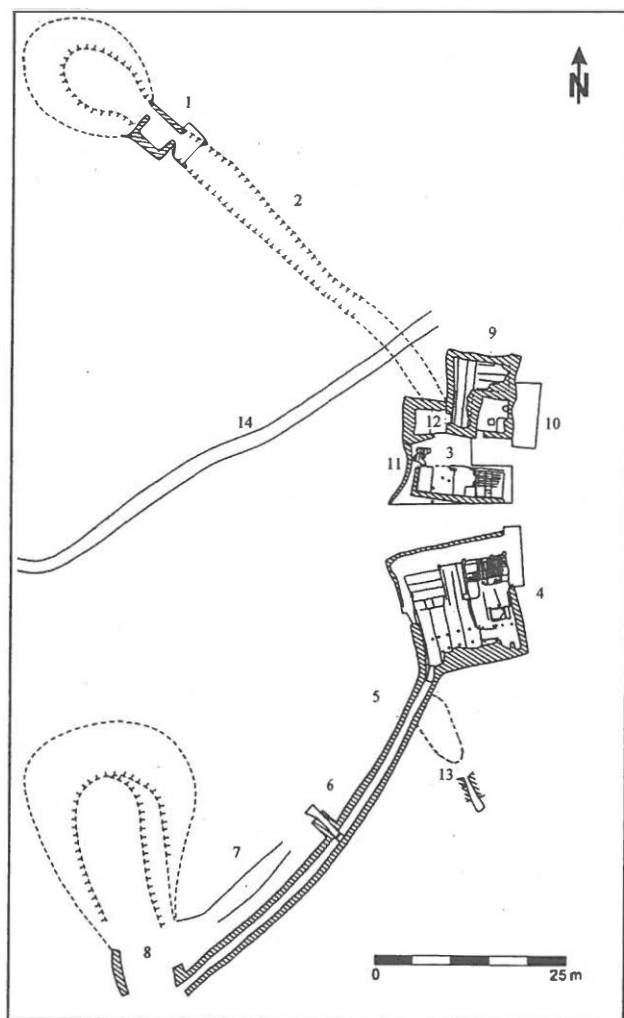


Abb. 2: Die zentrale Berghausgruppe am Oberen Bockhartsee: 1 – das älteste Gebäude, 2 – verbrochener Stollen, 3 – Knappenhaus des 15. Jhs., 4 – Knappenhaus des 16. Jhs., 5 – Schneekragen, 6 – mittlerer Ausgang des Schneekragens, 7 – befestigter Weg, 8 – Sollenmundloch und Halde, 9 – Schmiedegebäude des 16. Jhs., 10 – östliche Schlackenhalde, 11 – westliche Schlackenhalde, 12 – Einsturzpinge, 13 – Mundloch mit Markscheidezeichen, 14 – alte Wegtrasse (Plan: Joseph Tschannerl, Institut für Photogrammetrie der TU Wien und Brigitte Cech)

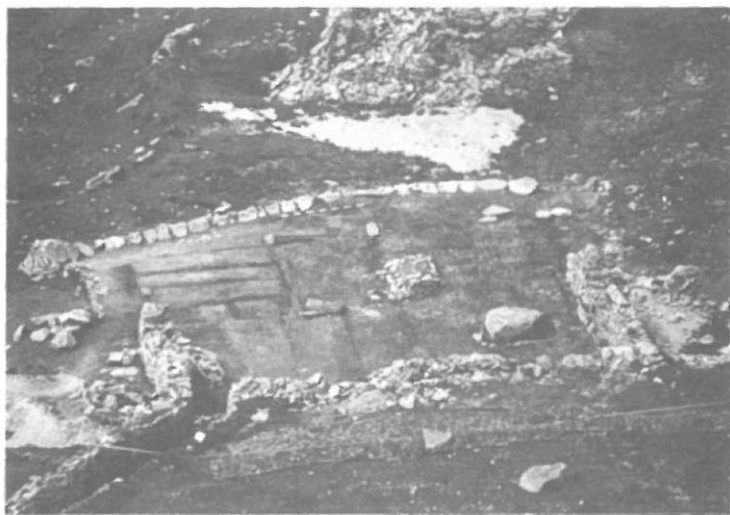


Abb. 3: Knappenhaus des 16. Jhs., Blick nach Norden (Foto: B. Cech)



Abb. 4: Arbeitsraum des Schmiedes mit der Esse, Blick nach Süden
(Foto: B. Cech)



Abb. 5: Der zentrale Bereich der Erzaufbereitungsanlage, Blick nach Westen
(Foto: B. Cech)



Abb. 7: Arbeit mit der Keilhaue: Schwazer Bergbuch Blatt 121

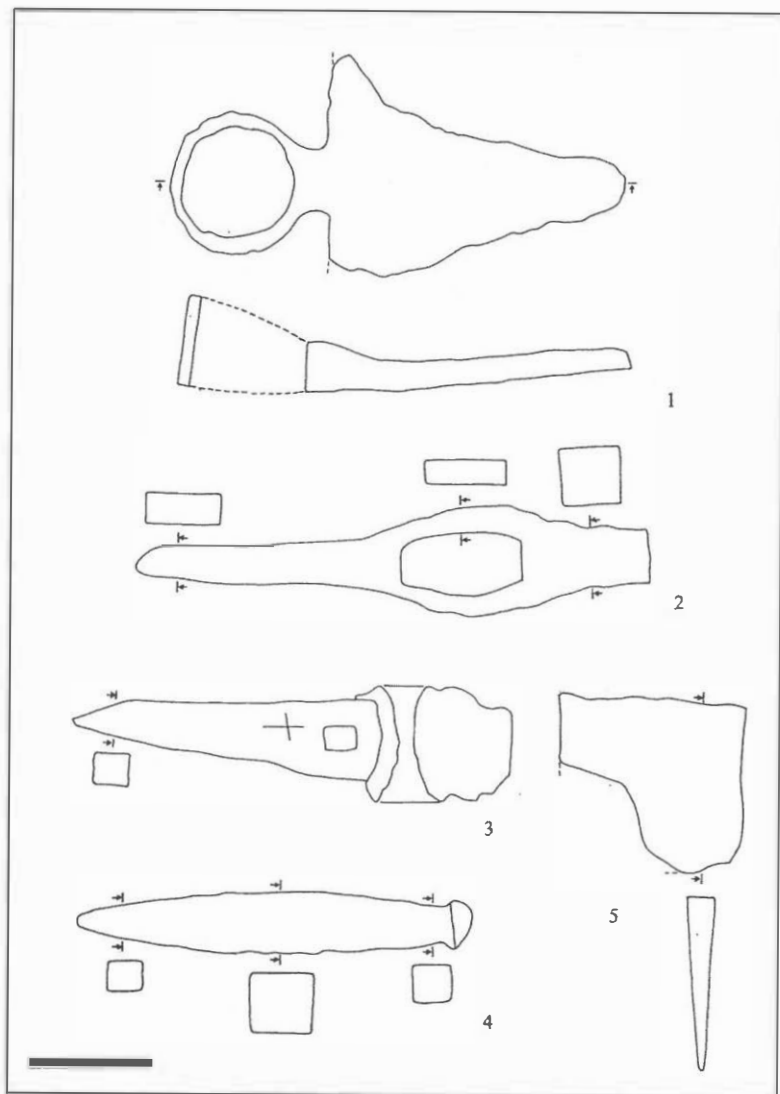


Abb. 6: Werkzeuge für die Gewinnungsarbeit: 1 – Kratze, 2 – Keilhaue, 3 – Bergeisen, 4 – Meissel, 5 – Keil



Abb. 8: In den Berg einfahrende Häuer mit Bergeisen und Geleucht (Bergbuch der Myne Rouge)



Abb. 10: Gewinnungsarbeit: Im Hintergrund Bergleute bei der Hereintreibearbeit, im Vordergrund die Schlägel- und Eisenarbeit (Bergbuch der Myne Rouge)

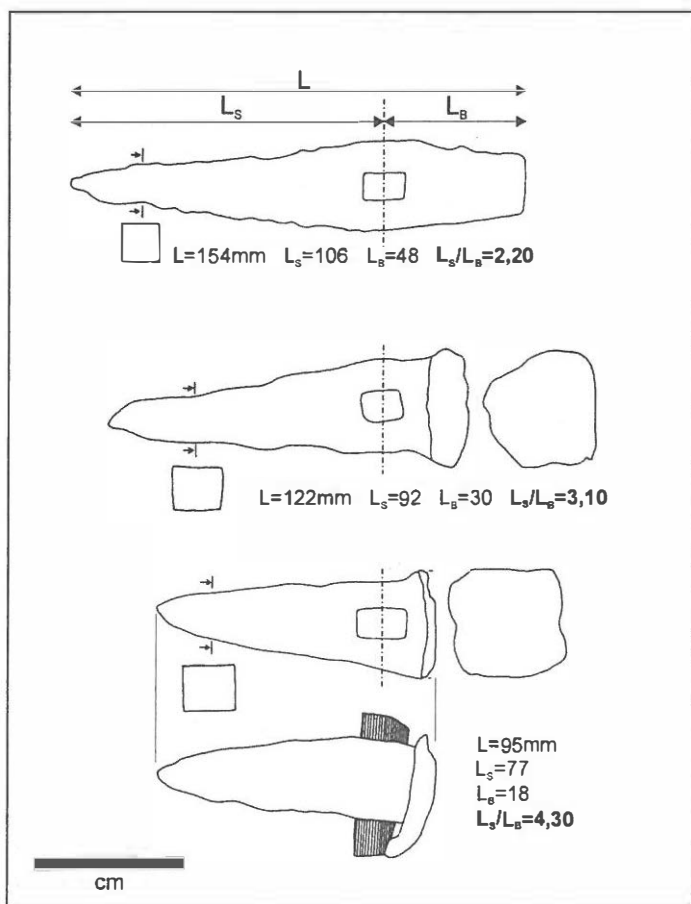


Abb. 9: Altersbedingte Formveränderung von Bergeisen

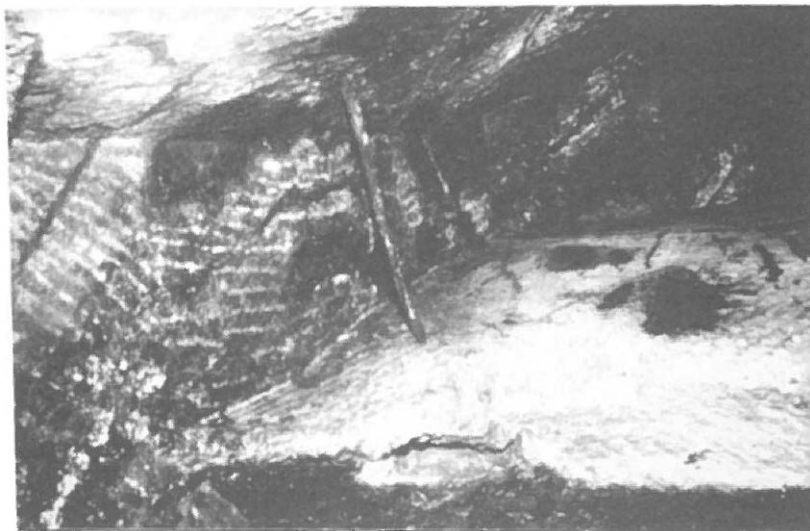


Abb. 11: Spuren der Schlägel- und Eisenarbeit im Bergwerk am Seekopf
(Foto: R. Pils)

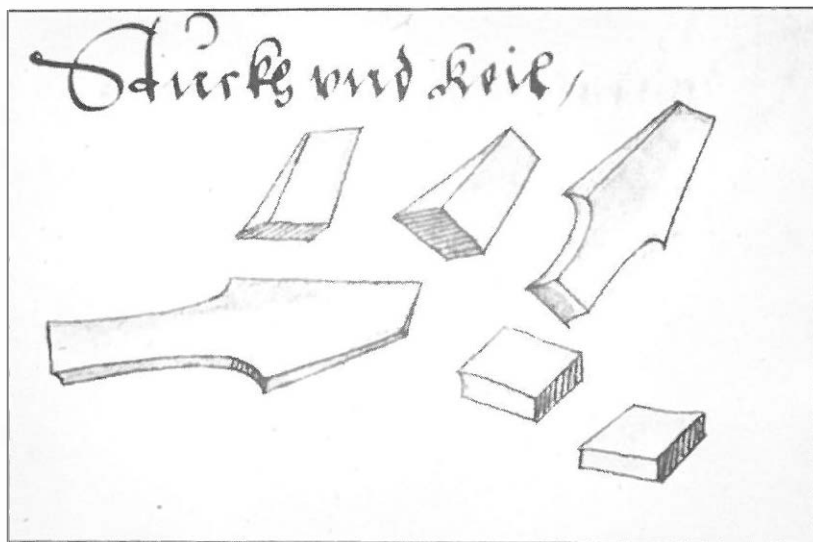


Abb. 12: Keile und Stücke: Schwazer Bergbuch, Blatt 142



Abb. 13: Spuren der Hereintreibetechnik im Bergwerk am Seekopf
(Foto: R. Pils)

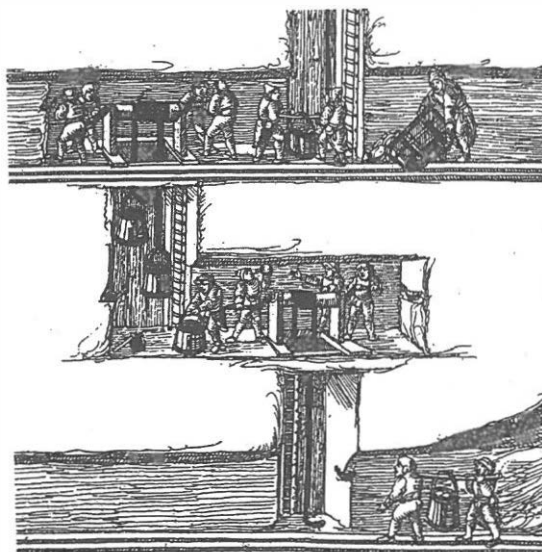


Abb. 14: Förderbetrieb (Bergbuch der Myne Rouge): Förderung mit Hunt und Kübel und Hochschaffen der Erze in das nächsthöhere Niveau mittels Kübel und Haspel

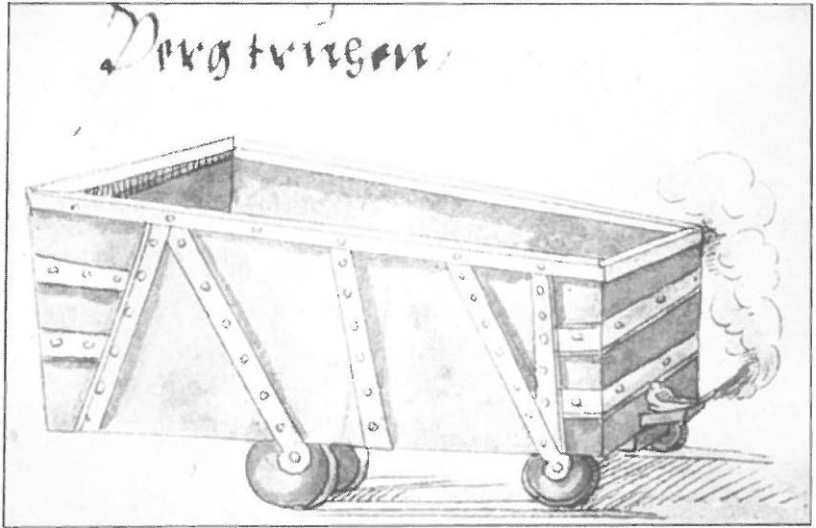


Abb. 15: Grubenhunt: Schwazer Bergbuch, Blatt 138v

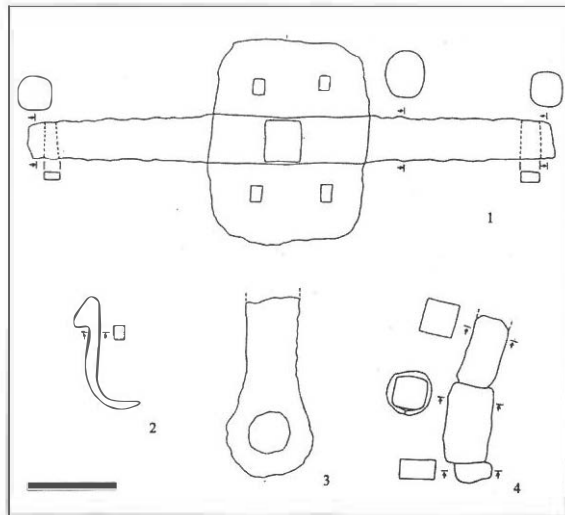


Abb. 16: Bestandteile des Grubenhuntes: 1 – Vorderachse, 2 – Laner, 3 – Verbindungsband Achse-Truhe, 4 – Spurnagel

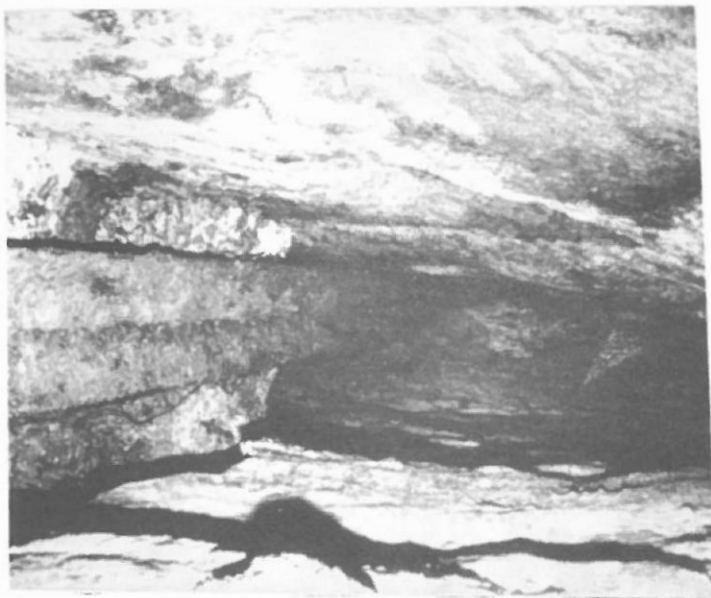


Abb. 17: Gestänge im Bergwerk am Seekopf (Foto: R. Pils)

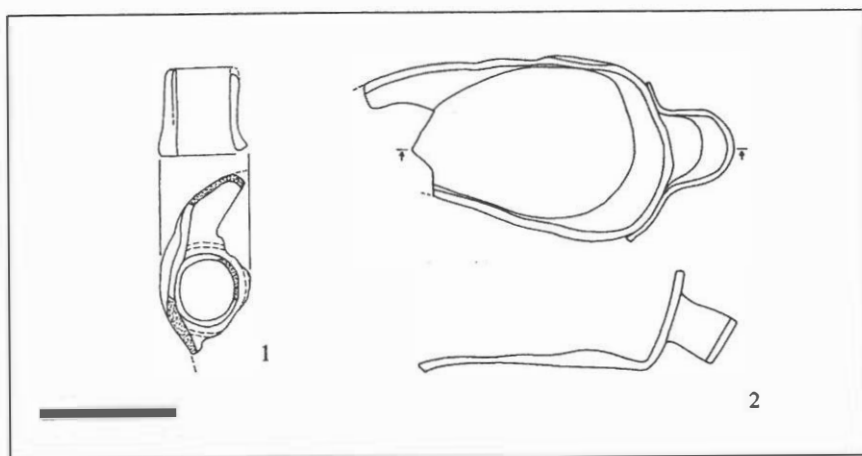


Abb. 18: Grubengeleucht: 1 – Keramikgeleucht, 2 – Eisengeleucht



Abb. 19: Bergleute beim Ausfassen von Unschlitt und Bergeisen
vor dem Einfahren in die Grube (Bergbuch der Myne Rouge)

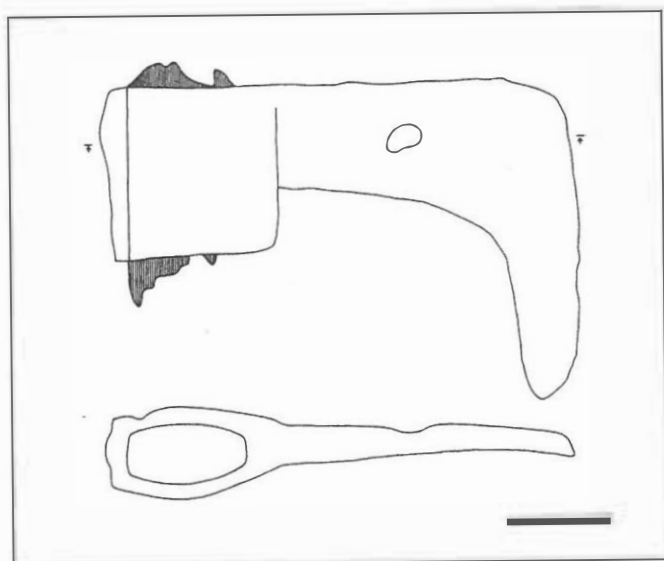


Abb. 20: Zimmermannsaxt

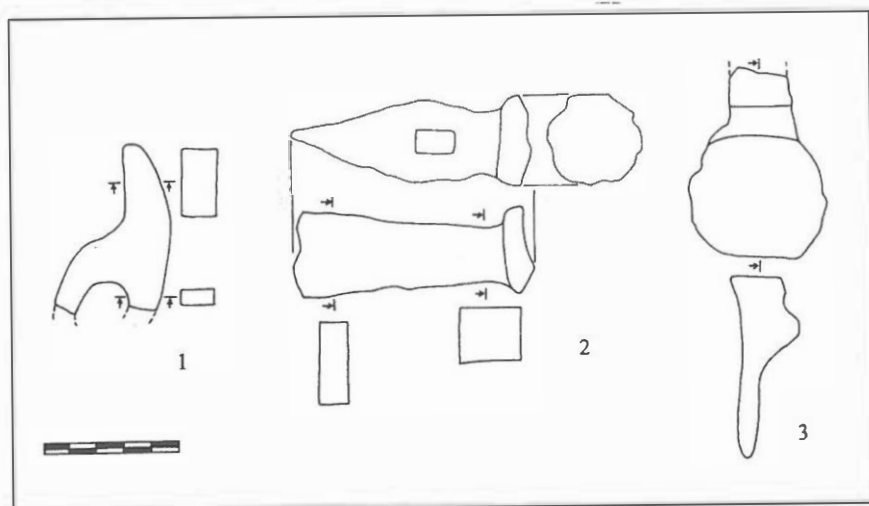


Abb. 21: Schmiedewerkzeug: 1 – Zangenbruchstück, 2 – Schrothammer, 3 – Bruchstück einer Herdschaufel

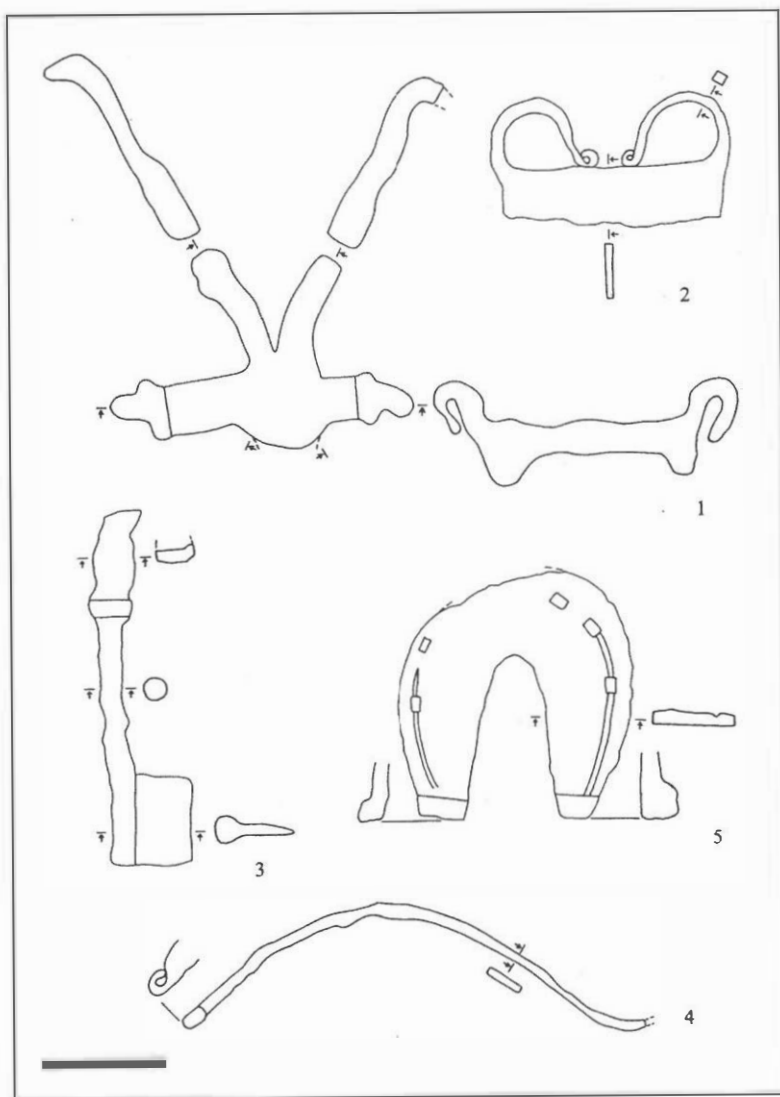


Abb. 22: Gegenstände des täglichen Lebens: 1 – Grödel, 2 – Feuerschläger, 3 – Schlüssel, 4 – Kübelhenkel, 5 – Hufeisen

MEDIUM AEVUM
QUOTIDIANUM

43

KREMS 2001

HERAUSGEGEBEN
VON GERHARD JARITZ

GEDRUCKT MIT UNTERSTÜTZUNG DER KULTURABTEILUNG
DES AMTES DER NIEDERÖSTERREICHISCHEN LANDESREGIERUNG

niederösterreichkultur

Titelgraphik: Stephan J. Tramèr

Herausgeber: Medium Aevum Quotidianum. Gesellschaft zur Erforschung der materiellen Kultur des Mittelalters, Körnermarkt 13, A-3500 Krems, Österreich. Für den Inhalt verantwortlich zeichnen die Autoren, ohne deren ausdrückliche Zustimmung jeglicher Nachdruck, auch in Auszügen, nicht gestattet ist. – Druck: KOPITU Ges. m. b. H., Wiedner Hauptstraße 8-10, A-1050 Wien.

Inhalt

Beiträge zur Erforschung des mittelalterlichen Handwerks in Österreich:

Thomas Kühtreiber, Vorwort	5
Brigitte Cech, Bergtechnik der frühen Neuzeit. Ein Eisenfundkomplex des 16. Jahrhunderts aus der Bergschmiede am Oberen Bockhartsee, Gasteiner Tal, Salzburg	7
Gabriele Scharrer, Mittelalterliche Töpferöfen im österreichischen Donauraum und der Strukturwandel in der Keramikherstellung	33
Heinz Winter, Die mittelalterliche Münzstätte am Beispiel des Friesacher Pfennigs	98
Robert Linke und Manfred Schreiner, Naturwissenschaftliche Untersuchungsmethoden zur Klärung der Provenienz mittelalterlicher Münzen an den Beispielen Friesacher Pfennig und Tiroler Kreuzer	113
Kinga Tarcsay, Produktionsabfall und Halbprodukte aus Glas. Archäologische Erkenntnisse zur Glasherstellung in Ostösterreich	125
Thomas Kühtreiber, Eisenverarbeitung auf mittelalterlichen Burganlagen	140
Buchbesprechungen	159

Beiträge zur Erforschung des mittelalterlichen Handwerks in Österreich

Vorwort

Von 23.-25. März 2001 fand in Krems auf Einladung des ‚Instituts für Realienkunde des Mittelalters und der frühen Neuzeit‘ der Österreichischen Akademie der Wissenschaften das 4. Treffen des Arbeitskreises zur Erforschung des mittelalterlichen Handwerks statt. Zum ersten Mal verließ der Arbeitskreis somit seine „Heimat“ Konstanz, wo bislang auf Initiative des Arbeitskreisleiters Ralph Röber in seiner beruflichen Wirkungsstätte in der Außenstelle Konstanz des Archäologischen Landesmuseums Baden-Württemberg drei höchst erfolgreiche und abwechslungsreiche Treffen stattgefunden hatten.

Mit der ersten Tagung außerhalb von Konstanz wurde somit auch die Gelegenheit ergriffen, neben dem Haupttagungsthema „Fehl-, Halbprodukte sowie ungearbeitete Objekte“, welches in einem Folgeheft von *Medium Aevum Quotidianum* voraussichtlich im Herbst 2001 vorgelegt wird, den Forschungsstand zur Handwerksforschung in der Mittelalterarchäologie Ostösterreichs zu beleuchten.

In insgesamt acht Vorträgen wurde zum einen ein breites Spektrum an Forschungstätigkeiten in der für manchen ausländischen Gast als *terra incognita* empfundenen Region ersichtlich, die sich über verschiedene Materialgruppen (Keramik, Glas, Metalle) und Disziplinen (u. a. Numismatik, Montanarchäologie, analytische Chemie) erstreckt. Zum anderen zeigte sich, dass neben den in der Mittelalterarchäologie auch überregional stark vertretenen Arbeiten zur Keramik- und Glasforschung in Ostösterreich ein ausgeprägter Schwerpunkt in der Archäometallurgie zu beobachten ist, wobei dieser Fachzweig Forschungen vom Bergbau bis zur experimentellen Rekonstruktion alter Verfahrenstechniken zum Oberflächendekor von Edelmetallschmuck umfasst.

Dabei handelt es sich weniger um ein zentral gelenktes Forschungsvorhaben, sondern um eine Reihe von Initiativen, die alle mehr oder weniger ihre Impulse aus der starken montanarchäologischen Tradition dieses Raumes schöpfen, die untrennbar mit den Namen von Forscherpersönlichkeiten wie Franz Hampl, Heinz Neuninger, Richard Pittioni, Ernst Preuschen u. a. m. verbunden ist. Seit mittlerweile vielen Jahren existiert daher auch eine enge Kooperation mit der Montan-Universität Leoben, die z. B. im Forschungsprojekt zum Gasteiner Goldbergbau derzeit reiche Früchte trägt. Die starke naturwissenschaftliche Ausrichtung der archäologischen Arbeit an der Universität Wien fand zuletzt ihren institutionellen Niederschlag in der Gründung des ‚Vienna Institute for

Archaeological Research' (VIAS), dessen MitarbeiterInnen Hilfestellung bei interdisziplinären Forschungsproblemen sowie Eigenforschung leisten. Zwei Mitarbeiterinnen – Gabriele Scharrer und Birgit Bühler – nahmen am Treffen in Krems teil.

Forschungslücken in der österreichischen Archäologielandschaft an dieser Stelle zu diskutieren ist müßig – zu groß ist der Mangel an qualifizierten ArchäologInnenstellen, um eine halbwegs flächendeckende Arbeit, v. a. in der Bodendenkmalpflege – leisten zu können. Umso erfreulicher, und das wurde auch von den aus dem Ausland angereisten Gästen so empfunden, ist die Qualität jener Projekte, die gegenwärtig laufen und in deren „Werkstatt“ in diesem Band auszugsweise geblickt werden kann.

In diesem Sinne wünsche ich Ihnen mit dieser Publikation wertvolle Anregungen für Ihre Arbeiten!

Krems, im Mai 2001

Thomas Kühtreiber