



res montanarum 33/2004

Zeitschrift des Montanhistorischen Vereins
für Österreich



MONTANARCHÄOLOGIE STEIERMARK

Forschungsergebnisse aus dem Paltental

C Venus Kupfer

F Mars Eisen

res montanarum 33/2004

August 2004

INHALT

Karl Stadlober , Leoben: Geleitwort	3
Heribert Hiebler , Leoben: Vorwort	3
Fritz Weissenbacher , Trieben: Begleitwort	4
Dank für Spenden	4
Brigitte Cech , Wien: Einführender Überblick	5
Hubert Preßlinger , Trieben; Clemens Eibner , Heidelberg; Georg Walach , Leoben; und Barbara Preßlinger , Trieben: Fünf Jahre Arbeit im Projekt „Erforschung der Ur- und Frühgeschichte der Steiermark am Beispiel Paltental“ – eine Danksagung	7
Georg Walach und Georg Karl Walach , Leoben: Frühes Berg- und Hüttenwesen zwischen Palten-, Liesing-, Johnsbachtal und Admont – Verzeichnis der Bodendenkmale	11
Georg Walach , Leoben: Die bronzezeitliche Kupfergewinnung im Palten- und im Liesingtal, Prospektionsbefunde und vergleichende Bewertung	15
Walter Prochaska und Gerd Rantitsch , Leoben: Die Verteilungsmuster von Schwermetallen im Bereich eines urzeitlichen Kupferschmelzplatzes im Paltental	23
Clemens Eibner , Heidelberg: Die mittelbronzezeitliche Fundstelle „Schlosser“ in Schwarzenbach, Stadtgemeinde Trieben	27
Mike Haustein , Freiberg/Sachsen: Die Thermolumineszenzdatierung einer alten Metallhüttenschlacke aus dem Paltental	31
Lutz Kunstmann , Freiberg/Sachsen: Ergebnisse der archäometallurgischen Untersuchungen zum Röstprozess in der spätbronzezeitlichen Kupfermetallurgie in den Ostalpen	33
Hubert Preßlinger , Trieben, sowie Walter Prochaska und Georg Walach , Leoben: Beurteilung der chemischen Analyseergebnisse von bronzezeitlichen Laufsclacken und metallischen Rohprodukten – eine Einteilung nach Talschaften	37
Hubert Preßlinger , Trieben: Chemische Analysen von spätbronzezeitlichen Metallprodukten – ein Hinweis auf die Erzeugungstätten?	40
Hubert Preßlinger , Trieben, und Clemens Eibner , Heidelberg: Die spätmittelalterliche Silberhütte in St. Lorenzen im Paltental	43
Bernhard Hebert , Graz: Archäologische Untersuchung eines Altwegesystems bei Trieben. Ein Beitrag zur Infrastruktur in den steirischen Alpen	49
Hans Jörg Köstler , Fohnsdorf: Frischhütten im Palten- und im steirischen Ennstal. Zur Geschichte der Stahlerzeugung seit Mitte des 19. Jahrhunderts	53
Hubert Preßlinger , Trieben, und Johann Tomaschek , Admont: Zum 100. Todestag des Historikers Pater Dr. h. c. Jakob Wichner	68
Johann Tomaschek , Admont, und Hubert Preßlinger , Trieben: Erinnerungen Pater Jakob Wichners als Kaplan in St. Lorenzen im Paltental	71
Anschriften der Autoren	76

Geleitwort

Nachdem im Jahre 1998 das Heft Nr. 19/1998 von „res montanarum“ aus Anlass des 20-jährigen Bestehens des Arbeitskreises Palten-Liesingtal des Montanhistorischen Vereins für Österreich erschienen war, in welchem über Arbeiten auf dem Gebiet der archäologischen und archäometrischen Untersuchungen von prähistorischen Bergbau- und Hüttenanlagen im Paltental berichtet wurde, ist nunmehr die 33. Ausgabe von „res montanarum“ dem Projekt „Erforschung der Ur- und Frühgeschichte der Steiermark am Beispiel Paltental“ gewidmet.

Es erscheint als ein äußerst glücklicher Umstand, dass sich in diesem Arbeitskreis so bedeutende Montanhistoriker wie Univ.-Prof. Dr. phil. Clemens EIBNER, Universität Heidelberg, Hon.-Prof. Univ.-Doz. Dipl.-Ing. Dr. mont. Hubert PRESSLINGER, Universität Heidelberg und Montanuniversität Leoben, sowie Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. mont. Georg WALACH, Montanuniversität Leoben, zu einem wissenschaftlichen Team zusammengefunden haben, dessen Arbeiten interessante und wertvolle Ergebnisse für die Montangeschichte aus der Urzeit montanistischen Geschehens in unserem Lande erbrachten.

Besonders erfreulich kann festgestellt werden, dass unter den Autoren auch junge Montanhistoriker, wie MMag. Barbara PRESSLINGER und Dipl.-Ing. Georg Karl WA-

LACH aufscheinen, womit in Zukunft mit einer positiven Entwicklung der Montangeschichte gerechnet werden kann. Herzlich danken möchte ich den deutschen Kollegen Dr. rer. nat. Mike HAUSTEIN und Dipl.-Arch. Lutz KUNSTMANN, Freiberg/Sachsen, für ihre grundlegenden Beiträge.

Unserem Schriftleiter von „res montanarum“, Herrn Prof. Dipl.-Ing. Dr.-Ing. Hans Jörg KÖSTLER, gilt der besondere Dank für die Mühewaltung und zeitraubende Arbeit bei der Erstellung und Korrektur der gegenständlichen Ausgabe Nr. 33 von „res montanarum“, die sich würdig an die vorangegangenen Ausgaben unter seiner kompetenten Schriftleitung anschließt.

Dem Arbeitskreis Palten-Liesingtal unter der bewährten und umsichtigen Leitung von Hon.-Prof. Univ.-Doz. Dipl.-Ing. Dr. mont. Hubert PRESSLINGER wird für seine montanhistorischen Arbeiten gedankt und weiterhin viel Erfolg gewünscht.

**Berghauptmann i. R. Hon.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Karl STADLOBER
Ehrenpräsident des Montanhistorischen Vereins für Österreich**

Vorwort

Nach ersten montanarchäologischen Einzelfunden wurde 1978 der Arbeitskreis Palten-Liesingtal des Montanhistorischen Vereins für Österreich gegründet (siehe dazu res montanarum, 1998, Heft 19). Durch zwei vom Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung genehmigte Forschungsprojekte (Projektleiter Dipl.-Ing. Dr. mont. Hubert PRESSLINGER, damals Assistent am Institut für Eisenhüttenkunde, Montanuniversität Leoben) konnten mit finanzieller Unterstützung der Stadtgemeinden Trieben und Rottenmann durch archäologische Grabungen unter Leitung von Univ.-Prof. Dr. Clemens EIBNER schon 1979 mehrere Bergbaue erkundet und zwei Schmelzplätze freigelegt werden. In den achtziger Jahren folgten weitere Grabungen, wobei die Freilegung der urzeitlichen Siedlung Kaiserköpferl hervorzuheben ist.

Durch Geländebegehungen und Begutachtungen von Schlackenfunden durch Dr. PRESSLINGER und durch geophysikalische Ortungen von Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. mont. Georg WALACH wurde eine montanarchäologische Karte erarbeitet, die die Grundlage für das Projekt „Erforschung der Ur- und Frühgeschichte der Steiermark am Beispiel Paltental“ bildete.

Von Dr. PRESSLINGER, der inzwischen zur VOEST ALPINE STAHL nach Linz gewechselt war und sich am Institut für Eisenhüttenkunde (EHK) an der Montanuniversität Leoben habilitiert hatte, wurde ein mittel- und langfristiger Arbeitsplan erstellt. Er erreichte die finanzielle Unterstützung durch das Land Steiermark und insbesondere durch die Stadtgemeinde Trieben für ein erstes fünfjähriges Projekt; das Institut für EHK, dem Univ.-Doz. PRESSLINGER in Lehre

und Forschung zugeordnet ist, gab dazu den wissenschaftlichen Hintergrund.

Im Dezember 1998 wurden in einem Gegenbriefübereinkommen zwischen dem Institut für EHK und der Stadtgemeinde Trieben die Rahmenbedingungen für die Arbeit festgelegt und Univ.-Doz. PRESSLINGER als Projektleiter bestellt. Als damaliger Institutsvorstand für dieses Abkommen verantwortlich, freut es mich, dass das Projekt trotz mehrerer Schwierigkeiten, die zwangsläufig auftreten, wenn auf fremdem Grund und in entlegenen Gebirgsregionen gearbeitet werden muss, sehr erfolgreich war.

Zu den wissenschaftlichen Ergebnissen, die zum Teil in diesem Berichtsheft zusammengefasst sind, aber weiterer Auswertung bedürfen, sind besonders die Lehrgrabungen mit Studenten von mehreren Universitäten in den Sommermonaten hervorzuheben. Sie standen unter der Leitung von Univ.-Prof. Dr. Clemens EIBNER und Hon.-Prof. Dr. Hubert PRESSLINGER, der von der Universität Heidelberg, wo auch Prof. EIBNER lehrt, 2001 als Honorarprofessor für Archäologie, Bergbauarchäologie und Archäometallurgie berufen wurde.

Ich gratuliere Herrn Kollegen PRESSLINGER und seinen Mitarbeitern zum erfolgreichen Abschluss des Projektes und zur zeitgerechten Publikation in diesem Heft und hoffe, dass die Arbeiten in Sinne des mittel- und langfristigen Konzeptes bald weitergeführt werden können.

**Em. O. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. mont. Heribert HIEBLER
Vorsitzender des wissenschaftlichen Fachbeirates im Montanhistorischen Verein für Österreich**

Begleitwort



Es ist ein großes Glück für die Stadtgemeinde Trieben, dass in der Region Paltental seit ungefähr 25 Jahren durch Herrn Univ.-Dozent Dipl.-Ing. Dr. mont. Hubert Preßlinger wissenschaftliche Arbeiten und montanarchäologische Grabungen durchgeführt werden. Diese Grabungen haben durch die hervorragende

Arbeit von Herrn Preßlinger große internationale Anerkennung erfahren und tragen dazu bei, dass in unserer Region die Bedeutung unserer Geschichte wieder mehr wahrgenommen wird. Viele andere österreichische Regionen machen sich darüber Gedanken, wie sie sich gegenüber anderen Gemeinden und Landesteilen hervorheben und abgrenzen können. Wir in der Region Palten-

tal haben eine mehrere Jahrtausende umfassende Industriegeschichte anzubieten, die auf Grund der montanarchäologischen Arbeiten annähernd lückenlos bis in unsere Zeit nachweisbar ist. Diesen Umstand können wir als Identifikationsfaktor nutzen. Der Jahrtausende alte Umgang mit der Umwelt sowie industrieller Bearbeitung der Rohstoffe und deren hochqualitative Verarbeitung zeugen von der guten Infrastruktur, die bei uns vorhanden ist bzw. sind Eckpfeiler für die Bewältigung jener Probleme, die uns eine globalisierte Industrie- und Wirtschaftswelt beschert.

Die Stadtgemeinde Trieben unterstützt seit einiger Zeit diese für uns so wichtigen montanarchäologischen Arbeiten und hat natürlich Pläne für die Zukunft, dieses Projekt auch einem größeren Publikumskreis zugänglich zu machen. Der geschichtliche Bogen von der Wahrung unserer Traditionen bis zum Offensein für Neues ist der Garant für eine weitere glückliche Zukunft Triebens als Industriestandort.

Glück auf!

Fritz Weissenbacher

Dank für Spenden

Der Montanhistorische Verein für Österreich dankt folgenden Damen und Herren bzw. Institutionen für die großzügige Unterstützung der Drucklegung von res montanarum:

STADTGEMEINDE TRIEBEN

BREGANT Ernst, Dr., Graz

GÖTZENDORFER Karl, Dipl.-Ing.,
Leonding/Alharting

HIEBLER Heribert, em. O. Univ.-Prof. Dipl.-Ing.
Dr. mont., Leoben

KOLB Hans, Hon.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. mont.,
Bruck a. d. Mur

KRIEGER Wilfried, O. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.
mont., Leoben

NEUPER Wernfried, Gewerke Ing., Unterzeiring

PAPPENREITER Margot, Gai-Gimplach

PASCHEN Peter, em. O. Univ.-Prof. Dipl.-Ing.
Dr. mont., Leoben/Graz

SAUER Roland, Bergdirektor a. D., D-Goslar-Jerstedt

SPÖRKER Hermann F., Bergrat h. c. Dipl.-Ing.
Dr. mont. h. c., Baden

SWITTALEK Peter, Hofrat i. R. Dipl.-Ing. Dr. techn.,
Tullnerbach

TENGLER Julius, Dipl.-Ing., D-Lünen/Westfalen

TUNNER Heinz, Prof. Dr., Prellenkirchen

WALTER Elmar, Sektionschef i. R. DDR., Graz

WEBER Christian, Dipl.-Ing., Breitenau



**Brigitte Cech,
Wien**

Die vorliegende Ausgabe 34/2004 der Zeitschrift *res montanarum* ist dem historischen Berg- und Hüttenwesen der Grauwackenzone im politischen Bezirk Liezen gewidmet. Die Ergebnisse naturwissenschaftlicher und archäologischer Untersuchungen über die bronzezeitliche Kupfergewinnung, insbesondere eines zwischen 1999 und 2003 im Rahmen des Arbeitskreises Palten-Liesingtal bearbeiteten, interdisziplinären Forschungsprojektes, bilden den Kern der Ausführungen. In den vierzehn Beiträgen von Kollegen naturwissenschaftlicher und historischer Wissenschaften aus Österreich und Deutschland kommt die breite Basis der Forschungen zum Ausdruck.

Die Projektvorstellung und die Danksagung an die Sponsoren von **Hubert Preßlinger**, **Clemens Eibner** und **Georg Walach** geben eine Einführung in das Thema. Besonderes Augenmerk wird auf Lehrveranstaltungen, Diplomarbeiten und Dissertationen der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg, der Technischen Universität Bergakademie Freiberg und der Montanuniversität Leoben gelegt, die sich mit einschlägigen Themen beschäftigt haben. Eine Liste der in den Jahren 1999 – 2003 erschienenen Veröffentlichungen schließt den Beitrag ab.

Das von **Georg Walach** und **Georg Karl Walach** erstellte Verzeichnis von Bodendenkmalen zum

frühen Berg- und Hüttenwesen zwischen Palten-, Liesing-, Johnsbachtal und Admont enthält eine beeindruckende Fülle von Fundstellen. Es wird deutlich, wie wichtig die systematische Geländeaufnahme für die Beurteilung urzeitlicher Montanlandschaften ist. Der Fundstellenkatalog ist eine wichtige Basis für die wissenschaftliche Bearbeitung, denkmalpflegerische Beurteilung und touristische Nutzung von Bodendenkmalen.

Georg Walach stellt in einer umfangreichen Arbeit die Bedeutung der feldorientierten Montanarchäometrie und -prospektion dar. Es wird im Besonderen auf das Zusammenwirken von Bergbau, Aufbereitung, Verhüttung, Holzwirtschaft und Siedlungswesen eingegangen. Das von ihm entwickelte Bewertungsschema für Bodendenkmale ist eine unverzichtbare Grundlage für archäologische Untersuchungen und denkmalpflegerische Maßnahmen.

Walter Prochaska und **Gerd Rantitsch** befassen sich in ihrem Aufsatz mit der Verteilung von Schwermetallen im Bereich eines urzeitlichen Kupferschmelzplatzes. Die Untersuchung des Schwermetallspektrums der Verhüttungsschlacken, aber auch des Bodens im Umland von Hüttenplätzen gibt die Möglichkeit, Ausmaß, Ausbreitung und Verteilung eventueller Umweltbelastungen nachzuweisen.

Clemens Eibner stellt die Ergebnisse von archäologischen Untersuchungen in Schwarzenbach, Gemeinde Trieben, vor. Die Fundstelle „Schlosser“ ist der erste Nachweis einer mittelbronzezeitlichen Talsiedlung mit angeschlossener Kupfergewinnung im Paltental.

Möglichkeiten der Thermolumineszenzdatierung an Hütten Schlacken werden von **Mike Haustein** erläutert. Am Beispiel einer Schlackenprobe vom Standort „Versunkene Kirche“ wird gezeigt, dass sich archäometallurgische Schlacken auszeichnen

für die Thermolumineszenzdatierung eignen.

Der Beitrag von **Lutz Kunstmann** beschäftigt sich mit archäometallurgischen Untersuchungen zum Röstprozess. Die Untersuchung des Elementspektrums von Proben aus Röstbetten ermöglicht nicht nur die Bestimmung der Herkunft der Erze, sondern auch Vergleiche mit in der Region gefundenen Verhüttungsprodukten, zum Beispiel Schwarzkupfer.

Einem ähnlichen Thema widmet sich die Arbeit von **Hubert Preßlinger, Walter Prochaska** und **Georg Walach**. Die chemische Analyse von Kupferlaufschlacken und Metallkuchen bzw. Fertigprodukten gibt Hinweise auf die eingesetzten Erze, die angewendete Metallurgie, aber auch auf die Herkunft von Fertigprodukten.

Der Beitrag von **Hubert Preßlinger** zeigt die Schwierigkeiten auf, die sich dem Naturwissenschaftler bei der Bestimmung der Erzeugungsstätte bronzezeitlicher Metallprodukte, einer von Archäologen häufig gestellten Frage, ergeben.

Der folgende Artikel von **Hubert Preßlinger** und **Clemens Eibner** führt vom Thema der urzeitlichen Kupfergewinnung zur spätmittelalterlichen Silber- und Kupfergewinnung in St. Lorenzen im Paltental. Das Studium der einschlägigen Schriftquellen illustriert die Bedeutung der Silberhütte unter Kaiser Maximilian I. Naturwissenschaftliche Untersuchungen von Plattenschlacken und archäologische Ausgrabungen ergänzen das Bild.

Bernhard Hebert beschäftigt sich in seinem Artikel mit dem spätmittelalterlichen und barockzeitlichen Altwegenetz im Raum Trieben und zeigt

auf, wie wichtig die Beschäftigung mit Altwegen für die Beurteilung historischer Industrielandschaften und deren Infrastruktur ist.

Der Beitrag von **Hans Jörg Köstler** über Eisenhütten (Frischhütten) ab der Mitte des 19. Jahrhunderts im Palten- und im steirischen Ennstal vermittelt eindrucksvoll ein Gesamtbild über die Betriebe und Produktionsverhältnisse des vormaligen industriellen Eisenwesens. Durch diese Präsentation eines relativ jungen Montangeschehens werden aber auch die Erkenntnisse über die vorhergegangenen Jahrtausende in einen gebührenden Rahmen gestellt.

Die zwei das Heft abschließenden Arbeiten sind dem Priester, Landeshistoriker und Bibliothekar des Stiftes Admont Pater Jakob Wichner gewidmet, der sich in seinen Arbeiten mit den historischen Quellen zur Montangeschichte der Region beschäftigt hat. In sehr persönlicher Form würdigen **Hubert Preßlinger** und **Johann Tomaschek** Wichners Leistungen und bringen dem Leser in Form von Anekdoten die liebenswürdige Persönlichkeit Pater Wichners in humorvoller Weise nahe.

Als Dozentin für Montan- und Industriearchäologie möchte ich den Autoren des vorliegenden Sammelbandes meine Anerkennung und meinen Dank für die umfassende Darstellung einer sehr alten Montanregion aussprechen. Erfreulicherweise werden nicht nur Ergebnisse präsentiert, sondern es werden auch Wege für zukünftige Forschungen aufgezeigt. Es ist zu hoffen, dass dieses Beispiel Schule macht und weitere historische Montanlandschaften auf ähnliche Weise erforscht werden.



Fünf Jahre Arbeit im Projekt „Erforschung der Ur- und Frühgeschichte der Steiermark am Beispiel Paltental“ – eine Danksagung

Hubert Preßlinger, Trieben; Clemens Eibner, Heidelberg; Georg Walach, Leoben
und Barbara Preßlinger, Trieben

Anlässlich der Verleihung des Erzherzog-Johann-Forschungspreises des Landes Steiermark für Montanarchäologie Paltental – Forschungsergebnisse über Bergbau, Verhüttung, Verarbeitung und Siedlungstätigkeit in der Bronzezeit – im Jahre 1997 durch Frau Landeshauptmann Waltraud Klasnic an Hubert Preßlinger hat die Steiermärkische Landesregierung eine finanzielle Förderung für Montanarchäologie zugesagt. Diese Zusage der Steiermärkischen Landesregierung wurde von ihr 1999 eingelöst. Gleichzeitig erklärte die Gemeinde Trieben, den Förderbeitrag der Steiermärkischen Landesregierung zu verdoppeln, so dass es dem Arbeitskreis Paltental möglich wurde, gezielte Forschungsprojekte in Angriff zu nehmen.

Als Partner für die montanarchäologischen Ausgrabungen konnte die Universität Heidelberg, Institut für Ur- und Frühgeschichte, gewonnen werden, die nicht nur mit Professor Dr. Clemens Eibner einen anerkannten Wissenschaftler zur Verfügung stellte, sondern auch die Lehrgrabungen im Paltental in den Studienbetrieb aufnahm und es damit den Studenten ermöglichte, einen Teil ihrer Ausbildung im alpinen Gelände zu absolvieren. Dieses Lehrangebot nutzte auch die Technische Universität Bergakademie Freiberg, Lehrstuhl für Archäometallurgie, um ihre Studenten in der alpinen Grabungstechnik ausbilden zu lassen. Es herrschte daher in den Jahren 1999 – 2003 in den Monaten Juli und August in und um St. Lorenzen ein reges studentisches Leben, das dank der studentischen Mitarbeit mit hervorragenden wissenschaftlichen Erfolgen belohnt wurde (siehe Veröffentlichungen im Anhang). Dabei wurden an fünf Ver-

hüttungsplätzen – Versunkene Kirche, Schlosser, Meilerplatz I, Meilerplatz II, Flitzen II – metallurgische Anlagen der Mittel- und der Spätbronzezeit freigelegt. Zusätzlich gelang der archäologische Nachweis einer bronzezeitlichen Siedlungstätigkeit auf dem Schüttkegel des Schwarzenbaches/Gemeinde Trieben.

Die montanarchäologischen Grabungen im Paltental waren bei den Studenten(Innen) sehr beliebt, so dass von der Projektleitung leider viele Anfragen um einen Praxisplatz abgewiesen werden mussten. Die glücklichen Teilnehmer, die es auf Grund ihres Studienerfolges geschafft haben, einen Praxisplatz im Paltental zu bekommen, sind in der nachfolgenden **Tabelle 1** aufgelistet.

Die Beliebtheit der Lehrveranstaltung im Paltental fußte einerseits auf der guten wissenschaftlichen Betreuung durch die Grabungsleitung, die dafür sorgte, dass den Studenten(Innen) am Grabungsplatz täglich mehrere Professoren zur Verfügung standen und die Studenten(Innen) ihr Fachwissen durch interdisziplinäre Betreuung erweitern konnten. Aber auch die Teilnahme von Studenten(innen) verschiedener Universitäten (**Abb. 1** und **2**) wirkten sich in den regelmäßig geführten Fachdiskussionen vorteilhaft aus. Andererseits ist man im Paltental in der glücklichen Lage, hunderte Spuren aus der über 4000 jährigen Bergbau- und Verhüttungstätigkeit zu haben und zu kennen, so dass der Wissensdurst der jungen Studenten(Innen) täglich mit neuem Material befriedigt werden konnte. Auch die Exkursionen zum Steirischen Erzberg, zum Radwerk IV (Vordernberg) sowie zu den Ausstellungen in Leoben und in Graz wurden von den Studenten(Innen) gerne angenommen.



Abb. 1: Studentinnen aus Freiberg bei der Freilegung des Werkplatzes „Schlosser“, Gemeinde Trieben.



Abb. 2: Studenten(Innen) aus Graz bei der Freilegung einer alten, befestigten Straße oberhalb der Walzen Hube, Gemeinde Trieben.

Tabelle 1: Auflistung der Grabungsteilnehmer(Innen) in St. Lorenzen in den Jahren 1999 –

Zahl	Jahr	Name	Universität
1	1999	Frank Zigler	Heidelberg
2	1999	Peter Bol	Heidelberg
3	1999	Anna Trippen	Heidelberg
4	1999	Karoline Lukaschek	Heidelberg
5	1999	Lutz Kunstmann	Freiberg
6	1999	Barbara Preßlinger	Klagenfurt
7	1999	Sandra Hoyer	Heidelberg
8	1999	Sven Golling	Heidelberg
9	1999	Tobias Hofmann	Heidelberg
10	2000	Markus Müller	Heidelberg
11	2000	Barbara Preßlinger	Klagenfurt
12	2000	Katja Urban	Freiberg
13	2000	Lutz Kunstmann	Freiberg
14	2000	Josef Fischer	Salzburg
15	2000	Sven Golling	Heidelberg
16	2000	Macel Hegewald	Freiberg
17	2000	Conny Schubert	Freiberg
18	2000	Marlies Noack	Freiberg
19	2000	Doreen Hummel	Freiberg
20	2000	Jens Gutperle	Heidelberg
21	2001	Frank Luckscheiter	Heidelberg
22	2001	Christoff Steffen	Heidelberg
23	2001	Markus Ortlieb	Heidelberg
24	2001	Anja Gumprich	Freiberg
25	2001	Marlies Noack	Jena
26	2001	Katja Urban	Freiberg
27	2001	Nicole Witt	Freiberg
28	2001	Doreen Hummel	Freiberg
29	2001	Sven Golling	Heidelberg
30	2001	Dr. Boris Breivogel	Heidelberg
31	2001	Lutz Kunstmann	Freiberg
32	2001	Conny Schubert	Freiberg
33	2002	Marcel Hegewald	Freiberg
34	2002	Lutz Kunstmann	Freiberg
35	2002	Conny Schubert	Freiberg
36	2002	Nicoll Saborowski	Freiberg
37	2002	Anja Brömel	Freiberg
38	2002	Katja Urban	Freiberg

39	2002	Friederike Fellmer	Freiberg
40	2002	Steffen Kraus	Freiberg
Zahl	Jahr	Name	Universität
41	2002	Britta Miekkey	Freiberg
42	2002	Marlies Noack	Jena
43	2002	Mandy Klett	Jena
44	2002	Sabine Woitzik	Jena
45	2002	Rene Kunze	Freiberg
46	2003	Heinrike Dourdoumas	Graz
47	2003	Maria Poulkou	Graz
48	2003	Tina Neuhauser	Graz
49	2003	Katja Zöhner	Graz
50	2003	Manuela Arneitz	Graz
51	2003	Margit Offenmüller	Graz
52	2003	Johannes Steiner	Graz
53	2003	Daniel Modl	Graz
54	2003	Michael Brandl	Graz
55	2003	Herbert Kern	Graz
56	2003	Mark Ganster	Graz
57	2003	Elisabeth Herr	Graz
58	2003	Gerald Kribitz	Graz
59	2003	Lea Scheucher	Graz
60	2003	Irene Papst	Graz
61	2003	Sabine Schatzmann	Graz
62	2003	Michael Pfatschbacher	Graz
63	2003	Helmuth Jeremias	Graz
64	2003	Mag. Alois Leitner	Graz
65	2003	Stefan Forsch	Heidelberg
66	2003	Pascal Mohr	Heidelberg
67	2003	Michael Moser	Heidelberg
68	2003	Eva Maria Eibel	Heidelberg
69	2003	Martina Schupp	Heidelberg
70	2003	Lutz Kunstmann	Freiberg
71	2003	Conny Schubert	Freiberg
72	2003	Christina Rhodich	Freiberg
73	2003	Katja Urban	Freiberg

Die Arbeit mit den Studenten(Innen) wurde von der Arbeitsgruppe Paltental bewusst gewählt, nicht nur weil der Dank unmittelbar durch die rege Mitarbeit zu spüren war, sondern auch weil die jungen Studenten(Innen) die besten Botschafter für die Weitergabe des Wissens der Montanarchäologie in den Alpen, im Besonderen der Obersteiermark, sind.

Es gab Teilnehmer, die mehrmals die Lehrveranstaltung in den Sommermonaten besuchten mit dem Ziel, ihr Studium mit einer Diplomarbeit in den Fachgebieten Montanarchäologie, Archäometallurgie oder Urgeschichte abschließen zu können. Diese Diplomarbeiten sind wertvolle Forschungsarbeiten und eine unverzichtbare Wissenserweiterung der Arbeitsgruppe Paltental.

Am Institut für Ur- und Frühgeschichte und Vorderasiatische Archäologie der Universität Heidelberg ist die Montanarchäologie seit 1994/95 integrierter und unverzichtbarer Teil der Ausbildung, die im naturwissenschaftlichen Bereich von der Archäometrie (Datierungsmethoden, Geoarchäologie) bis zu statistischen Verfahren und zum Computereinsatz führt. Neben dem starken Praxisbezug mit der Sommergrabung ist es besonders die Vernetzung des Montanwesens der Urzeit mit allen damaligen Bereichen des menschlichen Lebens, die Zusammenhänge aus einem ungewohnten Blickwinkel erarbeiten zu lassen.

Das Bundesdenkmalamt, Universitätsdozent Dr. Hebert, war dem Projekt in diesen fünf Jahren sehr gewogen und hat sich im Jahre 2003 selbst mit dem Teilprojekt – historische Straßen über den Tauern – mit archäologischen Grabungen beteiligt (siehe Grazer Studenten- (Innen) in **Tabelle 1**).

In der Prospektion der historischen Bergbau- und Hüttenplätze wurde die Arbeitsgruppe von der Montanuniversität Leoben durch die Universitätsprofessoren Dr. Walach und Dr. Prochaska unterstützt. Prof. Dr. Walach hat aufgrund der Begehungs- und Prospektionsergebnisse eine Dokumentation und Katalogisierung aller bis heute bekannt gewordenen montanhistorischen Bodendenkmäler zusammengestellt. Daneben wurden altbekannte, urzeitliche Fundstätten (Braunruck, Haberlalm) neu bearbeitet und mehrere neuere Fundplätze (Schlosser, Meilerweg) für die montanarchäologischen Grabungen mit geophysikalischen Messungen hervorragend aufbereitet. Prof. Dr. Prochaska hat an zwei Verhüttungsplätzen die Auswirkung von Umweltbelastungen durch den Hüttenbetrieb mit geochemischen Beprobungen aufgenommen und mit einer Erzprospektion im Gebiet der Flitzen begonnen. Die Genannten haben auch ein von Dr. Horst Weinek 2001 an der Montanuniversität Leoben abgeschlossenes Promotionsverfahren wissenschaftlich betreut, wobei die Dissertation die Geologie und die Mineralogie der seit der Urzeit im Raum Eisenerz, Radmer, Johnsbach beschürften Kupfervererzungen zum Thema hatte.

Bei den Untersuchungen von Walach und Prochaska haben Studentenpraktika breiten Raum eingenommen. Das Lehrziel dieser jährlichen, von Studierenden der Mon-

tanuniversität gut besuchten Geländeübungen bestand in einer anwendungsbezogenen Vertiefung der Ausbildungsinhalte, woraus sich, wie schon für die archäologische Geländeausbildung, sehr positive Auswirkungen für Lehre und Forschung ergaben.

Am Institut für Gesteinshüttenkunde der Montanuniversität Leoben bei Professor Dr. Harmuth wurden zahlreiche Untersuchungen von Hüttenbaustoffen vorgenommen. Mit der Universität Freiberg unter der Leitung von Professor Dr. Pernicka wurden Lumineszenz- und Isotopenbestimmungen an metallurgischen Schlacken und Metallprodukten durchgeführt.

Begehungen und Prospektionsmessungen von Herrn Prof. Dr. Walach und Frau Univ.-Doz. Dr. Cech zur „Erkundung des historischen Berg- und Hüttenwesens im Rax-Schneeberggebiet/Niederösterreich“ haben unter anderem wichtige Übereinstimmungen zwischen den urzeitlichen Kupferplätzen im Paltental und im Rax-Schneeberggebiet aufgezeigt. Dies hat eine zukünftige gemeinsame Erforschung der beiden Gebiete nahegelegt, wozu als erster Schritt einige niederösterreichische Hüttenplätze in die geochemische Beprobung von Schlacken der steirischen Grauwackenzone einbezogen wurden.

So wurden z. B. im Jahre 2003 im Rahmen dieses Projektes – Erforschung der Ur- und Frühgeschichte der Steiermark am Beispiel Paltental – folgende Arbeiten ausgeführt:

- Vom Bundesdenkmalamt wurde mit der archäologischen Aufnahme der historischen Straße über den Kreuzberg begonnen.
- Durch die Arbeitsgruppe Paltental wurden bei der Versunkenen Kirche einzelne Wohnpodien der bronzezeitlichen Hüttenleute freigelegt sowie die zum Bau der Hüttenanlagen benötigten Lehmgruben dokumentiert.
- Am Verhüttungsplatz Flitzen I wurde durch Bohrkernbeprobungen der Einfluss des Schmelzbetriebes auf die Umwelt aufgenommen.
- In einer Diplomarbeit an der TUB Freiberg wurden Grundlagen erarbeitet, die die Erkenntnisse über das Rosten in den Röstbetten erweitern.
- Durch Begehungen im Gelände sind zahlreiche weitere Schmelzplätze im Flitzental und in der Teichen sowie Bergbauspuren in der Hölleralm, auf der Treffneralm und in der Kalwanger Teichen erkundet worden.
- Die bauliche Mehrphasigkeit des Schmelzplatzes Flitzen II wurde archäologisch untersucht, die Schlackenaufbereitung zu Schlackensand freigelegt sowie ein Einblick auf die Verpflegung der Hüttenleute durch Tierknochenfunde in den Schlackenhalde gewonnen.
- Durch chemische Analysen der Spurenelemente von Laufschlacken, die aus verschiedenen Fundplätzen entnommen wurden, konnte ein für die Talschaften charakteristischer Schlackenkatalog erstellt werden.

- Zur Erweiterung des Schlacken kataloges wurden Schlacken- und Erzproben aus Fundplätzen in Mühlbach und Schladming entnommen.
- Mit der chemischen Beurteilung von metallischen Rohprodukten wurden Grundlagen geschaffen, um die metallurgische Erzeugungskette – Erz, Schmelzen, Produkt – wissenschaftlich zu bewerten.
- Die Beurteilung der Keramik des Verhüttungsplatzes „Schlosser“ ergab nicht nur eine differenzierende Betrachtung von fingertupfen- und leistenverzierter Ware als chronologischer Indikator, sondern stellte speziell die Frage nach weiträumigen Beziehungen. Obwohl die Keramik in ihrer Produktion nach naturwissenschaftlichen Ergebnissen einheimische Ware ist, kann sie doch recht gut in das Gefüge zwischen panonischem Becken und Bodensee einerseits und in der Nordsüdbeziehung von Polen bis Oberitalien eingebettet werden. Damit sind Siedlungsstrukturen an Schüttflächen in oberflächennaher Fundlage aus dem 15. Jahrhundert vor Christus erstmals nachgewiesen.
- Die Erforschung der spezifischen Hüttentechnik am Schmelzplatz „Schlosser“ ist so einmalig, dass sie vielleicht einen neuen metallurgischen Verhüttungstyp darstellt. Es handelt sich dabei um eine Nassaufbereitung von Kupfererzen mit deutlich geringeren Korngrößen sowie zahlreichen kompakten Schlackenkuchen als vorherrschender Schlackentyp.

Der obige Absatz gibt nur stichwortartig Beispiele der Aktivitäten des Arbeitskreises Paltental wieder. Einige Ergebnisse der wissenschaftlichen Untersuchungen der genannten Professoren und ihrer Mitarbeiter sind als Beiträge in diesem Heft abgedruckt. Dieses Heft soll ein Dank der Arbeitsgruppe Paltental an alle Mitarbeiter – Studenten, Professoren – und an die Ämter sowie der Lohn für das erfolgreiche, interdisziplinäre Zusammenarbeiten im Projekt „Erforschung der Ur- und Frühgeschichte der Steiermark am Beispiel Paltental“ sein.

Für die finanzielle Unterstützung des Projektes „Erforschung der Ur- und Frühgeschichte der Steiermark am Beispiel Paltental“ ist dem Land Steiermark und der Stadtgemeinde Trieben ein „herzliches Dankeschön“ auszusprechen.

Anhang:

Veröffentlichungen in den Jahren 1999 – 2003

- WALACH, G.: Montanarchäologische Prospektion im alpinen Gelände – Methoden, Arbeitsweise, Beispiele. In: Tagungsband zum Bergbau-Workshop 1999 in Bramberg am Wildkogel, Oberpinzgau, Salzburg, 26. – 29. August 1999.
- EINWÖGERER, TH.; HEBERT, B.; PRESSLINGER, H.: Flintensteine aus dem Paltental. Da schau her 21 (2000), Heft 1; S. 12 – 13.
- PRESSLINGER, H.: Metallkundliche Untersuchung einer Münze mit keltischen Münzbildern – Fälschung, ja oder nein? Da schau her 21 (2000), Heft 3; S. 6 – 7.
- PRESSLINGER, H.; EIBNER, C.; HARMUTH, H.; LETH, I.: Baustoffe, Feuerfestmaterialien und Keramiken im bronzezeitlichen Hüttenbetrieb. BHM 145 (2000), Heft 9; S. 368 – 376.
- PRESSLINGER, H.: Archäologische Streufunde auf unseren Almen – Belege für unsere Geschichte. Da schau her 21 (2000), Heft 4; S. 3 – 6.
- PRESSLINGER, H.; KLEMM, S.; EIBNER, C.: Keramik erzählt Orts-geschichte – Ergebnisse einer wissenschaftlichen Bearbeitung von Keramikbruchstücken. Da schau her 22 (2001), Heft 1; S. 6 – 9.
- WALACH, G.: Archaeo-Prospection in Alpine Regions. ARCH-meeting, Leoben 2001.
- PRESSLINGER, H.; HARMUTH, H.; PROCHASKA, W.; EIBNER, C.: Metallurgische Schlacken – ein Sekundärrohstoff in der Bronzezeit. BHM 146 (2001), Heft 5; S. 222 – 226.
- PRESSLINGER, H.: Forschungen zur Urgeschichte im Paltental/Österreich. <http://www.trieben.net/gemeinde/geschichte2.htm>
<http://www.uni-heidelberg.de/institute/fak8/ufg/forschung/palten.htm>
- PRESSLINGER, H.: Montanarchäologische Forschungen 2001 in Trieben. Stadtnachrichten Trieben (2001), Heft 4; S. 5 – 6.
- PRESSLINGER, H.: Montanarchäologische Grabungen in der Flitzen – Freilegung eines spätbronzezeitlichen Röstbettes. PAX – Magazin des Benediktinerstiftes Admont (2001), Heft 2; S. 52.
- WEINEK, H.: Kupfervererzung, historischer Kupferbergbau und Montanbodendenkmäler in der Grauwackenzone der Eisenerzer Alpen im Raum Eisenerz, Radmer und Johnsbach. – Dissertation an der Montanuniversität Leoben, 172 S., Leoben 2001.
- PRESSLINGER, H.: Der Bau metallurgischer Anlagen in der Spätbronzezeit. res montanarum (2002), Heft 28; S. 5 – 10.
- PRESSLINGER, H.; PROCHASKA, W.: Chemische Analysen von bronzezeitlichen Laufsclacken. res montanarum (2002), Heft 28; 10 – 14.
- PROCHASKA, W.; MAURER, E.-M.; PRESSLINGER, H.: Die Schwermetallbelastung in der Umgebung eines urzeitlichen Kupferschmelzplatzes im Paltental. res montanarum (2002), Heft 28; S. 14 – 17.
- CECH, B.; WALACH, G.: Urzeitliche Kupferschlackenplätze in der Grauwackenzone zwischen Eisenerzer Alpen (Steiermark) und Rax-/Schneeberggebiet (Niederösterreich) – eine Übersicht. res montanarum (2002), Heft 28; S. 17 – 20.
- PRESSLINGER, H.; KÖSTLER, H.J.: Zur Geschichte des Eisenerzbergbaues am Blahberg bei Admont. res montanarum (2002), Heft 28; S. 21 – 26.
- PRESSLINGER, H.: Montanarchäologische Forschungen zur Urgeschichte im Paltental. Mitteilungsblatt der Korrespondenten der historischen Landeskommission für Steiermark, Graz 2002, Heft 8; S. 195 – 199.
- KLEMM, S.; PRESSLINGER, H.: Lesefunde aus Urgeschichte, Mittelalter und Neuzeit vom Forstgarten und weiterer Fundstellen in St. Lorenzen im Paltental. Beiträge zur Mittelalterarchäologie in Österreich 18 (2002) S. 69 – 104.
- GOLLING, S.: Schwarzenbach in der Stadtgemeinde Trieben – Steiermark/Österreich. Ein Siedlungsplatz der Bronzezeit mit Hinweisen auf Kupferverhüttung. Diplomarbeit Universität Heidelberg 2002.
- PRESSLINGER, H.; EIBNER, C.: Industrieregion der Bronzezeit: die Alpen. Ruperto Carola, Forschungsmagazin der Universität Heidelberg (2003), Heft 2; S. 34 – 38.
- HEBERT, B.; HINKER, CH.: Ein Sigillatascherben aus St. Lorenzen bei Trieben – Überlegungen zur Römerzeit im Paltental. Da schau her 24 (2003), Heft 4; S. 20.
- KUNSTMANN, L.: Archäologische und archäometallurgische Untersuchungen zum Röstprozess in der spätbronzezeitlichen Kupfermetallurgie in den Ostalpen. Diplomarbeit TU Bergakademie Freiberg 2003.
- CECH, B.; WALACH, G.: Systematische Erkundung der Bodendenkmale des historischen Berg- und Hüttenwesens im Rax-Schneeberggebiet, Niederösterreich. Österreichische Nationalbank, Forschungsbericht (Projekt 9119), Leoben/Wien 2003; 20 S. 12 Abb.

Frühes Berg- und Hüttenwesen zwischen Palten-, Liesing-, Johnsbachtal und Admont - Verzeichnis der Bodendenkmale

Georg Walach und Georg Karl Walach, Leoben

1 Einleitung

Bemühungen um eine Dokumentation der Montandenkmale der steirischen Grauwackenzone sind so alt wie die Erforschungsgeschichte. Ausgehend von regionalhistorischen Quellen (1) hat die Erforschung des historischen Montangeschehens in den Talschaften südlich der Gesäuseberge um 1975 mit Umfragen bei der Bevölkerung und Geländebegehungen ihren Anfang genommen. Es entstanden die ersten Verzeichnisse über Fundorte in Form der „Johnsbacher Protokolle“ (2) und der „Paltentaler Fundberichte“ (3). Darauf basierend haben Preßlinger und Sperl (4) schon 1980 eine Liste von über 60 Fundplätzen für das Gebiet zwischen Eisenerz und dem Paltental veröffentlicht, weitere Autoren (5, 6) folgten.

Man könnte meinen, dass damit der Dokumentation genüge getan wurde und klare Vorgaben für zukünftige Ergänzungen bestünden, was mit einigen Einschränkungen auch gilt. Zu diesen Einschränkungen zählen mangelnde Koordination und methodische Unterschiede zwischen den Autoren sowie der weitgehende Verzicht auf die die Informationserfassung ordnenden Hilfsmittel. Zu so mancher Mehrdeutigkeit mag mit beigetragen haben, dass sich die Zahl der registrierten Objekte zwischen 1980 und 2000 mehr als verdreifacht hat.

Der Ruf nach einer koordinierten und normierten, der Fachwelt ohne Einschränkungen zugänglichen Dokumentation der historischen Montanstätten kommt aus unterschiedlichen Richtungen. Das nationale Element dieses Rufes erwächst unter anderem daraus, dass sich der Kreis der Interessenten an montanarchäologischem Wissen über die befassten Wissenschaften und den Denkmalschutz hinaus ständig erweitert. Bedeutende Wirtschaftssektoren wie die Freizeitindustrie (Bildungstourismus) oder Teile der Forstwirtschaft (Waldfachplanung) bilden potenzielle Nutzer. Dies, aber auch grenzüberschreitende Forschung und Informationsmanagement (7), erfordern zeitgemäße Dokumentationsformen und Kommunikationsstrukturen.

Methodische Ansätze und Anwendungsversuche zu einer möglichst umfassenden und transparenten Dokumentation der Bodendenkmale werden im Rahmen des Arbeitskreises Paltental schon seit längerem diskutiert und erprobt (8, 9, 10). In diesem Sinne bildet die nachstehende Pilotstudie eine Übersicht des aktuellen Standes der Forschung.

2 Dokumentationskonzept

Das Ziel der Studie ist die Schaffung eines Dokumentes,

mit dem der Informationsgehalt des interdisziplinären, über Jahrzehnte gewachsenen und in seinem Aufbau extrem inhomogenen Rohdatenkomplexes „Montanarchäologie“ möglichst umfassend und reproduzierbar erfasst wird. Voraussetzung dafür ist ein normierender Rahmen, der festlegt, welche Informationen in welchem Umfang und in welcher Form eingebracht werden. Nach der Vielschichtigkeit der Ausgangsdaten bietet sich für das Dokument eine hierarchische Gliederung in Informationsebenen der Form Basisdaten, ergänzende Daten, Bibliographie und Sonderdateien als Grundstruktur an.

Basisdaten charakterisieren den einzelnen Fundort nach geographischen, chronologischen, typologischen und substantiellen Merkmalen. Zusammen mit einer Registriernummer und dem Fundstättennamen bildet dieser Basisdatensatz eine normierte Zeile des Fundstättenkataloges. Über Koordinaten-, Schlagwort- oder Begriffsvorgaben ist ein analoger oder digitaler Zugriff sowohl auf einzelne Objekte, als auch auf definierte Objektkollektive möglich. Auf mehr ins Detail gehende Erläuterungen wird im Rahmen eines praktischen Beispiels (Kapitel 3) näher eingegangen.

Dem Fundstättenkatalog hierarchisch nachgeordnet ist das Stammbblattinventar. Dieser, noch in Bearbeitung stehende Block der Dokumentation, erfasst zu jedem Fundort den Basisdatensatz vertiefende und ergänzende Informationen und ist als A4-Formblatt konzipiert. Ausgehend von einem Detaillageplan und einer topographischen Nahbereichsbeschreibung, umfasst das Stammbblatt Informationen über Besitzverhältnisse, Entdeckungsgeschichte, Art, Methode und Jahr von Forschungsaktivitäten, Art und Verwahrung von Funden, eine standortspezifische Bibliographie und Angaben über Denkmalschutz und Objektgefährdung. Katalog und Stammbblattinventar ergeben gemeinsam eine vollständige Übersicht über den Stand der Forschung an jeder erfassten Fundstätte.

Die dritte Dokumentationsebene bildet eine Bibliographie, die über einen Code mit dem Stammbblattinventar verknüpft ist. Durch den Code und eine einfache Beschlagnahme der zugehörigen Literatur wird ermöglicht, auch speziell publizierte Informationen aus Archäologie, Metallurgie, Geochemie, Geophysik u. a. umfassend in das Dokumentationssystem einzubinden. Die Arbeiten an dieser Bibliographie sind bereits weit fortgeschritten.

In die vierte Dokumentationsebene der Sonderdateien fallen vor allem jene Materialsammlungen, die als Kartenwerke, Photo- und Videoaufnahmen oder Laborpro-

ben dokumentarisch aus dem gewählten Rahmen fallen. Als Beispiel sei die „Loseblattsammlung Prospektion“ angeführt, in die, soweit noch erhalten oder verfügbar, das gesamte seit 1976 erstellte Werk an Karten, Profilen und sonstigen graphischen Belegen eingebracht wurde – über einen geeigneten Verwahrungsort muss erst entschieden werden.

Insgesamt erscheint durch den gewählten Dokumentationspfad sichergestellt, dass eine nachhaltige Verwahrung des durch eine engagierte Forschergruppe in mehr als 25 Jahren gemeinsam mit Bewohnern der Region, Freunden, Studenten, Wissenschaftlern zahlreicher Nachbardisziplinen und last but not least den forschungsfördernden Institutionen Österreichs erarbeiteten Wissens über den „Kulturschatz Montanwesen“ sichergestellt ist.

3 Fundstättenkatalog

Nachstehend wird das in Kapitel 2 entwickelte Dokumentationskonzept am Beispiel von 118 in **Abb. 1** topographisch dargestellten Fundorten in einen Fundstättenkatalog umgesetzt. Die Unterteilung in die Bereiche Paltental (**Tabelle 1**) und Johnsbachtal (**Tabelle 2**) hat nicht nur geographische Bedeutung, sondern es wird damit auch zwischen zwei Untersuchungsgebieten mit verschiedener Bearbeitungsintensität unterschieden. Im Bereich Paltental wurde seit 1999 gezielt und systematisch ein Qualitätsstandard für die Dokumentation angestrebt. Dabei wurde die überwiegende Zahl der Standorte neu begangen und bewertet und zum Teil auch messtechnisch ergänzt. Auf die in einer separaten Arbeit dieses Heftes behandelte vergleichende Bewertung der urzeitlichen Fundorte darf nachdrücklich verwiesen werden.

Anders im Bereich Johnsbach, wo die Dokumentation im Grunde noch auf den 1976 von Gerhard Sperl und Mitarbeitern erstellten „Protokollen“ beruht. Eine Kontrolle der gesammelten Daten, eine Neubearbeitung des Bereiches Neuburgsattel durch Weinek (11) und einige geophysikalische Neuvermessungen (Kat.Nr. 103 – 105, 118 – 120) kamen zur Stabilisierung der allgemeinen Informationslage zur Ausführung. Ein gewisser Mangel an systematischer Geländearbeit ist für wesentliche Kernbereiche des Gebietes (Sebring, Bärenkar, Plonau) aber offensichtlich.

Zur fachlichen Erschließung der Kataloginhalte in den **Tabellen 1** und **2** dient die in **Tabelle 3** zusammengestellte Legende, die im Wesentlichen aus einer Erklärung der verwendeten Abkürzungen und Symbole besteht. Es muss darauf hingewiesen werden, dass der angegebene Koordinatenbezug (Gauß-Krüger oder Bundesmeldenetz) derzeit noch aus technischen Gründen Teil des Stammbblattinventars ist und daher in den Tabellen (noch) nicht aufscheint.

In der gebotenen Kürze erscheint die Besprechung einzelner Teile oder Positionen des Kataloges als nicht zielführend. Stattdessen, gewissermaßen als Konklusio,

zeigt **Tabelle 4** eine Gesamtübersicht der Fundorte, gegliedert nach Art des Objektes und Zeitstellung. Obwohl die bevorzugte wissenschaftliche Beschäftigung mit dem urzeitlichen Kupferbergbau das Gesamtbild etwas verzerren mag, kommt doch die herausragende Bedeutung des bronzezeitlichen Montanwesens für die untersuchten Talschaften klar und eindeutig zum Ausdruck.

4 Schlussbemerkungen

Das erläuterte Modell des Fundstättenkataloges hat sich in der jüngeren Vergangenheit als interne Dokumentationsgrundlage des Arbeitskreises Paltental gut bewährt. Für die laufenden Erweiterungen auf historische Montanlandschaften wie Grauwackenzone Niederösterreich oder Norische Region sind unter anderem Verfeinerungen der Symbolspektren und eine endgültige Lösung des Koordinatenproblems eingeplant. Mit diesen Arbeiten sollte die Zahl der erfassten 118 Bodendenkmale zumindest verdoppelt werden und die Objektaufnahme für den Pilotversuch enden. Die zentrale Aufgabe der nachfolgenden Projektphase wird in der Umstellung auf eine Datenbank bestehen, was prinzipiell einen uneingeschränkten Informationstransfer zum Thema Montanarchäologie erlauben wird.

Anmerkungen

- (1) J. WICHNER: Kloster Admont und seine Beziehungen zum Bergbau und zum Hüttenbetrieb. – Berg- und Hüttenmänn. Jahrb. 39, 111-176, Wien 1891.
- (2) G. SPERL (Hrsg.): Protokolle des Arbeitskreises Johnsbach. – ÖAW, Erich-Schmid-Institut, Leoben 1976.
- (3) H. PRESSLINGER: Schmelz- und Schlackenplätze im Enns- und Paltental. – BHM 124; 40-41, 336-337, 565-566, Wien 1979a,b,c.
- (4) H. PRESSLINGER, G. SPERL: Frühes Berg- und Hüttenwesen rund um das Gesäuse. – Kalender f. Berg, Hütte, Energie, 151-157, Wien 1980.
- (5) J. RESCH, H. WEINEK: Funde von montanarchäologischen Bodendenkmälern in und um Eisenerz. – res montanarum 17, 37-41, Leoben 1998.
- (6) S. KLEMM: Montanarchäologie in den Eisenerzer Alpen, Steiermark. – Verlag ÖAW, 205 S., Wien 2003.
- (7) R. BENESCH: ATOM-Archäotopmanagement. Eine utopische Diskussionsgrundlage in Österreich? – Archäologie Österreichs 12/1-2, 4-19, Wien 2001.
- (8) C. EIBNER: Archäologische Untersuchungen im Paltental. – res montanarum 19, 6-11, Leoben 1998.
- (9) G. WALACH: Geophysikalische Prospektion von montanarchäologischen Bodendenkmälern im Palten- und Liesingtal, eine Übersicht 1977 – 1997. – res montanarum 19, 12-16, Leoben 1998.
- (10) H. PRESSLINGER: Der Bau metallurgischer Anlagen in der Spätbronzezeit. – res montanarum 28, 5-10, Leoben 2002.
- (11) H. WEINEK: Kupfervererzung, historischer Kupferbergbau und Montanbodendenkmäler in der Grauwackenzone der Eisenerzer Alpen im Raum Eisenerz, Radmer und Johnsbach. – Unveröff. Dissertation an der Montanuniversität Leoben, 172 S., Leoben 2001.

Tabelle 1: Fundstättenverzeichnis Paltental, Liesingtal, Admont; Katalog der Basisdaten (Stand 2003)

Kat.Nr.	Benennung	Zuordnung	SH
001	Gaishorn, Preuschen	UZ Hü-Cu	725
002	Gaishorn, Diwald	UZ Hü-Cu	710
003	Gaishorn, Oberschwärzen	UZ Hü-Cu	1080
004	Trieben, Versunkene Kirche	UZ Hü-Cu	840
005	Trieben, Schlosser	UZ Hü/Si-Cu	730
006	Gaishorn, Stieber	UZ Hü-Cu	726
007	Gaishorn, Tanter 1	UZ SF-Cu	720
008	Gaishorn, Tanter 2	UZ SF-Cu	720
009	Gaishorn, Tanter 3	NB Si?	760
010	Wald, Braunruck 1	UZ Hü-Cu	1280
011	Wald, Braunruck 2	UZ SF-Cu	1320
012	Wald, Braunruck 3	UZ Hü-Cu	1360
013	Wald, Braunruck 4	UZ SF-Cu	1270
014	Wald, Braunruck 5	UZ Hü-Cu	1370
015	Wald, Haberlalm	UZ Hü-Cu	1450
016	Gaishorn, Meilerplatz	UZ Hü-Cu	1200
017	Gaishorn, bei Meilerplatz	UZ SF-Cu	1220
018	Gaishorn, Parkpl. Mödgl. H.	UZ SF-Cu	1380
019	Gaishorn, Flitzenalm 1	UZ Hü-Cu	1300
020	Gaishorn, Flitzenalm 2	UZ Hü-Cu	1230
021	Gaishorn, Flitzenalm 3	UZ Hü-Cu, Fe?	1210
022	Gaishorn, Flitzenalm 4	UZ Hü-Cu	1190
023	Gaishorn, Flitzenalm 5	NZ Ko	1245
024	Trieben, Minikreuz	NB SF-Cu	715
025	Trieben, Grünanger	MA/NZ Hü-Cu,EM?	800
026	Trieben, Pollheimer	NB SF-Cu	775
027	Rottenmann, Pretscherer 1	NZ SF-Cu	905
028	Rottenmann., Pretscherer 2	NZ BB-Cu	915
029	Rottenmann, Hallweg	NZ SF-Cu	920
030	Rottenmann, Prenterwinkel 1	NZ BB-Cu	880
031	Rottenmann, Sonnberg	NZ BB-Cu	870
032	Rottenmann, Prenterwinkel 2	NZ BB-Cu	950
033	Rottenmann, Tadler	NB SF-Cu	740
034	Rottenmann, Büschendorf 1	NZ BB-u, Cu?	800
035	Rottenmann, Büschendorf 2	NZ BB-u, Cu?	810
036	Trieben, Wagenbänkberg	UZ BB-u, Cu?	1590
037	Trieben, Forstgarten	NB SF-Cu/Fe	730
075	Johnsbach, Treffner Alm 2	NB BB-Fe/Cu?	1505

Kat.Nr.	Benennung	Zuordnung	SH
038	Trieben, Alaunhäusl	NB SF-u	810
076	Gaishorn, Flitzenalm 6	UZ SF-Cu	1315
039	Wald, Vorwald	UZ Si/SF-Cu	830
040	Gaishorn, Vöttlkörperl	UZ Si?	840
041	Rottenmann, Kaiserkörperl	UZ Si/SF-Cu	820
042	Rottenmann, Taubenkogel	UZ Si	800
043	Rottenmann, Weinmeister	NZ Si/SF-Fe	770
044	Wald, Braunruck 6	UZ BB-Cu	1370
045	Rottenmann, Kalcher	NZ BB-u	980
046	Trieben, Schaupen Hube	UZ BB-Cu	1320
047	Trieben, Bacher Alm	UZ BB-Cu	1420
048	Trieben, Höller Alm	NB BB-u, Cu?	1440
049	Rottenmann, Pettaler Alm	NB BB-u-Cu?	1100
050	Kalwang, Langteichen 1	UZ Hü-Cu	1120
051	Mautern, Frauenbach	UZ Hü/Ko-Cu	710
052	Kammern, Wolfsgraben	NB SF-u	645
053	Kalwang, Langteichen 2	NZ BB/Hü-Cu	905
054	Kalwang, Lang/Kurzteichen	NZ BB/Hü-Cu	860
055	Kalwang, Kurzteichen	MA/NZ Hü-Cu	995
056	Kalwang, Achner Alm	MA/NZ BB-Cu	1220
057	Kalwang, Zeiritz Alm	MA/NZ BB-Cu	1600
058	Kalwang, Wolfleiten	MA/NZ BB-Cu	1700
059	Admont, Dürrenschöberl 1	MA/NZ BB-Fe	1150
060	Admont, Dürrenschöberl 2	MA Hü-Fe	1100
061	Admont, Blahberg Röstpl.	NZ Hü-Fe	680
062	Admont, Blahberg Halde	NZ Hü-Fe	640
063	Admont, Jäger i.d. Schmolz	NZ Hü-Cu	710
064	Admont, Stiftsgarten	NB SF-Cu/Fe	640
065	Admont, Kreuzberg 1	MA/NZ Hü-Fe	780
066	Admont, Kreuzberg 2	NZ BB-Fe	800
067	Admont, Mühlau	NB SF-Cu/Fe	760
068	Admont, Paradies	NZ SF-Fe	720
069	Trieben, Kalvarienberg	UZ Si	760
070	Trieben, Burgstall	UZ Si?	960
071	Gaishorn, Gatschenberger	UZ Si	845
072	Gaishorn, Kiariedl	UZ Si	840
073	Gaishorn, Treffner See	UZ BB-Cu?	1530
074	Johnsbach, Treffner Alm 1	NZ BB-Fe	1490

Tabelle 2: Fundstättenverzeichnis Johnsbachtal; Katalog der Basisdaten (vorläufiger Bearbeitungsstand)

Kat.Nr.	Benennung	Zuordnung	SH
101	Wolfbauer, Wasserfall	UZ Hü-Cu	962
102	Griesmeier, Hinterfell	UZ Hü-Cu	870
103	Kohlanger, Kölbl 1	UZ Hü-Cu	975
104	Kohlanger, Kölbl 2	UZ Hü-Cu	980
105	Kohlanger, Kölbl 3	UZ SF-Cu	955
106	Kohlanger, Kölbl 4	NZ Ko	1000
107	Kohlanger, Griesmeier	UZ SF-Cu	975
108	Plonau 1, Hube (Stall)	UZ SF-Cu	1045
109	Plonau 2, Bachbett	UZ SF-Cu	1025
110	Ebner Hube	UZ SF-Cu	1115
111	Kölblalm 1, Gebäude	UZ SF-Cu	1108
112	Kölblalm 2, Auffahrt	NB SF-Cu	1065
113	Pfarralm 1	UZ SF-Cu	1300
114	Pfarralm 2	UZ SF-Cu	1305
115	Pfarralm 3	UZ SF-Cu	1310
116	Ebneralm	UZ SF-Cu	1290
117	Schröckalm	UZ Hü-Cu	1340
118	Voitlbauernalm	UZ Hü-Cu	1430
119	Kühgatschboden	UZ Hü-Cu	1680
120	Geißensteg	UZ Hü-Cu	1600
121	Glanglsteig, Forststraße	UZ SF-Cu	1540

Kat.Nr.	Benennung	Zuordnung	SH
122	Glanglsteig/ Gscheidegg	UZ SF-Cu	1570
123	Glanglsteig/ Pleschkogel	UZ BB-Cu	1580
124	Koderalm (3. Boden)	UZ SF-Cu	1490
125	Kölbl, Schober	UZ SF-Cu	920
126	Wolfsbacher Niederalm	UZ SF-Cu	1200
127	Sebringalm	UZ SF-Cu	1210
128	Bärenkar, Fuß Kühleiten	UZ SF-Cu	1480
129	Gscheidegger, NE Haus	UZ SF-Cu	816
130	Gscheidegger, Anger	UZ SF-Cu	825
131	südl. Kreuz nahe Ebner	UZ SF-Cu	1000
132	Odlsteinhöhle	UZ SF-Cu	1095
133	Finsterberger Alm	UZ SF-Cu	1040
134	Haus vulgo Huber	UZ SF-Cu	840
135	Wolfbauer, Zunderfleck	UZ SF?-Cu?	955
136	Koderalpl (ingeschottert)	NB SF-Cu?	680
137	Östl. GH Donner, im Bach	MA/NZ Hü-Fe	760
138	Kohlgraben	UZ SF-Cu	
139	Limmeralm, Neuburg	UZ SF-Cu	
140	Zinödl, Speikboden	NB SF?-Cu?	
141	Zinödl, Einstieg Schafplan	NB SF?-Cu?	
142	Radmer, Auffahrt Neuburg	UZ SF-Cu	1140

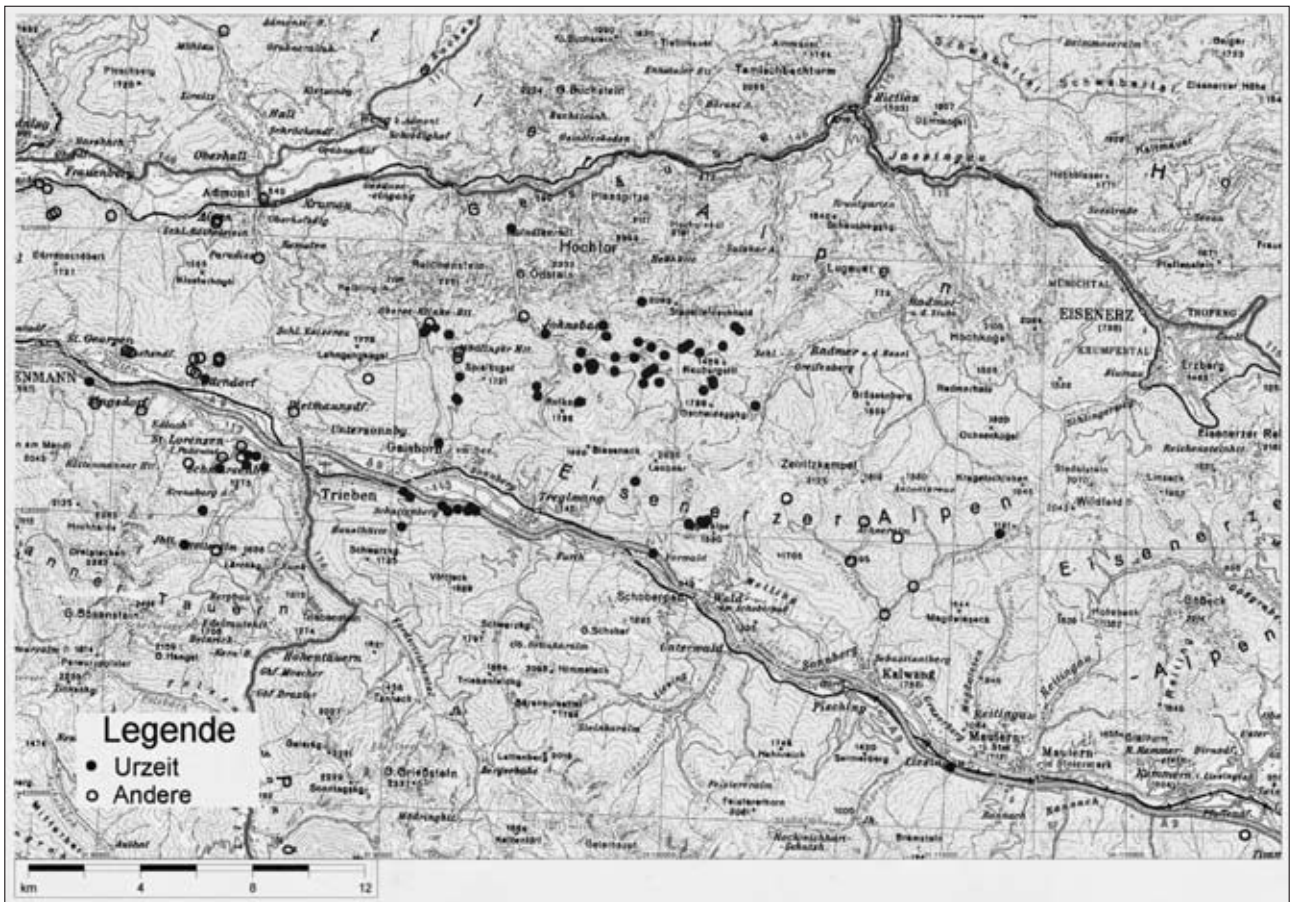


Abb. 1: Topographische Lage der erfassten Fundorte.

Tabelle 3: Legende zu den Fundstättenverzeichnissen (Tabelle 1 und Tabelle 2)

Symbol	Bedeutung
UZ/ MA/ NZ/ NB	Urzeit, Mittelalter, Neuzeit, nicht bekannt
BB/ Hü/ SF/ Si/	Bergbau, Hütten-, Schlacken-, Siedlungsplatz
Ko	Kohl- oder Meilerplatz
Cu/ Fe/ EM/ u	Kupfer, Eisen, Edelmetalle, unbekannt
SH	Seehöhe in Meter
?	Information unsicher

Tabelle 4: Gesamtübersicht Fundstättenkatalog; (n=118)

Objekttyp	Urzeit	Mittelalter	Neuzeit	nicht bek.	Summe %
Bergbauanlagen	6	4	10	3	20
Hüttenplätze	61	5	8	10	70
sonstige Objekte	8	0	1	2	10
Summe %, (118⇒100 %)	63	8	16	13	100%

Die bronzezeitliche Kupfergewinnung im Palten- und im Liesingtal, Prospektionsbefunde und vergleichende Bewertung

Georg Walach, Leoben

1 Einleitung

1951 entdeckt Ernst Preuschen (1) in der Grauwackenzone südlich des Gesäuses Spuren eines frühen Kupferbergbaues, den er nach den Schlackenfunden in die Urzeit (Urnenfelderkultur) datiert. Nachhaltig wirksame Aktivitäten, wie etwa zeitgleich in Niederösterreich (2), kommen als direkte Folge nicht zustande. 1968 berichtet W. Modrijan (3) über mehrere Schlackenplätze und eine archäologische Ausgrabung in Johnsbach. Systematische Forschungsarbeiten setzen erst nach 1975 in Johnsbach (4) und im Paltental (5), ab 1990 auch in der Radmer (6) und in der Eisenerzer Ramsau (7) ein. 1995 werden auch die seit 1975 ruhenden Aktivitäten in Niederösterreich (8) neu belebt. Die anhaltenden, heute über den gesamten Ostteil der Grauwackenzone verbreiteten Feldforschungen sind von Beginn an interdisziplinär, indem der Montanarchäologie natur- und montanwissenschaftliche Methoden zur Seite gestellt werden (9). Das führt zu einer Erweiterung und Verdichtung der wissenschaftlichen Erkenntnisse.

In der Prospektion, worunter die Suche, Ortung und zerstörungsfreie Erkundung der im Boden ruhenden Fundstätten zu verstehen ist, kommen neben althergebrachten Techniken völlig neue Prospektionsverfahren und Suchstrategien zum Einsatz (10). Die größte Bedeutung erlangen die Geophysik und im Besonderen geomagnetische Messungen (11). Sie ermöglichen die Erschließung zahlreicher bis dahin unbekannter Objekte, vor allem von Hüttenplätzen. Erst im vergangenen Jahrzehnt hat sich aus der Vielzahl der interdisziplinären Befunde allmählich ein überschaubares Gesamtbild über Ausmaß, Verbreitung und Bedeutung der bronzezeitlichen Kupferregion in der Obersteiermark geformt (12,13).

Nach dem heutigen Wissenstand der Geländeforschung wird im Folgenden für das Palten- und das Liesingtal mit Berücksichtigung von Teilresultaten aus Johnsbach ein Bericht über die Lage, Art und die Besonderheiten der Fundstätten gegeben. Einige Ergebnisse zur Typologie der Schmelzhütten und eine vergleichende Bewertung des gesamt bekannten Fundstätteninventars sollen neben ihrem dokumentarischen Wert vor allem die technikgeschichtliche, wirtschaftliche und kulturelle Bedeutung des in den Talschaften und im Umfeld der Eisenerzer Alpen ruhenden Erbes aus grauer Vorzeit hervorheben und würdigen.

2 Landschaft und Fundstätten

Das erforschte Gebiet überdeckt die Talfurchen von Palten und Liesing zwischen Rottenmann und Mautern und das durch die Seitenbäche erschlossene Hinterland. Ent-

lang der Südseite konzentrierten sich die Untersuchungen mehr auf einzelne Fundpunkte, hingegen wurde die den Eisenerzer Alpen zugewandte Talseite mit dichten Begehungsnetzen bis in die Gipfelregion der Linie Dürrenschöberl-Wagenbänkberg-Blasseneck-Leobener-Zeiritzkampel erfasst. In dem rund 250 km² großen, in den politischen Bezirken Liezen und Leoben liegenden Areal mit Seehöhen zwischen 700 und über 2100 m und über 75 % Bewaldung sind heute über 40 Bergbaue, Verhüttungsplätze und Montansiedlungen aus der Bronzezeit bekannt, etwa die gleiche Zahl findet man im Gebiet Johnsbach-Neuburgsattel. Die topographische Verbreitung geht aus **Abb. 1** hervor.

Von diesen Lokalitäten sind rund 70 % Hüttenplätze oder Schlackenfundplätze, der Rest verteilt sich auf Erzgruben und Siedlungsplätze. Das dargestellte Verteilungsbild wird daher überwiegend vom Hüttenwesen und nur im Detail vom Bergbau geprägt. Während die entdeckten Siedlungen fast ausschließlich entlang der Haupttäler liegen, verteilen sich die Bergbaue und Hüttenbetriebe, den Rohstoffressourcen entsprechend, über alle Landschaftsbereiche und Höhenlagen (14). So sind heute Bergbaureste in Seehöhen zwischen 1000 und 1600 m und Hüttenplätze zwischen 700 und 1450 m bekannt. Auch im Kartenbild besonders auffällig sind perlschnurartige Abfolgen von Hüttenplätzen entlang der in das Hinterland führenden Bäche. An erster Stelle ist hier die Flitzen zu nennen, aber auch der Paltenursprung (Braunruck) und die Langeichen sind typische Beispiele. Noch wenig durch instruktive Beispiele belegt, gehen damit wahrscheinlich auch die kleinen bis kleinsten, urzeitlich beschürften Lagerstätten einher. Ein schönes Beispiel dazu ist der Fundplatz Braunruck 6 (**Abb. 6**), wo die einstmals abgebaute Lagerstätte nur wenige Schritte von den Schmelzstätten entfernt liegt.

In besonderer Dichte treten die Verhüttungsplätze entlang der Südseite des Johnsbachtals auf (**Abb. 1**), wo ebenfalls eine bevorzugte Gruppierung nach dem Entwässerungsnetz (Sebring-, Bärenkar-, Plonau-, Schafhüttelgraben) zu beobachten ist. Es ist wahrscheinlich damit zu erklären, dass die Erzformation das gesamte Streichen der Talflanke durchzieht, was die geologische Kartierung (15) bestätigt.

Statistisch ergibt sich für das gesamte Untersuchungsgebiet ein Mittelwert von 1 Fundstätte je 4 km². Stellt man hingegen nur die mit Fundstätten bedeckten direkten Einzugsbereiche der Gerinne in Rechnung, ändert sich der Wert auf mehr als 1 Objekt je km², was die Affinität zwischen Gerinnenetz und Verhüttungsplätzen unterstreicht.

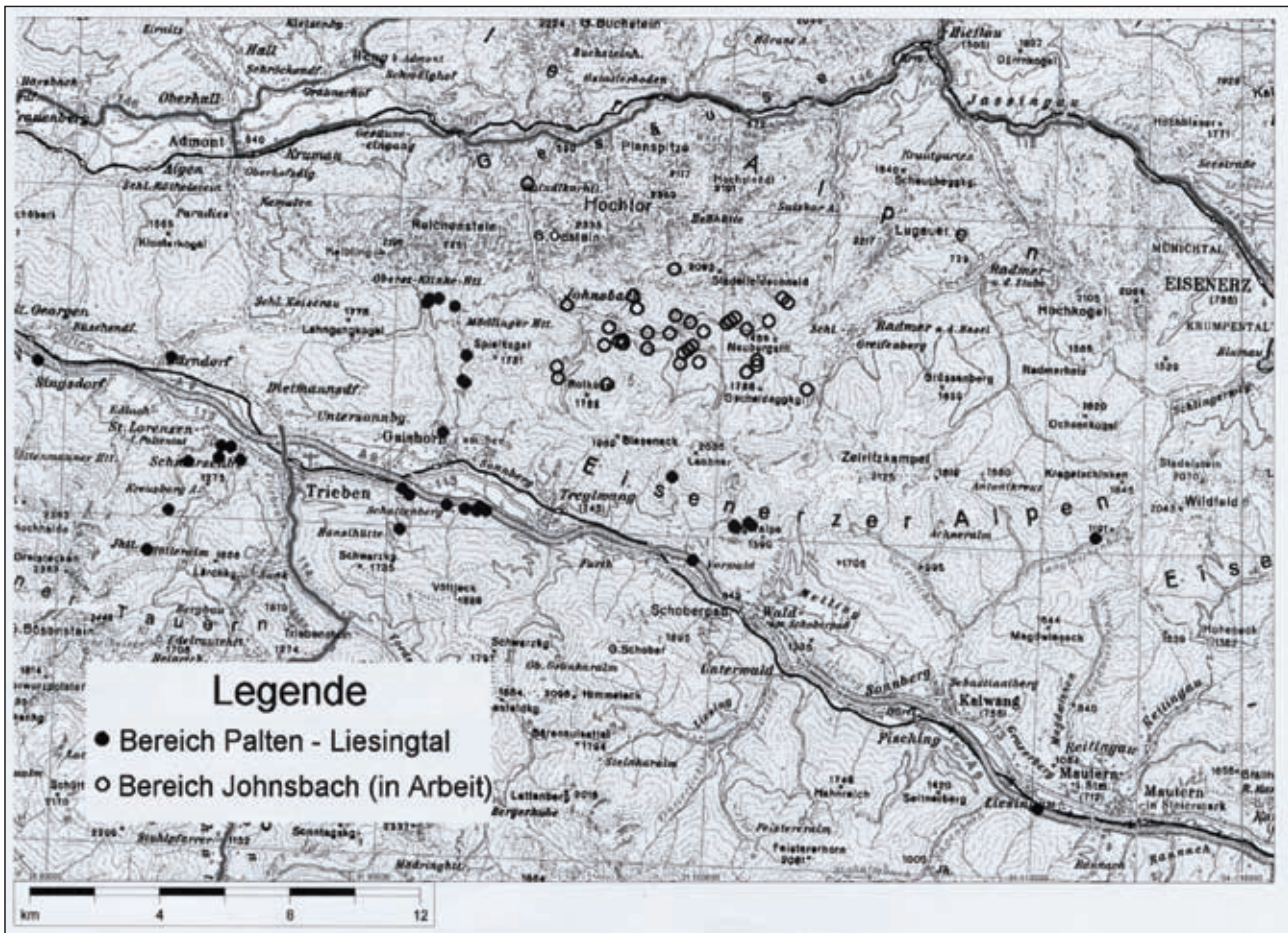


Abb. 1: Übersicht der urzeitlichen Montanfundstätten im Gebiet Palten-, Liesing-, Johnsbachtal (Copyright der Grundkarte BEV Wien).

Zur Frage nach der Vorgehensweise der urnenfelderzeitlichen Prospektoren oder Bergleute stützt die topographische Verteilung der Fundorte (Abb. 1) die Vermutung, dass die Erschließung der Lagerstätten den Bachläufen entlang erfolgte, in denen „Pfadfinderminerale“ wie Malachit, Azurit oder auch Limonit visuell leicht zu entdecken waren. Als Beispiele für bachbettbezogene Prospektionspfade sind die Flitzen und der Paltenursprung zu nennen. Hingegen erscheint in Johnsbach das Verflachen der Lagerstättenerschließung schon über die Bachbettprospektion hinausgehend, fortgeschritten zu sein.

In der Mehrzahl der Fälle ist die Position der Schmelzaggregate in einem sehr engen Zusammenhang mit dem Abbau-/Aufbereitungsort der Erze zu sehen (16), doch ist auch ein ausgeprägter Ferntransport „Erz zu Holz“ wissenschaftlich eindeutig nachgewiesen (17). Will man in dieser Grundfrage weiterkommen, so muss, da archäologische Befunde nicht verfügbar sind, neben dem Faktor Erz auch das zumindest ebenso wichtige Betriebsmittel Holz eingehender betrachtet werden.

Nach der vorherrschenden Kupfer-Bronzetechnologie und Zitaten im antiken Schrifttum (18) darf mit einiger Wahrscheinlichkeit angenommen werden, dass sich die umfangreiche primäre Brennstoffgewinnung hauptsächlich auf Ast-, Stangen-, Bruch- und Altholz und nur in geringerem Umfang auf lebendes Stammholz konzentriert hat. Daraus ist zu schließen, dass der Bergmann in

der von ihm erschlossenen Urlandschaft prinzipiell eine Konzentration der von ihm genutzten Energiehölzer in den Niederungen entlang der Bachläufe vorgefunden hat, sei es als Unterholz, Busch- und Jungwald oder als durch Hochwässer, Muren und Lawinen zusammengetragenes Bruch- und Altholz. Obwohl natürlich auch flächige Kahlschläge nicht ganz auszuschließen sind, weist auch die kurz skizzierte Betrachtung der Holzgewinnung auf eine bevorzugte Lage der Schmelzhütten an den Gerinnen hin. Letztlich ist ja auch das Wasser selbst ein wichtiges Betriebsmittel für den Verhüttungsprozess.

Da bis heute außerhalb der Palten-Liesingfurche noch keine eindeutigen Befunde für Siedlungsplätze der urzeitlichen Berg- und Hüttenleute vorliegen – wohl gibt es Verdachtsbereiche –, muss diese Frage aus der Sicht der Prospektion derzeit noch unbeantwortet bleiben, – für die Siedlungsplätze im Paltental ist ein enger Zusammenhang mit dem Montanwesen durch archäologische Funde und Befunde gut belegt (19).

Das wegen der gebotenen Kürze nur facettenhaft vorgestellte Zusammenspiel von Landschaft, Lagerstätten und urzeitlichem Berg- und Hüttenwesen ist in den erzhöflichen Teilen der Grauwackenzone beinahe allgegenwärtig. So weisen auch die Befunde der Prospektion, auf die im Detail noch eingegangen wird, auf eine bedeutende, technologisch hoch entwickelte spätbronzezeitliche Kupferprovinz hin.

3 Vom Wesen der Prospektion

Unter archäometrischer Prospektion versteht man die Suche und Erkundung von im Boden verborgenen archäologischen Objekten mit Methoden der Lagerstättenuche. Die Archäoprospektion erfolgt zumeist ohne Bodeneingriffe und nimmt im allgemeinen nachstehenden Verlauf. Am Beginn der Entdeckung eines Bodendenkmales steht der Zufallsfund eines Keramikstückes, einer Schlacke oder einer Bodenverfärbung. Wird der Zufallsfund registriert und erreicht die Nachricht einen Sachkundigen, folgen Begehung und erste Beurteilung der Fundstelle. Wird ihr eine Bedeutung zugemessen, folgt eine vertiefende Prospektion, in die geologische, geochemische und/oder geophysikalische Untersuchungen einbezogen werden. Als Resultat der Vertiefungsphase erwartet der Montanarchäologe Auskünfte über die Art, die Ausdehnung und die Struktur des Objektes, wonach es als Röstbett, Schmelzofen, Bergbaupinge und anderes identifiziert werden kann. Nur in Ausnahmefällen folgt nach Fundmeldung, Fundortbegehung und vertiefender Prospektion als vierte Erschließungsphase sofort auch eine archäologische Ausgrabung, da diese die zeit- und kostenaufwendigste Maßnahme bedeutet. Aus diesem Grund bildet die vertiefende Prospektion die Hauptmethodik im Rahmen einer raumgreifenden Erschließung des Fundstätteninventars.

Von den Prospektionsmethoden haben geomagnetische Messungen den höchsten Stellenwert, da sie auf eine relativ einfache Art die Visualisierung des verborgenen Untergrundes ermöglichen, was vor allem für alle Arten von Verhüttungsanlagen, Feuerstellen und Siedlungsreste gilt. Über das physikalische Prinzip, die Mess- und Auswertemethodik und zahlreiche Anwendungsbeispiele ist seit 1979 (20) in der Literatur vielfach berichtet worden, worauf verwiesen werden darf (21, 22, 23). Trotzdem werden im Folgenden am Beispiel der Kupferhütte Versunkene Kirche in Trieben das Prinzip und die Ausagemöglichkeit durch eine Gegenüberstellung Isanomalienplan – Ausgrabungsergebnis veranschaulicht (24).

Im Grundriss der archäologischen Ausgrabung von C. Eibner (Abb. 2) bedeuten Röstbett (R), Schachtofen (S)

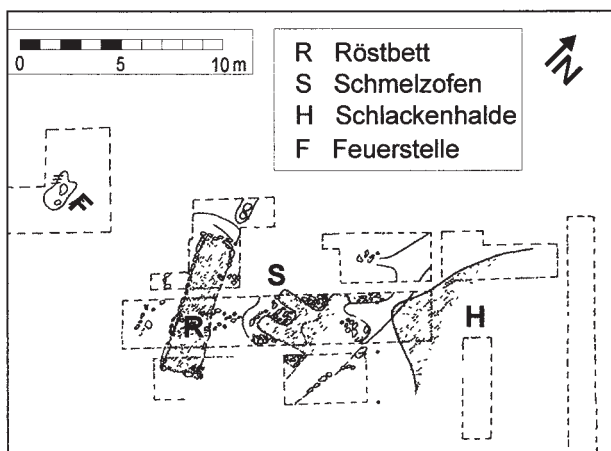


Abb. 2: Spätbronzezeitliche Kupferhütte Trieben, Versunkene Kirche, Grundriss des Ausgrabungsergebnisses nach C. Eibner (24).

und Schlackenhalde (H) drei markante Stellen, die man im geomagnetischen Isolinienbild (Abb. 3) wiederfinden kann, – dadurch wird das Prinzip, nach dem Prospektionskarten interpretiert werden, offensichtlich.

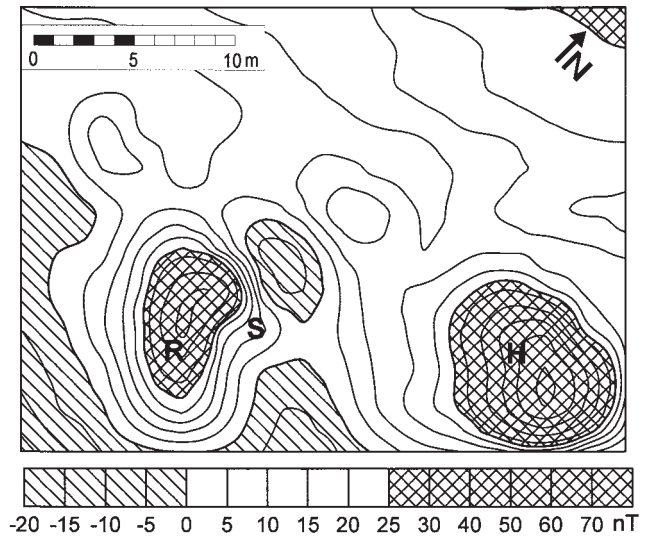


Abb. 3: Spätbronzezeitliche Kupferhütte Trieben, Versunkene Kirche, geomagnetischer Isanomalienplan des Ausgrabungsareals, umgezeichnet nach (24).

Auch auf Fundorten, die durch Infrastrukturen der Forstwirtschaft (Wegetrassen, Lagerplätze) überdeckt und gestört sind, bildet zumeist die Geomagnetik die einzige realistische Möglichkeit, Informationen über ein darunter liegendes Objekt zu erlangen. Ein gutes Beispiel dafür ist der Verhüttungsplatz Gaishorn/Meilerweg (Abb. 4). Wie das Bild zeigt, wurde beim Ausbau der Forststraße die Fundstätte zum Teil zerstört, in größeren Teilen aber nur überlagert. Aus dem Isanomalienplan (Abb. 5) kann die Lage von ehemals zumindest drei Verhüttungsaggregaten gut rekonstruiert werden, was auch durch die 1999 unter der Leitung von C. Eibner durchgeführte Ausgrabung bestätigt wurde.



Abb. 4: Urzeitliche Verhüttungsanlage Gaishorn, Meilerweg, Landschaftseingriff durch Forstwegebau, geomagnetische Geländeaufnahme (Foto Georg Walach).

Neben der Geomagnetik kommen in der archäogeophysikalischen Prospektion bei Sonderproblemen, wie dem Nachweis von sulfidischen Vererzungen oder der Suche nach Mauern und Gräben auch Messungen des Bodenwiderstandes, der Leitfähigkeit oder von Mineralisationspotenzialen zur Anwendung. Für den Fall einer Bergbaupinge (Abb. 6 und 7) folgt dazu im nächsten



Abb.5: Urzeitliche Verhüttungsanlage Gaishorn, Meilerweg, Ergebnis der geomagnetischen Vermessung (Isanomalienplan)



Abb. 6: Panoramabild der urzeitlichen Bergbaupinge Wald am Schoberpass, Braunruck 6 (Foto Georg Walach).

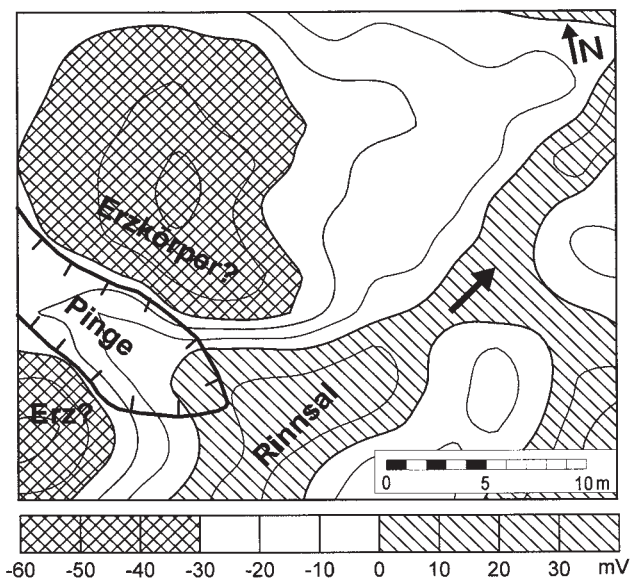


Abb. 7: Urzeitliche Bergbaupinge Wald am Schoberpass, Braunruck 6, Lageskizze und Anomalienbild der geoelektrischen Eigenpotenzialmessung.

Kapitel ein Anwendungsbeispiel.

4 Pingenbergbaue und Verhüttungsanlagen

Im rauen alpinen Klima haben die vor 3000 Jahren entstandenen Bergbaue und Hütten bis in die Gegenwart wesentliche Veränderungen oder Zerstörungen erfahren, was ihre Aufsuchung zum Teil erleichtert (Streifunde), zumeist aber erschwert (Überschüttung, Zerstörung). Das gilt im geringeren Ausmaß für Schmelzöfen, da diese zumeist in geschützter Lage aus kompakten Steinen gefügt und außerdem in Hangstufen versenkt wurden (25). Das aus Lehm mit Steinumrandung aufgebaute Röstbett lag auf einer ebenen oder eingeebneten Fläche und war daher gegen die Erosionskräfte gut geschützt. Das sind die wesentlichen Gründe, warum gut erhaltene Ensembles – Röstbett-Schachtöfen-Schlackenhalde – keine Seltenheit sind.

Abbaupingen waren hingegen von einem Erzausbiss ausgehende, mehr oder weniger tiefe Löcher, deren Position nicht wählbar oder geschützt war. Ein urzeitlicher Grubenbau, wie er in großer Tiefe durch den Arthurstollen bei Bischofshofen aufgeschlossen wurde (26), ist in der Steiermark bis heute unbekannt. Man kann davon ausgehen, dass Pingen sich schon bald nach Einstellung des Abbaues mit Wasser füllten und allmählich durch Schutt und Sedimentmassen verfüllt wurden. So wurden ihre Konturen verwischt, und nur manchmal gibt ein Kleingerinne oder ein Tümpel vage erste Hinweise auf ihr Vorhandensein. Nach dem heute noch erkennbaren Erscheinungsbild allein ist daher die Entscheidung, ob eine neu entdeckte Hohlform einer Pinge oder einem sonstigen morphologischen Landschaftselement entspricht, nur in seltenen Ausnahmefällen eindeutig zu treffen.

Die Tatsache, dass im Bereich des Untersuchungsgebietes auch im Zeitraum zwischen dem Hochmittelalter und dem 19. Jahrhundert zum Teil sehr intensiv nach

Edel- und Buntmetallen geschürft wurde (27), wirkt sich auf die Prospektion des urzeitlichen Bergbaues erschwerend aus. Durch intensive Begehungen, verbunden mit spezieller Geophysik ist es aber gelungen, Objekte zu lokalisieren, die nicht nur als „potenzielle Bergbaue“ (28) anzusprechen sind, sondern durch eine dichte Indizienkette belegt, mit großer Wahrscheinlichkeit tatsächlich urzeitliche Bergbaurelikte sind. Dazu zählen die Schaupen Hube, der Wagenbänkberg und der Paltenursprung mit dem Objekt Braunruck 6. Auf letzteres wird in der Folge näher eingegangen.

Prinzipiell gesehen kann ein urzeitlicher Bergbau nur dann als mit Sicherheit nachgewiesen gelten, wenn er durch in-situ-Funde von Werkzeugen oder Keramik zu datieren und sein Bezug zum Erz eindeutig ist. Diese fast utopisch erscheinenden Forderungen können aber zum größten Teil durch in der Aussage klare Indizien substituiert werden. Aus der Merkmalsreihe – geologische Erzhöflichkeit – morphologische Form – geophysikalischer Sulfiderznachweis – Taubhaldenmaterial (Quarz!) – Erzfund – geochemischer Metallnachweis – Nachbarschaft zur Verhüttung – kann sich eine Schlussfolgerung zusammensetzen, die als Beweis gültig ist.

Die in 1370 m Seehöhe im linksufrigen Hang über der Paltenschlucht liegende Bergbau-Verdachtsfläche Braunruck 6 wurde erst 1997 bei Nachbegehungen des schon länger bekannten Verhüttungsgebietes erkannt. Das Bild (**Abb. 6**) zeigt eine etwa 200 m² große, undeutliche Muldenform (Tümpel), der eine mit auffälligem Sediment – Pyllitschlamm mit zahlreichen bis fingergroßen, eckigen Quarzsplittstücken – gefüllte und von einem Bächlein durchflossene Rinne vorgelagert ist. Die nähere Untersuchung des als Haldenbestandteil gedeuteten Quarzsplittes ergab an einigen Stücken winzige Erzreste, was als erster Erfolg gelten konnte. Schließlich führte eine geophysikalische Potenzialkartierung zu einem charakteristischen, als Sulfiderznachweis zu interpretierenden Anomalienbild (**Abb. 7**). Zusammen mit zwei nur wenige Schritte entfernten, eindeutig spätbronzezeitlichen Verhüttungsplätzen rundeten sich die Untersuchungen zum Szenario einer vollständigen Montanlage.

Wenn auch angenommen werden muss, dass sich die spätbronzezeitliche Verhüttungstechnik im Laufe eines längeren Zeitraumes weiterentwickelt hat, so spricht doch vieles dafür, dass manche technischen Merkmale der Anlagen über gewisse Zeiten ähnlich zur Ausführung gekommen sind. So sollten die grundsätzliche Bauform oder die Distanzen zwischen Röstbett, Schachtofen und Schlackenhalde aus den Prospektionsergebnissen rekonstruierbar sein. Ohne Anspruch auf Vollständigkeit, dies würde einen eigenen, längeren Aufsatz füllen, dazu einige Bemerkungen.

Hinsichtlich der allgemeinen Bauform bildet eine etwa im flachen Hangeinfallen verlaufende Produktionslinie Röstbett – Arbeitspodium 1 – Schmelzofen – Arbeitspodium 2 – Schlackenhalde die typologische Grundform, die für sich allein (**Abb. 2**) oder in

2 – 4 parallelen Linien (**Abb. 5**) auftritt. Andere Grundrisse zeigen sich kreuzende Produktionslinien, was als Indikator für die Mehrphasigkeit, also einen Betrieb über längere Zeiträume oder die Reaktivierung schon aufgelassener Standorte angesehen werden kann, dazu zählen etwa Flitzen 2, die Foitlbauernalm und Griesmeier-Hinterfell in Johnsbach (29). Zu den Sonderformen zählt der Verhüttungsplatz S7 in der Eisenerzer Ramsau, wo mehrere Produktionslinien in einer zentral vom Bach durchflossenen, milden Muldenform radial angeordnet sind (30). Hinsichtlich der Flächenausdehnung nehmen Einzelanlagen wenig mehr als 100 m² ein, komplexe Anlagen können sich hingegen über 2000 m² und mehr erstrecken. Tendenziell bevorzugen größere, mehrteilige Anlagen eher flacheres Gelände.

Aus den Prospektionskarten sind Bestimmungen von Entfernungsmaßen immer mit Unsicherheiten behaftet. Bestimmte Hauptmaße, wie die Länge des Röstbettes (RL), der Abstand zwischen Röstbett und Schachtofen (RS) oder zwischen Schachtofen und dem Rand der Schlackenhalde (SH), sind aber mit einer Toleranz von 10 % ermittelbar. Diese Maßangaben sind für einige Verhüttungsanlagen in **Tabelle 1** zusammengestellt.

Die **Tabelle 1** vermittelt ein anschauliches Bild über die Bauweise der Schmelzhütten. Aus den Befunden der Prospektion und den archäologischen Ausgrabungen (31) geht das Konstruktionsprinzip der verschiedenen Anlagentypen klar hervor.

Auch aus der Petrophysik, die sich mit physikalischen Materialeigenschaften (Dichte, Porosität, Magnetisierbarkeit) von Schlacken, Ofenbausteinen, Röstbettlehm und Erzen befasst, ergeben sich wertvolle Erkenntnisse als Ergänzung zu Hüttenkunde, Metallurgie und Geochemie. Diese Untersuchungen an „montanspezifischen Funden“ sind ein noch sehr junger Forschungszweig (32), über den ein anderes Mal zu berichten sein wird.

5 Bewertung der Fundstätten

Bei der Interpretation der Geländebefunde muss zunächst die Unübersichtlichkeit durch eine Aufbereitung der Rohdaten korrigiert werden. Man bedient sich dazu einer Katalogisierung der Basisdaten (33), typologischer Analysen (Kapitel 4, **Tabelle 1**) und eines archäometrischen Bewertungsmodells.

Der Grundgedanke einer auf Prospektion beruhenden Bewertung von montanhistorischen Bodendenkmalen geht auf eine erstmals in der ÖNORM S2087 „Erkundung und Bewertung von Altlasten“ mit Erfolg realisierte Methodik zurück (34). Nach theoretischen und experimentellen Adaptierungen ist diese auch für Montanfndstätten gut geeignet (35).

Aus einer Gegenüberstellung realer, durch Prospektion ermittelter Fundstättenmerkmale mit einer theoretischen, idealen Vergleichslage wird der relative Wert einer Fundstätte in Maßzahlen zwischen Null (total zerstört)

Tabelle 1: Abmessungen spätbronzezeitlicher Hüttenanlagen nach geomagnetischen Isanomalienplänen (Meter); RL Röstbettlelänge, RS Abstand Röstbett – Schmelzofen, SH Abstand Schmelzofen – Schlackenhalde; RB Röstbettebreite einheitlich ca. 1 m; E = Einzelanlage, M = Mehrfachanlage.

Kat.-Nr.	Name des Fundortes	RL	RS	SH	Typ
004	Trieben, Versunkene Kirche	6,0	2,5	7,5	E
003	Gaishorn, Oberschwärzen	3,5	2,5	3,0	E
019	Gaishorn, Flitzen 1	4,0	5,5	2,0	E
010	Wald, Braunruck 1	4,5	3,0	6,0	E
015	Wald, Haberlalm	13,5	5,0	6,0	M
		6,0	5,5	5,5	
051	Mautern, Frauenbachmündung	3,5	5,0	2,0	M
		5,5	5,5	1,5	
102	Johnsbach, Griesmeier	14,5	7,0	1,0	M
		7,5	6,0	1,5	
103	Johnsbach, Kohlanger 1	15,5	4,0	2,5	M
		5,0?	2,5	4,0	
	Eisenerzer Ramsau S7	8,0	3,5	6,5	M
		5,5	2,5	4,0	
	Prein, Lampelbründel (NÖ)	3,5	3,5	2,5	E

und 100 (ideal erhalten) ermittelt. Daraus erhält man Wertziffern (WZ, **Tabelle 2**), die zusammen mit Symbolen für den Erhaltungszustand (FZ, **Tabelle 3**) ein einfaches Schema für die vergleichende Bewertung des Fundstättenbestandes einer Region ergeben.

Das Anwendungsbeispiel auf die Region Palten-Liesingtal umfasst 25 Verhüttungsplätze (**Tabelle 4**), 10 Siedlungsplätze (**Tabelle 5**) und 5 Bergbaue (**Tabelle 6**). In den angeführten Tabellen geht aus den Spalten „FZ“ und „WZ“ hervor, in welchem Erhaltungszustand ein Objekt ist und welchen Denkmalwert es repräsentiert. Die Kennziffern sind eine objektive Basis für das „Fundstättenmanagement“, da sie sowohl die selektive Auswahl von Grabungsflächen oder die Planung von Maßnahmen des Denkmalschutzes und der Denkmalpflege ermöglichen. Zusammen mit den Daten des Fundstättenkataloges sind diese Informationen ganz allgemein für die Erfassung in Datenbanken geeignet.

Abschließend vermittelt die **Tabelle 7** eine Zusammenfassung über die Gesamtheit der urzeitlichen Fundstätten der untersuchten Region. Man erkennt, dass von den 40 Objekten rund 45% unbeschädigt und ungestört sind, weitere 35% Teilbeschädigungen technischer (Forst, Wegebau) oder archäologischer Natur (Ausgrabungen) aufweisen und 20% Bodeneingriffen (z. B. Autobahnbau) zum Opfer gefallen sind. Rund 30% (13 Objekte) sind als Bodendenkmale höherer Priorität (Wertziffern III und IV) einzustufen.

In der beschriebenen Weise stellt sich das Tätigkeitspektrum der feldorientierten Montanarchäometrie, der Archäoprospektion im alpinen Gelände dar. Es nimmt mit der Suche nach dem Unbekannten seinen Anfang, setzt sich über mehrere Erkundungsphasen zur Erfassung und Darstellung der Bodendenkmale bis zu ihrer Bewertung fort, womit die Aufgabe endet.

Tabelle 2: Fundstättenbewertung, Klassifizierung nach Wertziffern WZ

Wertziffer WZ	Objektbestand B%	Bedeutung
I	7 – 21	Indifferenter Nachweis
II	28 – 35	Definitiver Nachweis
III	42 – 56	Bodendenkmal
IV	63 – 100	Bodendenkmal hoher Priorität

Tabelle 3: Fundstättenbewertung, Objektzustand FZ

Symbol FZ	Zustand des Objektes
U	ungestört, keine Gefährdung
A	archäologisch gestört (Ausgrabung)
G	technisch gestört (Wegebau, Forst)
Z	total zerstört, Objektbestand Null
V	verschollen

Anmerkungen

- (1) E. PREUSCHEN, R. PITTIONI: Neue Beiträge zur Topographie des urzeitlichen Bergbaues auf Kupfererz in den österreichischen Alpen. – ArchA 18, 45–79, Wien 1955.
- (2) F. HAMPL, R. MAYRHOFER: Urnenfelderzeitlicher Kupferbergbau und mittelalterlicher Eisenbergbau in Niederösterreich. – ArchA 33, 50–106, Wien 1963.
- (3) W. MODRIJAN: Die Erforschung des vor- und frühgeschichtlichen Berg- und Hüttenwesens und die Steiermark. – In: Der Bergmann, der Hüttenmann, Gestalter der Steiermark; Katalog der 4. Landesausstellung, 41–87, Graz 1968.
- (4) G. SPERL (Hrsg.): Protokolle des Arbeitskreises Johnsbach. – ÖAW, Erich-Schmid-Institut, Leoben 1976.
- (5) H. PRESSLINGER: Schmelz- und Schlackenplätze im Enns- und Paltental. – BHM 124, 40–41, 336–337, 565–566, Wien 1979a,b,c.

Fortsetzung Seite 22

Tabelle 4: Fundstättenbewertung, urzeitliche Kupferhütten

Lfd. Nr.	Kat. Nr.	Objektbezeichnung	Fundstättenmerkmal					Bewertung			WZ
			FM1	FM2	FM3	FM4	FM5	Z	B%	FZ	
1	01	Gaishorn Au (Preuschen)	0	0	0	1	0	1	7	V	I
2	02	Gaishorn Diwald	0	0	1	2	0	3	21	G	I
3	03	Gaishorn Oberschwärzen	0	2	2	2	1	7	49	A	III
4	04	Trieben Versunkene Kirche	0	2	2	3	1	8	56	A	III
5	05	Trieben Schlosser	0	1	1	2	1	5	35	A	II
6	06	Gaishorn Stieber (BDA)	0	2	1	1	0	4	28	Z	II (0)
7	07	Gaishorn Tanter 1	0	0	1	1	0	2	14	Z	I (0)
8	08	Gaishorn Tanter 2	0	0	0	1	0	1	7	Z	I (0)
9	10	Wald Braunruck 1	0	2	2	3	0	7	49	U	III
10	11	Wald Braunruck 2	0	0	1	2	0	3	21	U	I
11	12	Wald Braunruck 3	1	2	2	3	1	9	63	U	IV
12	13	Wald Braunruck 4	0	2	2	1	1	6	42	U	III
13	14	Wald Braunruck 5	0	2	2	1	0	5	35	G	II
14	15	Wald Haberl Alm	1	3	3	3	1	11	77	U	IV
15	16	Gaishorn Meilerweg	1	2	1	2	1	7	49	G	III
16	17	Gaishorn Meiler-Altweg	0	0	0	1	0	1	7	U	I
17	18	Gaishorn Parkpl. Mödlingerhütte	0	0	0	1	0	1	7	G	I
18	19	Gaishorn Flitzen 1	1	2	2	2	0	7	49	G	III
19	20	Gaishorn Flitzen 2	1	2	2	3	1	9	63	A	IV
20	21	Gaishorn Flitzen 3	0	1	1	2	0	4	28	G	II
21	22	Gaishorn Flitzen 4	0	0	0	1	0	1	7	U	I
22	24	Trieben Minikreuz	0	0	0	1	0	1	7	G	I
23	39	Wald Vorwald	0	1	0	1	0	2	14	Z	I (0)
24	50	Kalwang Langteichen	0	1	1	2	1	5	35	G	II
25	51	Mautern Frauenbachmündung	0	3	2	3	1	9	63	Z	IV (0)

Tabelle 5: Fundstättenbewertung, Siedlungsplätze

Lfd. Nr.	Kat. Nr.	Objektbezeichnung	Fundstättenmerkmal					Bewertung			WZ
			FM1	FM2	FM3	FM4	FM5	Z	B%	FZ	
26	05	Trieben Schlosser	0	1	1	2	1	5	35	A	II
27	9	Gaishorn Tanter 3	2	0	0	0	0	2	14	Z	I (0)
28	39	Wald Vorwald	0	1	0	1	0	2	14	Z	I (0)
29	40	Gaishorn Vöttlkörperl	2	1	0	0	0	3	21	U	I
30	41	Rottenmann Kaiserkörperl	3	2	2	2	1	10	70	A	IV
31	42	Rottenmann Taubenkögerl	3	3	2	1	0	9	63	U	IV
32	69	Trieben Kalvarienberg	2	1	0	0	1	4	28	U	II
33	70	Trieben Burgstall	2	2	0	0	0	4	28	U	II
34	71	Gaishorn Gatschenberger	2	2	0	0	0	4	28	G	II
35	72	Gaishorn Kiariegel	2	1	0	0	0	3	21	U	I

Tabelle 6: Fundstättenbewertung, Pingenbergbaue

Lfd. Nr.	Kat. Nr.	Objektbezeichnung	Fundstättenmerkmal					Bewertung			WZ
			FM1	FM2	FM3	FM4	FM5	Z	B%	FZ	
36	36	Trieben Wagenbänkberg	2	1	1	0	0	4	28	U	II
37	44	Wald Braunruck 6	2	3	2	2	2	11	77	U	IV
38	46	Trieben Schauen Hube	2	3	0	0	1	6	42	U	III
39	47	Trieben Bacher Alm	2	0	0	0	0	2	14	U	I
40	73	Gaishorn Treffner See	2	1	2	0	0	5	35	U	II

Tabelle 7: Fundstättenbewertung, zusammenfassende Übersicht

Wertziffer	Zustand der Fundstätten				
	ungestört	gestört	zerstört	verschollen	Gesamt
WZ					
I	7	3	5	1	16
II	3	6	1	0	10
III	4	4	0	0	8
IV	3	2	1	0	6
Summe	17	15	7	1	40

Fortsetzung von Seite 20

- (6) J. RESCH, H. WEINEK: Funde von montanarchäologischen Bodendenkmälern in und um Eisenerz. – res montanarum 17, 37–41, Leoben 1998.
- (7) S. KLEMM: Montanarchäologie in den Eisenerzer Alpen, Steiermark. – Verlag ÖAW, 205 S., 95–148, Wien 2003.
- (8) B. CECH, G. WALACH: Prospektion urzeitlicher Kupferschmelzplätze im Höllental. – ArchA 79, 249–257, Wien 1995.
- (9) H. PRESSLINGER, C. EIBNER, G. WALACH: Montanarchäologie Nördliche Grauwackenzone, Schema der interdisziplinären Zusammenarbeit. – Katalog 2. österr. Wissenschaftsmesse, 95–97, Wien 1981.
- (10) G. WALACH: Aufgaben und Ziele der Geophysik im Rahmen der montanarchäologischen Forschung in der Nördlichen Grauwackenzone, Raum Paltental-Gesäuse. – BHM 128, 135–137, Wien 1983.
- (11) G. WALACH: Geomagnetische Versuchsmessungen über Kupferschlacken – Fundplätze im Johnsbach- und Paltental, Stmk. – BHM 124, H. 8, Wien 1979.
- (12) H. PRESSLINGER, C. EIBNER: Montanwesen und Siedlungen in der Bronzezeit im Paltental (Österreich). – Der Anschnitt 48, 158–165, Bochum 1996.
- (13) G. WALACH: Geophysikalische Prospektion von montanarchäologischen Bodendenkmälern im Liesing- und Paltental, eine Übersicht 1977–1997. – res montanarum 19, 12–16, Leoben 1998
- (14) wie Anm. 13, S.14 ff.
- (15) K. A. REDLICH: Die Geologie der innerösterreichischen Eisenerzlagerstätten. – Das Johnsbachtal, 118–120, Berlin 1931.
- (16) H. WEINEK: Kupfervererzung, historischer Kupferbergbau und Montanbodendenkmäler in der Grauwackenzone der Eisenerzer Alpen im Raum Eisenerz, Radmer und Johnsbach. – Diss. Montanuniversität, 172 S., Leoben 2001 (unveröff.).
- (17) wie Anm. 8, S. 257
- (18) Die besondere Eignung von Dünn- und Regenerativhölzern für die Holzkohlenerzeugung wird in den botanischen Schriften von THEOPHRASTUS (4. Jhdt. v. Chr.) und PLINIUS d. Ä. (1. Jhdt. n. Chr.) ausführlich behandelt.
- (19) wie Anm. 12
- (20) wie Anm. 11
- (21) G. WALACH: Über die Erkundung von montanhistorischen Bodendenkmälern mit geophysikalischen Prospektionsmethoden. – res montanarum 1, 19–21, Leoben 1990.
- (22) G. WALACH: Methodik und Beispiele zur geophysikalischen Prospektion urgeschichtlicher Kupfergewinnungsstätten in den Ostalpen. – Materialhefte zur Archäologie 41, 93–98, Stuttgart 1998.
- (23) G. WALACH: Zur Prospektion urzeitlicher Kupfergewinnungsstätten im Ostteil der Ostalpen, Schwerpunkt Geophysik. – In: Alpenkupfer – Der Anschnitt, Beiheft 17, 1–12, Bochum 2003.
- (24) H. PRESSLINGER, C. EIBNER, G. WALACH, G. SPERL: Ergebnis der Erforschung urnenfelderzeitlicher Kupfermetallurgie im Paltental. – BHM 125, 131–142, Wien 1980.
- (25) H. PRESSLINGER: Der Bau metallurgischer Anlagen in der Spätbronzezeit. – res montanarum 28, 5–10, Leoben 2002.
- (26) mündliche Mitteilung von C. EIBNER.
- (27) F. TREMEL: Geschichte des Bergbaues in der Steiermark. – In: Die Steiermark, Land, Leute, Leistung, Graz 1971.
- (28) wie Anm. 7, S. 133 ff.
- (29) G. WALACH: Montanarchäologische Bodendenkmale; Entdeckung, Erkundung, Fundstättenübersicht. – In: PRESSLINGER/KÖSTLER (Hrsg.): Berg- und Hüttenwesen im Bezirk Liezen. – Kl. Schriften Landesmus. Trautenfels H. 24, 15–24, Trautenfels 1993.
- (30) Vermessung 1998 im Feldpraktikum zur Lehrveranstaltung Archäogeophysik (unveröff. Bericht).
- (31) wie Anm. 25
- (32) B. CECH, G. WALACH: Gold and silver production in the Hohe Tauern, Austria. Results of an archaeological/archaeometric project. – 5th International Mining History Congress Milos 2000, 282–312, Milos-Athen 2001.
- (33) G. WALACH, G. K. WALACH: Frühes Berg- und Hüttenwesen zwischen Palten-, Liesing-, Johnsbachtal und Admont – Verzeichnis der Bodendenkmale. – res montanarum 33, 11–14, Leoben 2004.
- (34) G. WALACH: Die Verankerung geophysikalischer Methoden in Normen für den Deponiebau und die Altlastensanierung in Österreich. – Mitt. d. Deutschen Geophysikalischen Ges., Sonderband II/1997, 3–19, Flintbek.
- (35) G. WALACH: Erkundungs- und Bewertungsmodelle für Ingenieur- und umweltgeophysikalische Untersuchungen. – Mitt. d. Deutschen Geophysikalischen Ges., Sonderband II/1999, 1–12, Flintbek.

Die Verteilungsmuster von Schwermetallen im Bereich eines urzeitlichen Kupferschmelzplatzes im Paltental

Walter Prochaska und Gerd Rantitsch, Leoben

1. Einleitung

Im Palten-Liesingtal und im Johnsbachtal wurden in den vergangenen Jahren zahlreiche Schlackenfunde aus der mittleren und der späten Bronzezeit gemacht, die eine intensive Produktion und Verhüttung von Kupfer zu dieser Zeit belegen. Üblicherweise waren die jährlichen Produktionsmengen von Rohkupfer an einem Schmelzplatz in der Bronzezeit relativ gering (50 bis 100 kg) und die Umweltbelastung daher wahrscheinlich nicht sehr groß. Das Datenmaterial in dieser Frage ist allerdings noch zu gering, um eine sichere Bewertung dieses Sachverhaltes zu geben.

Wichtig für die gegenständlichen Untersuchungen ist, dass neben verschiedenen anderen Cu-Sulfiden auch Fahlerze im Paltental verhüttet wurden. Entsprechend dieser mineralogischen Zusammensetzung der zum Einsatz gelangten Erze sind hauptsächlich Cu und As als chemische Anomalien in den Böden zu erwarten. Diese treten sowohl als geogene Bildungen über den Ausbissen der Vererzungen in Erscheinung als auch, anthropogen verursacht, in jenen Gebieten, wo diese Erze aufbereitet und verhüttet wurden. Während des Schmelzens im Schachtofen kam es zu einem Austrag von leichtflüchtigen Verbindungen, welcher sich in einer Kontamination des umgebenden Bodens zeigen sollte.

Die Schlacken weisen neben dem eigentlichen Wertmetall Kupfer teilweise sehr hohe Gehalte an verschiedenen Schwermetallen auf (**Tabelle 1**). Das gibt die Möglichkeit, mit den Mitteln der geochemischen Prospektion die Ausbreitung, Verteilung und eine eventuelle Belastung der Umwelt durch verschiedene Transportprozesse zu untersuchen. Besonders die Auswirkungen auf die Umwelt, wie z. B. der Austrag von leichtflüchtigen Verbindungen während des Röstens bzw. Schmelzens im Schachtofen, der zu einer luftverfrachteten Kontamination in weiterer Umgebung führen kann, wurden bisher nur ansatzweise untersucht (Prochaska et al. 2002).

Tabelle 1: Chemische Analyse von von Kupferschlacken der Spätbronzezeit vom Verhüttungsplatz Flitzen I und den nahegelegenen Schlackenplätzen Meilerplatz I und II. Alle Angaben in ppm (aus Preßlinger und Prochaska, 2002).

	Cu	Ni	Co	Pb	Zn	As
Flitzen I	5210	47	558	68	273	1490
Flitzen II	6399	358	163	50	252	1040

In dieser Arbeit soll speziell untersucht werden, welche Mechanismen der Schadstoffausbreitung auftraten. Neben der eher lokalen Ausbreitung der Anomaliebereiche durch Verwitterung, Sorption, Auswaschung, Bodenkriechen und Transport von Schlacken wird besonders auch auf die Ausbreitung von leichter flüchtigen Substanzen (z. B. durch Aerosole) etc. in die weitere Umgebung Augenmerk gelegt.

2. Geographische und geologische Position der Fundstelle

Ausgangspunkt für die Beprobung war ein Schlackenfund im Bereich westlich von Johnsbach ca. 500 m nordöstlich der hinteren Flitzenalm im Bezirk Liezen/Steiermark. Dieser Fundpunkt ist seit längerer Zeit bekannt und wird auch in der Literatur erwähnt (z. B. Preßlinger und Prochaska, 2002). Die Arbeitsbezeichnung „Flitzen I“ für diesen Fundpunkt wird auch in dieser Arbeit beibehalten. Das geologische Umfeld dieser Lokalität ist gut bekannt, und es treten auch zahlreiche Vererzungen in der näheren Umgebung auf, sodass die Mineralogie der Erze, die hier zum Einsatz kamen, relativ gut untersucht ist.

Der gegenständliche Fundpunkt liegt geologisch im Bereich der Norischen Decke (im Wesentlichen Altpaläozoikum) der Grauwackenzone. Bei den hier auftretenden Gesteinen handelt es sich um Metapelite („Grauwackenschiefer“), saure und basische Metavulkanite, Karbonate, permische Klastika und Haselgebirge.

Südlich des Untersuchungsgebietes befinden sich die bekannten Vererzungen bei Kalwang, Bärndorf und Büschendorf (z. B. Schlüter, 1979; Wasserthal, 1982), die im 19. Jahrhundert noch beschürft wurden, aber auch urzeitlich genutzt wurden. Sie liegen allerdings außerhalb des Einzugsgebietes des untersuchten Bereiches.

Für die urzeitliche Kupfergewinnung waren Ganglagerstätten meist geringen Ausmaßes von Bedeutung, während die großen Sideritvorkommen im weiteren Untersuchungsgebiet für die urzeitliche Buntmetallgewinnung wohl keine Rolle spielten. Die Kiesvererzungen dieses Bereiches der östlichen Grauwackenzone sind ausschließlich an kleinräumige Strukturen (Gänge oder Lagergänge) von unterschiedlicher Mächtigkeit gebunden. Im Gegensatz zu den stockförmigen Sideritvererzungen vom Typ „Steirischer Erzberg“ hatten diese Vererzungen in der Neuzeit keine nennenswerte Bedeutung.

Wie oben erwähnt sind die gegenständlichen Vererzungen an Gangstrukturen gebunden. Die Gangart der gegenständlichen Vererzungen besteht ausschließlich aus

Quarz und Fe-Karbonat (Siderit, Ankerit). Die Hauptvererzung ist eine Fe-Cu-Vererzung, untergeordnet tritt auch eine Fe-Co-Ni-Mineralisation auf. Von Interesse für den urzeitlichen Bergbau waren ausschließlich Kupferkies und verschiedene Fahlerze, jene Sulfidminerale, aus denen Kupfer erschmolzen werden konnte. Das häufige Auftreten von arsenhaltigen Fahlerzen (Tennantit) und Arsenkies in den Erzen spiegelt sich in den entsprechend hohen Konzentrationen dieser Elemente in den Schlacken wider.

Der Mineralbestand (etwa nach der quantitativen Bedeutung gereiht) besteht aus den Primärmineralen Pyrit,

Kupferkies, Tennantit und Arsenkies. Untergeordnet treten Kobaltglanz, Gersdorffit, Hämatit, Bleiglanz, Molybdänglanz, Magnetit und Gold auf. An Sekundärmineralen findet man in den verwitterten Bereichen Malachit, Azurit, Covellin, Kobaltblüte und Kupferglanz, Pyrit, Kupferkies, Tennantit, Arsenkies.

Diese mineralogische Zusammensetzung der Erze bringt es mit sich, dass hauptsächlich Cu, As und untergeordnet Co als chemische Anomalien sowohl in den Böden über den Ausbissen der Vererzungen auftreten, aber als auch in jenen Gebieten, wo diese Erze aufbereitet und verhüttet wurden. Besonders beim Element As kann es hier im

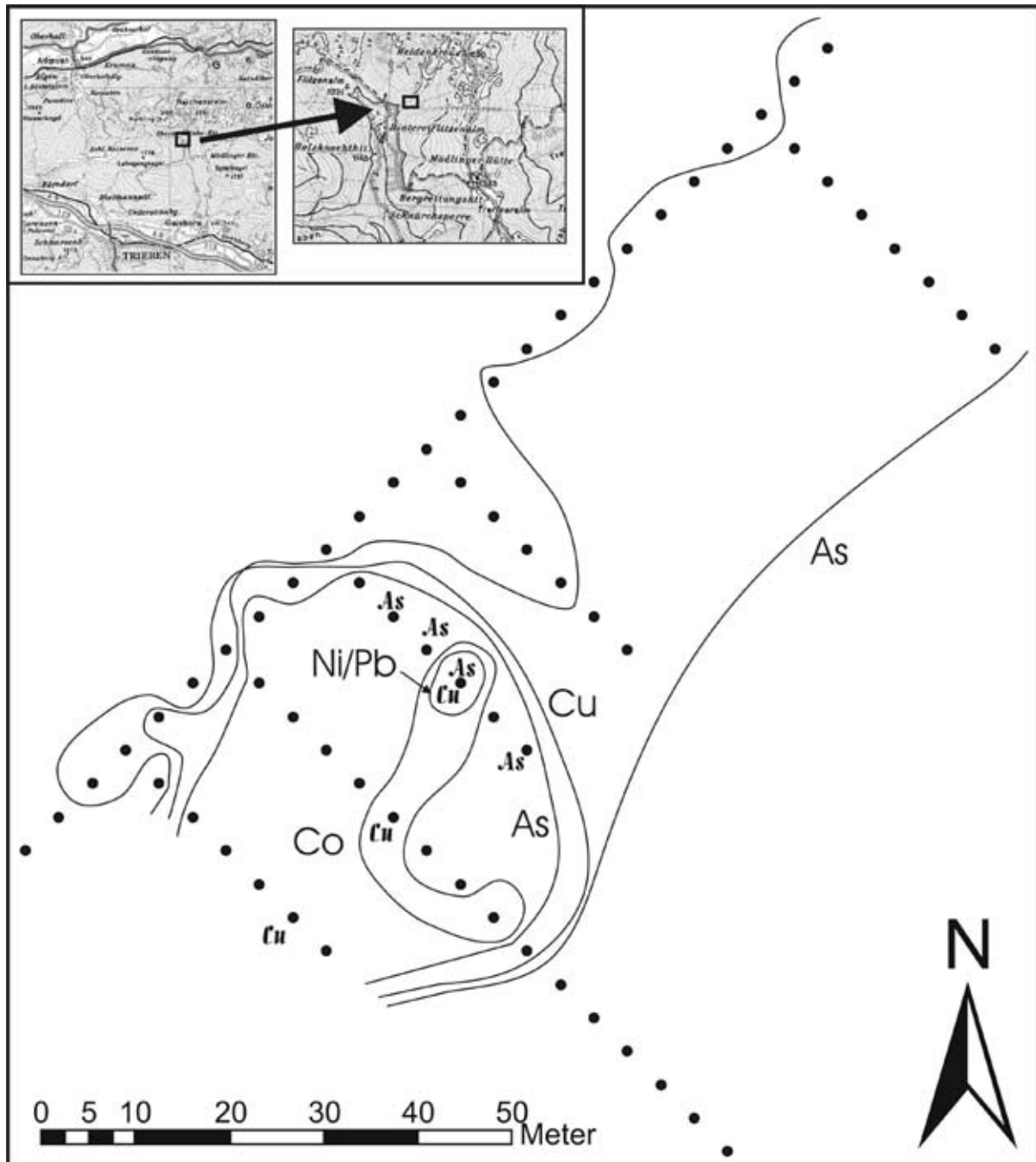


Abb. 1: Räumliche Grenzen der durch eine Häufigkeitsverteilungsmodellierung erkannten Elementpopulationen, die durch die Erosion einer geochemischen Kontamination erklärt werden können. Extremwerte in den Konzentrationen sind mit dem kursiv gesetzten Elementsymbol dargestellt. Zusätzlich ist der bergaufwärts orientierte Bereich einer Konzentrationsgruppe für As dargestellt, der durch Windverfrachtung erklärt wird.

Tabelle 2: Untersuchungsergebnisse. Koordinaten (x, y) im österreichischen Bundesmeldenetz.

ID	x	y	As	Co	Pb	Cu	Ni
1	540440	267040	6.6	18	57	130	24
2	540435	267040	43.5	17	41	337	18
3	540430	267040	17.7	22	63	485	31
4	540425	267040	11.5	11	40	68	17
5	540420	267040	8.6	16	64	42	28
6	540415	267040	4	9	27	34	17
7	540410	267040	9.5	11	23	48	24
8	540405	267040	7.3	9	28	48	19
9	540400	267040	15.1	17	49	176	22
10	540395	267040	4.7	10	30	49	17
11	540390	267040	8.2	8	43	48	18
12	540385	267040	8.1	6	35	50	16
13	540380	267040	15.4	9	33	56	20
14	540375	267040	14.7	13	33	57	22
15	540370	267040	17	16	33	71	26
16	540365	267040	9.9	12	30	64	21

17	540360	267040	3.1	16	22	57	26
18	540355	267040	14.1	7	43	62	19
19	540350	267040	17.7	21	42	87	24
20	540445	267040	6.2	12	25	75	25
21	540450	267040	17.6	23	70	209	35
22	540455	267040	9.1	15	66	133	26
23	540460	267040	8.1	18	90	104	29
24	540465	267040	8	18	67	70	28
25	540470	267040	7.3	19	62	69	30
26	540410	267045	10.2	14	50	54	25
27	540410	267050	7.6	16	29	58	28
28	540410	267055	7.6	16	36	52	26
29	540410	267060	10.5	16	24	52	23
30	540410	267065	17.4	18	40	55	27
31	540410	267070	15	20	54	51	32
32	540424	267045	49.9	25	70	160	31

Zuge der Verarbeitung der Erze (Rösten, Schmelzen) zu Verdampfungsvorgängen kommen, wobei sich dann in der unmittelbaren Umgebung des Arbeitsplatzes Sublimate bilden können. Derartige Prozesse wurden gerade in alpinen Lagerstätten ähnlichen Typs im Mittelalter und auch noch in der Neuzeit zur Gewinnung von As-Oxid (Hittrach, Hüttrauch) angewendet.

Pb und Ni spielen in diesem Zusammenhang infolge der geringen Gehalte in den Erzen und Schlacken eine nur geringe Rolle.

3. Beprobung der untersuchten Bereiche

Um die räumliche Ausbreitung der Anomalien und die Schwermetallverteilung der umweltrelevanten Elemente im Boden zu untersuchen, wurden entlang von mehreren

Profillinien mittels eines Erdbohrers Proben gezogen (siehe **Abb. 1**). Die oberste Humusschicht wurde verworfen, es wurde nur der B-Horizont des vertikalen Profils beprobt. Die so gewonnenen Proben wurden getrocknet und die Fraktion < 80 mesh (<180 µm) abgeseigt. Nach Extraktion der löslichen Metalle durch einen Aufschluss mit HNO₃ (0,5 g Probe, 10 ml HNO₃) wurden die Proben mittels eines Atomabsorptionsspektrophotometers auf die Elemente As, Cu, Pb, Zn, Ni und Co untersucht.

4. Untersuchungsergebnisse und Diskussion

Die analytischen Ergebnisse sind in **Tabelle 2** dargestellt. Durch die Untersuchung der Häufigkeitsverteilung von Umweltvariablen kann auf die Prozesse, die die

räumliche Ausbreitung dieser Variablen steuern, rückgeschlossen werden (Rantitsch, 2003, 2004). Dieser Ansatz versucht, die Prozesse bzw. verschiedene Quellen auf homogene (normal oder lognormal verteilte) Populationen zurückzuführen.

Diese Datenpopulationen werden hier durch statistisch signifikante lognormale Verteilungen repräsentiert, deren Kennwerte in **Tabelle 3** angeführt sind. In dieser Studie ergibt sich für die Elemente Co, Pb und Ni ein einziger wirkender geochemischer Prozess, für Cu zwei Prozesse und für As drei Prozesse (**Tabelle 3**). Zusätz-

Tabelle 3: Verteilungsform (VF, log = lognormale Verteilung) der modellierten Populationen (P) mit den Populationscharakteristika (mean = arithmetisches Mittel, min und max = mean \pm 2 Standardabweichungen) für fünf Elemente (E), die in 65 Bodenproben analysiert wurden.

E	VF	P	min	mean	max
		1	6	8	12
As	log	2	14	17	21
		3	22	51	116
Co	log		7	18	51
Pb	log		20	49	119
Cu	log	1	39	62	97

lich können Proben erkannt werden, deren Konzentrationen mit mehr als zwei Standardabweichungen vom Populationsmittelwert abweichen und deswegen als geochemische Extremwerte angesehen werden. Die Populationen sind in **Abb. 2** dargestellt.

Die Einzelpopulationen von Co, Pb und Ni können als geogener Hintergrund interpretiert werden. Dieser variiert für Co zwischen 7 und 51 ppm, für Pb zwischen 20 und 119 ppm und für Ni zwischen 16 und 55 ppm. Die beiden Cu-Populationen können durch die Hintergrundkonzentration (39-97 ppm) und die Erosion einer geochemischen Kontamination (52-3085 ppm), die durch Konzentrationen von 3085-4068 ppm erkannt wird, erklärt werden. Diese Gruppierung zeichnet sich auch bei As mit 5-12 ppm im Hintergrund, 22-116 ppm im Erosionsbereich und 116-3440 ppm in der Anomalie ab. Zusätzlich erkennt man einen weiteren Prozess, der sich in Konzentrationen zwischen 14 und 21 ppm auswirkt.

Die Kartendarstellung (**Abb. 1**) zeigt eine annähernd kreisförmige geochemische Anomalie mit einem Durchmesser von ca. 50 m. As wird bergaufwärts mindestens 100 m weit verfrachtet. Ein äolischer Transport dieses Elementes kann daher vermutet werden. Die Zonierung legt ein relativ immobiles geochemisches Verhalten von Co, Ni und Pb nahe. Dagegen verteilen sich Cu und As über eine größere Fläche.

Vergleicht man die Elementverhältnisse von zwei Laufschlacken-Analysen aus dem unmittelbaren Anomaliebereich („Flitzen I“ in Preßlinger & Prochaska, 2002, si-

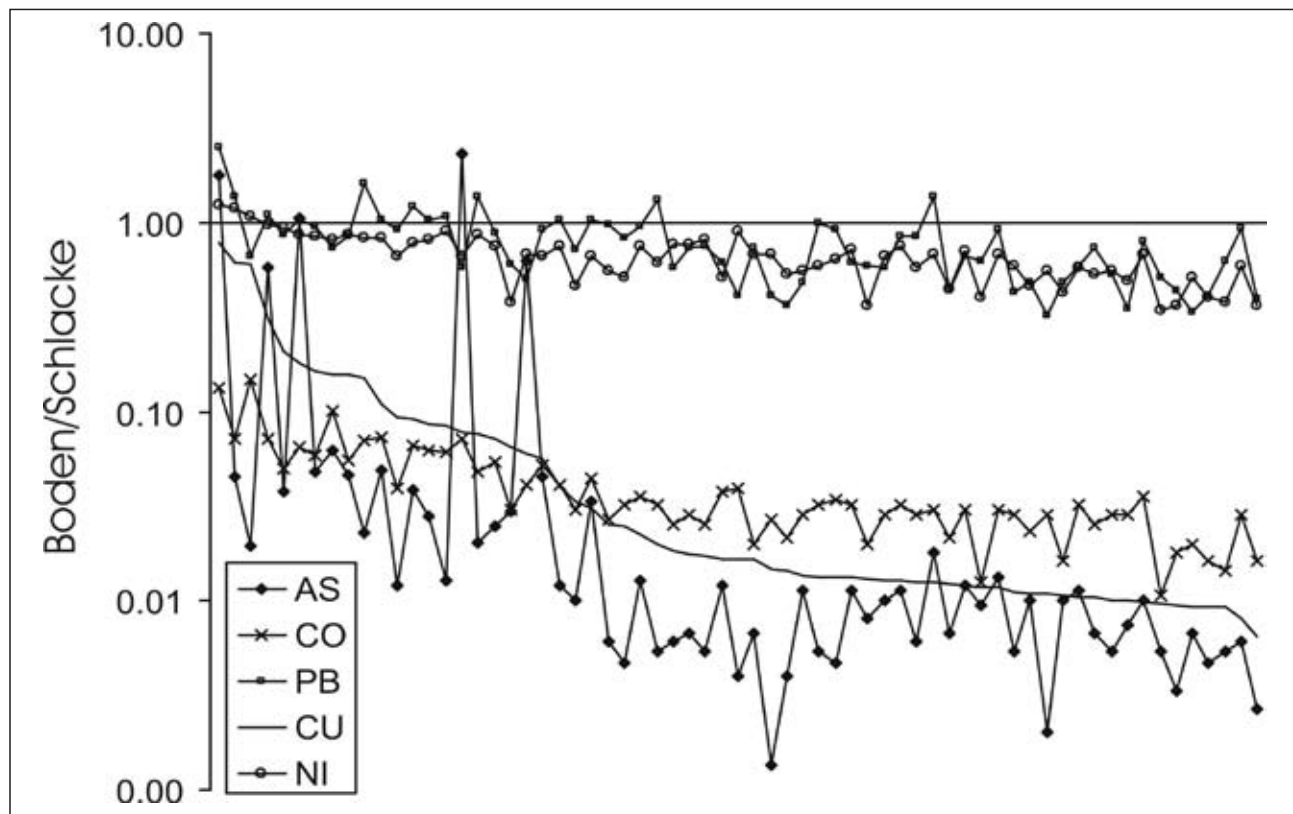


Abb. 2: Vergleich der analysierten Bodenproben (nach abnehmenden Cu-Gehalten sortiert) mit einer Schlackenprobe aus dem unmittelbaren Anomaliebereich („Flitzen I“ aus Preßlinger & Prochaska, 2002).

ehe **Tabelle 1**) mit den Elementverhältnissen der Bodenproben, so sieht man im Bereich der Anomalie eine generelle Übereinstimmung (**Abb. 2**). Dies unterstützt die Ableitung der geochemischen Anomalie von einem bronzezeitlichen Schlackenplatz.

5. Schlussfolgerungen

Die Bodengeochemie kann zur Exploration nach urzeitlichen Schmelzplätzen erfolgreich eingesetzt werden. Im Bereich der Flitzenalm kann durch die statistische Untersuchung der Verteilung von Cu und As in 65 Bodenproben eine annähernd kreisförmige Anomalie erkannt werden, die durch bodenbildende Prozesse im Einflussbereich eines Schmelzplatzes erklärt wird. In diesem Bereich verhalten sich Ni, Pb und Co relativ immobil. Die Luftverfrachtung von As durch das Schmelzen resultierte in einer As-Anomalie mit einer Ausdehnung von mehr als 100 m.

Literatur:

- HIESSLEITNER, G., Zur Geologie der erzführenden Grauwackenzone zwischen Admont-Selzthal-Liezen. – Jb. Geol. B.-A. 101, 35-79.
- PRESSLINGER, H. und PROCHASKA, W.: Chemische Analysen von bronzezeitlichen Laufsclacken. – res montanarum 28/2002, 10-14, 2002.
- PROCHASKA, W. und PRESSLINGER, H.: Palten-Liesing-Tal: Kupfererze und prähistorische Laufsclacken. Aufschlussreiche geochemische Untersuchungen. – Da schau her, 4/1989/Okttober, 9-14, 1989.
- PROCHASKA, W., MAURER, E.-M. und PRESSLINGER, H.: Die Schwermetallbelastung in der Umgebung eines urzeitlichen Kupferschmelzplatzes im Paltental. – res montanarum 28/2002, 14-17, 2002.
- RANTITSCH, G.: Statistical modeling of geochemical and environmental data by the decomposition of polypopulational data distributions. RMED'03 Robust Modeling of Environmental Data. Abstracts, 20-21, 2003.
- RANTITSCH G.: Geochemical exploration in a mountainous area by statistical modeling of polypopulational data distributions. Journal of Geochemical Exploration, in press, 2004.
- SCHLÜTER, J.: Mikroskopische und geochemische Untersuchungen an der alpinen Kieslagerstätte Walchen bei Öblarn (Steiermark, Österreich). – Unveröffentlichte Diplomarbeit, Univ. Hamburg, 1979.
- WASSERTHAL, R.: Mikroskopische und geochemische Untersuchungen an der schichtgebundenen Sulfidmineralisation bei Bärndorf (Steiermark, Österreich). – Unveröffentlichte Diplomarbeit, Univ. Hamburg, 1982.

Die mittelbronzezeitliche Fundstelle „Schlosser“ in Schwarzenbach, Stadtgemeinde Trieben

Clemens Eibner, Heidelberg

Einleitung

Die mehrjährige Untersuchung eines Schmelzplatzes, die durch das Entgegenkommen der Familie Schlosser zustande gekommen war, brachte einige erstaunliche Erkenntnisse. Die Fundstelle „Schlosser“ war beim Bau der Garage durch bronzezeitliche Kupfersclacken aufgefallen. Eine Untersuchung war vorerst nicht ins Auge gefasst worden, doch wurde von Herrn Kollegen Walach eine Prospektion durchgeführt, die eine Ausbreitung der Anomalie bis etwa 20 m südlich, d. h. bachaufwärts, in den Garten des Anwesens besaß. Die großzügige Förderung durch die Stadt Trieben ermöglichte ab 2000 die Untersuchung der Fundstelle. In mehreren Grabungskampagnen wurden unterschiedlich große Suchschnitte und im Anomalienbereich zusammenhängende Flächen untersucht. Der Standort eines Ofens konnte nicht mehr bestimmt werden, wohl aber waren ein kuchenartiger Schlackenfluss und eine Feinsedimentstratigraphie zu beobachten, in der eine nasse Aufbereitung der Schlacke stattfand, wobei die rhythmische Korngrößenverteilung in einer lehmigen, blättrigen Struktur auffiel.

Schwierigkeiten bereitet die Interpretation insofern, als die gesamte Fundstelle in Bachnähe liegt und daher größere Geschiebeblöcke naturgemäß in dem lehmig-sandigen Boden zu erwarten sind. Da aber zwischengeschaltet in den Straten urzeitliche Keramik eingeschlossen war, ist es naheliegend, in diesen Blöcken nicht eine zufällige Verteilung von Gestein und Geröll zu sehen.

Es fehlen auch alle Hinweise auf einen Transport von Keramikbruch und Schlackenstücken wie Verrundungen, die bei umgelagerten Stücken aus Bachsedimenten wohl bekannt sind. So ist es naheliegender, von hölzernen Siedlungsobjekten in Blockbautechnik auszugehen. Zur Isolierung werden dabei bis zum heutigen Tag größere Geschiebeblöcke verwendet, die den Sinn haben, Niveauunterschiede auszugleichen und das Holz im Basisbereich vor der Verrottung zu schützen. Da in situ liegender feuergeröteter Lehm, umgelagerter Brandschutt und Schichten mit Holzkohleeinschlüssen in der rund 6 m im Durchmesser messenden Anomalie aufgetreten sind, besteht kein Zweifel, dass die Fundstelle sowohl eine nachfolgende Siedlung als auch eine Verhüttungsaktivität von Kupfererzen aufweist.

Der Fehlerzyp bewirkte dabei eine gesonderte, nasse Behandlung der Schlacken und Zwischenprodukte, die nicht zu der sonst nachgewiesenen, typischen Sandschlacke führte. Der Hinweis auf den Einsatz von einem Düsenrohr, wie er auch sonst für die Blasbälge an den Schmelzplätzen der Spätbronzezeit auftritt, ergibt im Verein mit recht großen Schlackenklötzen die Notwendigkeit, dass von niedrigen Ofenschächten auszugehen ist.

Leider ist das Nachbargrundstück im Westen unkontrolliert vor dem Bau der Garage im Schlosserschen Anwesen abgebaggert worden; dadurch lässt sich heute nicht mehr bestimmen, ob vielleicht die Hauptaktivität bachnäher lag. Faktum bleibt, dass Keramik umgelagert sein

muss, da es anpassende Stücke von ganz oben und in 40 cm Tiefe angetroffene Keramik aus dem Schichtverband gibt. Das kann nur bedeuten, dass es in einer teilweisen nachträglichen Planierung zur Umlagerung von verstreutem Material kam. Andererseits waren diese Umlagerungen aber sicher nicht Bachbettmuren, da Auskolkungen und Rinnen nicht zu beobachten waren. Im Gegenteil deutet die Keramik in den oberen Lagen (im Humus) auf eine Nutzung nach der Aufgabe des Hüttenbetriebes als Siedlungsstandort. Das schon deshalb, weil sich kaum jemand die Mühe einer Einplanierung gemacht hätte, ohne einen Nutzen aus dem Standort zu ziehen.

Somit bleibt als Fazit festzuhalten: in der Talniederung von Schwarzenbach wurde an der östlichen Flanke des Schuttfächers gesiedelt, in einer Lage, in der heute wiederum eine verstärkte Siedlungsaktivität (durch die nahe Stadt) eingesetzt hat. Der Ursprung dieser Siedlung ist aber in der Schmelzaktivität der Bronzezeit zu suchen, die damals alle verfügbaren Lagerstätten des Paltentals kannte und auch komplexe Vererzungen vom Fahlerztyp in meisterlicher Art in handelsfähiges Kupfer umwandelte. Warum man einen Standort in der Talniederung vorzog und nicht auf die Hänge auswich, wo die Holzbringung für die benötigte Holzkohle optimiert werden konnte, liegt im Umstand der Hangneigung. Wenn man einen Waschprozess mit einer apsidenförmigen Anlage und einem Durchmesser von mehr als 5 m in der Richtung des Bachgefälles benötigte, waren die steilen Trogtal-Schultern der Eiszeit weitgehend ungeeignet; weit besser war dafür die Talniederung, wobei man die Schattenseite als Standort vorzog. Auch für die Lage am östlichen Rand des Schuttfächers bietet sich eine Begründung an: da die vorherrschende Windrichtung der Westen ist, wirkten die Abgase des Hüttenbetriebes nicht so stark nach W, wo man auf dem Talboden Weidewirtschaft (wie heute) und Ackerflächen annehmen muss.

Mit dem Siedlungsstandort Schwarzenbach besitzen wir nun für das Paltental folgende Siedlungsaktivität (bis zur Römerzeit):

- Beginn der Siedlungsaktivität im Chalkolithikum in der Lasinja Kultur (ehemals Pölschals Strappelkogel) an der Wende vom 5. zum 4. Jahrtausend v. Chr. am Kaiserköpperl in Bärndorf, Streufund eines Steinbeils aus Gaishorn als Altfund.
- Frühbronzezeitliche Siedlungsaktivität (2000 – 1700 v. Chr.) in Wald am Schoberpass.
- Mittelbronzezeitliche Hütten- und Siedlungsaktivität in Schwarzenbach, Stadtgemeinde Trieben (zwischen 18. und 13. Jh. v. Chr.).
- Hüttenaktivität im gesamten Paltental in der Spätbronzezeit bis zum Beginn der Hallstattzeit.
- Siedlungsaktivität am Kaiserköpperl in der Hallstatt- und Latènezeit mit einem jähen Ende um 400 v. Chr.
- Römische Kaiserzeit in St. Lorenzen mit Resten einer

Gewandstatue (Grabdenkmal oder Ausstattung eines Tempels?) und Siedlungskeramik am Schuttfächer des Lorenzener Baches.

Wegen der Bedeutung und Einmaligkeit der mittelbronzezeitlichen Siedlungskeramik wurde von Sven Golling (1) in Heidelberg eine Magisterarbeit erstellt (angenommen 2002), die sich ausführlich mit dem Problem des Stilvergleichs und der Datierungsmöglichkeit von bronzezeitlicher Siedlungskeramik auseinandersetzt. Als Auszug daraus soll im Folgenden auf einige wenige Fundstücke eingegangen werden, die die Bedeutung dieses Siedlungsplatzes belegen.

Feine Großgefäße mit großem, umrieftem Hofbuckel

Diese Keramikgattung lässt sich in mehreren, teilweise aneinanderpassenden Bruchstücken erfassen, wobei nicht ganz sicherzustellen ist, ob alle Stücke nur von einem einzigen Gefäß stammen. Der größte Bauchdurchmesser lag bei etwa 50 cm. Vergleichsstücke sind bisher nur weitab der Obersteiermark bekannt. In der Frühphase der Lausitzer Kultur, die von den Mittelböhmern und der Nordslowakei über die Sudeten bis in die polnische Seenplatte hinein verbreitet ist, sind Buckelgefäße besonders als Beigaben in Brandgräbern beliebt. Sie gehören in die Phasen Bz C und D und umfassen somit einen Zeitraum von ca. 1500 – 1200 v. Chr. Dem späten Zeithorizont gehört auch das Keramikdepot aus Deutschkreuz im mittleren Burgenland an, das kultisch deponiert wurde. Auch ein Randstück mit waagrecht umgelegtem Randabschluss ist mit Funden von dieser Fundstelle zu vergleichen.

Die Keramik ist gut poliert und besitzt dunkle (schwarzbraune) Farbtöne, jedoch sind von demselben Gefäß auch Partien mit der typischen lederbraunen (orange-roten) Oberfläche bekannt. Im Kern ist die Keramik orangerot und steinchengemagert.

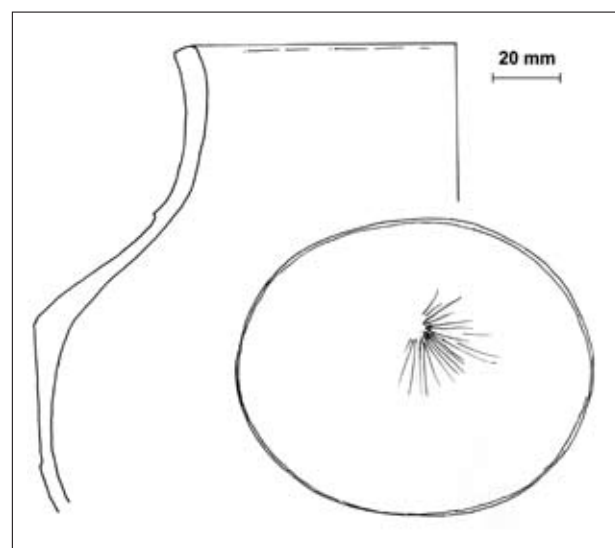


Abb. 1: Abbildung des Profils von grober Feinkeramik; Gefäß mit Hofbuckel.

patenbecken verbreiteten Kulturgruppen von Füzésabony und Otomani, die teilweise noch vor den Anfang dieses Zeitabschnittes reichen und teilweise als Anreger der Lausitzer Ware angesehen werden. Da am Ende der Frühbronzezeit (Bz A2 18. – 17. Jh. v. Chr.) Kontakte der Berg- und Hüttenleute z. B. in Mühlbach am Hochkönig und St. Johann im Pongau (Salzburg) mit den genannten Kulturgruppen bestanden, ist auch eine Kontaktnahme in der Steiermark wahrscheinlich, weil neben dem Donautal sicher auch die Route über den Schoberpass von großer Bedeutung war; darauf deuten auch karpatenländische Langdolche (Kurzschwerter) aus dem Leobener Raum.

Grobe Vorratsgefäße mit plastischer (fingertupfen-verzierter) Leistenzier

Diese Ware ist durch mehrere Jahrhunderte so allgegenwärtig, dass man lange gemeint hat, sie nicht näher differenzieren zu können. So ist im veralteten Forschungsstand die Meinung vertreten worden, dass alle Kupfer-Schmelzplätze in den Alpen aus der Zeit der Urnenfelderkultur stammten. Golling (1) ist der Nachweis gelungen, dass der Art und Weise, wie von einzelnen Leisten andere abzweigen, eine chronologische Bedeutung zukommt. Die lokalen Variationen der Kerben (Fingerkuppe mit deutlichem Nageleindruck, Fingerkuppe ohne sichtbaren Nagelabdruck, tief gedrückt, flach gedrückt,

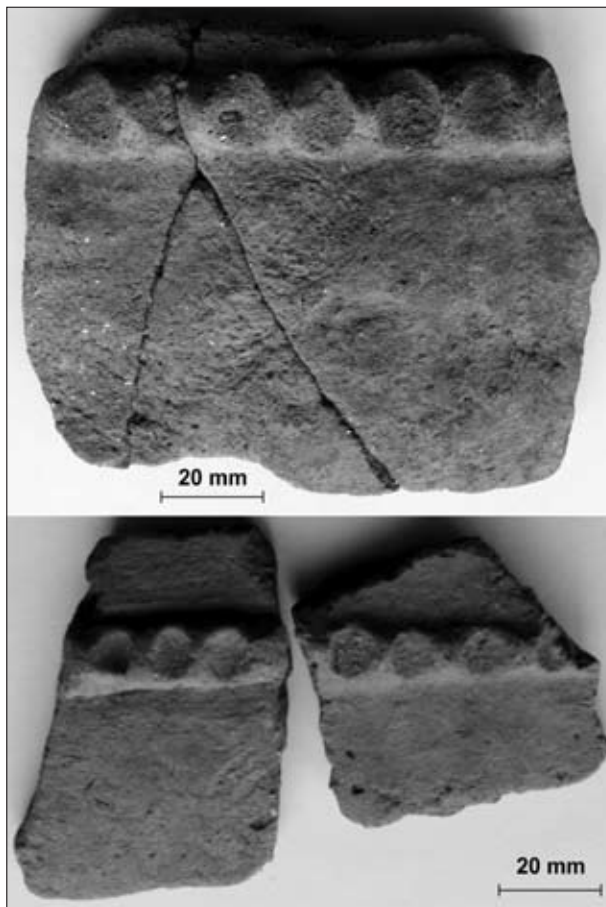


Abb. 24. Beispiels einer fingertupfenverzierten Keramik. Ende

eines Kiesels eingedrückt, „geschnitten“ wie mit einem (Holz)messer, u. a.) sind weder genau genug beschrieben, noch auch wirklich erarbeitet. Sicher ist nur, dass zirkumalpine Ware mit plastischen Leisten vom Neolithikum an beliebt war. Die Rhätischen Töpfe mit senkrechter Leistenzier leben gar bis an den Beginn der römischen Kaiserzeit.

Für Schwarzenbach ist neben eingesattelten, plastischen Griffklappen, sog. Knubben, die leistenverzierte Ware charakteristisch. Diese ist mit wegführenden Leisten und mit Fingertupfen für den Übergang von der Früh- zur Mittelbronzezeit typisch. Diese Keramik gehört damit in die Zeit Bz A2 bis Bz B, ist also offenbar noch vor 1500 v. Chr. gefertigt worden. Der Verbreitungsschwerpunkt liegt mehr im Westen, also Bayern und Baden-Württemberg. Schlichte Leistenzier (die ebenfalls vertreten ist) und eingesattelte Henkel kommen außer in Salzburg besonders auch in den norditalienischen Pfahlbauten der Früh- bis Mittelbronzezeit vor. Ob man lokal (also z. B. in Schwarzenbach) auch noch jünger zu solchen Formen griff, ist unbekannt, dafür würde lediglich der Umstand sprechen, dass der Zusammenfund mit der Buckelware eine Zeitgleichheit andeutet. Da wir aber die Siedlungsdauer nur über den Umweg der Keramik datieren können (¹⁴C-Datierung ist dafür zu ungenau), handelt es sich dabei um einen klassischen Zirkelschluss.

Gefäße dieser Art können bis zu 70 und 80 cm hoch gewesen sein, oftmals mit sehr kleinem Standboden (Dm. etwa 15 cm), der größte Durchmesser liegt nahe dem Rand, der nur ein wenig enger ist und etwa 40 bis maximal 60 cm betragen kann. Da der Aufbau eines solchen Gefäßes die Länge der ausgestreckten Hand übersteigen kann, musste beim Töpfern nach einem genau überlegten Plan gearbeitet werden, allerdings kann man in einem Arbeitsschritt kaum höher als 20 cm ein Gefäß weiterbauen.

Randstück einer Düse

In Zusammenhang mit der Schmelzmetallurgie ist das Randstück einer Keramikdüse zu sehen. Eigentlich handelt es sich dabei um den rohrförmigen Gebläsetopf, über den der Halsteil des Ziegenbalges gezogen wird. Schlauchgebläse dieser Art werden noch um 1200 n. Chr. von Theophilus beschrieben und in den Klosterwerkstätten der Fein- und Grobschmiede benutzt, obwohl damals der Plattenbalg in Trient bereits in den Silberhütten wassergetrieben war.

Die hohen Temperaturen, die besonders die Spitze des Gebläses aushalten musste, zwangen in der Bronzezeit zur Entwicklung einer hochfeuerfesten Keramik. Meist gestaltete man diesen Topf kuhhornartig, wodurch man den Luftstrom besser den jeweiligen Bedingungen anpassen konnte, wenn man von oben oder nur flach über die Schmelze blies. Wenn die beiden erhaltenen Bruchstücke von demselben Gefäß stammen, ist anhand der unterschiedlichen Wandneigungen eindeutig ein gekrümmter Gebläsetopf anzunehmen.

In den Gießereiwerkstätten verwendete man ein ähnliches Gerät mit einer streng nach unten gerichteten Düsenspitze, meist in Gestalt eines Tierkopfes. Wir kennen es bislang erst aus der Urnenfelderzeit, die Verbreitung reicht dabei von Ungarn bis ins Pariser Becken. Die Gebläsetöpfe an urzeitlichen Kupferhütten sind im gesamten Ostalpenraum belegt.

Die Keramikproduktion war einheimisch

Die Keramik wurde in Stichproben am Institut für Gesteinshüttenkunde von Harmuth und Hopfinger (2) untersucht. Dabei wurde bewusst darauf Bedacht genommen, sowohl feine als auch grobe Ware zu beproben. In allen Fällen konnte in der Untersuchung darauf geschlossen werden, dass es sich um lokale Produkte handelte, da ja für die Aufbereitung der Lehme und Tone anstehender Sand zugemischt wurde, somit ist diese Aussage eindeutig. So stellt sich die Keramikproduktion in einen überregionalen Geschmack, dessen weite Verbreitung angedeutet wurde und der sicher auch dadurch beeinflusst war, dass man das Kupfer weiträumig verhandelte. Da in der Urzeit das Töpferhandwerk vielfach in den Händen der Frauen lag und nicht wie im Mittelalter von Töpfern betrieben wurde, wird man auch in Schwarzenbach diese geschlechterspezifische Arbeitsteilung annehmen dürfen. Manchmal spiegelt die Keramik auch Heiratskreise wieder, da die Frauen die ihnen vertrauten Gefäßformen weiterhin töpferen. Auch in dieser Hinsicht hätte das heute noch bestehende Netz von Fernwegen seine Bedeutung und seinen Vorläufer.

Zusammenfassung

Die Bedeutung der Siedlungsstätte in Schwarzenbach liegt in mehreren Umständen:

1. **Die erste gesicherte Talsiedlung im Paltental.** Ob sie großflächiger gewesen ist, ließe sich nur durch gezielte Prospektion der noch nicht zerstörten Geländeflächen verifizieren. Die Art der Bauweise (größere Geschiebeblöcke) ist allerdings für die meisten Prospektionsverfahren nicht auflösbar. Gezielte Scherben-suche, besonders – wenn noch geübt – nach dem Ackern, wäre am erfolgversprechendsten.
2. **Der erste Nachweis der Mittelbronzezeit,** also einer Übergangsphase zwischen 1700 und 1300 v. Chr., in der weitreichende Kontakte bestanden. Das Kupfer der Alpen gelangte sicher bis Südschweden und in die Ägäis, wie wir stilistisch belegen können. Man kann in dieser Zeit sogar von einer dichten Vernetzung ausgehen, wie etwa das Aufkommen der

Schwerter, metallener Schutz Waffen (Helme, Panzer, Beinschienen), aber auch der Schmuck belegen.

3. Siedlungen der Niederung sind nicht nur unter Kolluvien (also Schüttkegeln von Bächen) verborgen. Die Randlage in Schwarzenbach war aber sicher von Vorteil für das Auffinden.
4. Der Siedlungsstandort war zuerst Hüttenplatz. Die Auswahl erfolgte wegen eines Verfahrens der Fahl-erzverhüttung.
5. **Das nasse Separationsverfahren,** das in der mittelbronzezeitlichen Hütte die Reinigung des Kupfererzes von unliebsamen Metallbegleitern ermöglichte, ist bislang weder in der Literatur beschrieben, geschweige denn verstanden. Annähernd vergleichbar ist nur die nasse Aufbereitung der Erze. In Schwarzenbach wurden aber auch (?) oder ausschließlich (?) Hüttenprodukte nach der spezifischen Masse (Dichte) separiert (3).
6. Mit dem Standort Schwarzenbach hat nun die Stadt-gemeinde Trieben eine Siedlungsaktivität, die bis in die erste Hälfte des 2. Jahrtausends v. Chr. zurückreicht und bei der bewusst Hochfeuerfestmaterial zur Darstellung von Kupfer selektiert und gemischt wurde.
7. Die lokale Produktion der in den Haushalten (?) getöpferen Ware weist den Siedlungsplatz als eine Stelle aus, die der vergleichbaren Produktion anderer Regionen ebenbürtig war.

Auch wenn „spektakuläre“ Wohnpodien oder Siedlungsstrukturen noch nicht gefunden werden konnten, wird doch dieser mittelbronzezeitliche Platz auch in Zukunft Ausgangspunkt siedlungsarchäologischer Überlegungen bleiben müssen.

Anmerkungen

- (1) GOLLING, SVEN: Schwarzenbach in der Stadtgemeinde Trieben Steiermark/Österreich. Ein Siedlungsplatz der Bronzezeit mit Hinweisen auf Kupferverhüttung. Heidelberg, 2002; ungedruckte Magisterarbeit.
- (2) HARMUTH, HARALD und HOPFINGER, HORST: Untersuchung von 6 Keramikproben. – Institut für Gesteinshüttenkunde, Montanuniversität Leoben 2001. Unveröffentlichter Untersuchungsbericht.
- (3) HARMUTH, HARALD: Untersuchung einer historischen Materialprobe aus Schwarzenbach. – Institut für Gesteinshüttenkunde, Montanuniversität Leoben 2002. Unveröffentlichter Untersuchungsbericht.

Die Thermolumineszenzdatierung einer alten Metallhüttenschlacke aus dem Paltental

Mike Haustein, Freiberg/Sachsen

Einleitung

Bereits seit den sechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts wird der Thermolumineszenzeffekt zur Datierung archäologischer Objekte herangezogen. Seitdem hat sich die Thermolumineszenzmethode insbesondere für die Bestimmung des Alters von Keramiken, Ofensteinen und Sedimenten etabliert. Die Thermolumineszenzdatierung basiert auf dem Phänomen, dass elektrische Nichtleiter, die eine Gitterstruktur besitzen, Lumineszenzenergie über lange Zeiträume speichern können. Die Lumineszenz wird von ionisierender Strahlung induziert, deren Ursprung im stets vorhandenen Radionuklidgehalt der Probe bzw. der Probenumgebung zu suchen ist. Verantwortlich für die Speicherung der von der Probe aufgenommenen Energie sind Störstellen im Kristallgitter, die sogenannten Haftstellen. Bei entsprechender Stimulation der Probe kann die über den gesamten Lagerungszeitraum aufgespeicherte Energie abgerufen werden, wobei die Lumineszenz auftritt. Erfolgt die Stimulation durch Wärme, wird die Leuchterscheinung als Thermolumineszenz bezeichnet. Die Intensität der bei der Stimulation auftretenden Lumineszenz ist proportional dem Zeitraum seit der letzten Nullsetzung der Probe, also der Zeit, die seit der letzten Erhitzung vergangen ist. Unter bestimmten Voraussetzungen entspricht dieser Zeitraum dem Alter der Probe. Demnach ist die Thermolumineszenzmethode zur Datierung von Objekten, die bei ihrer Entstehung einmalig stark erhitzt wurden, besonders geeignet.

Spezialfall Schlackedatierung

Derzeit ist die Datierung archäometallurgischer Schlacken unbefriedigend. Bisher kommen dafür nur indirekte Verfahren wie die Radiokohlenstoffmethode und Keramik in Frage. In vielen Fällen treten Unsicherheiten aufgrund einer nur ungenügend gesicherten Stratigraphie der die Schlacke begleitenden Funde auf. Oftmals bleibt Keramikbruch gänzlich aus.

Aufgrund ihrer Entstehungscharakteristik erscheinen Schlacken für die Datierung mittels der Thermolumineszenzmethode als besonders geeignet. Die hohen Temperaturen, die während des Schmelzprozesses herrschen, gewährleisten eine vollständige Leerung der vorhandenen Haftstellen. Zudem bietet sich die Möglichkeit der direkten Datierung des Verhüttungsprozesses, da der Zeitpunkt der „Nullstellung der Lumineszenz“ mit der Entstehung der Schlacke gleichzusetzen ist. In den vergangenen Jahrzehnten hat es nicht an Versuchen gefehlt, eine Thermolumineszenzmethode zur Datierung von Schlacken zu entwickeln, allerdings traten dabei erhebliche Probleme auf. So stellte beispielsweise Lorenz

(1988) fest, dass das Schlackematerial nur ungenügend reproduzierbare Lumineszenzintensitäten zeigte. Gautier (2001) erreichte bessere Ergebnisse, dennoch war die Schwankungsbreite der an den Schlackeproben ermittelten Alter noch sehr hoch.

Die Ursache für die geringe Reproduzierbarkeit der Lumineszenzsignale liegt in der komplexen Zusammensetzung des Schlackematerials begründet. Mitunter überwiegen auch amorphe Phasen, die nicht zur Lumineszenz befähigt sind. Umfangreiche Untersuchungen zur Eignung verschiedener Schlackekomponenten zur Lumineszenzdatierung sind von Haustein (2002) durchgeführt worden. Das Ergebnis dieser Untersuchungen zeigt, dass es unabdingbar ist, reine Mineralphasen aus dem Schlackeverbund herauszulösen und diese zur Datierung heranzuziehen. Als besonders geeignet erwies sich dabei Quarz. Das Mineral tritt als Gangart der Erze auf oder wurde als Zuschlagstoff beim Schmelzprozess verwendet. Reliktischer Quarz, der erhitzt, aber nicht aufgeschmolzen wurde, kann in fast allen archäometallurgischen Schlacken in unterschiedlichen Mengen aufgefunden werden. Das hier vorgestellte Datierungsverfahren basiert auf der Abtrennung des Quarzes von der ihn umgebenden Schlackematrix und seiner Heranziehung zur Thermolumineszenzmessung.

Entnahme und Aufbereitung der Schlackeprobe vom Standort „Versunkene Kirche“

Im Paltental wurde eine Vielzahl prähistorischer Verhüttungsplätze nachgewiesen, wobei der Standort „Versunkene Kirche“ unweit von St. Lorenzen, Gemeinde Trieben, seit 1979 Gegenstand umfangreicher montanarchäologischer Forschungen ist (Presslinger, 1998). Das Alter des Schmelzplatzes wurde mittels der Radiokohlenstoffmethode an aufgefundener Holzkohle auf 3200 ± 200 Jahre bestimmt. Für die Thermolumineszenzdatierung wurde eine Schlackeprobe aus einer 0,55 m tiefen Schürfung entnommen. Es handelt sich um ein faustgroßes, 779 g schweres Stück. Makroskopisch sind Fließstrukturen zu erkennen, die Schlacke ist teilweise grob-porös. Mikroskopisch (Dünnschliff) wird der kryptokristalline Charakter der Probe deutlich. Als Hauptbestandteile treten Fayalit, Wüstit, Olivin und Glasphasen auf. Bemerkenswert sind die vielen Quarzkörner, die meist einen Durchmesser von 0,1-0,2 mm aufweisen, aber auch 2 mm große Quarze wurden beobachtet (**Abb. 1**).

Bei der Aufbereitung der Probe ist darauf zu achten, dass die Lumineszenz nicht vorzeitig stimuliert und damit ganz oder teilweise gelöscht wird. In der Praxis bedeutet das, dass die Proben weder belichtet, noch zu

stark erhitzt werden dürfen. Es ist deshalb notwendig, alle Arbeitsgänge in einem Dunkellabor unter rotem Licht auszuführen. Zur Abtrennung der Quarzkörner aus der Schlackematrix wurde die Probe zunächst mit einer Schwingmühle aufgemahlen. Bei einer Mahldauer von weniger als zwei Minuten kann davon ausgegangen werden, dass die vergleichsweise harten Quarzkörner in ihrer ursprünglichen Form erhalten bleiben. Das sich aus der Schlackematrix bildende feine Material schützt sie vor allzu starker mechanischer Beanspruchung. Im Anschluss an den Mahlprozess wird das Material in drei Fraktionen gesiebt. Der Feinanteil ($<0,125$ mm) muss verworfen werden, während die Grobfraction ($>0,16$ mm) erneut aufgemahlen wird. Die mittlere Fraktion ($0,125-0,16$ mm) wird einer Dichtentrennung mit Tetrabromethan ($2,96\text{g/cm}^3$) unterworfen, wobei sich die leichten Bestandteile Quarz und Glas auf der Trennflüssigkeit sammeln. Diese Oberfraktion, die nur etwa 1-5 % der Gesamtmasse ausmacht, wird mit Königswasser gereinigt und etwa 30 Minuten mit Flusssäure geätzt. Am Ende der Prozedur wurden 1600 mg Quarz einer Korngröße um 0,1 mm erhalten. Die Reinheit des Minerals wurde röntgendiffraktometrisch nachgewiesen.

Datierung der Schlacke

Bei der Thermolumineszenzdatierung errechnet sich das Alter einer Probe als Quotient aus Paläodosi und der natürlichen Dosisleistung am Fundort. Als Paläodosi versteht man diejenige Dosis, die von der Probe im Zeitraum seit ihrer letzten Erhitzung akkumuliert wurde. Sie ist der aufgespeicherten Lumineszenz direkt proportional. Die natürliche Dosisleistung vor Ort rührt vom Radionuklidgehalt des Lagerungshorizontes her, ein geringer Anteil entfällt auf die kosmische Strahlung.

Für die Lumineszenzmessungen kam ein Gerät der Fa. Risø vom Typ DA8 mit integrierter ^{90}Sr -Bestrahlungsquelle zur Anwendung. Mittels eines Interferenzfilters wurde aus dem breiten Emissionsspektrum des Quarzes (UV bis IR-Bereich) eine Bande von 600-665 nm herausgelöst. Diese als rote Thermolumineszenz (RTL) bezeichnete Emission ist besonders zur Datierung von erhitztem Quarz geeignet (Haustein u. Krbetschek, 2002). Die Bestimmung der Paläodosi erfolgte an dem aus der Schlacke abgetrennten Quarz durch Anwendung des SAR (Single Aliquot Regeneration)-Verfahrens (Murray et al., 1997). Bei dieser Technik wird zunächst das natürliche Lumineszenzsignal gemessen und anschließend durch wechselseitiges Bestrahlen mit bekannten Dosen und Messen regeneriert. Auf diese Weise nähert man sich der natürlichen Dosis an und bestimmt diese schließlich durch lineares Fitten. Der Vorzug dieses Verfahrens gegenüber anderen Messtechniken liegt in der geringen Probemenge von nur ca. 8 mg Quarz, die pro Messzyklus benötigt wird. Die Messungen wurden zehnfach wiederholt, der Mittelwert der Paläodosi wurde zu $5,57\pm 0,35$ Gy ermittelt.

Die natürliche Dosisleistung wurde aus dem Radionuklidgehalt des Probematerials errechnet. Er setzt sich aus den Gehalten der Anfangsglieder der drei natür-

lichen Zerfallsreihen (^{235}U , ^{238}U , ^{232}Th) und dem ^{40}K zusammen. Diese Nuklide wurden mittels Gammaskopie an der aufgemahlten Probe bestimmt. Der geringe kosmische Anteil an der natürlichen Dosisleistung hängt von der Lagerungstiefe der Schlacke ab, er wurde anhand einer Kalibrierfunktion (Prescott u. Stephan, 1982) abgeschätzt. In der Zerfallsreihe des ^{238}U wurde ein Ungleichgewicht durch Radiumanreicherung festgestellt. Entsprechend musste die Aktivität aller Folgeglieder des Radiums geringer angesetzt werden als im Falle des radioaktiven Gleichgewichtes. Unter Berücksichtigung dieses Umstandes wurde die natürliche Dosisleistung zu $2,04\pm 0,24$ mGy/a bestimmt. Für die Schlackeprobe der „Versunkenen Kirche“ ergibt sich damit ein Alter von 2730 ± 240 Jahren.



Abb. 1: Großes Quarzkorn in einem Dünnschliff der Schlackeprobe von der „Versunkenen Kirche“. Optische Mikroskopie, Durchlicht, parallele Nicols, 50-fache Vergrößerung.

Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Geht man davon aus, dass die datierte Schlackeprobe für den Standort „Versunkene Kirche“ repräsentativ ist, so ist dieser Verhüttungsplatz auf 730 ± 270 v. Chr. zu datieren. Bei Einbeziehung der Fehlerbereiche stimmt dieses Alter mit der Radiokohlenstoffdatierung von 1200 ± 200 v. Chr. überein, ist aber tendenziell etwas jünger einzuordnen. Hierzu ist zu bemerken, dass bei der ^{14}C -Datierung der „Altholzeffekt“ (Baumwachstum, Verkohlungen alter Stümpfe) zu einer um Jahrhunderte zu alten zeitlichen Einordnung führen kann.

Auf jeden Fall ist die Möglichkeit der Thermolumines-

zenzdatierung von archäometallurgischen Schlacken sehr positiv zu bewerten. Das Verfahren bedient sich des Schlackematerials selbst, stratigraphische Unsicherheiten, wie sie bei Keramik und Radiokohlenstoff auftreten können, sind somit ausgeschlossen. Die Grundvoraussetzung des Thermolumineszenzverfahrens, die Erhitzung des Materials bei seiner Entstehung, ist bei Hütenschlacken zweifelsfrei erfüllt. Neben diesen allgemeingültigen Vorteilen ist für die Probe von der „Versunkenen Kirche“ der hohe und leicht zu extrahierende Quarzanteil hervorzuheben. Vermutlich ist der Quarzgehalt in der Schlacke auf die verarbeiteten Erze bzw. auf Zuschläge zurückzuführen. Es darf daher angenommen werden, dass zu den Schlacken von anderen Verhüttungsplätzen aus dem Paltental Analogien bestehen. Diese Schlackeablagerungen sind somit für eine Datierung mittels der Thermolumineszenzmethode geradezu prädestiniert.

Literatur

- GAUTIER, A.: *Luminescence dating of archaeometallurgical slag: use of the SAR technique for determination of the burial dose*. *Quaternary Science Reviews* 20, 973-980 (2001)
- HAUSTEIN, M.: *Lumineszenzdatierungen an historischen Metallhütenschlacken*. Dissertation TU Bergakademie Freiberg 2002, unveröffentlicht
- HAUSTEIN, M. U. KRBETSCHKEK, M.: *Red Thermoluminescence of quartz and its Application in Dating Archaeometallurgical Slag*. *Radiation Protection Dosimetry* 101, 375-378 (2002)
- LORENZ, I. B.: *Thermolumineszenz-Datierung an alten Kupferschlacken*. Dissertation Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg 1988, unveröffentlicht
- MURRAY, A. S., ROBERTS, R. G. u. WINTLE, A. G.: *Equivalent dose measurement using a single aliquot of quartz*. *Radiation Measurements* 27, 171-184 (1997)
- PRESCOTT, J. R. u. STEPHAN, L. G.: *Contribution of cosmic radiation to environmental dose*. *PACT* 6, 17-25 (1982)
- PRESSLINGER, H.: *Schlackenkundliche Untersuchungen von bronzezeitlichen Schlacken aus dem Paltental*. *res montanarum* 19, 17-24 (1998)

Ergebnisse der archäometallurgischen Untersuchungen zum Röstprozess in der spätbronzezeitlichen Kupfermetallurgie in den Ostalpen

Lutz Kunstmann, Freiberg/Sachsen

In der montanarchäologischen Literatur wird die Frage der Röstung zum Teil kontrovers diskutiert. Die Mehrheit der Wissenschaftler ist aber der Ansicht, dass die Röstung als integraler Bestandteil der Verhüttung sulfidischer Kupfererze notwendig war. Ziel der archäometrischen Untersuchungen an Proben der Röstanlagen des Fundplatzes „Flitzen II“ war es deshalb, die Funktion, den Aufbau und eventuell vorhandene chemische Kontamination der Röstbetten zu untersuchen. Dazu wurden Mikroskopie, Siebung, RFA, NAA, Brenntemperaturbestimmung, Röntgendiffraktometrie und ICP-MS angewendet. Diese Methoden wurden gewählt, weil der Röstprozess charakteristisch rot gebrannten Lehm hinterlässt, der durch die Röstnebenreaktionen noch mit Elementen (Cu, As, Sb) aus dem Erz kontaminiert ist.

Außerdem standen mehrere Kupfertropfen für eine Untersuchung zur Verfügung, von denen zwei vom Verhüttungsplatz „Flitzen II“, einer vom Verhüttungsplatz „Versunkene Kirche“ bei St. Lorenzen/Trieben und zwei weitere vom Fundplatz „Kaiserköperl“ bei Bärndorf/ Rottenmann kamen (Abb. 1). Aus dem Bereich des letzteren Fundortes stammen auch die Erzproben. Die Bestimmung der chemischen Zusammensetzung und der Bleiisotopenverhältnisse sollte die Frage einer möglichen Verwandtschaft der Proben klären.

ren.

Siebung der Röstbettproben

Da aus Grabungsbefunden bekannt ist, dass die größeren Bestandteile eines Röstbettes immer unten lagen und die Größe der Bestandteile nach oben abnahm, konnte in Zusammenhang mit dem Ergebnis der Siebung von Probe 15 von Röstbett 2, in der die feinen und feinsten Fraktionen gewichtsmäßig die groben übertreffen, für das Röstbett 2 ein stratigraphischer Aufbau erkannt werden, der eine Schlackenlage als Untergrund besitzt, auf

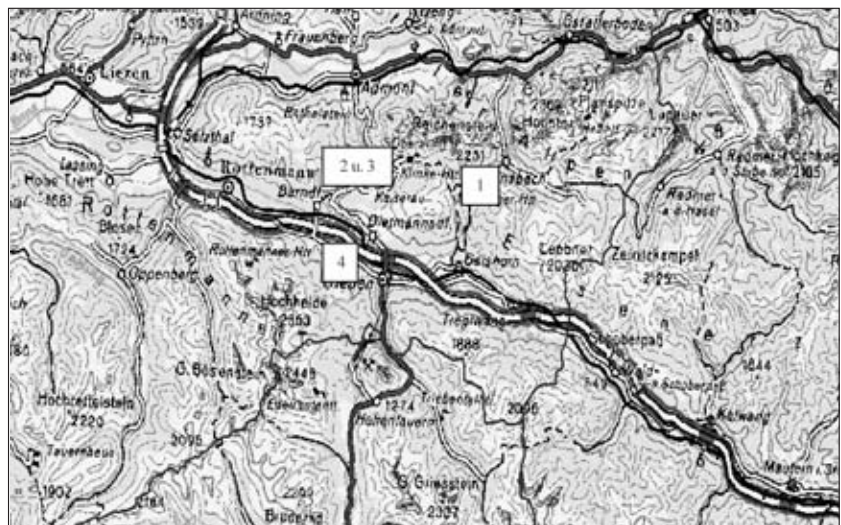


Abb. 1: Paltental/Steiermark, Fundstellen: „Flitzen II“ (1), „Prenterwinkel“ (2), „Kaiserköperl“ (3), „Versunkene Kirche“ (4).

der eine grob gemagerte Lehmschicht aufliegt, der dann eine etwas feiner gemagerte folgte. Den Abschluss bildete eine aufgestampfte feine Lehmschicht.

Die prozentuale Verteilung der einzelnen Fraktionen im Lehm deutet ebenfalls auf eine Bearbeitung. Fraktionen über 8 mm fehlen im Lehm, die Fraktion 4 mm ist sehr viel größer als die im Röstbett, und auch die kleineren Fraktionen zeigen keine Ähnlichkeit in ihrer prozentualen Verteilung. Dies ist ein gewollt hergestellter Aufbau des Röstbettes aus unterschiedlich gemagertem Lehm, was der Beschreibung von Röstbetten in der älteren montanistischen Literatur entspricht.

Schlackenmikroskopie

Die 20 mm Fraktion der Siebung von Probe 15 bestand aus Schlacke, von der ein Dünnschliff unter dem Mikroskop untersucht wurde. Dabei konnten Magnetit, Hämatit, Pyroxen (Abb. 2), Limonit (Abb. 3), Olivin und Quarz festgestellt werden. Das Probestück besteht somit im Wesentlichen aus oxidischen und silikatischen Eisenverbindungen und ist damit ein typisches Verhüttungsprodukt.

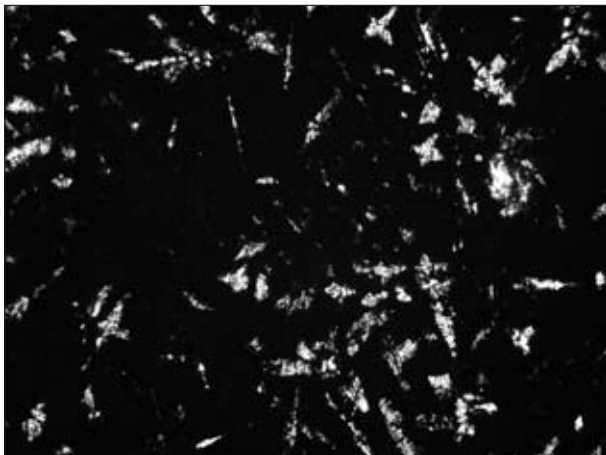


Abb. 2: Pyroxen, Vergrößerung: 10x, Bildbreite: 740 µm, unpolarisiert.

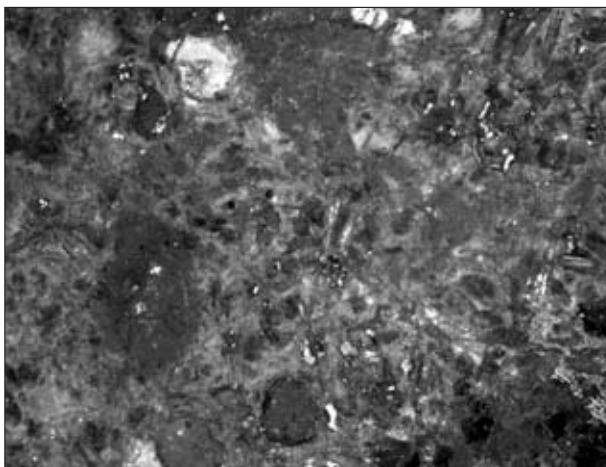


Abb. 3: Limonit, Vergrößerung: 10x, Bildbreite: 740 µm, polarisiert.

Quarz (SiO₂) tritt immer in Verbindung mit Pyroxen und Olivin auf, wenn er der Schlackebildung im Überschuss

zur Verfügung stand. Tritt Quarz in Verbindung mit Metalloxiden in Erscheinung, kann eine Unterbrechung des Schmelzprozesses stattgefunden haben oder die Temperatur im Reaktor hat zur Schlackebildung nicht ausgereicht.

Röntgenfluoreszenzanalyse (RFA)

Die Werte der RFA-Analyse der Schlacke zeigen deutlich, dass es sich bei der untersuchten Probe um ein Produkt handelt, das aus der Kupfererzverhüttung stammt. Das eingesetzte Erz muss zudem noch einige Arsenverbindungen beinhalten bzw. ein Fahlerz gewesen sein. Daneben enthielt das Erz auch Zink, Nickel und Cobalt sowie wahrscheinlich Antimonverbindungen.

Neutronenaktivierungsanalyse (NAA)

Die korrigierten Werte zeigen in beiden Röstbettproben (P5 und P10) eine erhebliche Anreicherung von Kupfer und Arsen gegenüber dem unveränderten Lehm (P8). Der Arsen-, der Antimon- und der Kupfergehalt sind im Röstbett 1 (P5TP1 bis TP6) gegenüber dem unbelasteten Lehm (P8) zum Teil erheblich angereichert.

30482	P5TP1	898,1	190,0	943,4
30483	P5TP2	842,0	260,0	1295,0
30484	P5TP3	1150,0	290,0	2070,0
30485	P5TP4	1870,0	390,0	4690,0
30486	P5TP5	2400,0	420,0	7120,0
30487	P5TP6	2140,0	530,0	11500,0
30488	P8	34,9	13,0	68,6
30489	P10TP1	456,0	13,0	1130,0
30490	P10TP2	450,0	14,0	678,0
30491	P10TP3	687,0	51,0	2420,0

Die Werte nehmen außerdem mit der Tiefe zu. Dies könnte mit dem Transport der Elemente bzw. deren Ionen durch Sickerwasser in den Boden erklärt werden, da das Röstbett bzw. seine Reste unmittelbar unter der Humusdecke lag. Auch im Röstbett 2 (P10TP1 bis TP3) sind erhöhte Arsen-, Antimon- und Kupfergehalte gegenüber dem unbelasteten Lehm (P8) festzustellen, die aber um einiges niedriger liegen, als die des Röstbettes 1. Dies könnte an der Beprobung der Röstbettprobe liegen, die horizontal zur Stratigraphie erfolgte und nicht vertikal wie in Röstbett 1, aber auch daran, dass Röstbett 2 etwa 0,6 m tiefer im Boden lag als Röstbett 1. Die generell niedrigeren Arsen- und Antimonwerte könnten aber auch durch ein anderes, an diesen Elementen ärmeres oder auch freies Erz erklärbar sein. Auf Röstbett 1 scheint ein Fahlerz zur Verhüttung vorbereitet worden sein. Beide Röstbetten zeigen eine deutliche Anreicherung an Kupfer. Dies ist nur durch eine thermische Behandlung von sulfidischem Kupfererz (Kupferkies, CuFeS₂) zu erklären. Die Anreicherung von Antimon

und Arsen deuten auf die Röstung von Fahl-
erzen (bzw. die Beimischung von Arsen-
oder Antimon-Kupfererzen, wie zum Bei-
spiel Tennantit $(\text{Cu}_2\text{S})_2\text{As}_2\text{S}_3$ oder Tetrahedrit
 $(\text{Cu}_2\text{S})_2\text{Sb}_2\text{S}_3$ oder Enargit Cu_3AsS_4 zum Kup-
ferkies).

Brenntemperaturbestimmung

Die Brennproben 8A bis 8G und die Röst-
bettproben P5TP7, P10TP4 wurden mittels
der Röntgendiffraktometrie auf ihren Mine-
ralbestand analysiert (**Abb. 4**).

Es zeigte sich, dass der in den Proben ent-
haltene Quarz (SiO_2) wie erwartet unverän-
dert geblieben ist. Die in den Brennproben
enthaltenen Chlorite wie Clinochlor
 $(\text{Mg}_{2,96}\text{Fe}_{1,55}\text{Fe}_{0,136}\text{Al}_{1,275})(\text{Si}_{2,622}\text{Al}_{1,376}\text{O}_{10}(\text{OH})_8)$
zerfallen ab 500°C und sind bei 700°C
nicht mehr vorhanden. Außerdem bildet sich ab 500°C
aus dem Clinochlor unter anderem Hämatit
 $(\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3)$, der für die Rotfärbung der Pro-
ben verantwortlich ist. Illit
 $(\text{KAl}_2[\text{OH},\text{F}]_2\text{AlSi}_4\text{O}_{10})$ gibt ab etwa 500°C
sein Kristallwasser ab und beginnt sich ab
etwa 600°C zu Muskovit umzuwandeln.

Dieser Vorgang ist bei 700°C abgeschlossen. Illit und
Muskovit unterscheiden sich darin, dass bei Illit ein Teil
des Kaliums durch Hydroxylgruppen ersetzt ist. Aus der
Anwesenheit von Quarz, Chlorit, Illit und Muskovit
kann geschlossen werden, dass der „Lehm“ ein geolo-
gisch „frisches“ Verwitterungsprodukt aus Grünschiefer
mit Anteilen an Glimmerschiefer ist. Aus diesem Befund
können die Brenntemperaturen der Röstbettproben
auf einen Bereich von 600°C bis 700°C eingegrenzt
werden. In diesem Temperaturbereich ist der Illit zu
Muskovit umgebildet, die Chlorite sind zerfallen, und
Hämatit hat sich in ausreichender Menge gebildet. Der
Quarz erfährt keine Veränderung.

Mikroskopie des Erzes

In einer von Quarz dominierten Matrix mit karbona-
tischem Nebengestein befindet sich, zum Teil fein ver-

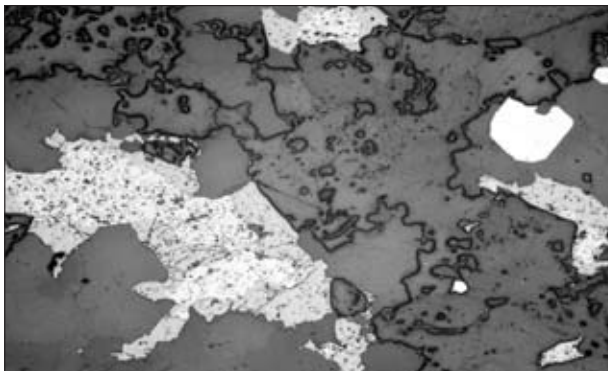


Abb. 5: Chalkopyrit, Fahlerz und Pyrit, Vergrößerung: 2,5 x,
Bildbreite: 3 mm.

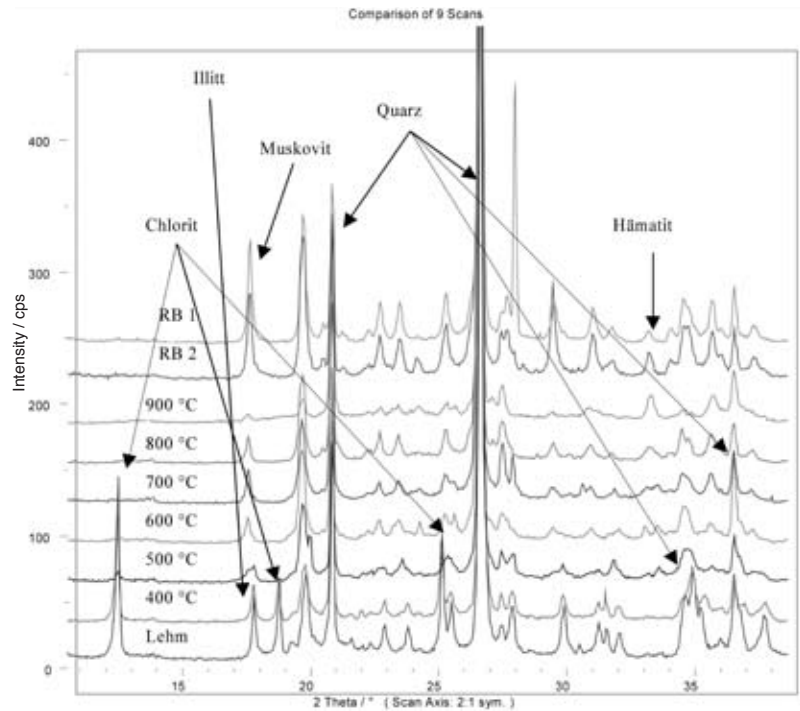


Abb. 4: Röntgendiffraktometerspektren von Tonproben, die bei verschie-
denen Temperaturen erhitzt wurden.

teilt, Chalkopyrit (CuFeS_2), Pyrit (FeS_2) und Fahlerz
 $(\text{Cu}_2\text{S}, \text{FeS})_2\text{As}_2\text{S}_3$; $(\text{Cu}_2\text{S}, \text{FeS})_2\text{Sb}_2\text{S}_3$) (**Abb. 5**).

Untersuchung der Bleisotopenverhältnisse mittels ICP – MS

Eine Untersuchung mit der ICP – MS wurde durchge-
führt, um zu klären, ob das untersuchte Erz der Rohstoff
für das Schwarzkupfer war.

Die graphische Darstellung der Bleisotopenverhältnisse
(**Abb. 6**) zeigt sehr deutlich, wie stark die Werte streu-
en. Es bestehen deutliche Unterschiede zwischen den
Schwarzkupferproben der einzelnen Fundplätze und
dem Erz. Das zur Verfügung stehende Erz kann nicht als
Rohstoff für das Schwarzkupfer von der „Versunkenen
Kirche“, der „Flitzen II“ und trotz der geografischen Nähe
auch nicht für das vom „Kaiserköpperl“ angesehen
werden. Die Beurteilung der Werte in dieser Richtung
wird allerdings durch die geringe Probenzahl einge-
schränkt. Es müssen weitere Untersuchungen durchge-
führt werden, um die erhaltenen Werte zu verifizieren.

Spurenelementvergleich

Um die Aussage der Ergebnisse der Analyse der Blei-
isotope zu prüfen, wurden die Spurenelemente mittels
RFA analysiert. Der Vergleich der Silber- und Nickel-
werte (**Abb. 7**) zeigt, dass die Werte weit streuen. Das
Silber-Nickel-Verhältnis des Erzes ist keiner der
Schwarzkupferproben ähnlich. Die Arsen-Antimon-Ver-
hältnisse zeigen das gleiche Bild. Aus der graphischen
Darstellung kann die aus der Bleisotopenbestimmung
gewonnene Information bestätigt werden, nach der die
Schwarzkupferproben der Fundplätze „Versunkene

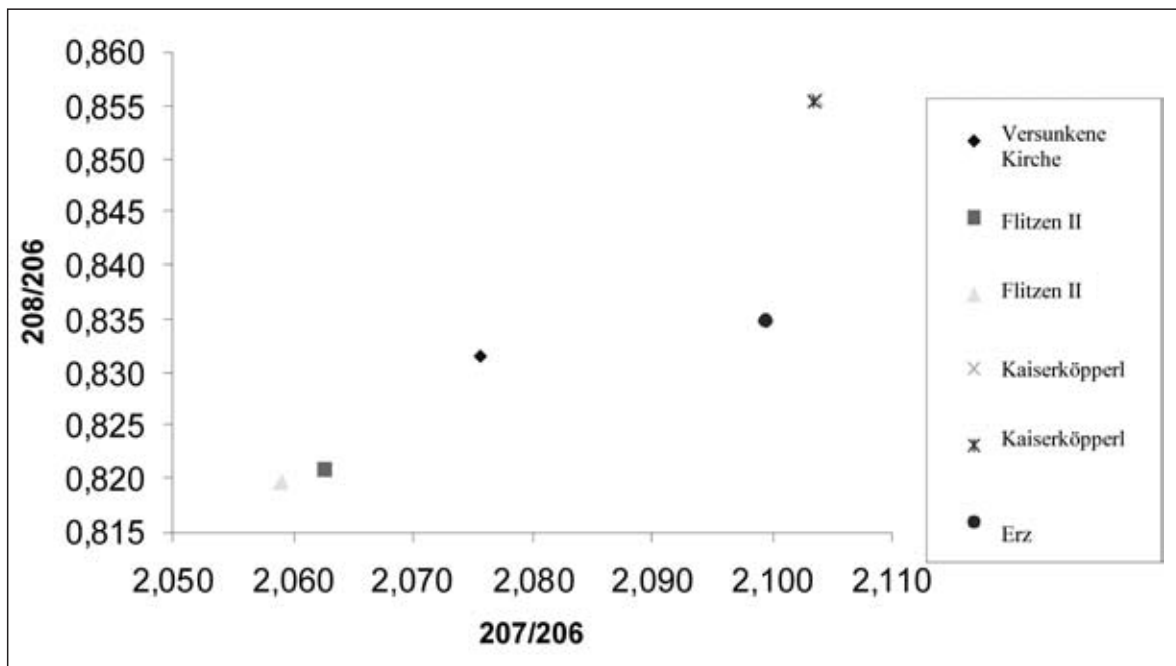


Abb. 6: Bleisotopenverhältnisse.

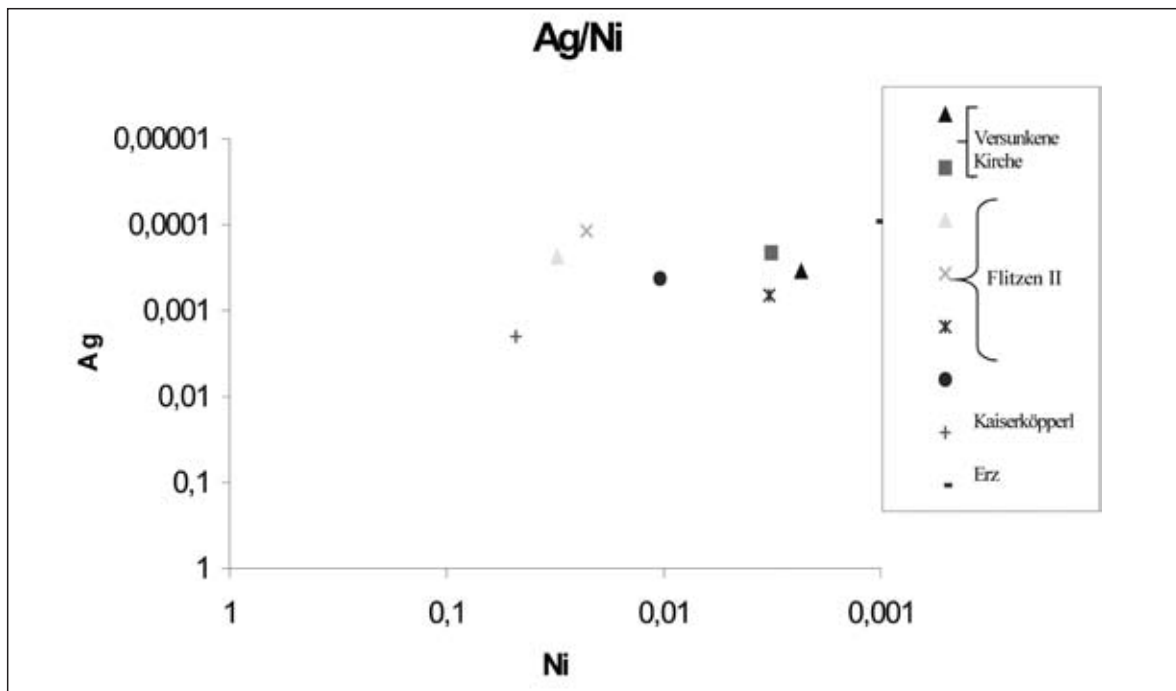


Abb. 7: Gehalt an den Spurenelementen Ag und Ni. Angaben in Masse-%.

Kirche“, „Flitzen II“ und „Kaiserköpperl“ aus Erzen unterschiedlicher Quellen gewonnen wurden und dass das untersuchte Erz nicht als Rohstoff gedient hatte.

Zusammenfassung

Die am Fundplatz „Flitzen II“ ergraben und als Röstbetten interpretierten Anlagen wurden zum Rösten von

sulfidischen Kupfererzen und Fahlerzen benutzt, wie die chemische Kontamination mit Kupfer, Arsen und Antimon zeigt. Der Mineralbestand der Röstbettproben deutet auf eine Röstung bei Temperaturen von 600 bis 700 °C. Das analysierte Erz besteht aus Chalkopyrit und Fahlerzen; diese Erze waren nicht das Ausgangsprodukt für das analysierte Schwarzkupfer.

Beurteilung der chemischen Analysenergebnisse von bronzezeitlichen Laufsclacken und metallischen Rohprodukten – eine Einteilung nach Talschaften

Hubert Preßlinger, Trieben, sowie Walter Prochaska und Georg Walach, Leoben

1 Einleitung

Das Schmelzen der Kupfererze im Schachtofen ergibt zwei Produkte, den Metallkuchen und die Schlacke.

Der Metallkuchen wird zu Fertigprodukten weiterverarbeitet und war in der Bronzezeit ein wertvoller Besitz. Aber auch die Schlacke aus der Rohkupfererzeugung war als Produkt nicht nur ein Haldenmaterial, sondern auch ein Rohstoff, der nicht nur in der Metallhütte selbst z. B. als Schlackenbildner im Schachtofen, als Magerung für den Hüttenlehm und als Baumaterial für die Hüttenanlagen verwendet wurde; sie wurde auch in der Keramikherstellung eingesetzt (1).

In diesem Bericht wird über die Schlacke, die als Reststoff auf die Halde geworfen wurde, berichtet. Diese Schlackenhalde sind es, die dem Montanarchäologen heute den sicheren Hinweis geben, dass oberhalb der Halde die Verhüttungsanlagen gebaut worden sind. Die montanarchäologischen Forschungen der letzten Jahrzehnte zeigen, dass in der Obersteiermark in der Bronzezeit viele Verhüttungsanlagen zur Rohkupfergewinnung in Betrieb gestanden sind. In manchen Talschaften waren es sogar ausgedehnte Industriegebiete mit zahlreichen Kupferhütten, die mehr als ein Jahrhundert Rohkupfer lieferten. Solche bronzezeitlichen Zentren waren im Paltental z. B. die Flitzen, der Tanter und der Paltenursprung.

Bei der metallurgischen Bewertung der Kupferverhüttung kann davon ausgegangen werden, dass sich Unterschiede in den verarbeiteten Erzen und Zuschlagstoffen wie auch in der Schmelztechnologie in den Spurenelementspektren der Metallprodukte und Schlacken niedergeschlagen haben. Danach war es wenig überraschend, dass schon erste orientierende Analysen erhebliche Unterschiede in den Elementverteilungen zwischen den Talschaften anzeigten (2). In der Folge war es naheliegend, den aufgezeigten geochemischen Auffälligkeiten systematisch nachzugehen. In einer ersten Phase wurden Analysen von Schlackenproben aus dem Johnsbachtal und dem unteren Paltental (Gemeindegebiete Trieben und Gaishorn) einander gegenübergestellt, wobei eindeutige Unterschiede in den Konzentrationen der Hauptspurenelemente Arsen, Kobalt, Blei und Zinn auftraten (3). Nach diesem Zwischenergebnis wurden die Untersuchungen auch auf spätbronzezeitliche Laufsclacken aus den Gebieten oberes Paltental (Gemeindegebiet Wald am Schoberpass), Radmer, Eisenerzer Ramsau, Kalwang/Langteichen und außerhalb der Steiermark auf die Verhüttungszentren Mühlbach am Hochkönig/Bundesland Salzburg (4) und Prein/Bundesland Niederösterreich (5) ausgedehnt.

2 Untersuchungsergebnisse

Um die Untersuchungsergebnisse der Laufsclackenproben – **Abb. 1** zeigt Laufsclackenstücke vom Verhüttungsplatz „Versunkene Kirche“ – mit den angeführten Befunden vergleichen zu können, wurden diese wiederum am selben Forschungsinstitut nach der gleichen Methode (6) analysiert. Die Ergebnisse der chemischen Untersuchung für ausgewählte Hauptspurenelemente sind in **Tabelle 1** zusammengestellt.

Diese Ergebnisse sind aus der Sicht des Metallurgen für eine Beurteilung deshalb erfreulich, da die in der Veröffentlichung in *res montanarum* (3) gegebene Befundung bestätigt wird. Die Analysen unterscheiden sich von Talschaft zu Talschaft gruppenweise in den Hauptspurenelementen (**Tabelle 1**) sowie auch in einzelnen im Text genannten Nebenspurenelementen. Manchmal lassen sich aber auch innerhalb einer Region, z. B. des **P a l t e n t a l e s** - / Liesingtales, Unterscheidungen treffen.

Geht man zunächst auf die in **Tabelle 1** angeführten Talschaften näher ein, so haben die Laufsclacken des unteren Paltentales (von Gaishorn abwärts) höhere Arsen-, Kobalt- und Bleigehalte (immer im Vergleich zu den anderen Talschaften zu verstehen). Ein weiteres Spurenelement, das in den Paltentaler Laufsclacken erhöhte Konzentrationen aufweist, ist Uran. Innerhalb der Paltentaler Talschaft gilt für die Laufsclacken von St. Lorenzen bis Gaishorn (Schlosser bis Flitzen) das oben geschriebene. Ab Haberl Alm bis Langteichen 1 sind die Gehalte, vergleicht man im Besonderen Arsen und Kobalt, wesentlich niedriger.

Die Laufsclacken aus dem Johnsbachtal sind im Vergleich zu den anderen Talschaften durch einen höheren Antimon Gehalt gekennzeichnet, auch ist ein erhöhter Magnesiumgehalt feststellbar. Die Laufsclacken aus der Radmer grenzen sich durch höhere Nickel- und Antimon Gehalte ab. In der Eisenerzer Ramsau besitzen die Laufsclacken höhere Zinkgehalte, weiters auch erhöhte Werte der Elemente Yttrium und Samarium.

Dem gegenüber unterscheiden sich die Laufsclacken aus Mühlbach/Hochkönig vor allem durch deutlich höhere Gehalte an Nickel, Blei und Vanadin.

Im Gegensatz zu den bisher beschriebenen höheren Gehalten an Spurenelementen, fallen die Laufsclacken aus dem Bundesland Niederösterreich – Prein/Gasteil – durch die deutlich niedrigsten gemessenen chemischen

Tabelle 1: Chemische Analysen spätbronzezeitlicher Kupferlaufschlacken, Nördliche Grauwackenzone (Salzburg-Steiermark-Niederösterreich); ausgewählte Spurenelemente, Angaben Metalle in ppm, Schwefel in Masse-%.

Probe Nr.	Probenort	Talschaft	As	Co	Ni	Sb	Zn	Pb	Cu	S
1	Schlosser	Paltental – Liesingtal	1020	382	38	116	117	25	5679	0,19
2	Versunkene Kirche		895	353	50	103	246	33	7341	0,34
3	Meilerplatz I		865	201	173	928	312	43	11490	0,47
4	Flitzen I		1490	558	41	327	273	68	5210	0,17
5	Flitzen II		1040	163	451	254	252	50	6399	0,33
6	Flitzen III		1020	377	41	411	258	44	6973	0,28
7	Langteichen I		Johnsbachtal – Neuburg Alm	33	65	105	16	181	25	9064
8	Braunruck I	133		96	42	147	127	27	6604	0,49
9	Braunruck III	364		205	80	281	105	8	14593	0,79
10	Haberl Alm	370		62	56	454	205	22	8855	0,66
11	Kölbl Alm	124		65	74	354	141	15	13360	0,60
12	Ploden Odelstein	Johnsbachtal – Neuburg Alm	212	59	63	624	160	7	15660	0,67
13	Schröck Alm		118	65	142	211	132	4	20120	0,71
14	Kohlanger I		185	69	63	602	192	23	9591	0,53
15	Pfisterberger Alm		151	86	84	707	690	40	12030	0,65
16	Foitlbauer Alm J8	Kühgatschboden J1	353	57	50	1050	169	20	9942	0,42
17	Kühgatschboden J1		79	54	53	60	85	20	7828	0,38

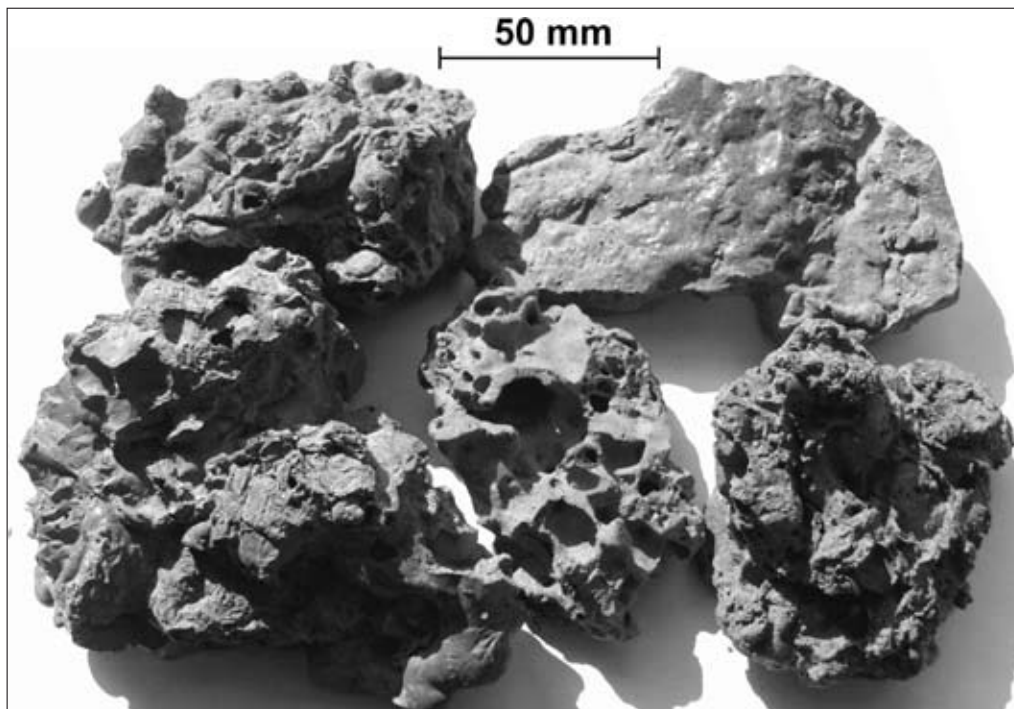


Abb. 1: Laufsclackenstücke aus dem Verhüttungsplatz „Versunkene Kirche“, OG. Trieben/Österrei-

Konzentrationen auf.

3 Diskussion und Zusammenfassung

Dieser kurze Einblick in die Datenbank chemischer Analysen von Laufsclacken zeigt, dass es sehr lohnend ist, sich mit den chemischen Elementspektren auseinanderzusetzen. Einerseits wird aufgezeigt, dass sich die Laufsclacken abhängig von den Erzlagerstätten und den Lagerstätten der Zuschlagstoffe sowie z. T. auch von der angewendeten Metallurgie einzelnen Talschaften zuordnen lassen. Andererseits ist noch offen, dass sich natürlich auch die Kupfermetallurgie in der Bronzezeit im Verlauf der Jahrhunderte geändert und verfeinert hat. Die Erschließung dieser Schritte der Entwicklung der Verfahrenstechnik der Kupfermetallurgie wird ein Schwerpunkt zukünftiger montanarchäologischer Forschungen sein.

Zur Erarbeitung eines vertieften Wissens über die bronzezeitlichen Kupfermetallurgie ist es für den Wissenschaftler unverzichtbar, ein Vielfaches an chemischen Analysenwerten von primär hergestellten Kupferprodukten zu erarbeiten. Korrelationen der Analysenwerte von Fertigprodukten (Tabelle 2) mit Laufsclacken bestimmter Talschaften (Tabelle 1) scheitern aus den im obigen Absatz angeführten Gründen. Man vergleiche z. B. nur die unterschiedlichen Kobalt- und Nickelgehalte zwischen Schlacken- und Metallprobe aus Gasteil, die in keiner Weise eine Korrelation andeuten, obwohl das untersuchte Metallstück unmittelbar aus der beprobten Schlackenhalde geborgen wurde.

Mittelfristig ist erst nach dem Vorhandensein statistisch gesicherter Analyseergebnisse für Laufsclacken und Fertigprodukte daran zu denken, die von der Archäologie meistgestellte Frage, woher das Fertigprodukt aus

Kupfer oder Bronze kommt, welches als Streufund oder Hortfund geborgen wurde, über die Archäometallurgie zu beantworten. Moderne physikalische Analyseverfahren, interdisziplinäre Forschungsprojekte von Archäologen und Metallurgen sowie umfangreiche montanarchäologische alpine Forschungsergebnisse begünstigen das Erreichen dieses anspruchsvollen Zieles.

Tabelle 2: Zusammenstellung der chemischen Analysen der gefundenen metallischen Rohprodukte. An-

Probe Nr.	Fundplatz	Cu	Fe	As	Co	Ni	Sb
M 1	Versunkene Kirche	76	7,5	13,5	0,19	0,24	2,78
M 3	Flitzen II	95	1,9	1,3	0,01	0,99	0,52

Anmerkungen

- (1) H. PRESSLINGER, H. HARMUTH, W. PROCHASKA und C. EIBNER: Metallurgische Schlacken – ein Sekundärrohstoff in der Bronzezeit. – BHM 146, 222–226, Wien 2001.
- (2) H. PRESSLINGER und W. PROCHASKA: Kupfererze und prähistorische Laufsclacken – Aufschlußreiche geochemische Untersuchungen. – „Da schau her“ 1989/4, 9–14, Liezen.
- (3) H. PRESSLINGER und W. PROCHASKA: Chemische Analysen von bronzezeitlichen Laufsclacken. – res montanarum 28, 10–14, Leoben 2002.
- (4) K. ZSCHOCKE und E. PREUSCHEN: Das urzeitliche Bergbauebiet von Mühlbach-Bischofshofen, Salzburg. – Mat. z. Urgeschichte Österreichs 6, 286 S., Wien 1932.
- (5) F. HAMPL und R. MAYRHOFER: Urnenfelderzeitlicher Kupferbergbau und mittelalterlicher Eisenbergbau in Niederösterreich. –

Chemische Analysen von spätbronzezeitlichen Metallprodukten – ein Hinweis auf die Erzeugungsstätten?

Hubert Preßlinger, Trieben

Einleitung

Selten kommt es zu Hortfunden von metallischen Objekten an einem Werkplatz. Vielfach sind die geborgenen Fundstücke, wie Schwerter, Meißel, Beile, Fibeln, usw., Lesefunde, die meist bei Erdarbeiten (Pflügen, Wegebau) oder Baggerungen in Flüssen durch Zufall freigelegt werden (1).

In wenigen Fällen werden diese prähistorischen Fundstücke von den Archäologen zu werkstoffkundlichen Untersuchungen freigegeben. Wenn sich aber die Archäologen durchgerungen haben, am Fundstück eine werkstoffzerstörende Prüfung durchführen zu lassen, wollen sie vom Metallurgen aus der übergebenen Probe (Probenmenge ca. 5 g) folgende Fragen beantwortet wissen:

- aus welchem(n) Werkstoff(en) wurde das Werkstück hergestellt,
- mit welcher Metallurgie wurde das Werkstück produziert,
- welche Werkstoffeigenschaften besitzt das Werkstück,
- zu welchem Zweck wurde das Werkstück eingesetzt,
- welches handwerkliche Können und Wissen besaßen die Schmelzer und die Schmiede,
- in welcher Werkstätte wurde das Werkstück erzeugt.

Die Beiträge zum Schlacken-katalog (2, 3), in dem klar eine Zuordnung der Schlacken durch signifikante Spurenelemente und Spurenelementverhältnisse im Gebiet der Eisenerzer Alpen und Rottenmanner Tauern zu den Tatsachen möglich ist, bestärkt die Forderung der Archäologen. Dass man mit dem heutigen metallurgischen Wissen über die prähistorische Verfahrenstechnik aber noch weit von einer quantitativen Zuordnung metallischer Fundstücke entfernt ist, soll der nachfolgende Beitrag aufzeigen.

Chemische Beurteilung der Funde

– Zustand der Probe

Die Rohkupfererzeugung in der Spätbronzezeit erfolgte in einem Schachtofen. Das Ergebnis eines Schmelzprozesses war ein Schwarzkupferkuchen, der sich am Ofenboden zunächst als Kupferschmelze sammelte, mit Kupferstein und Schlacke chemischen Re-

aktionen ausgesetzt war und am Ende des Prozesses im Ofen erstarrte. Das metallurgische Ergebnis ist ein inhomogenes Rohprodukt, welches bereits mit dem Auge erkennbar eine Mehrschichtigkeit ausweist.

Diese Inhomogenität äußert sich natürlich in den chemischen Analysen der Schwarzkupferkuchen. Ein Blick auf die Elemente Kupfer und Eisen in **Tabelle 1** zeigt, dass von einem Werkstück unterschiedlichste Analysenwerte zu erwarten sind. Die gleiche Streubreite der Analysenwerte ist auch bei Arsen und Antimon zu erkennen. Neben der inhomogenen Probe spielen natürlich auch das angewendete Analysenverfahren und die verwendeten Standards, vor allem bei den Spurenelementen, eine wesentliche Rolle.

– Probeentnahmeort an den Metallprodukten

Nehmen wir zunächst an, das metallische Werkstück ist ein Gussprodukt und wurde aus mindestens zwei Rohwerkstücken gefertigt, ein Beispiel dafür ist ein Schwert mit Klinge und Griffstück. An welchem Probenort entnimmt man eine für das Kulturgut repräsentative Probe, da Werkstückdimensionen und Abkühlbedingungen durch die Seigerung der Elemente auf die Elementverteilung einen erheblichen Einfluss haben?

Dies wird am folgenden Beispiel andiskutiert (4). Aus einem Dreiwulstschwert wurden drei metallische Proben entnommen (**Abb. 1**). Der Griff (Probe 1) hat sehr geringe Konzentrationsunterschiede und damit ein sehr schwach strukturiertes Gussgefüge. Vermutlich wurde mit dem Griffrohling eine Wärmebehandlung durchgeführt und damit durch die erfolgte Diffusion der Elemente ein teilweiser Konzentrationsausgleich erreicht.

Probe 3, aus der Schwertschwertspitze, zeigt ein sehr feines dendritisches Gussgefüge (**Abb. 2**). Dies ist auf eine sehr starke Wärmeabfuhr, d. h. rasche Erstarrung, zurückzuführen. Probe 2, aus der Heftnähe, weist einen hohen Gasporenanteil, aber auch eine letzterstarrte, netzwerkförmige spröde δ -Phase aus, **Abb. 3**. Das Entstehen der spröden δ -Phase ist auf eine im Vergleich zur Klin-

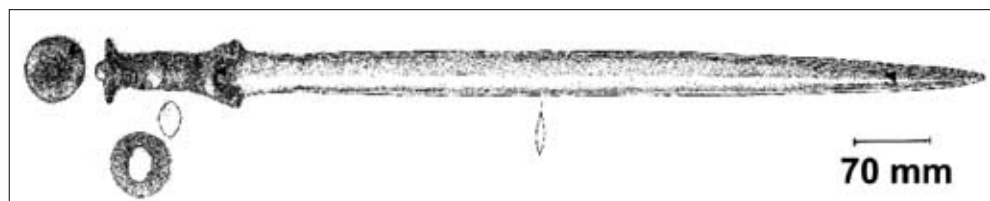
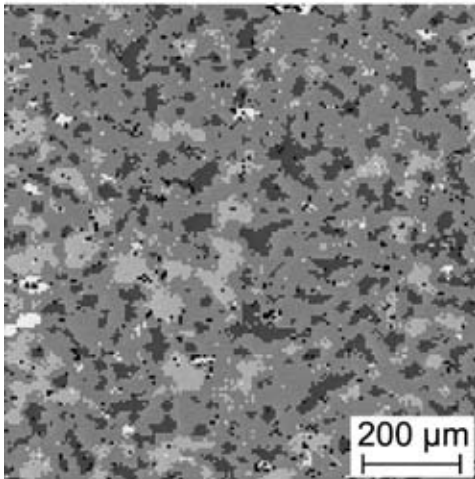
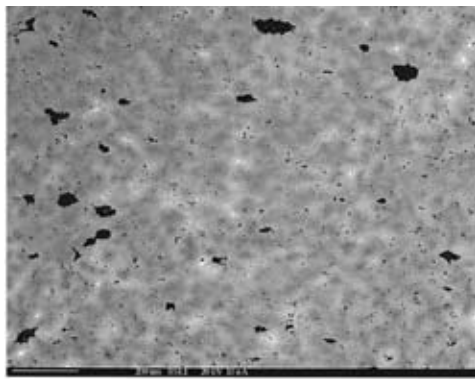
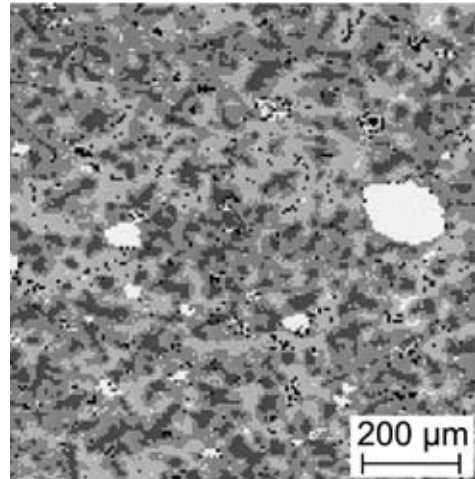
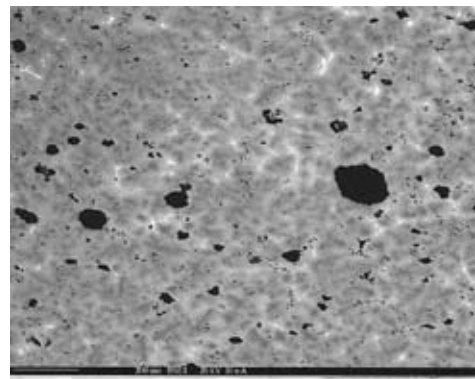


Abb. 1: Dreiwulstschwert mit Probenplan.



■ alpha/1 ■ alpha/2 ■ alpha/3 ■ delta ■ Cu2S



■ alpha/1 ■ alpha/2 ■ alpha/3 ■ delta ■ Cu2S

Abb. 2: Gussstruktur im Dreiwulstschwert, Probenstelle 3

Abb. 3: Gussstruktur im Dreiwulstschwert, Probenstelle 2

genspitze langsamere Abkühlung der Klinge Mitte zurückzuführen.

Ein Vergleich der Gussstruktur der beiden Proben 2 und 3 lässt klar das Problem der geeignetsten Probenahme für die Untersuchung und Beurteilung von archäologischen Metallprodukten, in diesem Fall des urnenfelderzeitlichen Dreiwulstschwertes, erkennen. Der Gusswerkstoff der Probe 3 mit der spröden δ -Phase ist, trotz vergleichbarer chemischer Zusammensetzung mit Probe 2, ein völlig anderer als der Gusswerkstoff der Probe 2.

Zusammenfassung

Die angeführten Beispiele zeigen, dass chemische Analysen mit großen Streuungen behaftet sind. Die in verschiedenen Veröffentlichungen angeführten Analysen von prähistorischen Metallprodukten dürfen daher nur als Richtwerte für errechnete Kennzahlen wie Verteilungskoeffizienten, Verhältniszahlen usw. herangezogen werden. Die Zahlenwerte in **Tabelle 2** unterstreichen das Geschriebene. Unter Berücksichtigung der Inhomogenitäten der Rohprodukte weisen die Gehalte der Begleitelemente wie Fe, Ni, As oder Sb in diesen die unterschiedlichsten Werte aus (**Tabelle 2**). Für die Verwendung des Rohkupfers musste in der Bronzezeit daher eine Raffination durchgeführt werden, in der diese Begleitelemente auf niedrigste Gehalte abgesenkt wurden.

Die in **Tabelle 3** aufgelisteten spätbronzezeitlichen Produkte wurden bei der montanarchäologischen Grabung in der Siedlung Kaiserköpferl freigelegt. Sie können daher der Metallwerkstätte in der Siedlung Kaiserköpferl zugeordnet werden (zahlreiche Plattenschlackenfunde bestätigen das Vorhandensein dieser Metallwerkstätte in der Siedlung Kaiserköpferl). Bei einem Vergleich der chemischen Analysenwerte der Kupferkuchen von der Versunkenen Kirche oder Flitzen II in **Tabelle 2** mit den Produkten aus der Siedlung Kaiserköpferl kann nach dem derzeitigen Wissensstand keine quantitative, bewertbare Korrelation erstellt werden.

Bei Fertigprodukten ist bei prähistorischen Werkstücken zu berücksichtigen, dass bereits in der Frühbronzezeit eine Wiederverwertung von unbrauchbaren Metallprodukten durch Wiedereinschmelzen erfolgte. Dadurch ist eine Rückverfolgung der Metallgegenstände anhand von Spurenelementen auf die Erzeugungsstätte bzw. Erzlagerstätten zumeist auszuschließen. Weiters zeigen die Bleigehalte der Fertigprodukte in **Tabelle 3** an, dass zum Teil mit Blei eine Raffination der Rohkupferprodukte durchgeführt wurde. Bleirohlinge aus der Spätbronzezeit (mit Antimon- und Kupfergehalten) bestätigen diese Erkenntnisse (10).

Erst nach der Erarbeitung eines umfangreichen, schmelzmetallurgischen Wissens über die in der Spätbronzezeit durchgeführten Raffinationsprozesse und Le-

gierungstechniken, wozu montanarchäologische Grabungen an den metallurgischen Werkstätten zwingend erforderlich sind, kann man dieses Wissen nach der Beurteilung der Fertigproben als Kennung für die Erzeugungstätten mit einbinden.

Rohprodukte haben aber immer wieder Schlackeneinschlüsse. Mit der Mikroanalysetechnik sollte es aber in Zukunft möglich werden durch mikroanalytische Messungen von Schlackeneinschlüssen und deren Spurenelemente zumindest eine Zuordnung von Rohprodukten zu Regionen herzustellen.

Tabelle 1: Vergleich der chemischen Analysenwerte der von einem Gusskuchen aus der Versunkenen Kirche mechanisch entnommenen Proben, die chemischen Analysen wurden in vier unterschiedlichen Labors durchgeführt. Angaben in Masse-%.

Labor Element	1	2	3	4
Cu	77,0	79,56	91,44	76,0
Fe	9,7	4,5	2,12	7,5
Co	0,21	0,17	k. A.	0,19
Ni	0,24	0,24	0,12	0,24
As	9,7	8,64	5,05	13,5

k. A. = keine Analyse, 1 – Pernicka (5), 2 – Angerbauer (6), 3 – Riederer (7), 4 – Kunstmann (8).

Tabelle 2: Chemische Analysen der im Rahmen dieses Projektes untersuchten, spätbronzezeitlichen Rohprodukte der Kupfermetallurgie. Angaben in Masse-%.

Fundort Element	1	2	3	4	5
Cu	76,0	93,0	96,0	98,11	79,0
Fe	7,5	3,4	1,45	0,52	4,1
Co	0,19	0,06	0,03	0,015	1,11
Ni	0,24	2,11	k. A.	0,89	3,8
As	13,5	1,59	k. A.	0,08	2,52

k. A. = keine Analyse, 1 – Kuchen Versunkene Kirche, 2 – Kuchenfragment Flitzen II, 3 – Kuchen Saalfelden, 4 – Kuchen Steyregg, 5 – Kuchenfragment Gasteil.

Tabelle 3: Zusammenstellung der chemischen Analysenwerte der in der Siedlung Kaiserköpperl freigelegten, spätbronzezeitlichen Werkstücke (6, 9). Angaben in Masse-%.

Fundstück Element	Nadel	Rohling	Triangel
Cu	89,06	82,98	83,57
Fe	0,08	0,07	0,23
Co	0,22	0,01	0,01
Ni	k. A.	k. A.	0,11

k. A. = keine Angabe

Anmerkungen

- (1) PRESSLINGER, HUBERT: Metallprodukte in der Ur- und Frühgeschichte – Aussagegewert der metallurgischen und werkstoffkundlichen Untersuchungsergebnisse. – In: Berge, Beile, Keltenschatz – Linzer archäologische Forschungen (1998), Band 27; S. 64 – 73.
- (2) PRESSLINGER, HUBERT und PROCHASKA, WALTER: Chemische Analysen von bronzezeitlichen Laufschlacken. – In: res montanarum (2002), Heft 28; S. 10 – 14.
- (3) PRESSLINGER, HUBERT; PROCHASKA, WALTER und WALACH, GEORG: – In: res montanarum (2004), Heft 33; S. 37 – 39.
- (4) PRESSLINGER; HUBERT: Metall- und werkstoffkundliche Untersuchungen. – In: Neufunde von bronzezeitlichen Schwertern aus Luftenberg und Steyregg – zur Spätbronzezeit im Linzer Raum. Hrsg: Ruprechtsberger, E. M.: Linzer Archäologische Forschungen, Linz 2004, Sonderheft XXXI; S. 33 – 54:
- (5) PERNICKA, ERNST: Technische Universität Bergakademie Freiberg; Analysenbericht vom 9. August 2000.
- (6) ANGERBAUER, ALFRED: Werkstoffkundliche Untersuchungen an Kupferfunden aus der Bronzezeit. – Diplomarbeit Montanuniversität Leoben 1985.
- (7) RIEDERER, JOSEF: Staatliche Museen Preußischer Kulturbesitz; Analysenbericht vom 23. Februar 1981.
- (8) KUNSTMANN, LUTZ: Archäologische und archäometallurgische Untersuchungen zum Röstprozess in der spätbronzezeitlichen Kupfermetallurgie in den Ostalpen. – Diplomarbeit Technische Universität Bergakademie Freiberg 2003.
- (9) EIBNER, CLEMENS und PRESSLINGER, HUBERT: Eine befestigte Höhensiedlung im Bereich des urzeitlichen Kupfererzbergbaugebietes in der Obersteiermark. – In: Vorgeschichtliche Fundkarten der Alpen; Römisch-Germanische Forschungen (1991), Band 48; S. 427 – 450.
- (10) PRESSLINGER, HUBERT: Forschungsbericht für das Bundesdenkmalamt, Landeskonservatorat für Steiermark; unveröffentlicht.

Die spätmittelalterliche Silberhütte in St. Lorenzen im Paltental

Hubert Preßlinger, Trieben, und Clemens Eibner, Heidelberg

Exkurs in das Schrifttum

St. Lorenzen im Paltental ist ein kleines, unbedeutendes Gebirgsdorf, dessen Häuser auf einem Schuttkegel entlang des Lorenzener Baches gebaut wurden. Die kleine Ortschaft litt vor allem durch die meist jährlich eintretenden Überschwemmungen. So schreibt Jlwof (1) im Reisebericht Erzherzog Johanns vom Jahre 1810 über das Dorf St. Lorenzen folgendes: *Am 10 September... liess (ich) die Kaiserau links liegen, und folgte der Strasse, die gleich abwärts in das Paltental führt... zu Zeiten sieht man hinab in das Thal auf Lorenzen, und auch auf die Beschädigungen, welche die Bergwässer jährlich machen... Die Bewohner dieser Gegend, stets im Kampf mit dem Wasser der Palten und dem Schutte der Gebirge, gehören, obschon sonst das Thal schön und fruchtbar ist, zu den ärmeren.*

Sehenswert in St. Lorenzen ist eine alte Kirche, sie ist die Mutterpfarre des Paltentales. Dennoch fragt man sich: warum, zitiert in Wichners Pfarrchronik (2), gerade die Türken nach St. Lorenzen geritten kamen und zwei Tage lang die Kirche und die Gebäude des Ortes brandschatzten und vollkommen zerstörten? Die Pfarrkirche allein, wie manche Historiker (3) (4) angenommen haben, wird wohl nicht das militärische Ziel der Türkeninvasion in St. Lorenzen gewesen sein.

Dass die Türken ihre militärische Aufgabe gründlich erledigt haben, bezeugen die vielen Keramikscherbenfunde, die man in den Gärten und auf den Feldern in St. Lorenzen aus dieser Zeit bergen kann (5) (6) (7). Neben den Keramikbruchstücken sind auch viele Bruchstücke von dünnen Plattenschlacken zu finden, die auf eine Verhüttung von edelmetallhaltigen Erzen in St. Lorenzen schließen lassen (8) (**Abb. 1**).

Plattenschlacken dieser Art entdeckt man auch im Nachbarort Bärndorf/Gemeinde Rottenmann auf verschiedenen Fundplätzen. Daher nochmals die Frage, warum war für die Türken aus militärischen und politischen Überlegungen St. Lorenzen im Paltental so wichtig, dass sie über den Tauern nach St. Lorenzen vorstoßen mussten.

Zur Klärung dieser Frage zunächst Hinweise aus Wichners Veröffentlichungen (2) (9): *Selbst König Max I. interessierte sich für die Bergbauten jener Gegend. Er schrieb in sein Memorabilienbuch: „Der gangkh des Kuppffer erchts zu dem Rotenman ist ains mans lang vnd spannen dikh.“ Aus Rottenmann schrieb er 1490 an den Erzherzog Sigmund von Tirol: „Wier sein heuer in den Ratenmaner silberperg gevaren.“* An einer anderen

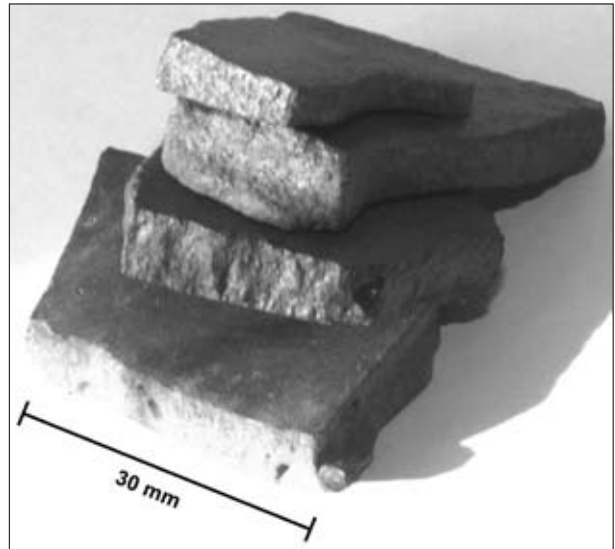


Abb. 1: Plattenschlacken, Fundort „Grünanger“, KG St. Lorenzen, OG Trieben.

Stelle zitiert Wichner: *Einer neuen Bergordnung Kaiser Max I. vom Jahre 1517 entnehmen wir folgende Stellen: Das pergkwerch zv dem Rotenman soll bey dem alten mass nemblich drey schnuer nach gangs voll vnd zugs leng, wie von alter her...genommen vnd darauf gericht werden...*

Die Aufenthalte in Rottenmann nutzte Kaiser Maximilian I. auch zur Jagd (10) (11). Besonders ritterlich schien es Maximilian, das Wild durch Treiber und Hunde im Fels so weit zu hetzen und einzukreisen, dass der nachkletternde Jäger es stellen und mit einem bis zu sieben Meter langen Schaft (Holzstange mit aufgesetztem Dillmesser) aus der Wand stechen konnte. Diese Art der Jagd war anstrengend und gefährlich. Es kam daher des Öfteren zu tödlichen Unfällen. Ein Zeugnis für die Jagd von Kaiser Maximilian I. mit seinem Hofstaat in St. Lorenzen ist die Grabplatte des Kaspar Lechtaler, ein rotmarmorner Wappengrabstein mit einer Gams im Schild, in der Rottenmanner Spitalskirche (12).

1502 erhielt Rottenmann auf Anordnung Kaiser Maximilian I. einen Bergrichter, der den Bergbau zu überwachen und den Verkauf der gewonnenen Metalle zu regeln hatte (13).

Aus den Wichnerischen Zitaten (2) (9) ergibt sich eine weitere Frage: warum war Kaiser Maximilian I. mehrmals in Rottenmann bzw. in St. Lorenzen, nur wegen der Jagd? Nein, es war wohl ein wirtschaftspolitischer Grund, es waren der Bergbau und die Verhüttung der Erze, welche durch die zahlreichen Plattenschlackenfunde auf dem Schüttkegel des Lorenzener Baches be-

legt sind. Um das große Interesse Kaiser Maximilians I. am Bergbau verstehen zu lernen, muss man sich mit der Geschichte zur Zeit seiner Regentschaft beschäftigen.

Kaiser Maximilian I.

Unter Maximilian I. entwickelte sich die Dynastie der Habsburger zu einem der mächtigsten Herrscherhäuser Europas. Maximilian I. verstand es, die Gebietsansprüche der Habsburger durch seine Heiraten sowie durch Verheiratung seiner Kinder und Enkelkinder über weite Teile Europas auszudehnen (14).

Mit der Heirat Maximilians I. mit Maria von Burgund wurden die Habsburger zu einem der mächtigsten Fürstenhäuser. Seinen Sohn Philipp den Schönen verheiratete Maximilian I. mit Juana sowie die Tochter Margarete mit Juan, wobei sich beide politischen Ehen der Kinder vor allem gegen Frankreich richteten. Philipps Sohn Karl V. erbt auf Grund der politischen Ehe den spanischen Thron. Aber auch Böhmen und Ungarn wurden durch Ehen der Enkel Maximilians, Ferdinand und Maria, mit der polnischen Dynastie der Jagiellonen für den Thron der Habsburger erworben.

Die dynastischen Schwachzüge haben für das Herrscherhaus Habsburg allein nicht den Erfolg garantiert, Rückgrat der Großmacht war das Heer (14) (15) (16). Nach Schweizer Vorbild bildete Maximilian I. ein Heer von gut ausgerüsteten und bezahlten Landsknechten aus. Maximilian I. nannte sich selbst gerne „Vater der Landsknechte“. Für die Ausrüstung der Landsknechte baute Maximilian I. um Innsbruck eine Rüstungsindustrie mit Geschützgießereien, Harnischschlägereien und Messerschmieden auf, sein besonderes Interesse galt aber der Artillerie und den Geschützen. Für die Kanonen aus Bronze war Kupfer einer der benötigten Rohstoffe, der andere war Zinn.

Teuer waren nicht nur die Kriege, sondern auch die Repräsentationen und das aufwändige Hofleben des Kaisers. Die Einnahmen rekrutierte Maximilian I. aus dem Bergbau in den Erbländern, allen voran aus Tirol, das er 1490 von Sigismund von Tirol gegen eine hohe Leibrente zugesprochen bekommen hatte (14). Ohne das Silbergeld aus den habsburgischen Erbländern wäre das Imperium der Habsburger unter Kaiser Maximilian I. nicht entstanden und hätte sich nicht gegen die Türken gehalten. Das Zahlungsmittel in Europa war das Silber, das zum überwiegenden Anteil in den Bergbauen der habsburgischen Erbländer gewonnen wurde (14) (15) (16). Der Bergbau und das Schmelzen waren unter Kaiser Maximilian I. Angelegenheit von Gewerken, der Kupferverkauf ebenfalls, nur das Silber hielt Maximilian I. seit 1490 nach Bezahlung eines Fixpreises unter dem Marktpreis in seiner Hand.

Das Silber benötigte Maximilian I. zur Rückzahlung der Darlehen, welche für den Ausbau des riesigen Imperiums aufgenommen werden mussten, zur Bezahlung der Söldnerheere und vor allem zur Bestechung der Diplomaten. Damit Karl V. nach dem Tode Kaiser Maximilians I.

im Jahre 1519 von den deutschen Kurfürsten zum Kaiser gewählt wurde, musste Karl V. als Bestechungsgeld 850.000 Gulden aufbringen (14) (16).

Die industrielle Massenproduktion von Silber und Kupfer benötigte Menschen unterschiedlichster Ausbildung und Nationalitäten. So hat sich die Anzahl der Bergleute innerhalb von 50 Jahren verzehnfacht. In Tirol waren 50.000 Bergknappen in den Stollen tätig. Trotz harter Arbeit war die soziale Stellung der Bergleute eine relativ gute, sie verdienten wie die Landsknechte einen Gulden pro Woche.

Damit in den Bergbau- und Hüttenzentren der Erblände eine geregelte Arbeit möglich war sowie die Ansprüche des Landesherrn umgesetzt wurden, gab es Bergbeamte (17) (18). Deren Aufgabe war es, die Einhaltung der auf Gewohnheitsrechte fußenden Bergordnungen zu überprüfen und zu vollstrecken. Einige Bergbeamte erhielten für ihre hervorragenden Leistungen für das Haus Habsburg sogar den Wappenbrief (19).

Das Exzerpt aus dem Schrifttum mit den Hinweisen, dass Kaiser Maximilian I. den Silberbergbau um Rottenmann mehrmals inspizierte, sowie die Plattenschlackenfunde in St. Lorenzen, wären genügend Belege, um von einer Silberhütte in St. Lorenzen zu sprechen. Die naturwissenschaftlichen Untersuchungen von Plattenschlacken und die montanarchäologischen Grabungsergebnisse, die im Folgenden beschrieben werden, sollen das aus der Literatur stammende Wissen ergänzen.

Ergebnisse der Plattenschlackenbeurteilung

Die chemischen Analysen der geborgenen spätmittelalterlichen/frühneuzeitlichen Plattenschlacken sind in **Tabelle 1** zusammengestellt. Der hohe Silbergehalt in den Plattenschlacken vom Verhüttungsplatz „Grünanger“ ist wohl Beweis genug, dass eine Silbergewinnung am Standort „Grünanger“ stattgefunden hat. Ebenfalls spricht der hohe Bleigehalt in den Plattenschlacken vom „Grünanger“ für eine Silbergewinnung.

Tabelle 1: Zusammenstellung der chemischen Analysen von spätmittelalterlichen/frühneuzeitlichen Kupferplattenschlacken, Angaben in ppm.

Fundort Element	Grün- anger	Silber- klamm	Eschach- boden	Jäger i. d. Schmölz	Teichen
Au (ppb)	20	15	15	12	11
Ag	103	11	8	1	3
Cu	2093	2117	4794	3344	6286
Pb	8656	6817	8566	19	42
Ni	17	31	267	100	6
Co	294	72	100	495	91
As	14	15	9	34	8
Zn	1508	25150	21331	27	8555
S	14680	14450	9720	5160	15780
U	14	7	4	2	4

Auch die Plattenschlacken aus den Gebieten um Schlading – Silberkarklamm, Eschachboden – zeigen, dass diese Plattenschlacken vermutlich aus der Schladinger Silberhütte stammen. (Die Schlacken aus Schlading wurden aus der Einschotterung der Forstwege aufgeklaut. Ebenso findet man Plattenschlackenfunde auf dem Schotterweg rund um den steirischen Bodensee.) Die frühneuzeitlichen Plattenschlacken aus den Verhüttungsplätzen „Jäger in der Schmölz“/Gemeinde Admont und aus der „Teichen“/ Gemeinde Kalwang sind auf Grund ihrer chemischen Zusammensetzung einer Kupferhütte zuzuordnen. Es ist daher sehr wohl möglich, Plattenschlacken aus einer Kupferhütte von Plattenschlacken aus einer Silberhütte zu unterscheiden.

Im Schlibfbild einer Plattenschlacke aus dem Schmelzplatz „Grünanger“ sind primär ausgeschiedene Olivin-Mischkristalle sowie Blei- und (Cu, Fe)S-Einschlüsse zu erkennen (Abb. 2).

Neben den silberhaltigen Kupfererzen, welche im Lorenzener Graben für das Spätmittelalter reichlich zur Verfügung standen, wurden für die Silbergewinnung auch Bleierze gebraucht. Diese Bleierze dürften aus der Pölsen (20) über den Tauern mit Fuhrwerken an die Silberhütte „Grünanger“ herantransportiert worden sein. Der erhöhte Urangehalt in den Plattenschlacken der Silberhütte „Grünanger“ ist ein eindeutiger Hinweis auf die

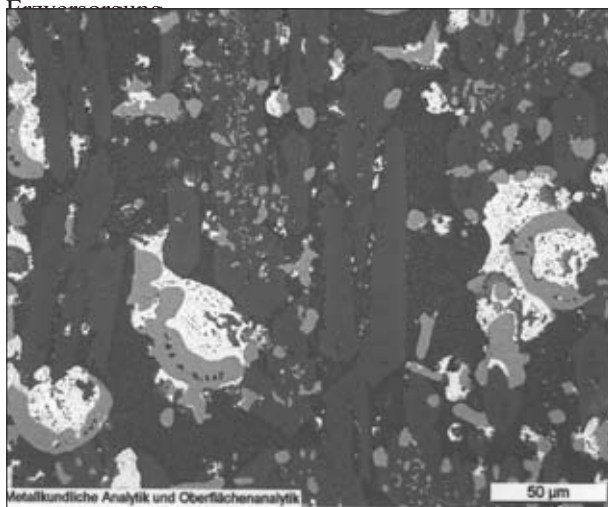


Abb. 2: Schlibfbild einer Plattenschlacke, Fundort „Grünanger“, KG St. Lorenzen, OG Trieben.



Abb. 3: Blick auf die montanarchäologische Grabungsstelle „Grünanger“, Richtung nach Nord-Westen.

Die Topographie des „Grünangers“

Der Lorenzener Bach hat nach seinen Steilstufen gerade am „Grünanger“ die erste größere Verebnungsfläche, in der ein Fluter angelegt werden kann (Abb. 3). Der Bach windet sich von Süden kommend nach Osten und fließt dann wieder nach Norden, wo es knapp oberhalb des heutigen Ortskerns von St. Lorenzen zu einer natürlichen Talsperre kommt. So gesehen ist der „Grünanger“ ein idealtypischer Standort für eine Silberhütte, da der Zugang von allen Seiten erschwert ist. Dies war bei militärischen Aufgaben von hohem Nutzen.

Das flache Gelände am „Grünanger“ bietet aber genügend Möglichkeit, die einzelnen technischen Anlagen für eine mittelalterliche Silberhütte zu errichten. Da die Lokalität „Grünanger“ dem Prallhang des Baches gegenüber liegt, ist auch die Gefahr eines Hochwassers geringer. Dies zeigt auch die seichte Lage der gefundenen montanhistorischen Anlagenreste.

Oberhalb der Lokalität „Grünanger“ befindet sich der „Burgstall“, eine Rückfallkuppe. Es ist verlockend darüber nachzudenken, ob nicht das Ensemble der Silberhütte der Anlass für die Namensgebung des „Burgstalls“ war, oder war der „Burgstall“ der Wohnsitz des Edlen von Walhesdorf (21).

Archäologische Befunde der Silberhütte

Die über den Schüttkegel des Lorenzener Baches wahllos verteilten Plattenschlackenstücke forderten dazu auf, die Silberhütte zu lokalisieren. Es wurden zunächst Begehungen entlang des Lorenzener Baches durchgeführt und dabei darauf geachtet, wo die Zone beginnt in der im Bachbett keine Plattenschlacken zu finden sind. Unterhalb dieser plattenschlackenfreien Bachzone wurden mit geophysikalischen Messungen auf der Flur „Grün-

anger“ Teile der ehemaligen Silberhütte geortet (22).

Da auf der Wiese „Grünanger“ mit baulichen Veränderungen zur Verbesserung der Infrastruktur bereits bestehender Wohneinheiten begonnen werden sollte, wurde im Spätherbst 1980 mit den ersten archäologischen Grabungen begonnen, **Abb. 3**. Die archäologischen Untersuchungen konzentrierten sich zunächst auf die geophysikalisch ermittelte Anomalie des „Röstbettes“, das anhand der Schlackenfunde zu erwarten war. Da begleitend mit der Dithizonmethode (Thiosulfate als Farbreaktionen mit Metallionen in unterschiedlich sauren bis basischen Bereichen) Blei in der Schlacke festgestellt wurde, war eine Edelmetallextraktion naheliegend.

Bei zwei montanarchäologischen Grabungskampagnen konnten noch die Reste zweier Seigeröfen freigelegt werden (**Abb. 4**).

Die Silbergewinnung kann nach Georg Agricola (23) wie folgt beschrieben werden: Im Schachtofen werden die edelmetallhaltigen Erze geschmolzen und im Vorherd mit Blei legiert (**Abb. 5**). Beim Erstarren der bleihaltigen Kupferschmelze entmischt sich das mit den Edelmetallen angereicherte Blei, da dieses im festen Kupfer unlöslich ist, und ergibt die Frischstücke.

Es folgt nach dem Schmelzen im Schachtofen das Seigern. Es ist ein metallurgischer Verfahrensschritt, um Rohkupfer und silberhaltiges Blei durch fraktioniertes Abschmelzen des silberhaltigen Bleies von einander zu



Abb. 4: Reste freigelegter, spätmittelalterlicher/frühneuzeitlicher Saigerherde am „Grünanger“.

tallurgische Ablauf des Seigerns wie folgt beschrieben: *Die Frischstücke, vier an der Zahl, werden auf Platten des einen Ofens auf die eisernen Klötze gelegt. Die Stücke beginnen nach einer Viertelstunde von Saigerblei zu tropfen, welches durch den Schlitz zwischen den Platten in die Gasse abläuft. Das Silber saigert nun zusammen mit dem Blei aus, da beide eher schmelzen als das Kupfer* (**Abb. 6**).

Das Silber wird vom Blei in einer weiteren metallurgischen Prozessstufe im Treibherd getrennt. Dabei bildet das Blei ein extrem dünnflüssiges Bleioxid (im kalten Zustand ein weißes Pulver, Bleiweiß). Dieses wurde am Treibherd so lange abgeschöpft, bis sich der Silberblick zeigte.

Der archäologische Befund zeigt durch das Vorhandensein mehrerer Kulturschichten, dass an diesem Ort die Silberhütte mehrmals umgebaut (wiedererrichtet) wurde. Die Ursachen für den Umbau waren vermutlich z. B. die geplante militärische Zerstörung durch die Türken, die Verwüstung durch den Lorenzener Bach, aber auch metallurgisch-verfahrenstechnische Zwänge.

Die in der obersten Kulturschicht noch vorhandenen Reste der metallurgischen Anlagen sowie die Ergebnisse von systematisch über die Wiese „Grünanger“ vorgenommenen Bohrkernuntersuchungen zeigen, dass die gesamte Hüttenanlage zur Silbergewinnung mit dem bei Georg Agricola angeführten Hüttenplan vergleichbar ist (23).

Untersucht wurde bei beiden archäologischen Ausgrabungen am „Grünanger“ ein Teil des Fluters. Die Ergebnisse zeigen, dass Wasserräder als Kraftquellen in der Hütte benutzt wurden. Es ist daher anzunehmen, dass die Erzeugung von Kupfer und Silber im 15. und im beginnenden 16. Jahrhundert nach dem modernsten technischen Standard erfolgte.

Resümee

Die naturwissenschaftlichen Untersuchungsergebnisse der Plattenschlacken und die getätigten archäologischen Befunde bestätigen, dass im Ort St. Lorenzen im Palental eine Schmelzhütte zur Kupfer- und Silbergewinnung über mehrere Jahrzehnte in Betrieb war. Die Silberhütte hat nach den archäologischen Ergebnissen in der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts den Schmelzbetrieb aufgenommen. Das militärische Interesse der Türken an St. Lorenzen am 9. und 10. August 1480 wird ohne Zweifel die Zerstörung der Kupfer- und Silberhütte gewesen sein.

Da Kupfer und Silber für die Habsburger Kaiser im 15. und 16. Jahrhundert von immenser Wichtigkeit waren, ist die Silberhütte wohl nach der Brandschatzung der Türken wieder rasch aufgebaut worden. Die große Bedeutung der Kupfer- und Silberhütte für das Habsburgerreich wird durch den mehrmaligen Aufenthalt von



Abb. 5: Norische Hüttenanlage zum Schmelzen edelmetallhaltiger Kupfererze nach Georg Agricola (23).

Kaiser Maximilian I. in St. Lorenzen im Paltental und in Rottenmann bezeugt.

Der reibungslose Betrieb einer Kupfer- und Silberhütte benötigt eine gut organisierte Infrastruktur. Nicht nur ein geschultes Fachpersonal, welches aus den großen Bergbauzentren des Reiches zuwandern und dessen Verpflegung und Unterkunft gesichert werden musste, sondern auch eine Versorgung der Schmelzhütte mit Rohstoffen, wie Erze, Holzkohle, Zuschlagstoffen, Ofensteinen, Feuerfestmaterialien, Holz, u.s.w. musste über lange Jahre aufrecht erhalten werden. In Gegenrichtung dazu erfolgte der Abtransport der Rohprodukte, bei einem Silbertransport mit militärischem Begleitschutz. Bekannte Münzstätten, wohin vermutlich das Lorenzener Silber gebracht wurde, waren Graz und Linz. Zum Transport der Rohstoffe benötigte man entsprechende Wege und befestigte Straßen, über deren archäologische Untersuchungsergebnisse an anderer Stelle in diesem Heft berichtet wird.

Der Aufschwung des Bergbaus und der Verhüttung der Erze führte ab 1450 zum Frühkapitalismus, dem in der



Abb. 6: Saigerherd nach Georg Agricola (23).

zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts zum ersten Mal in breiter Front Arbeits- und Sozialregeln entgegneten. Die Berg- und Hüttenleute hatten bereits, verbrieft in Bergordnungen, ab dem Spätmittelalter eine soziale Sonderstellung, so auch die Berg-, Forst- und Hüttenleute in St. Lorenzen. Beispiele für deren Rechte sind: Verbot von Frauen- und Kinderarbeit unter Tage, Regelung der Schichtzeit, Fünftagewoche, viele bezahlte Feiertage, Krankenversorgung, Mitbestimmungsrechte der Knappschaften (17) (18). Hierzu kamen vielfach besondere Privilegien der Knappen wie Fischereirechte, Jagdrechte, Befreiung vom Kriegsdienst, Weiderechte für das Vieh und ein Holzbezug. Die beiden letztgenannten Rechte der Knappen wurden in eine Agrargemeinschaft eingebracht, welche den Bewohnern von St. Lorenzen im Paltental 1736 bewilligt und von Kaiserin Maria Theresia wiederum bestätigt worden war. Diese Agrargemeinschaft existiert heute noch mit eigenen Statuten als Waldgenossenschaft St. Lorenzen im Paltental (24) (25).

Seit von den Menschen in unserer Region Bergbau betrieben wurde, ist auch im Gebiet des heutigen St. Lo-

renzen im Paltental bergmännische Tätigkeit nachzuweisen. Natürlich gab es Perioden, in denen das bergmännische Treiben ruhte, dazwischen aber stand das Berg- und Hüttenwesen voll in Blüte. Dies zeigt sich immer wieder in der sozialen Struktur der Bewohner bzw. in den Privilegien der Bergknappen. So waren die Bergknappen am großen Bauern- und Knappenaufstand 1525 maßgeblich beteiligt (26) (27). 1739 nahm die Ennstaler Bauernrevolte am „Triebener Bühel“ in St. Lorenzen ihren Ausgang (28). Diese Aufstände vor allem der Bergknappen gegen die Obrigkeit sind auf die gewachsenen, verbrieften, privilegierten Freiheiten der Lorenzener Bevölkerung, vor allem der Knappen, zurückzuführen. Auch in der heutigen Zeit sind die „Lorenzener“ durchaus noch mündige Bürger, wie die Arbeiten im „Lorenzener Kreis“ zeigen (29).

Anmerkungen

- (1) JLWOF, FRANZ: Erzherzog Johanns Reise in Obersteiermark 1810. – Hrsg.: Im Auftrag von Franz Graf von Meran, Graz 1882, 141 S.
- (2) WICHNER, JAKOB: Monographie und Chronik der Pfarre St. Lorenzen im Paltenthal und ihrer Filialen St. Andreas zu Trieben und St. Joannes Bapt. zu Dietmannsdorf. – Ungedruckt, 152 S.
- (3) WOHLGEMUTH, FRANZ: Geschichte der Pfarre Gaishorn und des Paltentales. – Hrsg.: Pffarramt Gaishorn 1955, 497 S.
- (4) TURK, ELFRIEDE: Trieben, Entstehung und Geschichte. – Hrsg.: Gemeinde Trieben 1965, 293 S.
- (5) PRESSLINGER, HUBERT; KLEMM, SUSANNE und EIBNER, CLEMENS: Keramik erzählt Ortsgeschichte – Ergebnisse einer wissenschaftlichen Bearbeitung von Keramikbruchstücken. – In: Da schau her 22 (2001) Heft 1, S. 6 – 9.
- (6) KLEMM, SUSANNE und PRESSLINGER, HUBERT: Lesefunde aus Urgeschichte, Mittelalter und Neuzeit vom Forstgarten und weiterer Fundstellen in St. Lorenzen im Paltental. – In: Beiträge zur Mittelalterarchäologie in Österreich 18 (2002) S. 69 – 104.
- (7) HEBERT, BERNHARD und HINKER, CHRISTOPH: Überlegungen zur Römerzeit im Paltental – ein Sigillatascherben aus St. Lorenzen bei Trieben. – In: Da schau her 24 (2003) Heft 4, S. 20.
- (8) PRESSLINGER, HUBERT: Weitere urzeitliche und mittelalterliche Schlackenplätze im Paltental. – In: BHM 124 (1979), S. 336 – 337.
- (9) WICHNER, JAKOB: Geschichte des Benediktiner-Stiftes Admont. – Graz 1874 – 1880, vier Bände.
- (10) Maximilian I. wurde am 16. 2. 1486 zum römischen König gewählt und am 4. 2. 1508 in Trient zum römischen Kaiser proklamiert, eine Salbung oder Krönung durch Papst Julius II. fand nicht statt (siehe (14)).
- (11) WICHNER, JAKOB: Jagd und Fischerei des Stiftes Admont bis zur zweiten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts. – Hrsg.: Steiermärkischer Jagdschutz Verein, Graz 1890, S. 1 – 94.
- (12) SCHWARZ, RUDOLF: Die Jagd im Wandel der Zeit. – In: Da schau her 15 (1994) Heft 2, S. 20 – 23.
- (13) PFAU, JOSEF: 1000 Jahre Rottenmann. – Hrsg.: Stadtgemeinde Rottenmann 1952, 104 S.
- (14) VACHA, BRIGITTE: Die Habsburger – eine europäische Familiengeschichte. – Verlag Styria, Graz 1992, S. 61 – 154.
- (15) EGG, ERICH: Der Tiroler Metallbergbau und seine Weltgeltung 1450 – 1550. – In: res montanarum (1992) Heft 4, S. 36 – 39.
- (16) FETTWEIS, GÜNTHER: Reflexionen über den europäischen und insbesondere den ostalpinen Bergbau zur Zeit des Georgius Agricola – Thesen und Erörterungen zu seiner Bedeutung. – In: res montanarum (1996) Heft 14, S. 7 – 35.
- (17) STADLOBER, KARL: Der Schladminger Bergbau – seine Geschichte und die Auswirkungen auf das Bergrecht. – In: BHM 131 (1986) Heft 8, S. 271 – 274.
- (18) STADLOBER, KARL: Der Schladminger Bergbrief. – In: res montanarum (2003) Heft 30, S. 5 – 10.
- (19) PRESSLINGER, HUBERT: Familienchronik der Familie Preßlinger, unveröffentlicht, und NEUPER, WERNFRIED: Franz Xaver Neuper und Josef Pesendorfer. Zwei obersteirische Gewerken. – In: res montanarum (2003), Heft 31; S. 44 – 51. – Kaiser Karl V. verlieh am 1. September 1522 in Speyer der Familie Neuper einen Wappenbrief mit dem Wortlaut: Ain Khayserlicher vidimirter Wappenbrief auf Hern Christophen Neupers geweste Antecessores auf ihre unnd dero Neuperischen gesambte in dieser Linea ehelichen Leibserben und deroselben Erbens Erben für unnd für zu verstehen. Der Wappenbrief wurde am 31. März 1570 von Kaiser Rudolf II. mit folgendem Text erneuert: Auch die getrewen unnd willigen Dienst die unns insonderhait ermelter Niclass Newper, als ein fürnerner Querkh inn erpauung des Zyn Perkhwerchs bey unnserer Perkh Statt Schönfeldt nit mit wenigem Nuzen unnd Befürderung unnsers Cammerguets nun vil Jarlang erzaigt unnd bewisen, noch Täglichs thuett unnd hinfüro sambt ermeltem seinem Bruedern Otto nit weniger Zuthuen erpietig ist, auch wol thuen mag unnd sollen.
- (20) HADITSCH, JOHANN, GEORG: Anzeiger der math.-naturw. Klasse der Österreichischen Akademie der Wissenschaften (1966), Nr. 9; S. 148 – 153.
- (21) PIRCHEGGER, HANS: Landesfürst und Adel der Steiermark im Mittelalter. – In: Forschungen (1951), Bd. 12; S. 81.
- (22) PRESSLINGER, HUBERT und EIBNER, CLEMENS: Mittelalterliches Montanwesen im Bezirk Liezen. – In: Bergbau und Hüttenwesen im Bezirk Liezen; Hrsg.: PRESSLINGER, HUBERT und KÖSTLER, HANS JÖRG; Kleine Schriften der Abteilung Schloss Trautenfels am Steiermärkischen Landesmuseum Joanneum (1993) Heft 24, S. 37 – 44.
- (23) AGRICOLA, GEORG: Vom Berg- und Hüttenwesen. – dtv-bibliothek 6086, München 1977, 610 S.
- (24) PRESSLINGER, HUBERT: Langjähriger Obmann der Waldgenossenschaft St. Lorenzen im Paltental, unveröffentlichte Unterlagen aus der Agrarbezirksbehörde für Steiermark, Dienststelle Stainach.
- (25) Theresianische Waldtomus – Lorenzener Gmein, Nr. 644, abgeschlossen 14. Mai 1736.
- (26) WICHNER, JAKOB: Kloster Admont und seine Beziehungen zum Bergbau und zum Hüttenbetrieb. – In: Berg- und hüttenmännisches Jahrbuch der k.k. Bergakademien Leoben und Pribram 39 (1891), S. 111 – 176.
- (27) SCHÄFFER, ROLAND: Der obersteirische Bauern- und Knappenaufstand und der Überfall auf Schladming 1525. – In: Militärgeschichtliche Schriftenreihe, Wien 1989, Heft 62, 94 S.
- (28) TREMEL, FERDINAND: Eine Bauernrevolte im Ennstal. – In:

Archäologische Untersuchung eines Altwegesystems bei Trieben.

Ein Beitrag zur Infrastruktur in den steirischen Alpen

Bernhard Hebert, Graz

Ob man fachlich und beruflich mit den Alpen und ihren Bodenschätzen beschäftigt ist, ob man sie für Sport und Erholung aufsucht, man wird immer wieder auf alte, nicht mehr benutzte Wege stoßen, auf die Spuren einer oft aufwändigen Erschließung der Berge, die manchmal ein paar Jahrhunderte, manchmal sogar Jahrtausende zurückreicht.

Handel und damit auch (Fußgänger-)Verkehr können wir seit der Frühzeit menschlicher Kulturen erschließen. Ein Beispiel: Aus Deutschland von der südlichen Frankenalb über die steirischen Alpen nach Süden kam vor etwa 6000 Jahren ein damals lebenswichtiger Rohstoff, der Hornstein (= Silex) (1). Wir wissen dies durch Funde von Waffen und Geräten aus diesem Material, die in einer kleinen jungsteinzeitlichen Siedlung bei Voitsberg in der Weststeiermark ergraben wurden (2).

Andere Rohstoffe lieferten die Alpen selbst, vor allem die am Beginn der Metallverwendung stehenden Kupfererze. Ein Zentrum prähistorischer Bergbau- und Verhüttungstätigkeit von europäischem Rang war vor allem in der

Bronzezeit, schon vor über 3000 Jahren, die Region Paltental-Johnsbach-Eisenerz, wie in Arbeitskreisen des Montanhistorischen Vereines in den 70er Jahren begonnene und dann vor allem von Clemens Eibner, Hubert Preßlinger und Georg Walach ausgeführte pionierhafte Forschungen gezeigt haben (3).

Nach der Zeitenwende werden die Ostalpen in das Römische Reich eingegliedert, das hier die ersten richtigen Straßen (lat. *via strata* = gepflasterter Weg, wörtlich: Weg mit Belag) errichten lässt, die den Anschluss von *Noricum* an das überregionale Verkehrsnetz der Antike bringen. In dem uns interessierenden Bereich um Trieben im Paltental war dies die sog. „Norische Hauptstraße“, die von *Virunum* (Zollfeld bei Klagenfurt) nach *Ovilava* (Wels) führte, letztlich einen Teil einer Verbindung von Rom zur Donau bildete. Vom Passübergang über den Alpenhauptkamm bei Hohentauern (*Tartusanis* ?) muss sie das Paltental (nach St. Lorenzen im Paltental = *Surontium* ?) (4) erreicht haben.

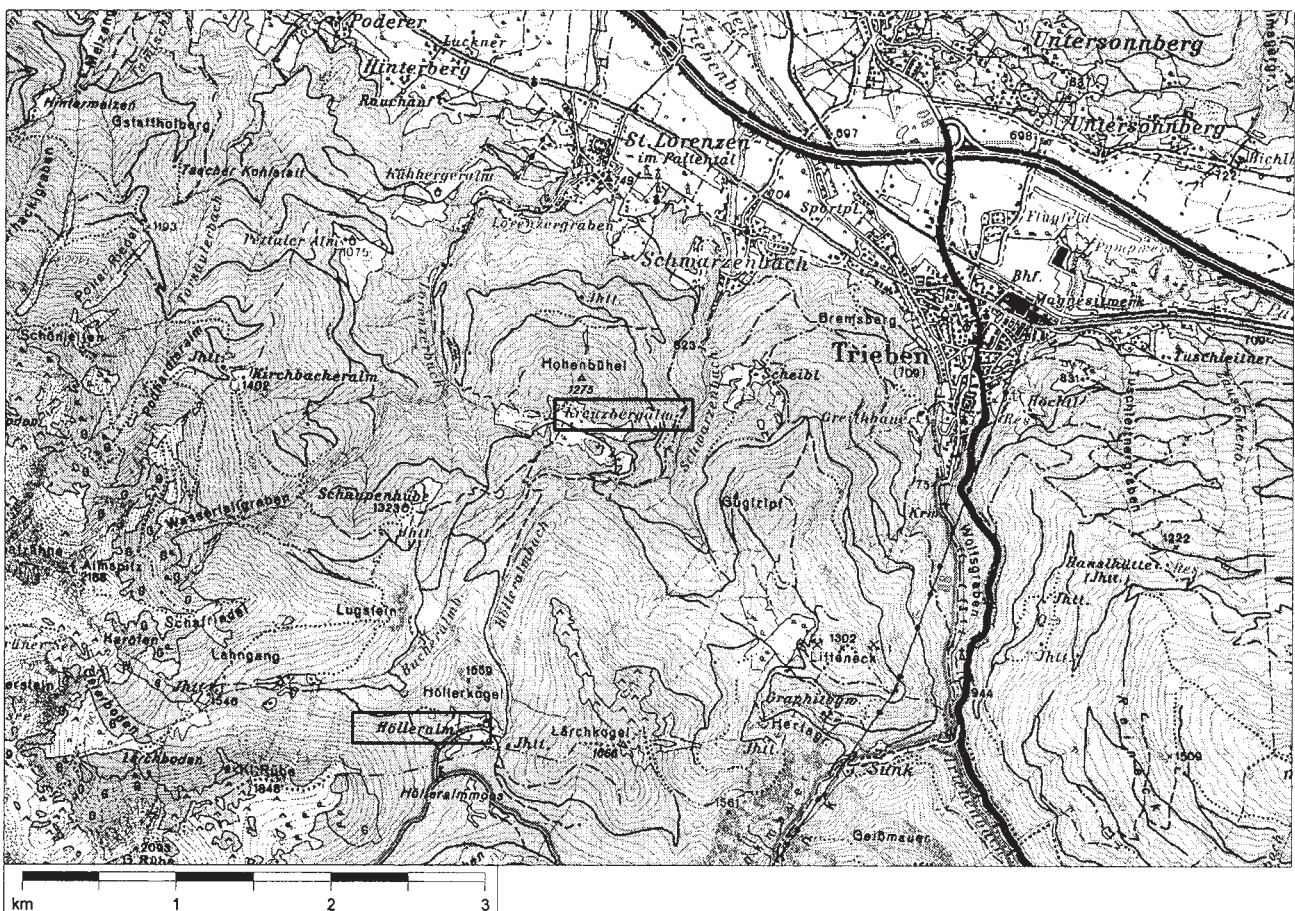


Abb. 1: Ausschnitt aus der Österreichischen Karte 1:50.000 mit dem Untersuchungsgebiet zwischen Kreuzbergalm und Hölleralm.

Auf der – bislang vergeblichen – Suche nach dieser Straße im Gelände sind Historiker und Archäologen seit langem (5). Der Verfasser dieses Beitrags wurde auf das hier vorzustellende Altwegesystem durch den Montanarchäologen Hubert Preßlinger aufmerksam und im Zuge mehrerer Begehungen mit dem Gelände vertraut gemacht. Im Mai 2003 kam mit seiner Unterstützung und der der Stadtgemeinde Trieben eine Untersuchung des Bundesdenkmalamtes und des Instituts für Archäologie der Karl-Franzens-Universität Graz zu Stande, die eine exemplarische und ausschnitthafte Dokumentation und Datierung des auch denkmalpflegerisch bemerkenswerten alpinen Altweges bezweckte und über deren wesentlichste Ergebnisse hier kurz zu berichten ist (6).

Das untersuchte Objekt ist Teil eines Altwegesystems, das von dem – von der modernen Hauptstraße (=Bundesstraße B 114) verwendeten – Passübergang bei Hohentauern (SH 1274 m) abzweigt, den Alpenhauptkamm und damit die Wasserscheide zwischen Mur- und Ennstal deutlich höher (SH etwa 1450 m) nahe der Hölleralm überschreitet und dann an der linken Talseite des Paltentales nach St. Lorenzen im Paltental (SH 749 m) hinabzieht (Abb. 1). Eingehender untersucht wurde ein den (in seinem Unterlauf Schwarzenbach heißenden) Bacheralmbach querender Abschnitt zwischen Kreuzbergalm (SH etwa 1170 m) und Hölleralmtörl (SH etwa 1320 m). Der heute noch über weite Strecken als Hohlweg und/oder gepflasterte Wegtrasse sichtbare Altweg (Abb. 2) ist im gültigen Kataster und Grundbuch noch als Weg mit der Grdst.Nr. 829 EZ 83 KG Schwarzenbach (SG Trieben, VB Liezen) eingetragen.



Abb. 2: Altweg zwischen Kreuzbergalm und Kohlplatz beim Bacheralmbach.

Eine erste archäologische Untersuchung und Interpretation erfolgte bereits im Jahre 1997 durch Clemens Eibner (Univ. Heidelberg) (7). Dabei wurde ein Profil durch den am deutlichsten sichtbaren (und somit nach allgemeiner Einschätzung jüngsten) Hohlweg eines Altwegebündels in der Nähe eines Kohlplatzes mit drei Langmeilern (8) angelegt (Abb. 3). Eine erste Radiokarbon-datierung erbrachte nun ein modernes Alter, obwohl das Altwegesystem in der Bevölkerung gemeinhin als „Römerstraße“ betrachtet wird, was auch verschiedentlich Eingang in die Literatur gefunden hat (9).

Bei der Dokumentation des Jahres 2003 wurde angestrebt, schweizerische und deutsche Standards bei der verbalen Beschreibung und archäologisch-topografischen Geländeaufnahme (Vermessung) zu erreichen; letztere kann „durchaus mit der Dokumentation von ergrabenen Befunden im Zuge von archäologischen Untersuchungen verglichen werden“ (10). Dass der Geländebefund eines Wegesystems bestenfalls relativchronologische Aussagen (durch Überschneidungen, Verschüttungen...) zulässt, versteht sich von selbst; eine Altersabschätzung der durch intensives, mehr oder minder spurgetreues Befahren unbefestigter Wegoberflächen eingetieften Hohlwege ist nicht möglich, wengleich scharf und tief eingeschnittene Hohlwege im Allgemeinen jünger sein werden als verfallene und seichte.

Für Datierungen der Anlage bzw. Benutzung von Wegen kann nach den bisherigen Erfahrungen weder vom äußeren, mehr oder minder austauschbaren Erscheinungsbild ausgegangen noch generell mit aussagekräftigen, unmittelbar zuge-

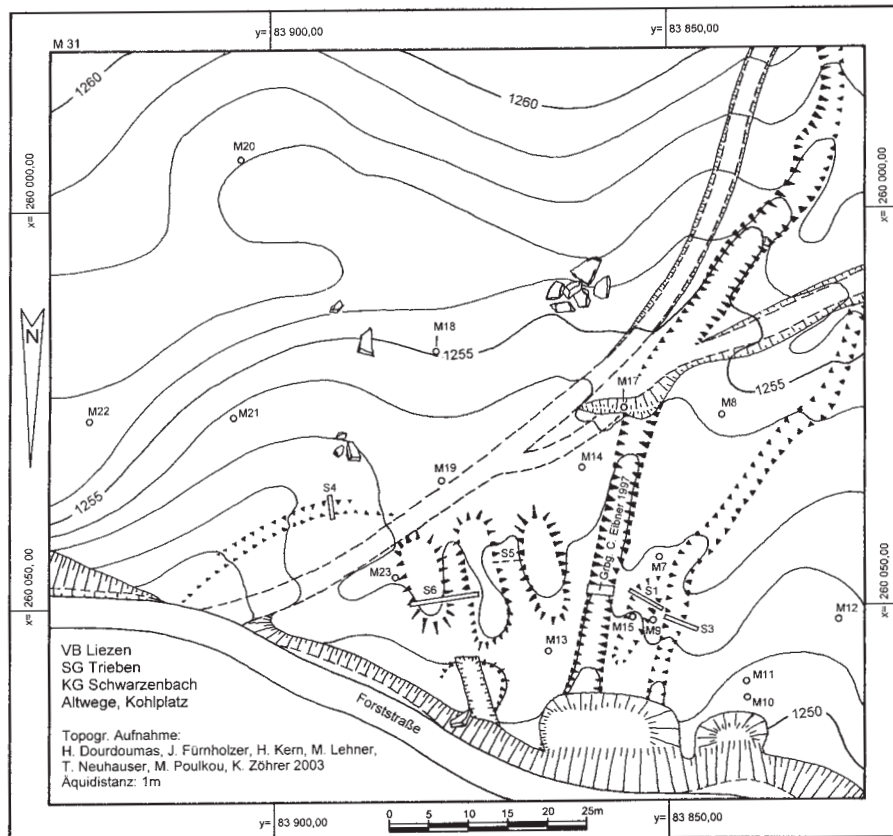


Abb. 3: Altwegbündel und Kohlplatz beim Bacheralmbach mit Grabungsschnitten (S) und Metallfunden (M). Zeichnung M. Lehner und J. Fűrholzer.

hörigen stratifizierten (= in erkennbaren archäologischen Schichten liegenden) archäologischen Kleinfunden gerechnet werden. Auch die seltenen Funde auf oder in der Pflasterung geben ja nur einen Aufschluss über die Dauer der Benutzung bzw. einen terminus ante quem (= einen Zeitpunkt, vor dem etwas geschehen sein muss) für die Wegentstehung.

Wichtig scheint weiters eine methodisch klare Trennung archäologischer Untersuchungen am Objekt selbst (also an den anthropogenen Strukturen des Altweges!) von archäologischen Untersuchungen des Umfeldes (Prospektionen, Funde z. B. neben/in der Nähe des Altweges) sowie von begleitenden weiterführenden (historischen, archivalischen...) Studien (11). In der Altwegeforschung werden zu oft grundsätzliche historische Überlegungen über Handel und vorauszusetzende Wegverbindungen oder Rückschlüsse aus der Analyse von Fundlandschaften mit der Bestimmung und Einordnung des konkreten Objektes selbst verwechselt oder zumindest vermischt.

Weiters fehlt – auch in der in letzter Zeit durchaus bemerkenswerten steirischen Altwegeforschung (12) – eine Erprobung archäologischer bzw. naturwissenschaftlicher Datierungsmöglichkeiten von Altwegkörpern und Pflasterungen. Dies erscheint auch für den denkmalpflegerischen Umgang mit diesen bislang wenig betreuten Bodendenkmälern wichtig: Es ist durchaus von Relevanz, ob ein sichtbarer/erhaltener Altweg irgendwo in einem „Trassenkorridor“ verläuft, in dem es auch z. B. eine römische Straße gegeben haben müsste, selbst aber z. B. aus der Barockzeit stammt, oder ob eben dieser Altweg tatsächlich (= materiell) ganz oder teilweise römerzeitlich ist, was bei unserem unabhängig von seinem Alter zweifellos „denkmalwürdigen“ Altwegesystem keineswegs von vornherein auszuschließen war.

Diese Problemstellung ließ naturwissenschaftliche Datierungsmethoden für eine einigermaßen verlässliche zeitliche Einordnung der Altwege unbedingt notwendig erscheinen. Hierfür kommt in erster Linie die heute sehr verfeinerte Bestimmung des radioaktiven Kohlenstoffanteils organischer Proben und die über die Halbwertszeit des ¹⁴C-Isotops mit vielen Korrekturen rückgerechnete näherungsweise Bestimmung ihres (Sterbe)Alters in Frage. Ein Anliegen der Untersuchungen war es auch, bei diesen Proben methodisch klar zu unterscheiden, ob sie einen terminus ante quem für die Anlage des Altweges (also Probenmaterial aus der Zeit der Benutzung, etwa Holzkohle), oder einen terminus post quem ergeben müssten (also Probenmaterial aus der Zeit vor Anlage des Weges/der Pflasterung). Dieser – gerade auch durch die Datierung von Sedimentproben erfolgreiche – Versuch stellt zumindest in unseren Breiten eine Premiere dar (13).

Aus den stratigrafisch gesicherten Proben (14) ist eine Entstehung unseres Altwegesystems ab/nach dem Spätmittelalter und eine Benutzung vor allem in der Barockzeit abzulesen. Die älteste derzeit fassbare Wegnutzung ist bei dem auch am stärksten verschliffenen Hohlweg (Abb. 3 Sondage 4) beim Kohlplatz gegeben: Holzkohle aus dem Sediment in der Fahrspur, also aus der Zeit der

Benutzung, wurde zwischen 1460 und 1655 nach Chr. Geb. datiert; die Benutzung ist also um die frühe Neuzeit und Barockzeit anzusetzen.

Wichtig sind die Proben aus einem sorgfältig mit großen Steinen gepflasterten Abschnitt des Altweges (Abb. 4) oberhalb der Kreuzbergalm: Zwischen 1655 und 1950 datierte Holzkohle auf der Pflasterung ergibt einen (nicht sehr deutlichen) terminus ante quem für diese. Holzkohle in der Pflasterung ist wahrscheinlich eingeschwemmt und stellt daher mit der Datierung 1670 bis 1780 (und 1795 to 1955) ebenfalls einen terminus ante quem für die Pflasterung dar. Organischer Sedimentanteil unter der Pflasterung ergibt einen terminus post quem für die Pflasterung; seine Datierung 1315 bis 1350 und 1390 bis 1490 zeigt sehr schön, dass die Pflasterung ab/nach dem Spätmittelalter entstanden ist, eine Benutzung des gepflasterten Weges in der Barockzeit ist deutlich. Auch der Kohlplatz (Abb. 3 und 5) war in der Neuzeit (am ehesten wohl in der Barockzeit) in Betrieb; von hier wurde die Holzkohle als wichtigster (und für die frühe Industrie einziger) Energielieferant auf Wagen ins Tal gebracht.

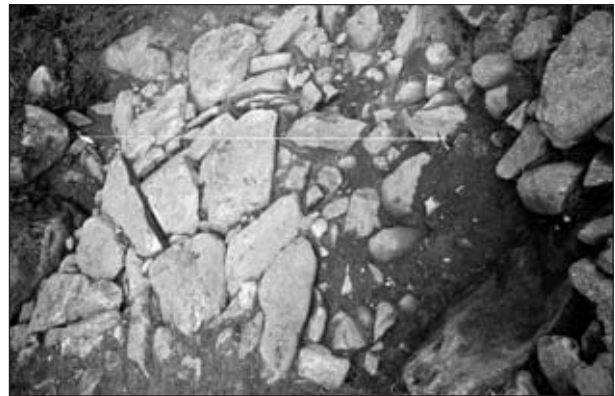


Abb. 4: Gepflasterter Altwegabschnitt südlich der Kreuzbergalm.



Abb. 5: Langmeiler am Kohlplatz beim Bacheralmbach.

Zu diesen naturwissenschaftlichen Daten aus archäologisch befundeten Situationen passen sehr gut die aus begleitenden Prospektionen mit Metallsuchgeräten stammenden neuzeitlichen Metallfunde (Abb. 6). Diese Funde gehören zu Fuhrwesen und Holzfällerei als Gerät und Werkzeug oder als Ausrüstung von Tier und Mensch, wozu auch ein Pfeifendeckel zu rechnen ist, der wohl aus dem 19. Jahrhundert stammt (M 15 auf Abb. 6) (15).

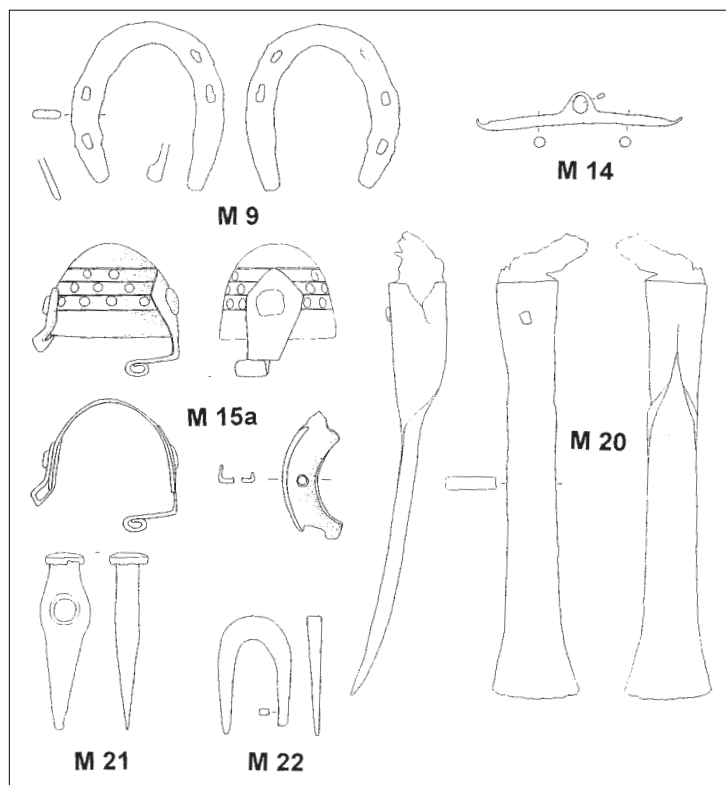
Eine Intensivierung des (Fuhr-)Verkehrs wird auch in Zusammenhang mit dem neuzeitlichen, wohl barocken Kohlplatz und der für die frühneuzeitliche Industrie des Paltentales existenziellen Holzkohlegewinnung stehen und zu dem Ausbau des spätesten, heute noch gut erkennbaren Altweges geführt haben, der bis in das 20. Jh. in Verwendung stand.

Die Wegverbindung diente somit durch die Lieferung der benötigten großstückigen Holzkohle der Industrie, natürlich auch der Forstwirtschaft und der intensiveren Nutzung der Almen, welche die Altwege ja letztlich erreichen. Auch einige inzwischen weitgehend abgekommene und nur mehr als Wüstungen kenntliche, für die regionale Versorgung ehemals wichtige Höfe mit ihren heute verwaldeten landwirtschaftlichen Nutzflächen liegen an der Route. Inwieweit auch Kalkbrennerei oder Bergbau (denkbar wäre nach freundlicher Auskunft von Hubert Preßlinger ein Bergbau auf Graphit, Kupfer- und Eisenerze sowie Serpentin) hier eine Rolle spielte, muss weiteren Untersuchungen von dazu berufenerer Seite vorbehalten bleiben.

Die vorgestellte Untersuchung vermag naturgemäß nur einen punktuellen Einblick in die hier mit archäologischen Methoden erforschte „alte“ Infrastruktur in den Ostalpen zu geben. Weitere Bemühungen sollten wohl auch in dem montanhistorisch so wichtigen Paltental die konkreten Spuren der vorauszusetzenden noch älteren Infrastruktur – Nachweise prähistorischer Wege (16) und römischer Straßen (17) – erbringen.

Anmerkungen

- (1) Zur neuzeitlichen Silixverwendung (und Abbau in der Steiermark): T. Einwögerer, B. Hebert und H. Preßlinger, Flintensteine aus dem Paltental, Da schau her 21, 1/2000, 12 f.
- (2) Th. Einwögerer und M. Linder, Die kupferzeitliche Siedlung auf dem Betenmacherkogel in Rosental an der Kainach, VB Voitsberg, Steiermark, Fundberichte aus Österreich 91 ff. bes. 93.
- (3) Aus den überaus zahlreichen Publikationen sei hier naheliegenderweise nur res montanarum Heft 28/2002 „Clemens Eibner zur Vollendung seines 60. Lebensjahres“ angeführt. – Zusammenfassend jetzt: S. Klemm, Montanarchäologie in den Eisenerzer Alpen, Steiermark, Mitteilungen der Prähistorischen Kommission 50, 2003.
- (4) Erst unlängst ist ein römischer (übrigens wohl auch über die Römerstraße importierter!) Kleinfund aus St. Lorenzen bekannt geworden: B. Hebert und Chr. Hinker, Ein Sigillatascherben aus St. Lorenzen bei Trieben. Überlegungen zur Römerzeit im Paltental, Da schau her 24/4, 2003, 20.
- (5) Zur Problematik allg.: B. Hebert, Römerstrassen in der Steiermark, Kalsdorfer Kulturberichte 3, 1996, 18 ff. Wie man erfolgreich eine Römerstraße in den Ostalpen verfolgen kann, haben Tiroler Kollegen gezeigt: E. Walde (Hrsg.), Via Claudia. Neue Forschungen, 1998.
- (6) Ein ausführlicher Bericht mit entsprechend umfangreicheren Literaturverweisen wird für die „Fundberichte aus Österreich“ vorbereitet.
- (7) In den unpublizierten Bericht von C. Eibner konnte dankenswerterweise Einsicht genommen werden.
- (8) Diese Meilerform begegnet erst in der Neuzeit. Zu Beispielen aus der Obersteiermark zuletzt S. Klemm, a. a. O., v. a. 36 ff.



(9) Zuletzt J. Stern, Römerräder in Rätien und Noricum. Unterwegs *Abb. 6: Auswahl aus den neuzeitlichen Metallfunden aus dem Bereich des Kohlplatzes beim Bacheralmbach: Werkzeuge (Rindeneisen M 20, Klampfe M 22 und Anhängkeil M 21 zum Holzziehen) und Ausrüstung für Tier (Viehkettenschließe M 14, Hufeisen M 9) und Mensch (Pfeifen- deckel M 15a). M 15a im Maßstab 1:1,3, sonst im Maßstab 1:5. Zeichnungen M. Windholz-Konrad.*

Fotos und Grafiken Bundesdenkmalamt

auf römischen Pfaden, Römischer Österreich 25, 2002, v. a. 126.

- (10) R.-H. Behrens und D. Müller, Die Befestigungen auf dem Heiligenberg bei Heidelberg, Vor- und frühgeschichtliche Befestigungen 5 = Atlas archäologischer Geländedenkmäler in Baden-Württemberg Band 2/Heft 5, 2002, 93 ff. (Altwege).
- (11) Zuletzt etwa Th. Kührtreiber, Ein spätmittelalterlicher Steigbügel von der „Römerstraße“/Weinfurt, Gem. Schwarza/Gebirge, Niederösterreich. Ein Beitrag zur interdisziplinären Altwegforschung, Beiträge zur Mittelalterarchäologie in Österreich Beiheft 6, 2003, 215 ff.
- (12) S. Klemm, Altstraßenforschung in der Steiermark. Neueste archäologische Untersuchungen von Altstraßen in den Bezirken Leoben und Liezen in den Jahren 1997–1999, Archäologische Gesellschaft Steiermark Nachrichtenblatt 1-2/1999, 145 ff. – S. Klemm, Neue Commercialstraße und Arzt=fuhr=weg. Untersuchungen von Altstraßen in der Gemeinde Vordernberg, VB Leoben, Steiermark, Fundberichte aus Österreich 39, 2000, 145 ff.
- (13) Eine spätmittelalterlich-frühneuzeitliche Nachnutzung des römischen Weges über den Michlhallberg im Ausseerland ließ sich schon 1994 durch die Radiokarbonatierung (VRI-1588) schichtzugehöriger Holzkohlepartikel nachweisen: B. Hebert, Ein römischer Knüppelweg im Ausseerland. Ansätze zur Altwegforschung im Salzkammergut, in: E. Walde (Hrsg.), Via Claudia. Neue Forschungen, 1998, 333 – 336.
- (14) Die Radiokarbonatierungen fanden in Miami, USA, statt. Angegeben als 2 Sigma calibrated results. Die Proben haben die Nummern Beta – 181514 bis 181517 und Beta – 181908.
- (15) Vgl. H. Preßlinger und C. Eibner, Pfeifenrauchen, ein Statussymbol der Berg- und Hüttenleute, Da schau her 16/1, 1995, 3 – 7.
- (16) Ein Beispiel aus dem Ausseerland und Salzkammergut: M. Windholz-Konrad, Funde entlang der Traun zwischen Ödensee und Hallstätter See, Fundberichte aus Österreich Materialheft A 13, 2003.
- (17) Eine Nebenstraße im Ausseerland/Salzkammergut: G. Grabherr,

Frischhütten im Palten- und im steirischen Ennstal.

Zur Geschichte der Stahlerzeugung seit Mitte des 19. Jahrhunderts

Hans Jörg Köstler, Fohnsdorf

Frischen, Frischherdstahl und Frisshütte

Frischen ist der eisenhüttenmännische Ausdruck für die chemisch-metallurgische Umwandlung von Roheisen zu (warmverformbarem) Stahl. Es handelt sich demnach beim Frischvorgang um die Verminderung des Gehaltes an (Roh-) Eisenbegleitelementen durch deren Oxidation, wobei sich aus dem Kohlenstoff im Wesentlichen Kohlenmonoxid und aus den Oxiden der anderen Elemente Schlacke bildet. Der Begriff „Frischen“ stammt aus der Stuckofenzeit, als man ein unbeabsichtigt entstandenes Produkt mit höherem Kohlenstoffgehalt durch nochmaliges Einschmelzen „auffrischte“ oder kurz „frischte“. Inzwischen hat sich „Frischen“ auf alle Stahlerzeugungsverfahren oder zumindest auf einen Teilabschnitt dieser Verfahren ausgeweitet, nämlich auf die Periode stärkster Absenkung des Gehaltes an Roheisenbegleitelementen (Kohlenstoff, Mangan, Silizium usw.).

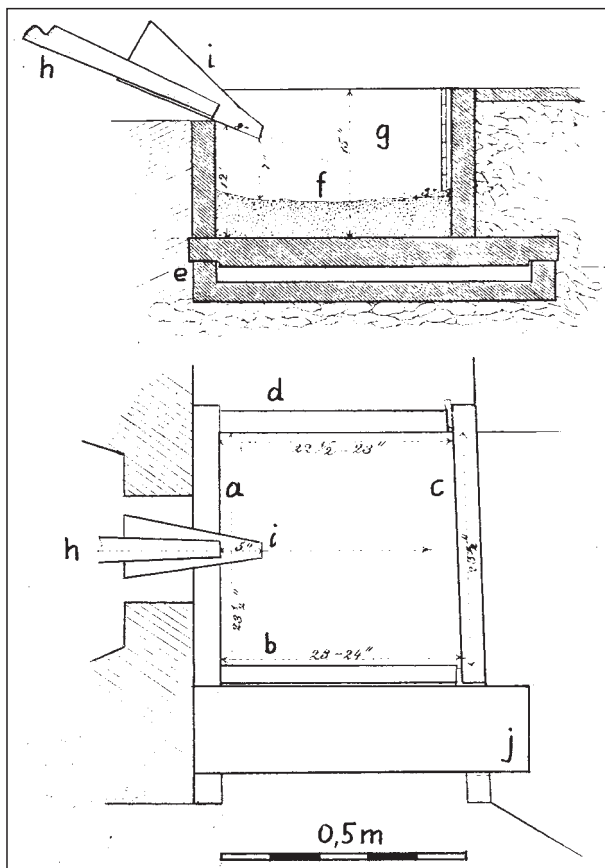


Abb. 1: Frischherd (Frischfeuer). Nach Sprung, Beschreibung ... Anm. (1), Tafel III.

a ... Formzacken (Gusseisen), b ... Vorderzacken, c ... Gichtzacken, d ... Hinterzacken, e ... Bodenplatte, f ... Teil der Auskleidung, g ... Herdgrube, h ... Düse, i ... Blasform, j ... Arbeitsplatte.

Die in Frischherden ausgeführte Stahlerzeugung wird als Frischherdverfahren bezeichnet und gehört mit dem Puddelverfahren zu den Schweißstahl- bzw. Schweiß-eisenprozessen, d. h. die (nicht flüssigen) Eisenteilchen der beim Frischen gebildeten Luppe müssen durch Schmieden (und/oder Walzen) verschweißt werden. Eine Anlage für Frischen, Verschweißen und meist auch weiteres Schmieden heißt allgemein „Frischhütte“.

Beim Frischherdverfahren – zunächst durch das Puddel- und zuletzt durch die Flussstahlverfahren seit Beginn des 20. Jahrhunderts gänzlich verdrängt – wurden Roheisenstücke unter Luftzufuhr (Gebläsewind) mit Holzkohle und oxidierenden Zuschlägen im Frischherd (Abb. 1 und 2) eingeschmolzen („zerrennen“). Dabei bildete sich in der Herdgrube eine teigige, schlackedurchsetzte Luppe („Deul“), die sodann herausgenommen, zerteilt und ausgeschmiedet (verdichtet) wurde. Je nach Wind- und Schlackenführung bzw. auch in Abhängigkeit von der Roheisenzusammensetzung war im Herd weicher („Eisen“) oder harter bzw. härter Stahl entstanden; verständlicherweise spielten dabei auch Können und Er-



Abb. 2: Gärb- oder Zainfeuer, das bei geänderter Neigung der Blasform auch als Frischfeuer verwendet werden konnte. Hinten: Blasform, davor: Herdgrube. Eisenmuseum (Sensenhammer) im Heimathaus Steyr. Aufnahme: H. J. Köstler, März 1970.

fahrung des Frischers eine entscheidende Rolle. Auf Einzelheiten des Frischherdverfahrens und dessen zahlreiche Varianten kann hier nicht eingegangen werden, weshalb auf das Fachschrifttum verwiesen sei (1)-(6).

Das Frischprodukt – geschmiedeter Rohstahl (**Abb. 3**) – gelangte entweder ohne besondere metallurgische Maßnahmen zur Verarbeitung oder vorerst zu einem „Gärben“ genannten Raffinieren, das sowohl ein Homogenisieren als auch eine Verdichtung bei gleichzeitigem Schlackenauspressen bewirkte (**Abb. 4**). Gärben galt als unverzichtbare Vorbehandlung des Frischherdstahles für die Sensenherstellung und allgemein für hochbeanspruchte Werkzeuge (7).

Jeder Frischherd und fast alle anderen (Schmiede-)Feuer befanden sich meist unter einem eigenen Esskobel, deren Gesamtheit nicht nur der jeweiligen Frischhütte, sondern auch größeren Gebieten ein unverwechselbares Aussehen verliehen hat. **Abb. 5** zeigt einen für das längst versunkene alte Eisenwesen typischen Esskobel, der Mitte der 1970er Jahre seiner Schleifung zum Opfer gefallen ist.

Frischhütten im Palten- und im steirischen Ennstal

Unter Auswertung des Steiermärkischen Berghauptbuches, der Österreichischen Montan-Handbücher, mehrerer Archivbestände und des einschlägigen Schrifttums konnten für die Zeit seit Mitte des 19. Jahrhunderts folgende Frischhütten in den genannten Tälern nachgewiesen werden, wobei auch „beschränkte Befugnisse“, d. h. keine eigentlichen Frischhütten, Berücksichtigung gefunden haben (**Abb. 6**):

Paltenal: Furth, Trieben (Pesendorfersches und Stift Admontisches Werk), Singsdorf, Rottenmann (Pesendorfersches und Meßnersches Werk) und Klamm bei Rottenmann.

Steirisches Ennstal: Schladming, Pruggern, Grubegg, Donnersbach, Gulling, Liezen (Friedausches und Pergersches Werk), Mühlau und Unterhall, St. Gallen und Weibenbach a. d. Enns sowie Spitzenbach bei St. Gallen.

Alle technisch-metallurgischen Anlagen und fast alle Werksgebäude dieser als kleine Stahlwerke zu bezeichnenden Frischhütten sind längst nicht mehr vorhanden. Somit gibt es im Palten- und im steirischen Ennstal mangels erforscht- und bearbeitbarer Bausubstanz bedauerlicherweise auch keine Industriearchäologie des jün-

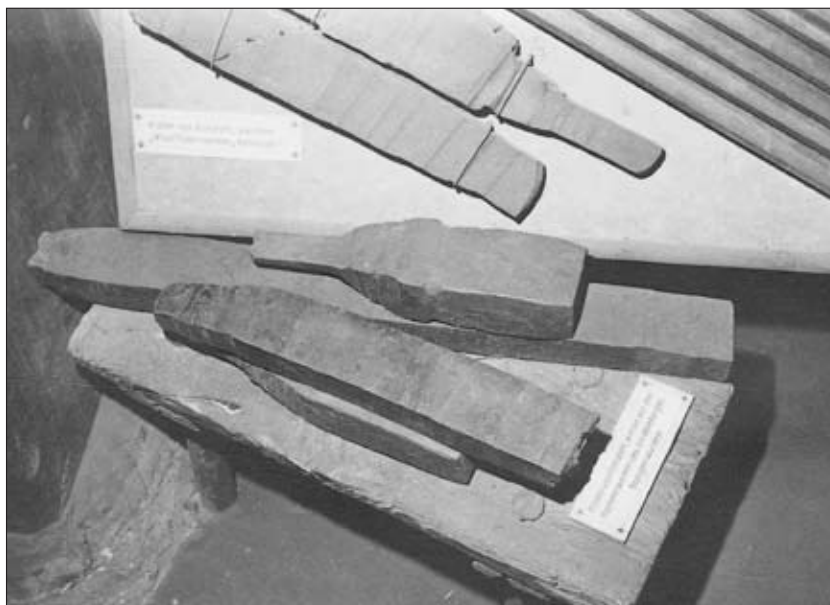


Abb. 3: Geschmiedeter Frischherdstahl vor der Verarbeitung zu Gärbstahl. Eisenmuseum (Sensenhammer) im Heimathaus Steyr. Aufnahme: H. J. Köstler, März 1970.



Abb. 4: Herstellung des Gärbstahls. Unten links: Ausgangsmaterial, oben: Gärbstahlstangen. Eisenmuseum (Sensenhammer) im Heimathaus Steyr. Aufnahme: H. J. Köstler, März 1970.

non potest (Plautus).

Furth

Die 1812 dem Hammer in Furth bei Treglwang im Paltenal erteilte Frischfeuerkonzession (Zerrennhammer mit einem Feuer) war auf die „... Einrennung von 750 Ztr (42 t) Flossen pro Jahr“ beschränkt (8). Diese Vorschrift wurde 1823 allerdings aufgehoben, so dass dieser Zerrennhammer nun „unbeschränkt“ produzieren konnte. Weiters verfügte das Hammerwerk der Gewerken Pachernegg über einen Wälschhammer mit zwei Frischfeuern und zwei Streckhämmer mit zwei Feuern (9), deren Konzession nicht bergbüchlerlich vermerkt ist; für 1851 werden somit drei Frischfeuer ausgewiesen, die ca. 365 t Roheisen einschmolzen (10).



Abb. 5: Esskobel eines zum Nagelschmiedfeuer umgebauten Frischherdes im ehemaligen Hammerwerk in Lainbach bei Hieflau. Aufnahme: H. J. Köstler, August 1964.

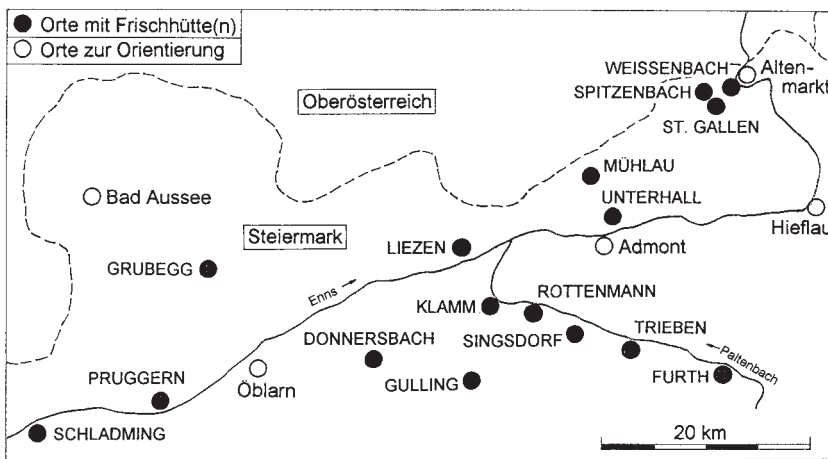


Abb. 6: Orientierungskarte mit den Standorten der hier erörterten Frischhütten.



Abb. 7: Hammerwerk in Furth um 1830 (?). Originalbeschriftung: „Obersteiermark. Eisenschmelzwerk im Thale Furth“. Fotoreproduktion im Besitz von H. J. Köstler (Nachlass W. Schuster).

Das Hammerwerk Furth (Abb. 7) war in zwei Schritten an die Familie Pachernegg gelangt. Zuerst hatte Johann Pachernegg sowohl den Wälschhammer als auch die Streckhämmer mit Kaufvertrag vom 28. Sept. 1822 von Franz Thunhardt (11) und sodann am 8. April 1838 eine „beschränkte Zerrennbefugnis“ von der Vordernberger Radmeister-Communität erworben (12). Nach Johann Pacherneggs Tod 1867 ging die Gewerkschaft Furth zu je einem Drittel an Franz und Karl Pachernegg sowie an Maria Edle v. Bouvard, geb. Pachernegg, über. Zu dieser Zeit erzeugte Furth mit drei Zerren- und zwei Streckfeuern jährlich 225 t Stahl, 11 t Grobeisen und 40 t Streckeisen (13).

Die spätere Alleineigentümerin, Marie v. Engelsheimb, geb. v. Bouvard, verkaufte das Further Hammerwerk am 25. Nov. 1871 an Franz Steyrer (12), der aufgrund seiner „Gewerberücklegungserklärung“ vom 12. Mai 1873 den Betrieb löschen ließ. Als unmittelbarer Anlass für diese Maßnahme gilt der Produktionsbeginn im ebenfalls Steyrerschen Stahl-, Walz- und Gusswerk in St. Michael in Obersteiermark (14). Eine Umgestaltung des Further Hammers zum Sensenwerk wird von Schröckenfux in dessen bekannt vollständiger Darstellung der österreichischen Sensenschmieden nicht erwähnt (15).

Trieben – Pesendorfersches Hammerwerk

Mit Vertrag vom 13. Okt. 1846 erwarb der in Rottenmann ansässige Gewerke Josef Pesendorfer (16) das Triebener Hammerwerk von Elisabeth Weinmeister (17), der Gattin Josef Anton Serafin Weinmeisters, der im benachbarten Singsdorf eine Sensenschmiede besaß (18). Der Kontrakt betraf die „Hammerwerksentität, die Land-Arie, worauf das ... Hammerwerk, 2 Kohlbarren und die Zimmerhütte ... stehen sowie das dem löblichen Stifte Admont unterthänige Verweshaus“ (19). Das Hammerwerk war für zwei Frischfeuer sowie je einen Flammofen und Streckhammer konzessioniert (17); seit 1842 durfte Holzkohle nur für das Frischen verwendet werden, für andere Öfen bzw. Feuer wurden Mineralkohle und/oder Torf vorgeschrieben. Mitte der 1850er Jahre waren die Frischfeuer als sogenannte Comtéfeuer zugestellt, d. h. mit überwölbtem Herd, wie dies in Franche-Comté üblich gewesen ist.

Laut „Detaillierter Beschreibung der sämtlichen Jos. Pesendorferischen Besitzungen an Montan-Entitäten“ (20) im Jahre 1860 setzte sich der Triebener Hammer aus dem Hammergebäude (erbaut 1839), zwei Kohlbarren und einer Zimmerhütte zusammen. Im Hammergebäude standen zwei Frischfeuer mit gemeinsamer Esse, ein Glühofen, ein aufgelassenes Streckfeuer, ein Schmiedefeuer, zwei Schläge mit je einem Wasserrad und ein für alle Feuer arbeitendes Kastengebläse – insgesamt eine dürftige Ausstattung im Vergleich zu den Pesendorferischen Hütten in Rottenmann.

Das Triebener Hammerwerk erzeugte keine Fertigprodukte, sondern Vormaterial für die Weiterverarbeitung in Rottenmann. Wegen des Ausbaues dieser Anlagen verloren Frischhütte und Hammerbetrieb in Trieben für das 11 km entfernte Hauptwerk Rottenmann zusehends an Bedeutung und wurden daher 1878 stillgelegt (21).

Trieben – Stift Admontisches Werk

Das Stift Admontische Hammerwerk in Trieben besaß um die Mitte des 19. Jahrhunderts Konzessionen für 6 Frischfeuer, 4 Luppen- und 4 Streckhämmer sowie 1 Blechhammer (22). Über den Frisch- und Hammerbetrieb von 1845 bis 1852 liegen die in **Tabelle 1** zusammengefassten Angaben vor (23).

Die Blecherzeugung – später die wichtigste Produktparte – wurde 1847 eingestellt, weil sich das Blechschmieden als technisch überholt erwies und der Bau eines Blechwalzwerkes zunächst als unrentabel galt. Rossiwall (24) spricht 1857 auch von „Gärbware“, die wohl in den Streckhämmern erzeugt worden ist.

Gegen Ende der 1860er Jahre war die wirtschaftliche Lage des Triebener Hammerwerkes, das zeitweise unter Pächtern gearbeitet hatte, trotz einiger Verbesserungen bereits so kritisch, dass die Auflassung zur Diskussion stand (25). Auf Initiative von Abt Zeno Müller bildete sich aber eine Kommanditgesellschaft, welcher das Stift Admont als „Offener Gesellschafter“ sowie die Gewerken Josef Liebl (Mühlau) und Michael Adam (Dietmannsberg bei Admont) als Kommanditisten angehörten. Zu dem mit 24. und 27. April 1871 datierten Ge-

sellschaftsvertrag heißt es einleitend u. a. (26): „Zweck der Gesellschaft ist die Fabrikation und der Vertrieb von Schwarz- und Weißblech und die Errichtung des ... Fabriks-Etablissements in Trieben“.

Die neue Triebener Blechfabrik („Benedictshütte“) wurde am 2. April 1872 in Betrieb genommen und arbeitete u. a. mit 5 Walzgerüsten, 2 Blechscheren, 2 Frischfeuern, 1 Schweißofen und mehreren Glühöfen (27). Im Gegensatz zur modernen Ausstattung der Blecherzeugung stand die geradezu kümmerliche Stahlproduktion in nur zwei Frischfeuern, weshalb man Platinen (Vorzugprodukt der Blechwalzung) zukaufen musste.

Obwohl alle MHB bis 1905 jeweils zwei Frischherde ausweisen, ließ man die eigene Stahlerzeugung zu Beginn der 1890er Jahre auf (28) und bezog nur noch Fremdmaterial. Nach der Hochwasserkatastrophe im Mai 1907, die auch die Benedictshütte schwer beschädigt hatte, wurde die gesamte Produktion eingestellt. Außer einigen belanglosen, mehrmals umgebauten Werkshallen erinnert heute das Stift Admontische Verweshaus (**Abb. 8**) an das Blechwalzwerk Benedictshütte.

Singsdorf

Die Sensenschmiede zu „Singtorf in der Pfarre St. Lorenzen“ (im Paltental nahe Trieben) verfügte bis 1842 über keine eigene Stahlerzeugung, denn erst in diesem Jahre erhielt der Sensengewerke Josef Anton Serafin Weinmeister (**Abb. 9**) eine „Zerrennbefugnis für den eigenen Bedarf“; Innerberger Stahl hatte sich angeblich als zu weich erwiesen (29). Nachdem 1848 ein Hammerschlag beim Zerrennfeuer (Frischfeuer) bewilligt worden war (30), soll Weinmeister 1855 eine unbeschränkte Befugnis zur Stahlerzeugung im Frischherd erhalten haben, jedoch nur „ad personam“ (31). Demgemäß endete die Roheisenverarbeitung in Singsdorf mit Weinmeisters Tode im Jahre 1866.

Die Produktion des Singsdorfer Frischfeuers hatte beispielsweise 1851 (32) und 1857 (33) nur 48 t bzw. 28 t Rohstahl betragen. Um 1875 ließ man die Sensenerzeugung nach „executivem Verkauf“ (34) auf und gab die Werksanlagen großteils dem Verfall preis.

Tabelle 1: Anlagen und Betriebsergebnisse des Stift Admontischen Hammerwerks in Trieben (23).

Jahr	Frischfeuer	Streckhämmer	Blechfeuer	Verbrauch		Erzeugung t ^{a)} Stahlwaren
				Holzkohle m ³	Roheisen t	
1845	6	4	1	10.737	315	279
1846	6	4	1	10.998	328	291
1847	6	4	1	11.489	349	491
1848	6	5	–	10.008	277	390
1849	6	5	–	9.240	224	323
1850	6	5	–	14.047	392	527
1851	6	5	–	13.464	400	538
1852	6	5	–	12.634	421	507

a) auch aus zugekauftem Frischherd- und Puddelstahl



Abb. 8: Verweshaus (Verwaltungsgebäude) des ehemaligen Hammerwerkes in Trieben.
Aufnahme: H. J. Köstler, September 1969.

Rottenmann – Pesendorfersches Werk

Als Gründer der „modernen“ Paltentaler Eisenindustrie gilt Josef Pesendorfer (1791-1856), der sich 1815 mit dem Ankauf des Windbichlgutes samt Mauthammer in Rottenmann sesshaft machte (35). Da sich der Mauthammer zunächst als nicht ausbaufähig erwies, brachte Pesendorfer 1823 das sogenannte Compagnie-Hammerwerk (36) in sein Eigentum; dieser Betrieb war mit zwei Frischfeuern und einem Blechhammer ausgestattet. 1827 ließ Pesendorfer die alte „Blechhammer-Gerechsamte“ auf ein doppeltes Blechwalzwerk umwandeln, und ein Jahrzehnt später erhielt er die Konzession für ein weiteres Blechwalzwerk mit Flammöfen, die ebenfalls nur mit Torf und/oder mineralischer Kohle beheizt werden durften (37).

Nach Ankauf eines Hochofens in Bundschuh und eines Hammerwerks in Mauterndorf (Salzburg) 1838 mit dem Gewerken Franz Xaver Neuper (38) wandte sich Pesendorfer wieder seinem Rottenmanner Werk zu, wofür ihm im Mai 1841 Bau und Betrieb folgender Anlagen bewilligt wurden (39):

- „Vier Puddlings- oder Schweißöfen mit der Berechtigung, die in diesen Öfen mit Torf erzeugten Luppen ... mit Holz oder Mineralkohlen ... ausarbeiten zu dürfen;
- Ein Doppelflammofen mit 2 Blechfeuern nebst einem Blechwalzenpaar.“



Abb. 9: Monogrammplakette am schmiedeeisernen Gitter der Kapelle beim ehemaligen Sensenwerk in Singsdorf. JW = Josef (Anton Serafin) Weinmeister, 1794-1866.
Aufnahme: H. J. Köstler, August 2002.

Im Jahre 1842 bot sich die Gelegenheit, den Fürstenhammer in der Roßleithen an der Palten in Rottenmann zu kaufen; Pesendorfer gestaltete dieses Sensenwerk in eine Eisenhütte mit je einem Frischfeuer und Streckwalzwerk um (40).

Freilich mit Recht kritisierte Peter Tunner (41) im Rahmen einer Hauptexkursion der Vordernberger Montan-Lehranstalt 1844 die unwirtschaftliche Produktionsverteilung auf jetzt fünf Hütten und empfahl darüber hinaus die Beheizung aller Glühöfen mit Frischfeuer-Überhitze.

Die kaum erfassbaren Aus- und Umbauten im Pesendorferschen Eisenwerk in Rottenmann seit 1827 hatten Mitte des 19. Jahrhunderts zu einem aus sieben Hütten bestehenden Komplex geführt (42): Puddelhütte, drei Blechwalzhütten, Achsenfabrik, Frischhütte und Mauthammer. Die Frischhütte und eine der Blechwalzhütten bildeten den Fürstenhammer; insgesamt gab es sechs Frischfeuer, wovon vier in der Frischhütte und zwei im Mauthammer standen. 1870 basierte die Stahlerzeugung auf zwei Puddelöfen und acht Frischfeuern, die rund 3.100 t Roheisen verfrachten; 150 Arbeiter produzierten u. a. 155 t Achsen und 1.422 t Schwarzblech (43).

Nach wie vor arbeitete man außer bei den Frischfeuern mit Torfvergasung und errichtete 1871 sowohl zwei Puddelöfen als auch einen Schweißofen mit Siemens-Regenerativfeuerung. Sonst änderte sich im Bereich der Stahlerzeugung bis 1892 nichts Wesentliches (44), als die weit verzweigte Familie Pesendorfer ihr Unternehmen (Jos.

Pesendorfer's Erben) an die Firma „Eisenwerke der Brüder Lapp in Rottenmann“ verkaufte. 1893 wurde die Stahlherstellung aufgegeben; Blech- und Achsenerzeugung liefen allerdings weiter (1895: 240 Beschäftigte). 1910 ging ein Elektrolichtbogenofen in Betrieb, dem 1917 ein Siemens-Martin-Ofen folgte. 1941 legte man den gesamten Hüttenbetrieb im Rottenmanner Werk still (45).

Rottenmann – Meßnersches Werk

Bau und Inbetriebnahme eines Eisenwerkes in Rottenmann durch Jakob Meßner 1848/50 bedeuteten für den im Paltental bisher „allmächtigen“ Josef Pesendorfer (46) bald eine spürbare Konkurrenz. Allerdings beschränkte sich Meßner seit Bestehen seines Unternehmens auf die Produktion von Blech, Stabstahl (Streckstahl) und Draht, während Pesendorfer auch bei Schmiedeware (z. B. Achsen) gut vertreten war.

Für die Errichtung seines Eisenwerkes hatte Meßner zu Jahresbeginn 1848 den kurz zuvor stillgelegten Hierzenberger-Sensenhammer (47) erworben, den er zu einem Stahl- und Walzwerk umgestalten ließ. Der von Meßner eingereichte, im März 1848 genehmigte „Situationsplan“ (Abb. 10) sah u. a. zwei Frischfeuer „mit verwendbarer Überhitze“ und zwei Walzstrecken vor; die am 16. Jänner 1850 erteilte Konzession (48) lautete auf zwei Frischfeuer mit „Überhitzflämmöfen“, drei Walzenpaare (Walzgerüste) und ein Zeugfeuer.

Bald nach Inbetriebsetzung dieser Anlagen kam Meßner um eine Werkserweiterung ein, die ihm mit Konzessionsurkunde vom 23. Okt. 1854 (49) genehmigt wurde. Die neue Befugnis (3 Blechflämmöfen, 2 Walzenpaare und 1 Glühofen) galt für die Magdalenahütte und schloss die Verfeuerung von Holzkohle aus, indem sie „fossilen Brennstoff oder Torf“ vorschrieb. Beide Hütten Meß-

ners lagen am Palten-Bach und waren mit jenen Josef Pesendorfers gewissermaßen „vermischt“: Meßners älteres Werk, die „Frischhütte“, befand sich zwischen Fürsten- und Mauthammer, die Magdalenahütte stand bachabwärts unter dem Mauthammer.

Entgegen der Konzession von 1848 enthielt die Frischhütte Mitte der 1850er Jahre u. a. 4 Frischfeuer, 2 Puddelöfen, 1 Gasschweißofen, 1 Glühofen, 1 Patschhammer und 1 Walzstrecke (50). Die Frischfeuer wurden mit Heißwind aus einem Winderhitzer im Puddelofen-Fuchs betrieben, während man beide Puddelöfen mit der Überhitze je zweier Frischfeuer und mit einer Braunkohlen-Zusatzfeuerung beheizte.

Außer diesem ökonomischen Puddel- bzw. Frischherdprozess verdient der sogenannte Schwedische Gasschweißofen Beachtung, weil er im Wesentlichen einem von Peter Tunner bekanntgemachten Aggregat in Schweden (51) nachgebaut wurde. Es ist allerdings erstaunlich, dass der Rottenmanner Ofen mit Holzkohle und nicht – wie in der Konzession vorgeschrieben – mit Braunkohle oder Torf arbeitete.

Die auch als „Walzhütte“ bezeichnete Magdalenahütte umfasste 1857 vier Flämmöfen, zwei Blechwalzstrecken (Vor- und Fertigstrecke) samt Planierhammer und Stabwalzstrecke (Draht- und Nageleisen); in den Flämmöfen wurde im Wesentlichen luftgetrockneter Torf aus eigenen Stichen bei Selzthal verfeuert. Insgesamt „... verwendete Meßners Unternehmen ... auf die Erzeugung eines vorzüglichen Eisens die möglichste Sorgfalt, (weil es) erklärlich ist, dass die Erzeugnisse dieses Werkes begehrt und rasch abgesetzt werden“ (52).

Um 1870 (53) stellte Meßner „Eisenbleche, Zaineisen, Rundeisen, Eisendraht und Ketten“ her; 70 Arbeiter erzeugten jährlich 200 t Streck-

eisen, 195 t Schwarzblech, 270 t Draht und kleinere Mengen an Fertigprodukten (z. B. Ketten). 1876 lag die Erzeugung deutlich unter diesen Werten: 155 t Schwarzblech, 140 t Streckeisen und 105 t Walzdraht, der auf 38 Ziehtrommeln weiterverarbeitet wurde (54). Schon wenige Jahre später setzte ein stetiger Niedergang des Meßnerschen Unternehmens ein, das 1887 nach Konkurs stillgelegt werden musste und sodann an die Firma Jos. Pesendorfer's Erben gelangte (55).

Klamm (Strechau) bei Rottenmann

Das am Strechaubach gelegene „Hammerwerk in der Klamm“ (56) war seit 1655 Eigentum des Stiftes Admont, das um 1846/47 alle Gebäude samt

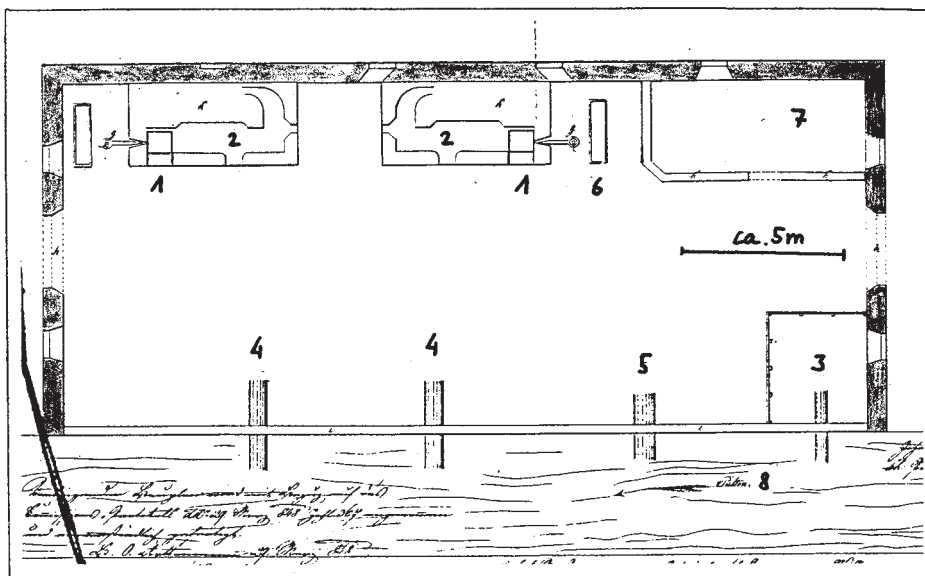


Abb. 10: Frischhütte und Walzwerk des Gewerken Jakob Meßner in Rottenmann, 1848. Ausschnitt aus dem mit 27. März 1848 datierten „Situationsplan des ... zu errichtenden Eisenwerkes in Rottenmann“. StLA. OBG Leoben, L-I-1848
1 ... Frischherd, 2 ... Vorwärmer für Roheisen, 3 ... Gebläseraum, 4 ... Grindel (Antriebswelle) für die Walzstrecke, 5 ... Grindel für den Schwanzhammer, 6 ... Wasserbehälter, 7 ... Magazin; 8 ... Palten-Bach.

technischen Einrichtungen neu erbauen ließ, nämlich die Objekte Luckenhammer, Ebenhammer, Thurnhammer und Haushammer. Wies das gesamte Hammerwerk (**Abb. 11**) 1857 nur vier Frischfeuer mit einigen Schlägen auf (57), so gehen aus dem MHB 1867 bereits sechs Frischfeuer mit drei Gärb- bzw. Streckfeuern hervor (58). Die wohl eher unbedeutende „Klamm“ hätte Ende der fünfziger Jahre mit neuen Gärbfeuern ausgestattet werden sollen, wofür „... wegen Überlassung der patentierten Stahlgärbmethode mittels der Überhitze der Zerrennfeuer zwischen dem Privilegiumsbesitzer, Herrn August v. Wintersberg einerseits, und dem hw. Benediktiner-Stift Admont andererseits (am 13. April 1859) rechtsverbindlich (ein Vertrag) abgeschlossen wurde“ (59). Wie späteren Übersichten zu entnehmen ist, kam dieses in Donnersbach (60) entwickelte Gärbverfahren tatsächlich zur Anwendung.



Abb. 11: Ehemaliges Stift Admontisches Hammerwerk in der Klamm bei Rottenmann; rechts im Hintergrund Burg Strechau. Fotoreproduktion eines Aquarells von Jakob Gauermann; Aufnahme im Besitz von H. J. Köstler (Nachlass W. Schuster).

- 1) Trotz dieser „Modernisierung“ schrieb die Admonter „Hammerverwaltung Klamm“ am 28. Jän. 1874 keineswegs hoffnungsvoll: (61):
- 2) Hammergebäude am rechten Ufer des Strechaubaches (Gemeinde Rottenmann); 2 Frischfeuer (Welschhammer). „Wegen Mangels an Absatz seit 31 Jahren außer Betrieb“.
- 3) Hammergebäude am linken Ufer des Strechaubaches (Gemeinde Lassing-Schattseite); 2 Zerrennfeuer mit 4 Feuern (?). „Wegen geringen Absatzes nur zeitweilig in Betrieb“.
- 4) Hammergebäude am eigenen Gerinne (Gemeinde Lassing-Sonnseite); 1 Blechhammer mit 1 Feuer. „Wegen kostspieliger Erzeugung seit 60 Jahren außer Betrieb“.
- 5) Hammergebäude am linken Ufer des Strechaubaches (Gemeinde Lassing-Schattseite); 1 Welsch- und 1 Zerrennhammer mit 4 Feuern.
- 6) Hammergebäude am linken Ufer des Strechaubaches (Gemeinde Lassing-Schattseite); 1 Streckhammer mit 2 Feuern.

Das MHB 1875 hält für dieses Jahr vier Frischfeuer in zwei Hammergebäuden fest (62). Unmittelbar danach versuchte Stift Admont den offenbar darniederliegenden Betrieb durch Einrichtung einer Sensenfabrik zu retten. Der Sensenverkauf lief über den Wiener Sensenhändler Osias Fränkel, dem dieser Handel nicht wenig einbrachte, während er sich für das Stift bald als nachteilig herausstellte. Das Sensenwerk (63) arbeitete mit 2 Feuern, 2 Flammöfen, 4 Schlägen, 2 Schleifen und 2 Poliermaschinen (26 Beschäftigte); im „Stahl- und Eisenhammerwerk in Klamm“ gab es 1890 einen Stahlzerrennhammer und einen Streckhammer (2 Beschäftigte) (64).

Die nicht mehr konkurrenzfähige Produktion – Sensen und nur noch fallweise Frischherdstahl – wurde 1892 eingestellt (63).

Schladming

Laut Berghauptbuch ersteigerte Joseph Hillebrand 1827 das „Hammerwerk zu Schladming, genannt der Floriani-Hammer“ (65) aus der Karl Schröckenfuxschen Konkursmasse; die Umschreibungsbewilligung erging aber erst 1832 (66). Der Hammer arbeitete mit zwei Frischfeuern und einem Schlag sowie mit zwei Streckfeuern; 1844 konzessionierte die Hofkammer im Münz- und Bergwesen zwei Flammöfen für die Streckschmiede – allerdings unter Voraussetzung der ausschließlichen Verwendung von Torf oder mineralischer Kohle (65).

Nach Hillebrands Tod gelangte das Hammerwerk 1845 an die Witwe Leopoldine, die es im nächsten Jahre an Josef Perwein verkaufte. In den fünfziger Jahren verschmolzen die Schladminger Frischfeuer jährlich ca. 140 t Roheisen (67); die technische Ausstattung der Hütte hatte sich seit Ersteigerung durch Hillebrand praktisch nicht geändert (68).

1858 erbt Johann Georg Perwein das Hammerwerk, als dessen Eigentümer seine Kinder Franz und Elisabeth im April 1862 angeschrieben wurden. Schon im Mai desselben Jahres ging der Betrieb an Rupert Perwein über, der ihn 1869 an Franz Vasold veräußerte (66). Das Vasoldsche Werk (**Abb. 12**) verfügte damals über zwei Frischfeuer, je drei Streckfeuer und Schläge sowie über eine „Achsendrehmaschinenwerkstätte“ mit vier „Drehmaschinen“ (Drehbänke); 1870 konnte Vasold mehrere geschmiedete bzw. gedrehte Achsen, geschmiedete Platten und (Rad-)Reifen in Graz ausstellen (69). Das MHB 1875 erwähnt keine Frischfeuer bzw. keine Stahlerzeugung mehr.

Pruggern

Franz R. v. Friedau d. J. besaß seit 1840 das Hammerwerk am Sattental-Bach in Pruggern, das sein Großvater Joseph und sein Vater Franz d. Ä. 1820 ersteigert hatten (70). Schon bald nach 1840 wurde der Betrieb „... wegen der Kohlen-Concurrenz mit dem Öblarner Werk einstweilen auf unbestimmte Zeit sistiert“ (71); Bergbau und Hütte in der Walchen bei Öblarn – seit 1819 in Friedauschem Eigentum – erzeugten damals Kupfer, Silber und Schwefel, mussten aber schon 1858 wegen zu geringen Ertrages aufgelassen werden (72)(73). Soweit feststellbar, produzierte das Hammerwerk in Pruggern nach 1845 nicht mehr, denn es findet sich nirgends ein Hinweis auf seine Wiederinbetriebnahme. Zuvor hatten im Prugger Hammerwerk ein Wälschhammer mit zwei Frischfeuern, ein Streckhammer mit einem Feuer und ein Bratfeuer gearbeitet (74).

Grubegg

Das zunächst auf Blech- bzw. Pfannenenerzeugung für die Salinen im steirisch-oberösterreichischen Salzkammergut ausgerichtete Hammerwerk in Grubegg am rechten Ufer des Salzabaches nahe Mitterndorf wurde 1795/96 erbaut (75); es lag in unmittelbarer Nähe des Schlosses Grubegg „am Eingange in den romantischen ‚Stein‘ ... und brachte viel Leben in diese Gegend“ (76). Die Frischfeuer verarbeiteten Roheisen aus Vordernberg, Eisenerz, Liezen und Admont (Flossen am Lichtmessberg). Nach einer Betriebserweiterung in den 1840er Jahren verfügte das ärarische Hammerwerk in Grubegg (Abb. 13) 1851 über vier Frischfeuer, die insgesamt rund 280 t Stahl pro Jahr lieferten (77). Nach Rosswall gab es 1857 nur noch zwei Frischfeuer, die rund 150 t Rohstahl erzeugten (78), während nach Janisch (76) die durchschnittliche Jahresproduktion bei 200 t Grobeisen, 60 t Streckeisen und 33 t geschmiedetem Blech lag; diese Erzeugung hätte allerdings mindestens 330 t Roheisen erfordert.

Das Hammerwerk Grubegg (Abb. 14) wurde in der ersten Hälfte der sechziger Jahre stillgelegt, denn das MHB 1867 erwähnt diese Produktionsstätte nicht mehr.



Abb. 12: Schladming. Ehemaliges Hammerwerk des Gewerken Franz Vasold. Aus Stüpperger, W., und H. Grill: Karl Wibmer. Ein früh vollendetes Künstlerleben. In: Da schau her 24(2003), Heft 4, S. 22-24.

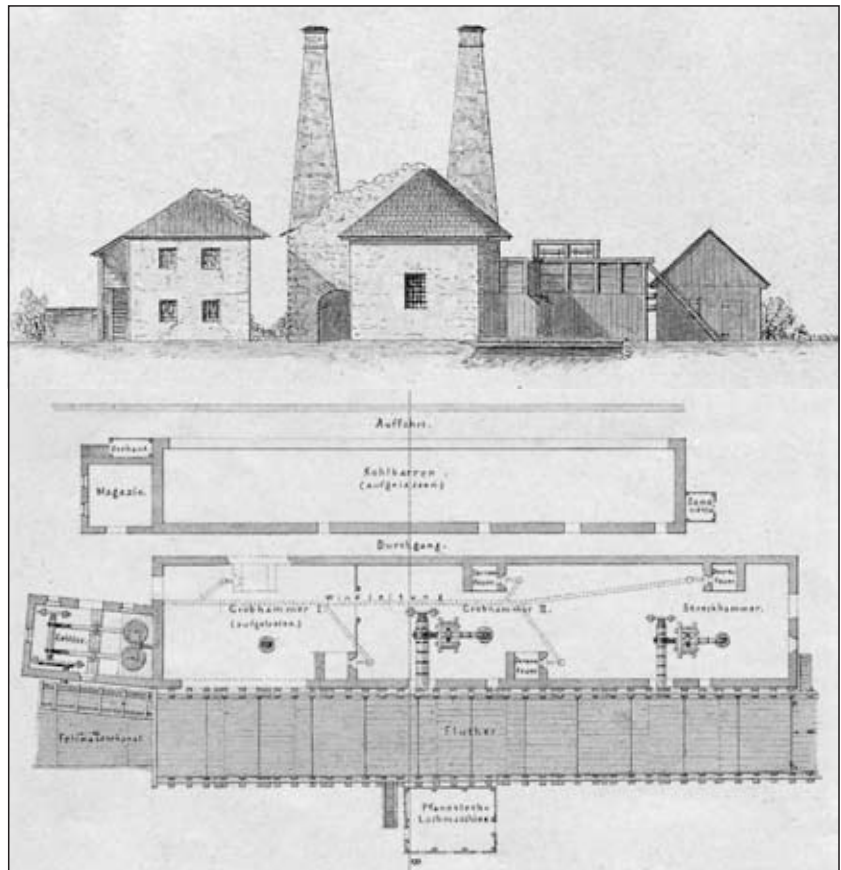


Abb. 13: Hammerwerk in Grubegg. Oben: Vorderansicht; unten Grundriss (oben Kohlbarren, Mitte Werksgebäude, unten Fluter). Aus Stadler, Das Hammerwerk ... Anm. (75).

Donnersbach

In den vier Hammerwerken der Innerberger Hauptgewerkschaft auf steirischem Boden arbeiteten um 1848 insgesamt sechs Frischfeuer, nämlich in Donnersbach und in Gulling (79) je zwei sowie in St. Gallen/Buchau und in Weißenbach (80) je eines. Im Jahre 1857 gab es



Abb. 14: Hammerwerk in Grubegg. Im Vordergrund der vom Salza-Bach abgeleitete Fluter. Aus Stadler, *Das Hammerwerk ... Ann.* (75).

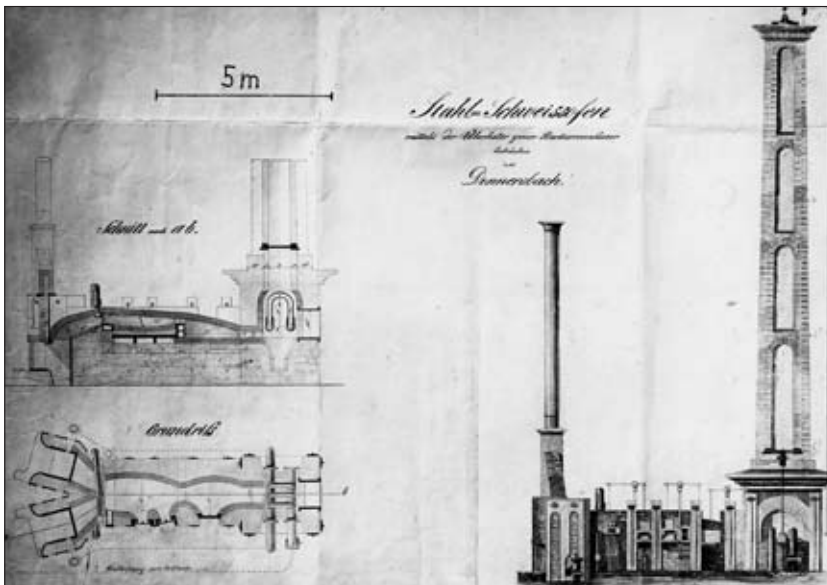


Abb. 15: „Stahl-Schweißofen mittels der Überhitze zweier Hartzzerrennfeuer betrieben in Donnersbach“, November 1861. Links: Längsschnitt und Grundriss (links Frischherde, Mitte Schweißherde, rechts Esse und Winderhitzer); rechts: Seitenansicht. Aufnahme im Besitz von H. J. Köstler (Nachlass W. Schuster).

zwar um zwei Feuer mehr, aber nur noch zwei Standorte (Donnersbach und Gulling). Im Vergleich zu den Stahl-, Walz- und Hammerwerken der „Innerberger“ in Oberösterreich (Kleinreifling, Weyer und Reichraming) (81) sowie in Niederösterreich (Hollenstein a. d. Ybbs und Hirschwang bei Reichenau a. d. Rax) waren die steirischen Hütten eher zweitrangig, obwohl sie über teils wirtschaftlich betriebene Frischfeuer – sofern diese produzierten – verfügten.

Das Graf v. Stainachsche Hammerwerk in Donnersbach war 1799 in hauptgerwerkschaftliches Eigentum gelangt (82), erlitt aber schon 1805 durch Hochwasser große Schäden, worauf man sowohl den Vorderen als auch den Hinteren (Inneren) Hammer im nächsten Jahre neu aufbaute. Mitte des 19. Jahrhunderts (83) enthielt der Vor-

der Hammer je drei Gärbfeuer, Schienfeuer und Schläge; der Hintere Hammer arbeitete mit vier Frischfeuern, einem Gärb- und einem Schienfeuer (Streckfeuer). Die Frischfeuer bliesen mit Heißwind und schmolzen Hieflauer Roheisen zu hartem Stahl; im ganzen Werk waren 44 Mann beschäftigt, die 1853 aus 370 t Roheisen mit ca. 9.850 m³ Holzkohle 340 t Rohstahl erzeugten (84). Bald danach beabsichtigte man den Bau zweier Puddelöfen, wie aus dem (undatierten) Plan „Project für den Umbau des Oberen (85) Hammerwerkes in Donnersbach“ (86) hervorgeht.

Ließ sich beim konventionellen Frischen der spezifische Holzkohlenverbrauch kaum senken, so „... (wurde) ein großer Fortschritt in der Gärbstahlerzeugung durch das Verfahren des k.k. Hammervverwalters in Donnersbach, August v. Wintersberg, ... angebahnt, da er zur Gärbung die Überhitze zweier Hartzzerrennfeuer benützt und hierdurch den ganzen bisher unmittelbar beim Gärben entstandenen Kohlenaufwand in Ersparung bringt“ (87). Die von Wintersberg entwickelte Anlage (88) wurde im Hinteren Hammer anstelle von Gärb- und Schienfeuern errichtet und kam im September 1859 in Betrieb, nachdem man in Neuberg mit der Überhitze eines Schweißofens ebenfalls Gärbstahl erzeugt hatte. Laut 1860 veröffentlichten Ergebnissen (89) beim Donnersbacher Verfahren stieg das Ausbringen an Gärbstahl um 10 % auf fast 90 % bei völliger Einsparung der sonst benötigten Holzkohle.

Die wichtigsten Teile dieses kombinierten Frisch- und Schweiß-(Gärb-)Aggregates (Abb. 15) sind die beiden Frischherde, deren Abgase (Überhitze) über einen Schweißherd, einen zusätz-

beheizten Einschmelzherd, einen Vorwärmherd (für das Schweißgut) und einen Winderhitzer abziehen. Die Einsparung an Holzkohle soll jährlich ca. 2.600 m³ betragen haben, doch bedurfte es sorgfältiger Arbeit, um sowohl die fühlbare als auch die latente (chemische) Wärme des Frischherdabgases ausnützen zu können. In einer Gesamtbeurteilung des Donnersbacher Verfahrens sah Rossiwall (90) um 1860 eine Chance für den Frischherdstahl, „... ehe die Fortschritte der Puddlings-, Cement- und Gussstahl-Erzeugung den Markt vollends für sich gewinnen“.

Rossiwalls optimistische Ansicht über den Frischherdstahl war zu dieser Zeit nicht unberechtigt, aber schon wenige Jahre später gab es nur noch wenige Frischhütten, die rentabel produzieren konnten. Mit Bildung der

AG der Innerberger Hauptgewerkschaft aus der alten „Innerberger“ 1868 wurden auch die Donnersbacher Frischfeuer und der gesamte Hammerbetrieb für immer eingestellt (91). Dazu hieß es 1870: „Die Hammerwerke Donnersbach (2 Zerren- und 4 Streckhämmer, 2 Schweißöfen) und Gulling (...) sind gegenwärtig (!) aufgelassen“ (92). Als „Ersatzbetrieb“ siedelte sich erst 1900 eine Pappefabrik (Weißpappe) an, die 1944 endgültig stillgelegt worden ist (93).

Gulling

Die Innerberger Hauptgewerkschaft hatte das Hammerwerk Gulling (94) mit Kaufvertrag vom 18. Juni 1810 aus dem Besitz eines gewissen Franetitsch erworben. Schon am 8. Juli desselben Jahres erging die Anordnung, das „sehr auffällige Hammerwerk wiederherzustellen“ und zwar mit zwei Frischfeuern samt Schlägen, d. h. der bisher konzessionierte Blechhammer wurde aufgelassen (95).

Ein „Manipulations-Journal der k.k. hauptgewerkschaftlichen Werksführung Gulling“ für 1850 und 1851 erlaubt Einblicke in den Frisch- und Hammerbetrieb. Namentlich das in den **Tabellen 2** und **3** auszugsweise angegebene Verhältnis von Soll- und Ist-Anzahl der „Rennen“ (97) lässt recht wirklichkeitsfremde Anordnungen vermuten, denn die Übersichten belegen, dass an nur wenigen Tagen die vorgeschriebenen Rennen erreicht und an vielen Tagen überhaupt nicht produziert, also „gefeiert“ wurde. Ursachen für den Ausfall von Rennen waren sowohl in witterungsbedingten Problemen als auch in fortwährenden Reparaturen zu suchen (**Tabelle 4**).

Nach Rossiwall (98) verfügte das Hammerwerk Gulling (Unterer und Oberer Hartzzerrennhammer) 1857 über 4 Frischfeuer, 2 Gärb- und 2 Schienfeuer sowie über 4 Schläge und verfrischte jährlich ca. 320 t Hiefflauer Roheisen. (Das Hochofenwerk Hiefflau gehörte zur Innerberger Hauptgewerkschaft.) Die Stahlerzeugung wurde noch vor 1867 wegen Unrentabilität aufgelassen (99). Leider ist auch das Gullinger Hammerherrenhaus (**Abb. 16**) nicht mehr vorhanden.

Tabelle 2: Unterer Hartzzerrennhammer (2 Frischfeuer) im Hammerwerk Gulling; 2. Quartal des Militärjahres 1850 (96).

Woche	Anzahl der Rennen							Soll	Ausfall („gefeiert“)
	ausgeführt						gesamt		
	M	D	M	D	F	S			
14	–	–	–	–	–	–	–	48	48
15	–	–	8	8	8	4	28	48	20
16	6	4	8	8	–	–	26	48	22
17	2	8	8	4	4	2	28	48	20
18	8	8	8	4	8	4	40	48	8
19	–	–	–	8	8	4	20	48	28
20	8	6	8	8	4	–	34	48	14
21	–	–	3	8	8	4	23	48	25
22	–	6	8	–	6	–	20	48	28
23	–	–	8	8	8	4	28	48	20
24	8	8	8	8	6	–	38	48	10
25	–	–	–	8	8	4	20	48	28
26	8	8	8	6	4	4	38	48	10
27	–	8	8	8	6	–	30	48	18
II. Qu.	373							675	299

Tabelle 3: Oberer Hartzzerrennhammer (2 Frischfeuer) im Hammerwerk Gulling; Militärjahr 1850 (96).

Quartal	Anzahl der Rennen			Anmerkung
	ausgeführt	Soll	Ausfall	
I	188	936	748	424 Rennen wegen Eineisung ausgefallen
II	586	1008	422	k. A.
III	566	864	298	Hauptausfall wegen Gebläse-reparatur
IV	564	936	372	k. A.



Abb. 16: Herrenhaus des ehemaligen Hammerwerkes in Gulling. Undatierte Aufnahme (um 1930 ?) im Besitz von H. J. Köstler (Nachlass W. Schuster).

Tabelle 4: Ursachen für ausgefallene („verfeierte“) Rennen im Hammerwerk Gullig; Militärjahr 1850 (96).

Anmerkung im Manipulations-Journal	Erläuterung
Hammerzeug machen	Herstellen und/oder Reparieren der Hammerkerne sowie des Werkzeugs
Helmwerken	Reparatur des Hammerstieles (Helm oder Holm)
Hammerzeug abrichten	Ebenschleifen der Hammerkerne
Gebläse-Reparatur	Instandsetzen des Gebläses
Wassermangel	–
Eineisung	Vereisen von Fluter und Wasserrädern
Windfeier	Einstellung des Betriebes bei zu starkem Zug der Feuer infolge heftigen Windes
Sohrling neu aufkeilen	Aufkeilen des letzten Ringes auf den Hammerstiel

Als Joseph und Franz R. v. Friedau d. Ä. Hochofen und Hammerwerk in Liezen mit Kaufvertrag vom 25. Juni 1824 aus dem Eigentum des Stiftes Admont erwarben, war die am Pyhrn-Bach gelegene Hütte mit je einer Konzession für die Roheisenschmelzung sowie für ein Frischfeuer mit anschließender Streckeisen- und Blecherzeugung (Blechschieme) ausgestattet (100). Im Jahre 1851 – zu dieser Zeit gehörten drei Viertel des gesamten Werkes Franz R.v. Friedau d. J. (101) – stand das Frischfeuer kalt (102). Es kam auch unter Josef Pesendorfer, dem Eigentümer seit 15. April 1853 (103), nicht in Betrieb, weil sowohl die Roheisenerzeugung als auch in Rottenmann die Stahlerzeugung und -verarbeitung Vorrang hatten. Rossiwall erwähnt 1857 Pesendorfers Liezener Frischhütte nicht mehr (104).

Liezen – Pergersches Werk

Am 21. März 1849 erhielten Karl und Franziska Perger die Konzession, „... im Gebäude der eigenen Pfannenschmiede zu Liezen“ ein „beschränktes Frischfeuer zu betreiben, das somit nur für den Eigenbedarf Stahl erzeugen durfte (105). Das offenbar bedeutungslose und wahrscheinlich nur in kleinstem Umfang produzierende Feuer wird erstmals im MHB 1880 angeführt (106) und nachher nicht mehr erwähnt.

Mühlau und Unterhall

Das Hammerwerk in der Mühlau ist aus einem Drahtzug hervorgegangen, der 1576 vom Dietmannsberg (südlich von Admont) in die Gegend von Hall übertragen worden war. Joseph Schröckenfux – die Gewerkenfamilie Schröckenfux besaß „die Mühlau“ seit langer Zeit – erhielt 1819 die Konzession für ein Zerrennfeuer (samt Schlag) und einen Streckhammer (107). Über eine ebenfalls an Joseph Schröckenfux erteilte Konzession auf ein „beschränktes Zerrennfeuer zu dem eigenen Bedarf des Drahtzuges“ im benachbarten Unterhall liegen keine weiteren Daten vor (108). 1842 erbt Josephs Sohn Matthias Schröckenfux den Mühlauer Hammer, den er schon nach wenigen Monaten an Josef d. J. und Franziska Liebl verkaufte (109).

Mit Hofkammerreskript vom 22. Mai 1847 erlangten

Josef und Franziska Liebl die Bewilligung für ein „Heizfeuer zum Warmhalten der Kolben und Vorwärmen der Flossen“; dieses Feuer durfte aber nur mit „Kohlenklein“ beheizt werden, d. h. mit kleinstückiger Holzkohle (Lösche), die sich für den Frischprozess nicht eignete (107). 1851 arbeitete „die Mühlau“ bereits mit zwei Frischfeuern, die rund 315 t Stahl erzeugten (110).

Nach Josef Liebls Tod am 26. Juni 1854 (111) erbten seine Frau Franziska und sein Sohn Josef (d. J.) das Hammerwerk samt Drahtzug in Mühlau; am 8. August desselben Jahres wurde nach Abschluss eines Vertrages zwischen Mutter und Sohn das Alleineigentumsrecht für Josef (d. J.) eingetragen (109). Ende 1854 erweiterte Liebl seine kleine Eisenhütte durch den Bau eines Feinstreckwalzwerkes mit drei Walzenpaaren; für gleichzeitig errichtete Wärmöfen durfte er nur die Überhitze beider Frischfeuer verwenden (107), um den Holzkohlenbedarf nicht zu erhöhen. Mit 66 Mann Personalstand (2 Beamte, 4 Meister und Aufseher, 50 Arbeiter und 10 Jungen) verarbeitete die Mühlauer Hütte 1857 ca. 500 t Roheisen und ca. 7.000 m³ Holzkohle (112). Das Walzwerk lieferte Bandeisen, Nageleisen und „... das für den Drahtzug nöthige Eisen. Der Drahtzug hat 4 Trommeln, es werden 2.500-3.000 Ctr. (140-168 t) Draht in allen Nummern (Durchmessern) erzeugt. Benannte Artikel haben ihren Absatz nach Salzburg, (Ober- und Nieder-)Österreich, Ungarn, Böhmen und Serbien. Zur Beheizung der (Draht-) Glühkessel und des Dampfkessels der Drahtbeize werden jährlich 3.000-5.000 Ctr. (168-280 t) Torf aus den Torfstechereien des Jakob Meßner in Rottenmann verwendet“ (113).

In den zwei Jahrzehnten nach Betriebsübernahme durch Josef Liebl d. J. kam es zu mehreren Erweiterungen, denn 1875 setzte sich das Werk Mühlau wie folgt zusammen: 4 Frischfeuer, 1 Hammerschlag, 1 Streckwalzwerk mit 4 Gerüsten, mehreren Flammöfen und 2 Drahtzügen mit Glühöfen (114). Obwohl das MHB 1880 Josef Liebl d. J. – er starb in diesem Jahre – als Kommanditisten bei der Stift Admontischen Blechfabrik in Trieben ausweist (115), findet sich im genannten Montan-Handbuch kein Vermerk über die Mühlauer

Produktionsstätte. Wahrscheinlich ruhte der Betrieb als Frischhütte, Walzwerk und Drahtzug bereits, denn 1882 bauten Liebls Witwe und zwei ihrer Söhne (Josef und Max) das Werk zu einer Sensenschmiede um, womit wohl die Stahlerzeugung unwiderruflich endete. 1889 ging die „... wegen ihrer musterhaften Turbinenanlage sehenswerte“ Sensenfabrik in das Alleineigentum Josef Liebls über, der 1906 die Sensenherstellung aufgegeben hat. Stift Admont errichtete sodann im ehemaligen Hüttengebäude nach dessen Adaptierung (Abb. 17) ein Elektrizitätswerk (116); auch durch das repräsentative, gut restaurierte Herrenhaus (Abb. 18) gewinnt „die Mühlau“ heute einen gewissen Ensemblecharakter.



Abb. 17: Ehemaliges Eisenwerk in Mühlau. Aufnahme: H. J. Köstler, September 1969.

St. Gallen und Weißenbach a. d. Enns

Als 1837 Franz R.v. Ferro die Leitung der k.k. steiermärkisch-österreichischen Eisenwerk-Direction, d. h. der Innerberger Hauptgewerkschaft, übernahm, wurden u. a. im steirischen Ennstal mehrere Hammerwerke (Frischhütten) stillgelegt, „... weil man es vorteilhafter fand, das bis dahin bei denselben verwendete Kohl (Holzkohle) zu den Hochöfen in Eisenerz und Hiefalau zu ziehen“ (117). Diese unter R. v. Ferro begonnene Maßnahme führte schließlich 1852 zur Auflassung des letzten Innerberger Frischfeuers im Ennstal zwischen Lainbach und der Landesgrenze zu Oberösterreich, wie **Tabelle 5** veranschaulicht.



Abb. 18: Herrenhaus des ehemaligen Eisenwerkes in Mühlau. Aufnahme: H. J. Köstler, September 1969.

Spitzenbach bei St. Gallen

Der „Untere Sensenhammer zu Spitzenbach“ kam 1837 an Josef und Anna Pfeifer (angeschrieben am 22. März 1837) (120), die von den 1820 abgebrannten Anlagen nur die Frischhütte (1 Feuer samt Schlag) wieder in Betrieb genommen haben (121). Ab 1846 war Josef Pfeifer Alleineigentümer des Spitzenbacher Hammers (Abb. 19) (120).

Pfeifer (1813-1871) war Mitglied des „Vereines zur Beförderung und Unterstützung der Industrie und Gewerbe in Innerösterreich“. In dieser Eigenschaft schlug er 1843 vor, „... auf die gelungenste Abfassung einer populären, aber zugleich wissenschaftlich gehaltenen Beschreibung der in den Vereinsländern gebräuchlichen Frischmethoden“ einen Preis auszusetzen. Der diesbezügliche Vereinsbeschluss war für Peter Tunner, Professor der Berg- und Hüttenkunde an der Montan-Lehranstalt in Vordernberg, Anlass, den „Wohlunterrichteten Hammermeister“ zu verfassen (122).

Das Spitzenbacher Frischfeuer verarbeitete

Tabelle 5: Frischhütten im steirischen Bereich der Hammerverwaltung St. Gallen (118).

Standort	Name des Hammers	Anzahl der Frischfeuer	stillgelegt im Jahre
Lainbach	–	2	1837
Wildalpen	–	2	1837
Lassing	–	1	1837
St. Gallen (Buchau)	Saagzerrennhammer Teufenbacher Hammer Mitterhammer	k. A.	1837
	Scheuchenfelder Hr.	1	um 1845
	Schachenhammer	1	um 1848/49
Weißenbach	Schreinerhammer	1	1837
	Haasenhammer	1	1852 (119)



Abb. 19: Reste des ehemaligen Hammerwerkes in Spitzenbach. Undatierte Ansichtskarte (um 1920?) im Besitz von H. J. Köstler (Nachlass W. Schuster).

pro Jahr durchschnittlich 120 t Roheisen (123). Mitte der fünfziger Jahre erwarb Pfeifer ein Hammerwerk am Tamischbach in Großreifling, weshalb er in Spitzenbach zwei Frischfeuer errichten ließ, um den Rohstahlbedarf aus eigener Produktion decken zu können (124).

Wie es scheint, florierte das Pfeifersche Unternehmen, denn 1870 zeigte der Spitzenbacher Gewerke bei der Grazer Ausstellung bestens gefertigte Waren, nämlich Grobeisen, Streckeisen und einige Sorten Nägel. Die beiden Hammerwerke (Spitzenbach und Großreifling) „... sind kleine, aber zweckmäßig eingerichtete Eisenhütten, haben drei Schwallfeuer und zwei Hammerschläge. Dieselben sind in der Nähe der schiffbaren Enns und der Station Großreifling bzw. Weißenbach-Altenmarkt der Kronprinz-Rudolf-Bahn gelegen, beschäftigen ungefähr 15 Arbeiter und haben eine Jahreserzeugung von 6.000-7.000 Centnern (ca. 340-390 t) Grob- und Streckeisen zur Draht-, Nägel- und Maultrommelfabrikation“ (125).

Mitte der 1870er Jahre – jedenfalls bald nach Josef Pfeifers Tod 1871 (126) – wurden die Frischfeuer aufgelassen und der restliche Betrieb nach entsprechender Adaptierung mit dem Sensenwerk Franz Lechner's Sohn (Inhaber Johann Graf) vereinigt. In dieser Sensenschmiede „... werden jährlich durch 16 Arbeiter 48.000 Stück Sensen und Strohmesser (erzeugt), welche theils nach Galizien, hauptsächlich aber nach Russland exportiert werden“ (127).

Schlussbetrachtung

Um die Mitte des 19. Jahrhunderts gab es im Palten- und im steirischen Ennstal rund vierzig Frischfeuer, wovon jene in Rottenmann (Pesendorfer), in Donnersbach und in Gulling (Innerberger Hauptgewerkschaft) sowie in Mühlau (Liebl) hinsichtlich Produktionsmenge und Weiterverarbeitung voranlag. Dem ersten Einbruch in der Frischherdstahlherstellung infolge Schließung aller Hütten in Donnersbach und in Gulling durch die „Innerberger“, die sich – seit 1868 eine AG – ab 1872 immer mehr ihrem Eisenwerk Donawitz zuwandte, stand die auf Frischherdstahl basierende, 1872 begonnene Blechwalzung in Trieben gegenüber, doch überwog bald der Zukauf von Puddel- und Siemens-Martin-Stahl.

Als Ende der 1870er Jahre das Mühlauer Werk seine Produktion aufließ, erzeugten alle anderen kleineren Frischhütten seit längerem keinen Stahl mehr. Mit Stilllegung sowohl der Frischfeuer als auch der Puddelöfen in Rottenmann, der Frischfeuer in Trieben und in der bedeutungslosen „Klamm“ um 1892/93 hatte sich der Untergang des – im Großen betrachtet – längst abgeschriebenen „Herdfrischens“ fortgesetzt (128), und somit endete die Erzeugung von Frischherdstahl im Palten- und im steirischen Ennstal noch vor der Wende zum

20. Jahrhundert.

Es kam aber zu einem neuerlichen Aufblühen der Stahlindustrie in dieser obersteirischen Region, denn in Rottenmann liefen 1910 ein Elektrolichtbogenofen (System Héroult) und 1917 ein Siemens-Martin-Ofen an. Gleichsam als Ersatz für die 1941 stillgelegten Rottenmanner Stahlwerke errichtete man in Liezen zu Beginn des Zweiten Weltkrieges ein Siemens-Martin- und ein Elektrostahlwerk (Schmidhütte). Während die SM-Stahlerzeugung schon 1967 zu Ende gegangen war, wurde Elektrostahl 1979 letztmalig auch zu Blöcken gegossen; seither findet in Liezen Elektrostahl ausschließlich für Formguss Verwendung.

Anmerkungen

- (1) Sprung, F.: Beschreibung der kärntnerischen Stahlarbeit zu Niederwölz. In: Die st.-st. montan.-Lehranstalt zu Vordernberg, Jahrbuch (JbV) 2(1842), S. 22-49.
- (2) Wudich, L.: Beschreibung der steiermärkischen Eisen- und Stahlarbeit am Hammerwerke zu Katsch bei Murau. In: JbV 2(1842), S. 49-74.
- (3) Tunner, P.: Gemeinfaßliche Darstellung der Stabeisen- und Stahlbereitung in Frischherden ... Oder: Der wohlunterrichtete Hammermeister. Graz 1846.
- (4) Ferro, F.: Die kaiserlich-königliche Innerberger Hauptgewerkschaft und ihr Eisenwerks-Betrieb in Steiermark und Oesterreich bis zum Jahre 1845. In: JbV 3-6(1843-1846), S. 197-367, bes. Der Hammerbetrieb S. 298-328. – Handtmann, A. J.: Der technische Fortschritt im Eisenhüttenwesen der Steiermark und Kärntens von 1750 bis 1864. Diss. Univ. Marburg/Lahn 1980 erörtert S. 93-110 den „Herdfrisch- und Hammerprozeß“ übersichtlich.

- (5) Tunner, P.: Die Stabeisen- und Stahlbereitung in Frischherden oder Der wohlunterrichtete Hammermeister. Eine gemeinfaßliche Darstellung aller vorzüglicheren europäischen Herdfrische-reien. 2., verb. u. verm. Aufl. Freiberg 1858.
- (6) Osann, B.: Lehrbuch der Eisenhüttenkunde. 2. Bd.: Erzeugung und Eigenschaften des schmiedbaren Eisens. Leipzig 1921, bes. S. 26-35.
- (7) Köstler, H. J.: Die Herstellung von Gärbstahl in den ehemaligen Innerberger Hammerwerken. In: Radex-Rundsch. 1976, S. 814-827.
- (8) Steyermärkisches Berghauptbuch für den Brucker Kreis; Grund- bzw. Bergbuch im Bezirksgericht Leoben (StBHB), Bd. II A, S. 165.
- (9) StBHB II A, S. 565.
- (10) Steiermärkisches Landesarchiv Graz (StLA). Revierbergamt Leoben (RVBL), Fasz. 128: Industrial-Ausweis 1781-1854/1851 (IA 1851).
- (11) StBHB II A, S. 567.
- (12) StBHB II A S. 167 und S. 567.
- (13) Janisch, J. A.: Topographisch-statistisches Lexikon von Steiermark. I. Bd. Graz 1878, S. 263.
- (14) Köstler, H. J.: Hütten und Hämmer. Entstehen und Vergehen kleinerer Eisenwerke in der Umgebung von Leoben. Obersteir. Kulturbund Leoben, Kulturbund-Schrift 2002. Leoben 2002, S. 69-71.
- (15) Schröckenfux, F.: Geschichte der österreichischen Sensenwerke und deren Besitzer. Linz/Achern 1975.
- (16) Siehe Abschnitt „Singsdorf“.
- (17) StLA. RVBL, Bücher. Kataster ... Buch 541 (Hammerwerk Trieben).
- (18) Siehe Abschnitt „Rottenmann – Pesendorfersches Werk“.
- (19) StLA. Archiv Rottenmann Stadt, Schubert 25, Heft 297: Hütten- und Hammerwerkskonzessionsurkunden ... 1816-1859.
- (20) StLA. Archiv Rottenmann Stadt, Schubert 25, Heft 298.
- (21) Pesendorfer, J.: Festschrift zur Erinnerung an die Gedenkfeier der Familie Pesendorfer. Rottenmann 1891, S. 24.
- (22) StLA. RVBL. Bücher. Kataster ... Buch 541 (Hammerwerk in Trieben).
- (23) Stift Admont. Archiv, Fasz. H 234: Industrial-Ausweis vom Hammerwerk Trieben 1845-1852.
- (24) Rossiwall, J.: Die Eisen-Industrie des Herzogthumes Steiermark im Jahre 1857. Mittlgn. Geb. Statistik. 8. Jg. Wien 1860, Tabelle nach S. XLII.
- (25) Wichner, J.: Kloster Admont und seine Beziehungen zum Bergbau und zum Hüttenbetrieb. In: Berg- u. Hüttenmänn. Jahrb. 39(1891), S. 111-176, bes. S. 175.
- (26) Stift Admont. Archiv, Fasz. H 248: Commandit-Gesellschaftsvertrag.
- (27) Österreichisches Montan-Handbuch (MHB) 1875, S. 60.
- (28) Die wirtschaftlichen Verhältnisse Obersteiermarks 1896-1900. Bericht der Handels- und Gewerbekammer Leoben. Leoben 1904, Beilage Nr. 56: Erzeugung von weichem Eisen und Stahl im Kammerbezirk Leoben. - In der Spalte „Politischer Bezirk Liezen“ ist kein Eisenwerk vertreten.
- (29) Schröckenfux, Geschichte ... Anm. (15), S. 480. - Im StBHB II E, S. 341 wird die 1842 erteilte „Zerrennbefugnis“ nicht festgehalten, jedoch ein Hartzerrennfeuer ohne Angabe näherer Details.
- (30) StBHB II E, S. 341.
- (31) Diese „unbeschränkte Befugnis“ ist im StBHB nicht vermerkt, sondern nur bei Schröckenfux, Geschichte ... Anm. (15), S. 480.
- (32) StLA. RVBL, Fasz. 128, IA 1851.
- (33) Rossiwall, Die Eisen-Industrie ... Anm. (24), Tabelle nach S. XLIV.
- (34) Schröckenfux, Geschichte ... Anm. (15), S. 480.
- (35) Tremel, F.: Josef Pesendorfer und der Rottenmanner Stahl. In: Tremel, F. (Hrsg.): Steirische Unternehmer und die industrielle Revolution. Zeitschr. Histor. Verein Steiermark, Sbd. 9. Graz 1965, S. 33-38.
- (36) StLA. Archiv Rottenmann Stadt, Schubert 25, Heft 297.
- (37) StLA. RVBL, Bücher. Kataster ... Buch 541 (Eisenstreckwalzwerk in Rottenmann).
- (38) Köstler, H. J.: Das Hochofenwerk „Franzeshütte“ in Bundschuh (Gemeinde Thomatal, Land Salzburg) und seine Entwicklung zum Hochofen-Museum. In: res montanarum 31/2003, S. 19-43 sowie Neuper, W.: Franz Xaver Neuper und Josef Pesendorfer, zwei obersteirische Gewerken. In: res montanarum 31/2003, S. 44-51.
- (39) StLA. RVBL, Bücher. Kataster ... Buch 541 (Puddlingswerk zu Rottenmann am Paltenflusse).
- (40) StBHB I A, S. 409.
- (41) Tunner, P.: General-Bericht über die berg- und hüttenmännischen Hauptexkursionen in den Jahren 1843-1846. In: JbV 3-6(1843-1846), S. 24-194, bes. S. 70 f.
- (42) Rossiwall, Die Eisen-Industrie ... Anm. (24), S. 167-173.
- (43) Brunner, A.: Die Producte des Hüttenwesens. In: Seeland, F., und A. Brunner: Die Producte des Bergbaues und des Hüttenwesens auf der Grazer Ausstellung. Bericht über die Ausstellung im Jahre 1870. Wien 1872, S. 97.
- (44) MHB 1890, S. 79: drei Frischfeuer.
- (45) Ausführliche Beschreibung der Eigentumsverhältnisse und der Produktion von 1910 bis 1941 bei Köstler, H. J.: Das Eisenwerk in Rottenmann. Unpubliziertes Manuskript, 1990.
- (46) Siehe Abschnitt „Rottenmann – Pesendorfersches Werk“.
- (47) Schröckenfux, Geschichte ... Anm. (15), S. 475.
- (48) StLA. RVBL, Bücher. Kataster ... Buch 541 (Zerrennhammerwerk zu Rottenmann, Jakob Meßner).
- (49) StLA. RVBL, Bücher. Kataster ... Buch 541 (Magdalena-Eisenhütte in Rottenmann, Jakob Meßner).
- (50) Rossiwall, Die Eisen-Industrie ... Anm. (24), S. 179.
- (51) Tunner, P.: Das Eisenhüttenwesen in Schweden. Beleuchtet nach einer Bereisung der vorzüglicheren Eisenwerke daselbst im Jahre 1857. Freiberg 1858, S. 58-70.
- (52) Rossiwall, Die Eisen-Industrie ... Anm. (24), S. 183.
- (53) Brunner, Die Producte ... Anm. (43), S. 86.
- (54) Die Eisenerze Österreichs und ihre Verhüttung. Eine Übersicht der geologischen, Betriebs- und Absatzverhältnisse. Wien 1878, S. 77.
- (55) 700 Jahre Stadt Rottenmann 1279-1979. Rottenmann 1979, S. 77.
- (56) Köstler, H. J.: Das ehemalige Hammerwerk in der Klamm bei Rottenmann. Eine vergessene Stätte des alten Paltentaler Eisenwesens. In: res montanarum 28/2002, S. 27 f.
- (57) Rossiwall, Die Eisen-Industrie ... Anm. (24), Tabelle nach S. XLII.
- (58) MHB 1867, II. Teil, S. 32.
- (59) Stift Admont. Archiv, Fasz. H 324: Vertrag vom 13. April 1859.
- (60) Siehe Abschnitt „Donnersbach“.
- (61) Stift Admont. Archiv, Fasz. H 331: Beschreibung ... des Stift Admont'schen Stahlhammerwerkes Klamm, 25. Jänner 1874.
- (62) MHB 1875, S. 57.
- (63) Schröckenfux, Geschichte ... Anm. (15), S. 473.
- (64) MHB 1890, S. 81.

- (65) StBHB II A, S.729.
- (66) StBHB II A, S. 721-731.
- (67) StLA. RVBL, Fasz. 128: IA 1851.
- (68) Rossiwall, Die Eisen-Industrie ... Anm. (24), Tabelle nach S. XLII.
- (69) Brunner, Die Producte ... Anm. (43), S. 106 und Die Eisenerze ... Anm. (54), S. 76 f.
- (70) Zur Gewerkefamilie Friedau vgl. Pantz, A.: Die Gewerke im Bannkreise des Steirischen Erzberges. Wien 1918, S. 227-229 (Pauer v. Friedau) und Brandstetter, B.: Die Ritter von Friedau. In: Der Leobener Strauß 7(1979), S. 149-157.
- (71) StBHB II A, S. 3. - Steinlechner, L.: Gedenkschrift uiber den Betrieb des uralten Gold- und Silber-hältigen Kupferbergbau in der Walchen bei Öblarn im Ennsthale und dessen Schmelz- manipulation. 1858: „... Und um dieses Werk auch hinlänglich mit Brennstoff zu versehen, brachte Herr Franz Ritter von Friedau noch das weitere Opfer, sein im Jahre 1820 ... erkaufte Hammerwerk in Pruggern darum einzustellen, um mit dem früher dort consumierten Kohl dieses Silber- und Kupferwerk in der Walchen zu unterstützen.“ Vgl. auch Weiß, A.: Eine bemerkenswerte „Gedenkschrift“ vom Bergbau Walchen bei Öblarn/Steiermark. In: res montanarum 26/2001, S. 27-37.
- (72) Redlich, K. A.: Die Walchen bei Öblarn. Ein Kiesbergbau im Ennstal. In: Berg- u. Hüttenmänn. Jahrb. 51(1903), S. 1-62.
- (73) Köstler, H. J.: Das Bergwerk in der Walchen bei Öblarn. Seine Entwicklung vom Kupfer- und Edelmetallbergbau zur Schwefelkiesgrube seit Mitte des 19. Jahrhunderts. In: Zeitschr. Histor. Verein Steiermark 84(1993), S. 193-259.
- (74) StBHB II A, S. 1. – Siehe Abschnitt “Liezén – Friedausches Werk”.
- (75) Stadler, F.: Das Hammerwerk in Grubegg bei Mitterndorf von 1796 bis 1850. In: Da schau her 10(1989), Heft 1, S. 21-24. – Der Salza-Bach, oft nur Salza genannt, darf nicht mit der bei Großreifling in die Enns mündenden Salza verwechselt werden!
- (76) Janisch, Topograph.-statist. Lexikon ... Anm. (13), I. Bd., S. 495.
- (77) StLA. RVBL, Fasz. 128: IA 1851.
- (78) Rossiwall, Die Eisen-Industrie ... Anm. (24), Tabelle nach S. XLIV.
- (79) Siehe Abschnitt „Gulling“.
- (80) Siehe Abschnitt „St. Gallen und Weißenbach a. d. Enns“.
- (81) Köstler, H. J.: Die ehemaligen Eisenwerke in Reichraming, Weyer, Kleinreifling und Laussa seit Mitte des 19. Jahrhunderts. In: Oberösterr. Heimatblätter 52(1998), S. 3-41.
- (82) StLA. RVBL, Bücher. Kataster ... Buch 542 (Montan-Ärar).
- (83) Im Wesentlichen nach Rossiwall, Die Eisen-Industrie ... Anm. (24), S. 150-157.
- (84) StLA. RVBL, Fasz. 129, IA 1853-1854.
- (85) Damit ist wohl der Hintere Hammer gemeint.
- (86) Bild- und Planarchiv des Technischen Museums in Wien.
- (87) Rossiwall, Die Eisen-Industrie ... Anm. (24), S. 152.
- (88) Brunner, A.: Schweißofen zur Gärbstahlerzeugung, betrieben durch die Überhitze zweier Hartzterrennfeuer. Ausgeführt von A. v. Wintersberg. In: Berg- u. Hüttenmänn. Jahrb. 14 (1865), S. 173-178.
- (89) Stadler, J.: Notiz über den Schweißofenbetrieb zur Gärbstahlerzeugung bei der k.k. hg. Hammervverwaltung in Donnersbach. In: Berg- u. Hüttenmänn. Jahrb. 9(1860), S. 278-280.
- (90) Rossiwall, Die Eisen-Industrie ... Anm. (24), S. 157.
- (91) Czimeg, H.: Geschichte von Donnersbach. Donnersbach o. J. (1980), S. 58.
- (92) Brunner, Die Producte ... Anm. (43), S. 79.
- (93) Czimeg, Geschichte ... Anm. (91), S. 130.
- (94) Rossiwall, Die Eisen-Industrie ... Anm. (24), S. 157-161.
- (95) StLA. RVBL, Bücher. Kataster ... Buch 542 (Montan-Ärar). – Konzessionsverleihung für zwei 1857 erwähnte Frischfeuer nicht vermerkt.
- (96) StLA. Innerberger Hauptgewerkschaft; Berg-, Schmelz- und Hammerwerke, 11. Gulling. Bücher I 5071.
- (97) Umwandlung einer gewissen Roheisenmenge zu Stahl im Frischherd.
- (98) Rossiwall, Die Eisen-Industrie ... Anm. (24), S. 158. – Laut StLA. RVBL, Fasz. 129: IA 1853-1854 wurden im Jahre 1853 aus 338,5 t Roheisen ca. 305 t Rohstahl („Mock“) erzeugt (90 % Ausbringen); Gesamtverbrauch 7.314 m³ Holzkohle.
- (99) Hammerwerk (Frischhütte) Gulling im MHB 1867, I. Teil, nicht mehr erwähnt. – Das Hammerherrenhaus Abb. 16 wurde 1982 wegen Baufälligkeit abgetragen, vgl. Hofer, M.: Verlorene Architektur – neues Kulturgut? In: Da schau her 12(1991), Heft 4, S. 21-24.
- (100) StBHB II B, S. 329 und S. 331.
- (101) StBHB II B, S. 333, Kaufvertrag vom 7. März 1850.
- (102) StLA. RVBL, Fasz. 128: IA 1851.
- (103) StBHB II B, S. 331, Kaufvertrag vom 15. April 1853.
- (104) Rossiwall, Die Eisen-Industrie ... Anm. (24), S. 161-167.
- (105) StBHB II A, S. 853 und S. 855.
- (106) MHB 1880, S. 61.
- (107) StBHB II B, S. 709.
- (108) StBHB II B, S. 725.
- (109) StBHB II B, S. 711.
- (110) StLA. RVBL, Fasz. 128: IA 1851.
- (111) Grabstätte im Friedhof von Hall bei Admont. Vgl. Stipperger, W.: Bekannte und unbekannte Grabstätten im unteren Ennstal. In: Da schau her 6 (1985), Heft 4, S. 2-4
- (112) Rossiwall, Die Eisen-Industrie ... Anm. (24), Tabelle nach S. XLII.
- (113) Janisch, Topograph.-statist. Lexikon ... Anm. (13), I. Bd., S. 524.
- (114) MHB 1875, S. 58.
- (115) MHB 1880, S. 62.
- (116) Schröckenfux, Geschichte ... Anm. (15), S. 488 f.
- (117) Ferro, Die k.k. Innernberger ... Anm. (4), S. 298.
- (118) Ferro, Die k.k. Innernberger ... Anm. (4), S. 297.
- (119) StLA. RVBL, Fasz. 128: IA 1851.
- (120) StBHB I A, S. 659.
- (121) Schröckenfux, Geschichte ... Anm. (15), S. 494 f.
- (122) Tunner, Gemeinfaßliche Darstellung ... Anm. (3), S. II f.
- (123) StLA. RVBL, Fasz. 128: IA 1851.
- (124) Rossiwall, Die Eisen-Industrie ... Anm. (24), Tabelle nach S. XLIII. - Die Konzession für diese beiden Frischfeuer ist im StBHB nicht vermerkt.
- (125) Brunner, Die Producte ... Anm. (43), S. 97.
- (126) Grabstätte im Friedhof von St. Gallen. Vgl. Köstler, H. J.: Das Berg- und Hüttenwesen im Bezirk Liezen und die Vordernberger Montan-Lehranstalt (1841-1846). In: Da schau her 18(1997), Heft 2, S. 2-6.
- (127) Janisch, Topograph.-statist. Lexikon ... Anm. (13), III. Bd. Graz 1884, S. 942. – Vgl. auch Schröckenfux, Geschichte ... Anm. (15), S. 491.
- (128) Zur Feinblecherzeugung aus Frischherd- und Flusstahl vgl. N. N. („Von einem österreichischen Fachgenossen“): Über die Fortschritte in der Feinblechfabrication. In: Stahl u. Eisen 10 (1890), S. 773-783, 856-862 und 947-955.

Zum 100. Todestag des Historikers Pater Dr. h.c. Jakob Wichner

Hubert Preßlinger, Trieben, und Johann Tomaschek, Admont

Viele Gemeinden, hervorzuheben sind zum Beispiel die Gemeinden im Ausseer Land, schmücken sich mit der Anwesenheit berühmter Künstler, Wissenschaftler und auch Adelliger. Zweifelsohne könnte St. Lorenzen im Paltental, ein kleiner Ortsteil von Trieben, auf Pater Dr. Jakob Wichner als einen Sohn der Gemeinde verweisen. Wohnte und wirkte doch Pater Dr. Jakob Wichner über ein Jahrzehnt, von 1854 bis 1864, in St. Lorenzen (1) (2). Dennoch ist der Name des Paters Dr. Jakob Wichner (**Abb. 1**) fast allen Einwohnern von St. Lorenzen unbekannt.

Wer war Pater Dr. Jakob Wichner?

Jakob Wichner wurde am 22. Juli 1825 in Graz geboren (1) (2). Er war eines der 15 Kinder des Friedrich Wichner und seiner Frau Katharina, eines wohlhabenden Gastwirtes, Wein- und Holzhändlers. Nach dem Besuch der Volks- und der Hauptschule, wo seine überdurchschnittliche Begabung schon frühzeitig erkannt wurde, wechselte er an das Grazer Gymnasium, wo ihn vor allem der Landeshistoriker Pater Albert Muchar beeindruckte.

Aus Überzeugung bat Jakob Wichner nach Beendigung seiner Gymnasialzeit um Aufnahme in das Benediktinerkloster Admont, welche ihm von Abt Benno Kreil und dem Stiftskapitel bereitwillig gewährt wurde. So erhielt er am 7. September 1846 den Novizenhabit und konnte seinen Taufnamen nun auch als Ordensnamen weiterführen. Am 11. Juli 1851 legte Jakob Wichner die Ordensgelübde ab. Am 27. Juli 1851 wurde er in Graz zum Priester geweiht.

Zunächst war Pater Jakob Wichner in der Seelsorge tätig, seine Stationen waren als Kaplan St. Michael in Obersteiermark und St. Lorenzen sowie als Pfarrvikar Kleinsölk und Arding. Gesundheitliche Probleme veranlassten ihn, sein pastorales Wirken 1870 aufzugeben und in das Stift in Admont zurückzukehren.

Im Stift war Pater Jakob Wichner als Archivar, Bibliothekar und Historiker tätig. Von seinem unermüdlichen Fleiß geben die großartige vierbändige Stiftsgeschichte (3) und zahlreiche historische Abhandlungen, wie die Geschichte des Bergbaues (4), des Jagdwesens (5), der Musik (6), der Weinkultur (7) und vieler anderer Bereiche ein Zeugnis. Neben zahlreichen öffentlichen Würdigungen für seine historischen Schriften, wie die Ehrenmitgliedschaft des Historischen Vereins für Steiermark, verlieh ihm die Universität Würzburg das Ehrendoktorat der Theologie.

Pater Dr. Jakob Wichner verstarb am 21. Oktober 1903 im Alter von 78 Jahren als Senior des Konventes in Admont.



Abb. 1: Pater Jakob Wichner, Porträt von Augustin Kurtz-Gallenstein, 1901 (17).

Pater Jakob Wichner in St. Lorenzen im Paltental

Es muss als ausgesprochenes Glück bezeichnet werden, dass Pater Jakob Wichner 1854 zum Kooperator in St. Lorenzen ernannt wurde und diese Funktion bis 1864 ausübte.

In seiner Biographie (1) beschreibt Pater Jakob Wichner ausführlich sein Wirken in St. Lorenzen. Er weist ausdrücklich darauf hin, dass er sich in St. Lorenzen wohl fühlte und dass ihn die Bevölkerung sehr mochte. Eine Aufgabe, mit der ihn der Pfarrvikar Pater Paul Hradetzky betraute, war die Erstellung der Pfarrchronik von St. Lorenzen im Paltental (1). Dies wurde notwendig, da die bischöfliche Verordnung vom 15. März 1856 verfügte, dass in allen Pfarren eine Pfarrchronik angelegt werden musste. Für die Mutterpfarre St. Lorenzen wurde von Pater Jakob Wichner im August 1856 mit dem Schreiben der Pfarrchronik begonnen. Bereits am 10. Juni 1857 hat Pater Jakob Wichner eine umfangreiche Pfarrchronik mit 61 Seiten vollendet. Weitere von Pater Jakob Wichner vorgenommene Ergänzungen ließen die Pfarrchronik auf 152 Seiten anwachsen (8).

Für sein Erstlingswerk „Monographie und Chronik der Pfarre St. Lorenzen im Paltenthale und ihrer Filialen St. Andreas zu Trieben und St. Joannes Bapt. zu Dietmannsdorf“ hat Pater Jakob Wichner nicht nur das Quellenmaterial in der Pfarre St. Lorenzen gesichtet, sondern dieses auch im Stiftsarchiv in Admont bearbeitet (noch

vor dem großen Brand am 27. April 1865, bei dem auch ein Teil des Archivs ein Raub der Flammen wurde). St. Lorenzen im Paltental bzw. die politische Gemeinde Trieben verdankt Pater Jakob Wichner dadurch ihre erste, gewissenhaft bearbeitete Pfarr- und Ortschronik (1) (8) (Abb. 2 und 3).



Abb. 2: Erstes Blatt in der Pfarrchronik von St. Lorenzen im Paltental.

Neben einer chronologischen Aufzählung wichtiger historischer Begebenheiten – so zog Kaiser Rudolf I im Jahre 1279 von Zeiring über den Tauern durch St. Lorenzen nach Rottenmann, am 9. und 10. August 1480 wird die Ortschaft und die Pfarrkirche bei der Invasion der Türken durch Brandschatzung verwüstet – sind Aufzeichnungen über die Kirchen und Kapellen sowie die Namen der Pfarrvikare beginnend von 1137 an, die Vulgonamen der Häuser und deren Besitzer, die Charaktere der Pfarrbewohner, die unterschiedlichen Todesarten der Bewohner – hier stand an 1. Stelle der Todesursachen das Verunglücken bei den Holzarbeiten – sowie die Schulen und deren Lehrer die wichtigsten Inhalte der Pfarrchronik.

Aus dem Erstlingswerk Wichners schöpften viele nach-



Abb. 3: Die Filialkirche St. Andreas zu Trieben nach dem Brand am 10. 11. 1858; aus Wichners Pfarrchronik von St. Lorenzen (8).

folgende Autoren (9) (10) (11) (12) der Chroniken des Paltentales ihre historischen Daten und man darf es den Autoren nicht für krumm nehmen, wenn viele Seiten aus der Arbeit Wichners von ihnen wörtlich übernommen wurden.

Der Montanhistoriker Pater Jakob Wichner

Sein monumentales, vierbändiges Werk der Geschichte des Klosters Admont (3) beflügelte Pater Jakob Wichner, Fachbereiche auch als Monographien mit im Stift Admont vorhandenen, belegbaren und historischen Quellen herauszugeben. So entstanden umfangreiche Werke über die Jagd (5), über den Bergbau mit dem Titel „Kloster Admont und seine Beziehungen zum Bergbau und zum Hüttenbetrieb“, welcher im Berg- und Hüttenmännischen Jahrbuch 1891, S. 111 – 176 abgedruckt wurde (4). Ein unverzichtbares Nachschlagewerk für das Enns- und das Paltental bei der Suche nach montanhistorischen Zeugnissen.

Jakob Wichners Zitat – „Zur Zeit des Abtes Wolfold von Admont (1115 – 1137) wurde am Plahberge westlich von Admont die Gewinnung und Verschmelzung des Eisenerzes schwungvoll betrieben. Hier unterzog sich der Abt, um einer Verleumdung entgegenzutreten, der damals üblichen Ordealie des Feuers, indem er vor Zeugen ein glühendes Erzstück unbeschadet in die Hände nahm“ – war auch der Ansporn der Arbeitsgruppe Paltental, am Blahberg gezielt nach der hochmittelalterlichen Hütte zu suchen. Montanarchäologische Grabungen ermöglichten, die Hüttenanlage freizulegen und danach die Öfen zu rekonstruieren sowie Erkenntnisse über die Lebensweise der Berg- und Hüttenleute zu Beginn des 12. Jahrhunderts nach Christus abzuleiten (13) (14).

Beim Besuch der Wallfahrtskirche Frauenberg bei Admont wird man mit der Kupferschlacke als Dekor konfrontiert (Abb. 4). Beide Türme der Wallfahrtskirche sind mit Schlacken aus der auf der anderen Talseite gelegenen Kupferhütte „Jäger in der Schmölz“ verkleidet (15). In der Veröffentlichung Wichners ist darüber zu lesen (4): *Im Admontthale an der Plösch, im Klammgraben und zu Aigen im Treffnergraben wurden neue Gruben in Angriff genommen (um 1550)... Drei neue Hochöfen (Plähäuser, Schmelzhütten) wurden errichtet und zwar beim Stifte, am Plöschberge und in der Mühlau. – Auf Kupfer wurde 1726 bis 1728 zu Oppenberg und 1733 im Edelgraben geschürft.*

Ein weiteres Beispiel für die Nützlichkeit der Bergbaumonographie Wichners (4) ist das Zitat „Zu Oppenberg und in der Gegend von Rottenmann schürfte man 1476 auf silberhältiges Kupfer. Selbst König Max I. interessierte sich für die Bergbauten jener Gegend... Aus Rottenmann schrieb er 1490 an den Erzherzog Sigmund von Tirol: *Wier sein heuer in den Ratenmaner silberperg gevaren.*“ Wenn auch St. Lorenzen nicht direkt darin von Wichner zitiert wird, haben dieses Zitat und die zahlreichen charakteristischen Plattenschlacken-



Abb. 4: Wallfahrtskirche Frauenberg bei Admont, die Kupferschlacke wurde als Dekorbaustoff an den Außenwänden der Türme verwendet (18).

funde in den 70er Jahren des vorigen Jahrhunderts darauf hingewiesen, dass im Spätmittelalter in St. Lorenzen eine Silberhütte betrieben wurde. Die archäologischen Forschungsergebnisse werden in einem eigenen Bericht im *res montanarum* abgedruckt (16).

Kurzer Ausblick aus der Sicht eines Montanarchäologen

Die Monographie über das „Kloster Admont und seine Beziehungen zum Bergbau und zum Hüttenbetrieb“ ist für jeden Montanarchäologen eine Pflichtlektüre, wenn er seine Feldforschungen im Enns- und im Paltental erfolgreich betreiben will. Dies gilt nicht nur für die Fundstellen des Mittelalters und der Neuzeit, für die Wichner die im Stift Admont vorhandenen historischen Belege

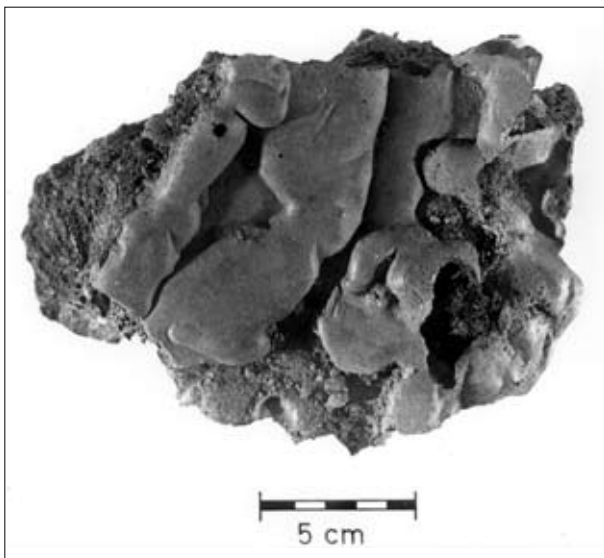


Abb. 5: Eisenlaufschlacke, Fundort „Blahberg“ bei Admont.

zusammengetragen hat, sondern wo mittelalterlicher Bergbau war, da war bereits in der Ur- und Frühzeit eine emsige Tätigkeit der Berg- und Hüttenleute vorhanden.

Wer Pater Dr. Jakob Wichner nur als einen der vielen Lokalhistoriker bezeichnet, der hat seine Leistung zu wenig bzw. die Bedeutung seiner Veröffentlichungen nicht erkannt. Pater Dr. Jakob Wichner ist zweifellos einer der Väter der Montangeschichtsschreibung. Vielleicht wird sein Gedenktag von einem Teil der Bevölkerung genützt, um sich mit seinen Schriften auseinander zu setzen. Diese Beschäftigung mit den Veröffentlichungen Wichners kann nur dazu führen, stolz zu sein, dass Pater Dr. Jakob Wichner in unserer Gemeinde gelebt und gearbeitet hat, sowie mit seinen Werken viel zum Geschichtsbewusstsein unseres Heimatortes St. Lorenzen beigetragen hat.

Schrifttum und Quellen

- (1) WICHNER, JAKOB: Biographie, Stiftsbibliothek Admont 1893, unveröffentlicht.
- (2) TOMASCHEK, JOHANN: P. Jakob Wichner (1825 – 1903), eine Würdigung zum 100. Todestag des Stiftsarchivars, Bibliothekars und Historikers. – In: *Da schau her* 24 (2003), Heft 4, S. 3 – 6.
- (3) WICHNER, JAKOB: Geschichte des Benediktiner-Stiftes Admont. – 4 Bde. Graz, 1874 – 1880.
- (4) WICHNER, JAKOB: Kloster Admont und seine Beziehungen zum Bergbau und zum Hüttenbetrieb. – In: *Berg- und hüttenmännisches Jahrbuch der k.k. Bergakademien Leoben und Pribram* 39 (1891), S. 111 – 176.
- (5) WICHNER, JAKOB: Jagd und Fischerei des Stiftes Admont bis zur zweiten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts. – Hrsg.: Steiermärkischer Jagdschutz Verein, Graz 1890, S. 1 – 94.
- (6) WICHNER, JAKOB: Zur Musikgeschichte Admonts. – *MhVSt* 40 (1892), S. 3 – 57.
- (7) WICHNER, JAKOB: Zur Weinkultur der Steiermark mit besonderer Berücksichtigung des Stiftes Admont, (1900), unveröffentlicht, Stiftsbibliothek Admont, 97 S.
- (8) WICHNER, JAKOB: Monographie und Chronik der Pfarre St. Lorenzen im Paltenthale und ihrer Filialen St. Andreas zu Trieben und St. Joannes Bapt. zu Dietmannsdorf. – Unveröffentlicht, Stiftsbibliothek Admont, 152 S.
- (9) WOHLGEMUTH, FRANZ: Geschichte der Pfarre Gaishorn und des Paltentales. – Hrsg.: Pfarramt Gaishorn 1955, 497 S.
- (10) TURK, ELFRIEDE: Trieben, Entstehung und Geschichte. – Hrsg.: Gemeinde Trieben 1965, 293 S.
- (11) WOHLGEMUTH, FRANZ: Trieben 900 – Hrsg.: Gemeinde Trieben 1974, 400 S.
- (12) SCHNEIDER, BENEDIKT: Lassing 1036 – 1986. – Hrsg.: Gemeinde Lassing 1986, 267 S.
- (13) PRESSLINGER, HUBERT; GAHM, HANS und EIBNER, CLEMENS: Die Eisenerzverhüttung im steirischen Ennstal zu Beginn des 12. Jahrhunderts. – In: *BHM* 128 (1983), S. 163 – 168.
- (14) PRESSLINGER, HUBERT und KÖSTLER, HANS JÖRG: Zur Geschichte des Eisenerzbergbaues am Blahberg bei Admont. – In: *res montanarum* 28/2002, S. 21 – 26.
- (15) PRESSLINGER, HUBERT: Schmelz- und Schlackenplätze im Paltent- und Ennstal. – In: *BHM* 124 (1979), S. 565 – 566.
- (16) PRESSLINGER, HUBERT und EIBNER, CLEMENS: Die spätmittelalterliche Silberhütte in St. Lorenzen im Paltental. – In: *res montanarum* 33/2004, S. 43 – 48.
- (17) *Da schau her* 24 (2003), Heft 4, S. 1.
- (18) *Da schau her* 12 (1991), Heft 2, S. 1.

Erinnerungen Pater Jakob Wichners als Kaplan in St. Lorenzen im Paltental

Johann Tomaschek, Admont, und Hubert Preßlinger, Trieben

Die folgende Abhandlung ist ein Auszug aus der Selbstbiographie Jakob Wichners – aus meinem Leben „Wahrheit und Dichtung“, verfasst im Jahre 1880 (1). Die Zeilen Wichners geben einen tiefen Einblick in das Dorfleben von St. Lorenzen in der Mitte des 19. Jahrhunderts und sind neben der Pfarrchronik (2) ein unverzichtbares Dokument für die regionale Geschichtsforschung.

— + + + —

Meine Übersiedlung nach Lorenzen geschah am 19. Mai (1854). Über den Charakter meines neuen Pfarrers P. Paul (*Hradetzky*) waren mir haarsträubende Dinge zu Ohren gekommen, die theilweise übertrieben waren. Wenn der Kaplan blind und taub gegen alle Vorfälle im Hause und in der Pfarre war, wobei Paul eine Rolle spielte, konnte er es auch an seiner Seite aushalten. Paul liebte den Wein und trieb, von dessen Geiste inspiriert, allerlei Allotria, welche mitunter Galle oder Zwerchfell erschütterten. Sein stehendes Thema war die Ökonomie, welche er aus dem Fundamente zu kennen sich einbildete, obwohl Thatsachen dagegen sprachen.

Als ich Abends mit der Kutsche vor das Pfarrhaus anfuhr, stand er – in gehobener Stimmung – vor der Thüre. Ich stellte mich als neuer Mitarbeiter im Weinberg des Herrn vor, war aber nicht wenig überrascht, als er mich anschnarrte: „Sie können wir hier nicht brauchen. Sie sind zu schwach für Lorenzen!“ – Freilich hatte ich von

Natur eine schwächliche Constitution, und die Diät in (*St.*) Michael hatte mich nicht fetter gemacht. Allein im Bewusstsein der mir inne wohnenden Muskelkraft, und unter Hinweisung auf die eben nicht allzu leichte Seelsorge in Michael, erwiderte ich: „Warten wir nur ab, Herr Pfarrer, ob es sich nicht thun läßt.“ Als der Stifstkutscher etwas erspartes Heu wieder weg führen wollte, befahl ihm Paul, dasselbe nur da zu lassen. Beim Nachtmahle wurde mir zum ersten Male das Sündenregister meines Vorgängers P. Leonides vorgetragen, auf welchen Paul nicht gut zu sprechen war.

In den ersten 14 Tagen hatte Paul schon alle Gesprächsthemata erschöpft, und ich bekam später nicht viel mehr aus dem Schatze seiner Erinnerungen zu hören. Der Abstand zwischen (*P.*) Columban (*dem Pfarrer von St. Michael*) und Paul war ein großer bezüglich der Conversation. War ersterer zwar nicht wissenschaftlich gebildet, so hatte ihn doch die Lektüre von Zeitungen und schönggeistigen Werken in den Stand gesetzt, eine anziehende Conversation zu führen. Bei Paul bildeten Hafer und Korn, Ochsen und Mist den stets knarrenden Angel, um welchen sich die Rede bewegte.

Obwohl ein eigenes Kaplanstöckel mit eigenem Eingange an den Pfarrhof angebaut war, bezog ich doch, wie mein Vorgänger, das größere Gastzimmer (erste Thür links) mit 2 Fenstern und 3 (!) Thüren. Freilich mußte

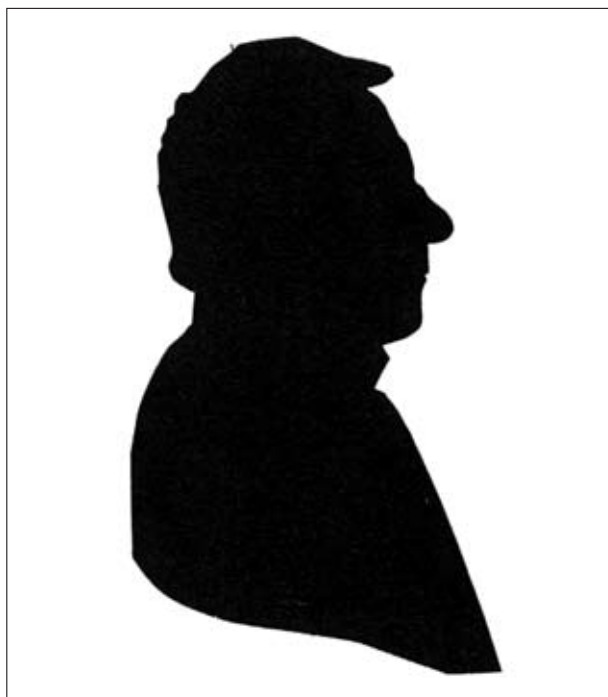


Abb. 1: Scherenschnitt Abt Benno Kreil, der die Übersiedlung Pater Jakob Wichners veranlasste.

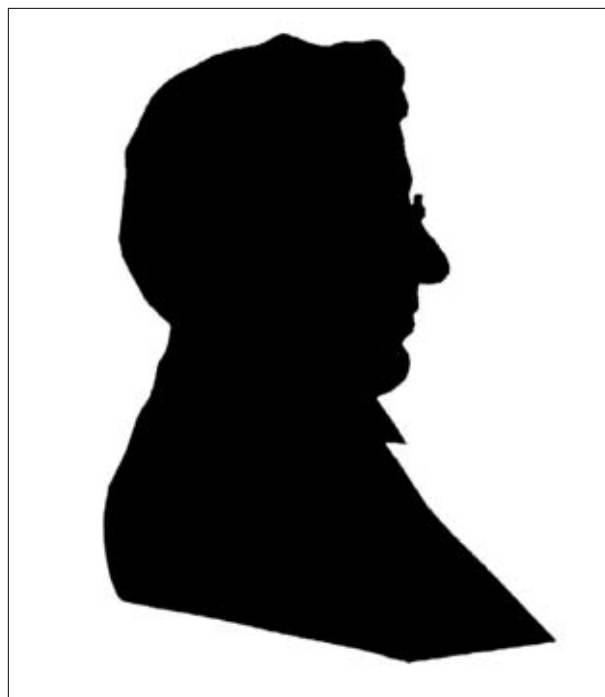


Abb. 2: Scherenschnitt Pater Paul Hradetzky, Pfarrer von St. Lorenzen zur Zeit Pater Jakob Wichners.

ich es, wenn der Bischof, Dechant, oder ein distinguirter Gast uns besuchte, räumen und mich ins Kaplanstübchen zurück ziehen. Durch meine eigene Einrichtung hatte ich das Wohnzimmer in anständige Form gebracht. Mit dem inventarischen Mobiliar sah es schlecht aus; am ärgsten aber in des Pfarrers Wohnung, wo Dürftigkeit und Unordnung um die Palme rangen.

Die zwei ersten Personen, die ich bei meinem Einzuge in die Ortsgemeinde Lorenzen erblickte, waren Kretins, zwei Burschen, welche ständig (ohne Hose) in Weiberkitteln einhergingen.

Um das Kapitel „Kost“ zu absolvieren, bemerke ich, daß die Quantität hinreichend war, aber die Speisen waren mehr derb zubereitet und es mangelte an Abwechslung. Nur an Fasttagen ging es mir schlecht, weil ich keine Mehlspeisen essen wollte und durfte, der Pfarrer aber aus Sparsamkeit keine Fische, welche von Gaishorn aus angeboten wurden, kaufte. Wenn ich Fische kaufte, daß er auch mit.

Die Vertheilung der kirchlichen Agenden war folgende: Predigt abwechselnd; das Hochamt hielt stets der Pfarrer, welcher auch die auswärtigen Christenlehren halten sollte (was aber nur in der Fasten 2 – 3 mal geschah). Die Litaneien und Kirchenchristenlehren waren mir zugewiesen. Die Schulen (Lorenzen und Trieben) waren ganz meiner Thätigkeit anheim gestellt. Mein finanzielles Einkommen war gut: Wenn ich die Weinablösung mit 84 Gulden und den Kleidungsbeitrag mit 12 Gulden mitrechne, kam ich jährlich auf 380 Gulden. Ich hätte mir in Lorenzen leicht ein kleines Kapital ersparen können, allein ich werde Gelegenheit finden, nachzuweisen, warum dieses nicht geschehen ist. Versehgänge gab es viele und anstrengende, und obwohl P. Paul ziemlich viele auch verrichtete, habe ich doch in 9 ¹/₂ Jahren 475 derlei Gänge machen müssen.

Wenn ich in Michael theils aus Rücksicht für den Pfarrer, welcher aus mehreren Gründen eine öftere nicht gut motivierte Abwesenheit des Kaplans nicht gern sah, selten – wenn nicht *ex officio* (*von Amts wegen*) – das Haus verlassen hatte, so ergaben sich in Lorenzen wieder Anlässe, oft und oft dem Pfarrhof den Rücken zu kehren. Besonders lockend war die Nähe des Stiftes. Das Bedürfniß, im gebildeten Kreise der Mitbrüder eine ebenso angenehme als nützliche Conversation zu suchen, äußerte sich umso lebhafter, als bei P. Paul und in seinem Umgange Geist und Herz wenig Nahrung fanden. Die fortwährenden Streitereien des Pfarrers mit den Dienstboten und auch mit Pfarrkindern, die dadurch gestörte Ruhe des Hauses, anderseits das freundliche Entgegenkommen und die vielen Beweise von Achtung und Zuneigung, welche man mir im Bereiche der Pfarre zu Theil werden ließ, bestimmten mich nur zu oft, unter Laien jenen Frieden und jene unschuldigen Freuden zu suchen, welche ein Bedürfniß jedes nicht verrohten und verbauerten Priesters und Menschen sind. Man suchte meine Gesellschaft, lud mich hier und da ein, und erwies mir jegliche Aufmerksamkeit. Ich kann aber mit vollster

Beruhigung aussprechen, daß kein Laie mit der bewiesenen Anklage wider mich auftreten könne, dass er mich betrunken gesehen habe, oder daß er eine unedle Handlung bei mir bemerkt, oder ein schlechtes zweideutiges Wort von mir gehört hätte. Gegen böswillige und verlogene Anwürfe, so wie gegen den Pharisäismus heuchlerischer Leute ist auch der Heiligste nicht gefeit.

Abwechselnd, wenn ich nicht die Flinte zur Hand nahm, oder sonst eine Berg- oder Waldpartie machte, waren es die Häuser vulgo Kirchbacher, Thorseiler, Bäck und Schlosser in Trieben, oder Tasch in Lorenzen, die ich besuchte. Beim Thorseiler war ich stets von einem Kinderkreise umlagert, und ich darf es gestehen, daß ich überall auf allen Stationen die Sympathie der Jugend zu gewinnen verstanden habe.

In der Kirche gab es Vieles zu bessern und nachzuschaffen; und auch an Reinlichkeit gebrach es, weil die Schullehrer, zugleich Meßner, ihrer Pflicht nicht nachkamen. Ich sorgte dafür, daß jede Woche der Altar abgestaubt und die Stufen zu demselben gescheuert wurden. Oftmals im Jahre wurden die ganze Kirche, die Bänke, der Musikchor gereinigt. Den Schmuck der Altäre an hohen Festtagen, an Vereinsfesten, zur Maianacht, welche ich in Lorenzen einführte, besorgte ich mit eigener Hand. Ob dieser Schmuck den Beifall des Diözesankunstvereins (der übrigens damals noch nicht bestand) errungen haben würde? Ich ließ mich dabei weniger von den kirchlichen Vorschriften, als durch den Schönheitssinn leiten und durch die Erfahrung, „dieses oder jenes trage zur Erbauung des Volkes bei!“

Während meines Aufenthaltes in Lorenzen ist Manches zur Verschönerung der Kirche und für die würdige Feier des Gottesdienstes geschehen, und zwar ohne die Kirchenkasse in Anspruch zu nehmen oder den Pfarrer zu incommodiren. Ich brachte, abgesehen von Zeit und Mühe, persönlich finanzielle Opfer zu kirchlichen Zwecken. War mein Name an der Spitze einer Subscription mit einer angemessenen Summe hingestellt, konnte ich stets auf emsige Betheiligung von Seite der Pfarrkinder rechnen. Es wird unnöthig sein, zu bemerken, dass es in jeder Pfarre auch niedrig Denkende gibt, welche bei solchen Sammlungen dem Seelsorger egoistische Zwecke in die Schuhe schieben. Meinem Eifer gelang es, ein neues Heiliges Grab, Tabernakel, Bild der Immaculata, schöne Fahnen beizuschaffen und einen Theil der Statuen in der Pfarrkirche zu restauriren. Nicht minder bemühte ich mich, das Volk zur Beisteuer für den Wiederbau der abgebrannten Kirche zu Trieben und zur Anschaffung einer Glocke für Dietmannsdorf heranzuziehen.

Zu Singsdorf und Barendorf ereigneten sich große Schadenfeuer. Um dem letztgenannten Orte einige Unterstützung zuzuführen, verfaßte ich mit dem Triebener Lehrer Josef Engelbert Radler einen Faschingsschwank und ließ denselben zu Trieben und Rotenmann aufführen. Die Farce war betitelt: „Die Wiener in Trieben oder die Gaben des Waldgeistes.“ Die Decorationen, Waldge-

gend und Wirtsstube, waren von Johann Weinmeister, die Courtine (*Bühnenbild zwischen den Akten*), einen Park mit Brunnen und Statuen vorstellend, von dem Rotenmanner Maler Payer gemalt. Das ganze Arrangement und die Einschulung der Dilettanten lag auf meinen Schultern. Die Rollen wurden durchaus von Männern gegeben und es beteiligten sich als Schauspieler Arzt Ypper, Tischler Greißler, Förster Völkl, Lehrer Radler, Wirth Johann Weinmeister, Kaufmann Legensteiner und Werksschreiber Math. Wir waren in der Lage, als Ertrag von drei Vorstellungen (nur die Dekorationen und Beleuchtung abgerechnet) 76 Gulden 31 Kreuzer dem humanen Zwecke zuzuführen.

Da ich, wie schon bemerkt, im Pfarrhofs wenig angemessene Konversation finden konnte, suchte ich Erholung außer dem Hause. Ich machte oft eine Kegel- oder Eisschießpartie mit, ging auf die Hahnenbalze und bestieg die Berge. Manchen gemütlichen Abend brachte ich zu Trieben im Extrastübchen des Bäken zu. Da wurde deklamiert, gesungen, manch komische Scene aufgeführt und am Ende durfte ein Glas Punsch nicht fehlen. Besonders gern gesehen wurde ich beim vulgo Kirchbacher und Thorseiler. Mit dem alten Kirchbacher, mit welchem der Pfarrer und meine Vorgänger stets zu häckeln hatten, kam ich gut aus, und ich hatte ihm manche Unterstützung bei kirchlichen Anschaffungen zu verdanken. Die immense Mehrheit der Pfarrbewohner war mir günstig gesinnt und ich könnte manches Beispiel thätiger Dankbarkeit hier anführen.

Aber auch an Feinden fehlte es mir nicht. Solche waren durchaus Trunkenbolde, schlechte Familienväter, Wirthe, die bei ihren Gästen das Krumme gerade sein ließen. Aus einem solchen Hause, dessen Bewohner mir die schlechtesten Dinge nachzusagen sich erfrechten, starben in wenigen Jahren Vater, Mutter, zwei Töchter und Vaters Schwester. Zwei Lotterbuben, welche die ärgsten Scandalhelden des Dorfes waren und mir genug Kummer und Ärger verursachten, wurden in der Kraft der jungen Jahre vom Tode hinweg gerafft. Sittenloses Volk gab es genug. Nothzucht, Kindesmord, Vergiftung, Verhöhnung des Heiligen und Ehrwürdigen, nächtliche Excesse kamen vor. Letztere am häufigsten. Merkwürdig war auch die Erfahrung, dass diejenigen, welche am meisten in Aufklärung machten und gegen die Volksverdummung von Seite der Pfaffen donnerten, dem crassesten Aberglauben huldigten. Solche Wichte verjagte ich einmal beim sogenannten Totenbahrziehen. Ein anderer stahl vom Friedhof einen Schädel, um mit dessen Hilfe Schätze zu gewinnen.

Als Schullehrer traf ich zu Lorenzen Caspar Longin, einen ehrlichen guten Mann, der mit dem Clerus in Frieden lebte und in der Schule sein Möglichstes leistete. Er wurde aber zu meinem Leidwesen nach (*St.*) Michael übersetzt, und Franz Fürstbauer, den ich von Admont und Michael aus kannte, war sein Nachfolger. Dieser war ein guter Musiker und Organist, auch Componist. Hingegen waren seine Leistungen in der Schule mittelmäßig. Es fehlte ihm auch die Weihe und Kraft christ-

licher Überzeugung; sein Ziehvater war Rationalist und verweigerte den Empfang der Sterbesakramente. Aus einer solchen Schule konnte kein Freund der Kirche und deren Diener hervor gehen. Auch er stellte sich in die Reihe meiner Gegner. Auf Fürstbauer folgte Gottlieb Niederdorfer, eine harmlose Seele, aber schwach in der Pädagogik. Auch fehlte ihm das großsprecherische Maulwerk seines Vorgängers.

Auf dem Hochaltar standen 6 oder mehr Statuen. Der Altar war überladen. Besonders zeichneten sich Petrus und Paulus durch Häßlichkeit aus. Als ich einen neuen Tabernakel anfertigen ließ, beseitigte ich diese Figuren. Die Mehrheit der Pfarrkinder vermißte dieselben nicht, oder ließ in Anbetracht dessen, dass der Altar nun in neuem schönen Schmucke prangt, keinen Wunsch nach den entfernten Standbildern laut werden. Nicht so einige Krakehler und Trunkenbolde: P(eter) S(chichtl), P(eter) Bachmair und ein Bauer in Edlach (Rieger), diese stellten, wohl im Einverständnis mit P. Paul, ihre Lieblinge wieder auf den Altar. Obwohl täglich daselbst Messe lesend, bemerkte ich die Figuren nicht und wurde erst zufällig auf deren Rückkehr aufmerksam gemacht. Heiliger Zorn erfaßte mich; mir hätten diese Statuen keine ruhige Stunde mehr gelassen, wenn ich selbe hätte stets vor Augen haben müssen.

In der folgenden Nacht um die Geisterstunde und bei hellem Mondenschein schlich ich behutsam die vom Kaplansstöckel herabführende enge Treppe herab und in die Kirche. Ich (ich allein!) hob die schweren Statuen herab und wollte selbe in Stücke zersägen, um sie leichter transportieren zu können. Allein der Umstand, daß diese Operation viel Zeit kostete und das Geknarre der Säge gehört werden könnte, bestimmte mich, die Kolosse in meine Wohnung zu übertragen. Wahrlich eine schwere und gefährliche Arbeit, die ich aber allein vollbrachte. Das Schwerste war es, mit meiner Last die Treppe empor zu klimmen, und ich mußte jeden Augenblick das Erwachen der hart neben der Treppenthüre schlummernden Mägde befürchten. In einem Wandschrank des Kaplanstübchens verschloß ich meine Beute und vernagelte die Thüre des Schrankes. Hier blieben die Statuen einige Jahre bis zum Moment meiner Abreise nach Kleinsölk. Da öffnete ich den Carcer und gab den Statuen ein Dankpoem in die Hand, welches an meine pagina priori (*auf der vorigen Seite*) genannten Freunde gerichtet war. Ich erfuhr später, dass kaum eine Stunde nach meiner Abfahrt P. Paul mit dem vulgo Pelzmichel, dem ich zuerst die lange Betrauernten entdeckt hatte, die Statuen wieder auf dem Altar stellen ließ.

Die drei Satelliten des P. Paul führten den Vornamen Peter; daher ihre Sympathie für jene Holzblöcke, die Statuen genannt wurden. Das Verschwinden derselben machte großen Lärm in Israel; man wollte oder konnte nicht glauben, dass ich allen diese Heldenthat vollbracht habe. Man behelligte unschuldige Personen als meine Helfershelfer. Mehrere Heißsporne unter Anführung des genannten Peter hielten beim vulgo Tasch eine Versammlung ab und ein Abgeordneter kam zu mir, um die

Herausgabe der Gefangenen zu ertröten: „Ich müßte auf Übles, auf Gewalt gefaßt sein!“ Aber lakonisch antwortete ich: „Der erste, der gegen meinen Willen mein Zimmer betritt, bekommt eine Kugel vor den Kopf!“ Diese zwar unüberlegte und gewiß nicht ernst gemeinte Drohung war hinreichend, meine Widersacher, die Petriener und Pauliner, in die Flucht zu schlagen. Auch der Dechant Sz(eké)r, welchen man mir an den Hals gehetzt hatte, urgierte vergeblich die Auslieferung der Statuen.

In die Zeit meines Aufenthaltes zu Lorenzen fielen auch eine bischöfliche Visitation und heilige Mission. Für den Empfang des Bischofes Graf Attems besorgte ich einen schönen Triumphbogen und überließ dem Oberhirten mein eigenes Zimmer, das anständigste im ganzen Hause. Mit meinen Chronographiken war ich aber nicht glücklich, was ich hier nebenher erwähne. – Pfarrer, Dechant und Schulmeister hatten beim Bischofe Klage geführt, daß ich die Schule vernachlässige. Um den Beweis hierfür beizubringen, versteckte der Schulmeister die talentvolleren Schüler auf dem Musikchor und sandte mir nur die Gaken und Faulpelze ins Presbyterium, wo die Religionsprüfung stattfinden sollte. Ich roch frühzeitig den Braten, holte die Kinder vom Chore, und die Prüfung ging zur Zufriedenheit des Oberhirten von Statten.

Die Volksmission wurde von den Jesuiten Mathoi, Schneeweiß und Wagner gehalten und wurden in Folge derselben die Standesbündnisse eingeführt. Im Jahre 1859 mußte ich, nachdem ich eine gefährliche Krankheit überstanden, einen Monat in Karlsbad zubringen. Die Reise dorthin war meine erste und einzige große. Früher war ich nur zweimal in Wien gewesen. Da ich keine Gesellschaften aufsuchte, war ich auf Spaziergänge angewiesen und so kam es, dass ich in kurzer Zeit die Umgebungen des berühmten Badeortes, selbst in weiterer Entfernung (Elbogen, Lichtenstadt, Engelhaus) zu Fuß besuchte und kennen lernte.

Den folgenden Winter brachte ich, weniger in Folge der geschwächten Gesundheit als vom Wunsch geleitet, einige Zeit von der Gesellschaft des P. Paul befreit zu sein, in Admont zu. P. Wernfried Fettingner vertrat einstweilen meine Stelle in Lorenzen. Ich benützte die ersten Monate theils zur Verfaßung einer Chronik der Pfarre Admont, theils zur Vervollständigung jener der Pfarre Lorenzen, die ich angelegt hatte. Leider war die Bequemlichkeit des damaligen Archivars Ursache, daß ich aus dem Stiftsarchive nur einen Theil der Archidiakonsacten zu meinen Arbeiten heranziehen konnte. Meine Lorenzner-Chronik ist in den „Mittheilungen des histor(ischen) Vereines für Steiermark“ VIII, 168-169 besprochen. Auch für die Pfarrchroniken zu Rottenmann und Gröbming, so wie für eine Chronik der Volksschule zu Admont habe ich seiner Zeit Materiale zusammengestellt. Die Pfarrchronik von Ardnitz habe ich später im historischen Theile erweitert und bis zum Jahre 1870 weiter geführt.

In der Fasten 1860 vertrat ich zu Wald die Stelle des Pfarrers P. Julian Simet, welcher einer Operation wegen das Spital der Barmherzigen (*Brüder*) zu Graz aufgesucht hatte. Hier hielt ich, wie alle Jahre zu Lorenzen, die feierliche Kinderkommunion. Indessen schrieb mir P. Paul und ließ mir durch eigene Boten berichten, dass er meine Wiederkehr sehr wünsche. Die ersten Wochen nach Ostern war ich in Aushilfe zu St. Michael und der dortige Pfarrer suchte mich zu bereden, definitiv als Kaplan bei ihm einzutreten. Auch P. Magnus zu Frauenberg sagte mir, daß er mich als Kooperator wünsche und es im Stifte durchzusetzen willens sei. Im Frühjahr 1861 ging ich wieder nach Lorenzen und ich werde nicht unwahr reden, wenn ich sage, daß mit wenigen Ausnahmen die ganze Pfarrgemeinde ihre Freude bezeugte. Mein Namenstag ging nie ohne Ovationen und Geschenke vorüber.

Ich habe schon oben des Triebener Lehrers Radler Erwähnung gethan. Er war ein sehr gebildeter und belebter, aber leider leichtsinniger und in seinem Fache nicht allzu eifriger Mann. Er kam anderswo in Collision mit Pfarrern und Gemeinde. Wir Geistliche in Lorenzen hatten uns über seine Haltung uns gegenüber nicht zu beklagen. Ich besonders stand in freundlichem Verkehr mit ihm. Obwohl R(adler) jene Ansicht vertrat, daß der Meßnerdienst eines Lehrers unwürdig sei, kleidete er mich doch in der Sakristei an, ergriff mehrmals die Glockenstränge, um zu meiner Messe zusammen zu läuten und sang mit den Schulkindern bei derselben. Ich hatte einen großen Einfluß auf ihn und er behandelte mich mit der größten Achtung. (Radler ist im Jänner 1887 zu Glashütten gestorben).

Obwohl ich noch bis Juni 1864 in Lorenzen blieb, habe ich doch nichts mehr Besonderes zu verzeichnen. Zwischen mir und P. Paul konnten keine Sympathien, daher auch kein echt mitbrüderlicher Verkehr stattfinden. Bei ihm mag wohl auch etwas Eifersucht über meine Beliebtheit im Spiele gewesen sein. Ich habe ihm schon längst alles Üble, das er mir zufügte, verziehen und jetzt, wo ich dieses schreibe (1880), befinden wir uns beide im Stifte und verkehren in mitbrüderlicher Weise.

Von Lorenzen aus besuchte ich den P. Columban in Altenmarkt, conducierte seine Nichte Pepi Mang, besuchte die Patres Amand, Honorius, Wernfried und Modest in Gaishorn und Thiema auf dem Tauern. Ich kann Lorenzen nicht vergessen, obwohl meine dortigen Freunde u(nd) Wohlthäter schon meist gestorben sind und die junge Generation nichts mehr von mir wissen kann.

Anmerkungen

- (1) WICHNER, JAKOB: Biographie, Stiftsbibliothek Admont 1893, unveröffentlicht.
- (2) WICHNER, JAKOB: Monographie und Chronik der Pfarre St. Lorenzen im Paltenthale und ihrer Filialen St. Andreas zu Trieben und St. Joannes Bapt. zu Dietmannsdorf. – Stiftsbibliothek Admont, 152 S., unveröffentlicht.
- (3) BRUNNER, WALTER: Landschaftszeichnungen von Carl Haas (1835 bis 1880). – In: Da schau her 12 (1991), Heft 1; S. 3 – 6.



Abb. 3: St. Lorenzen im Paltental um 1874, nach Carl Haas (3).

Abb. 4: Die Gasthäuser in St. Lorenzen – neben der Pfarrkirche waren diese die wichtigsten Kommunikationszentren im 19. Jahrhundert.



Abb. 5: Cordula Legensteiner, vulgo Kirchbacher, geb. Gritsch, vulgo Thorsäuler. * 18. 10. 1854 - † 19. 9. 1878.

Anschriften der Autoren

Univ.-Doz. Dr. phil. Brigitte **CECH**,
Universitätsdozentin für Montan- und
Industriearchäologie.
Quaringasse 22/3/7, A-1100 Wien

Univ.-Prof. Dr. phil. Clemens **EIBNER**,
Universitätsprofessor für Ur- und Frühgeschichte;
Institut für Altertumswissenschaften,
Seminar für Ur- und Frühgeschichte
und Vorderasiatische Archäologie,
Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg.
Marstallhof 4, D-69117 Heidelberg

Dipl.-Chem. Dr. rer. nat. Mike **HAUSTEIN**,
TU Bergakademie Freiberg, Institut für Archäometrie.
Gustav-Zeuner-Straße 5, D-09596 Freiberg/Sachsen

Oberrat Univ.-Doz. Dr. phil. Bernhard **HEBERT**,
Universitätsdozent für Klassische Archäologie.
Bundesdenkmalamt
Landeskonservatorat für Steiermark
Schubertstraße 73, A-8010 Graz

Professor Dipl.-Ing. Dr.-Ing. Hans Jörg **KÖSTLER**,
Grazer Straße 27, A-8753 Fohnsdorf

Dipl.-Arch. Lutz **KUNSTMANN**,
TU Bergakademie Freiberg, Institut für Archäometrie.
Gustav-Zeuner-Straße 5, D-09596 Freiberg/Sachsen

MMag. Barbara **PRESSLINGER**,
St. Lorenzen 45, A-8784 Trieben

Hon.-Prof. Univ.-Doz. Dipl.-Ing. Dr. mont.
Hubert **PRESSLINGER**,
Honorarprofessor für Archäologie, Bergbauarchäologie
und Archäometallurgie;
Universitätsdozent für Metallurgie und Verfahrenstechnik
der Stahlerzeugung.

Institut für Altertumswissenschaften,
Seminar für Ur- und Frühgeschichte
und Vorderasiatische Archäologie,
Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg.
Marstallhof 4, D-69117 Heidelberg
Privat: St. Lorenzen 45, A-8784 Trieben

Ao. Univ.-Prof. Dr. phil. Walter **PROCHASKA**,
Universitätsdozent für Lagerstättenlehre;
Lehrstuhl für Geologie und Lagerstättenlehre
Department für Geowissenschaften,
Montanuniversität Leoben.
Erzherzog-Johann-Straße 10, A-8700 Leoben

Ao. Univ.-Prof. Mag. Dr. rer. nat.
Gerd **RANTITSCH**,
Universitätsdozent für Geologie;
Lehrstuhl für Geologie und Lagerstättenlehre
Department für Geowissenschaften,
Montanuniversität Leoben.
Erzherzog-Johann-Straße 10, A-8700 Leoben

Dr. phil. Johann **TOMASCHEK**,
Benediktinerstift Admont, Stiftsarchiv
A-8911 Admont

Ao. Univ.-Prof. i. R. Dipl.-Ing. Dr. mont.
Georg **WALACH**,
Universitätsdozent für Angewandte Geophysik;
Lehrstuhl für Geophysik,
Department für Geowissenschaften,
Montanuniversität Leoben.
Peter-Tunner-Straße 27, A-8700 Leoben

Dipl.-Ing. Georg Karl **WALACH**,
Lehrstuhl für Geophysik,
Department für Geowissenschaften,
Montanuniversität Leoben.
Peter-Tunner-Straße 27, A-8700 Leoben



Rathaus der Stadt Trieben

Erbaut 1954 und 1986 renoviert; dabei wurde die Fassade mit einem die Ortsgeschichte darstellenden Fresko von Siegfried Schwab neugestaltet.



**– MONTANARCHÄOLOGIE STEIERMARK –
Forschungsergebnisse aus dem Paltental**

August 2004

GEGRÜNDET 1990 VON ALFRED WEISS

Alle Rechte für das In- und das Ausland vorbehalten.

Für den Inhalt der Beiträge ist der jeweilige Autor verantwortlich.

Eigentümer, Herausgeber und Verleger: Montanhistorischer Verein für Österreich

Postfach 1

A-8704 Leoben-Donawitz

Tel.: ++43 (0) 3842/201-2377, Fax: ++43 (0) 3842/201-2378

E-mail: office@mhvoe.at

<http://www.mhvoe.at>

Verlagsort: Leoben

Schriftleitung: Hans Jörg Köstler

Druck und Herstellung: Universal Druckerei Leoben

A-8700 Leoben

Gösser Straße 11

Tel. ++43 (0) 3842/44776-0, Fax: ++43 (0) 3842/44776-64

E-mail: mail@unidruck.at

www.unidruck.at

Titelseite: Bronzezeitlicher Verhüttungsplatz „Versunkene Kirche“ im Gebiet der Stadtgemeinde Trieben (Österreich)

– Oberes Bild: Röstbett für die Kupfererzverarbeitung

– Unteres Bild: Zwei Schachtöfen (links und rechts) zur Rohkupfererzeugung

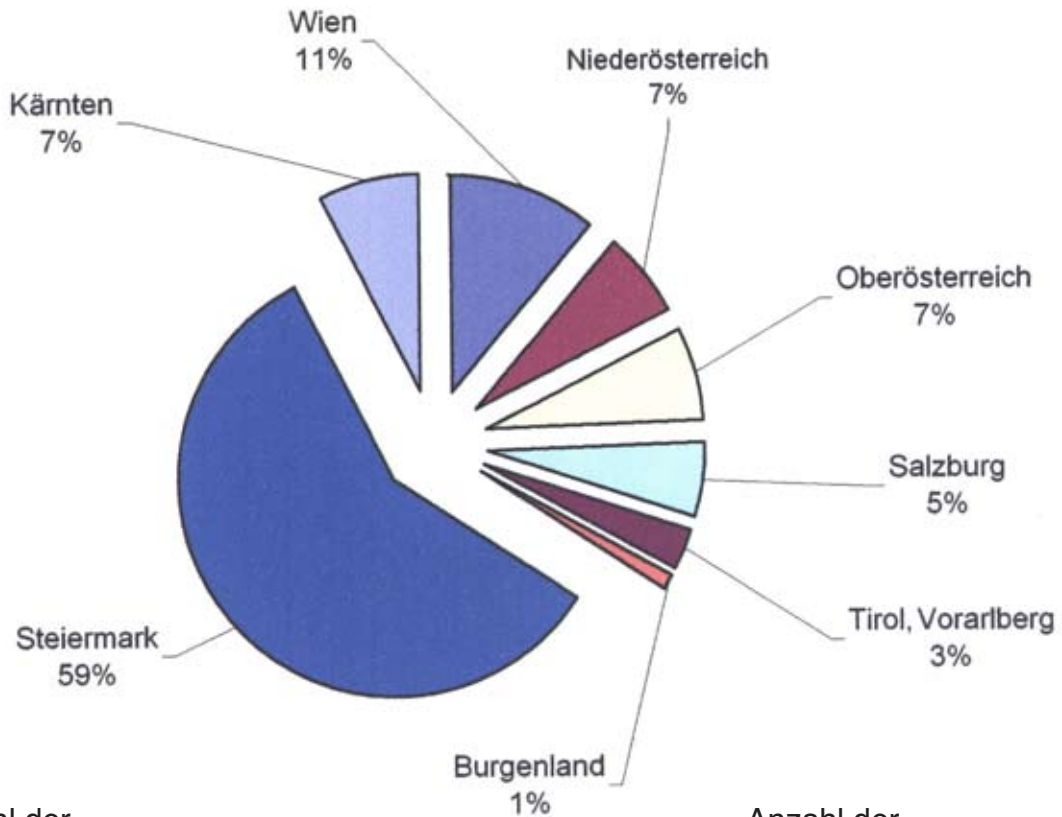
Aufnahmen: Hubert Preßlinger, Trieben, 2000

ISSN 1727-1797

**Mitglieder des Montanhistorischen Vereins
für Österreich erhalten diese Zeitschrift kostenlos.
Bei Bezug durch Nichtmitglieder wird ein
Unkostenbeitrag von € 5,80 berechnet.**



Verteilung der Mitglieder des MHVÖ, gegliedert nach österreichischen Bundesländern



Anzahl der Mitglieder in Österreich: 826

Anzahl der Mitglieder im Ausland: 44

(einschließlich Förderer und juristischer Personen/Firmen)

Alle lesen die Zeitschrift „res montanarum“!

Formate	Tarif in €	
	Seite II und III	Mittelteil
1/1 = A4		
1/1 Seite	600,-	560,-
1/2 Seite	300,-	280,-
1/4 Seite	160,-	150,-
Farbzuschläge 20 %		
Alle Preise zuzüglich 20 % MwSt.		
Wiederholungsrabatte:		
ab 3 Inseraten 10 %		
ab 6 Inseraten 25 %		

Hier könnte sich
Ihr Inserat befinden