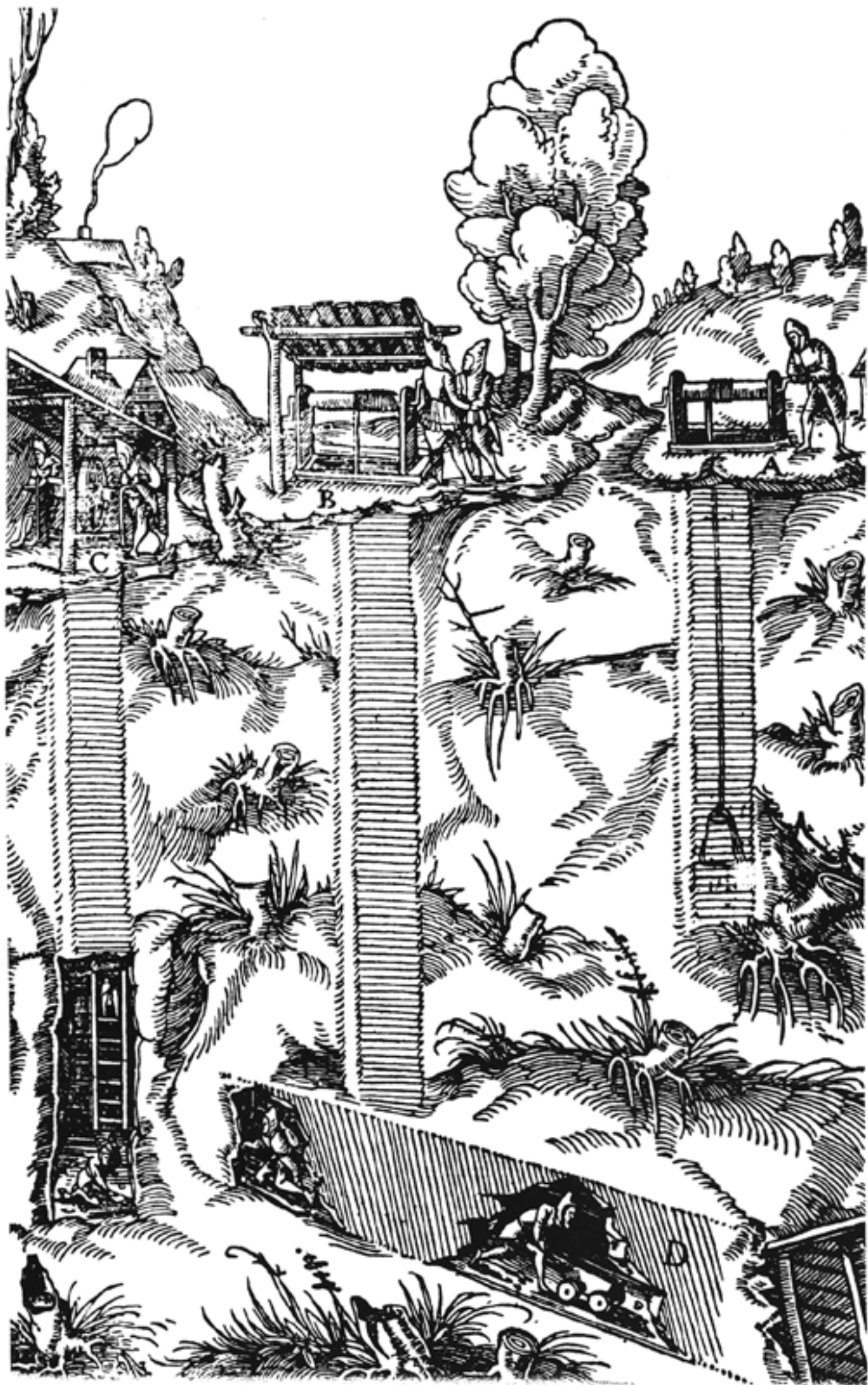




Zeitschrift
über Bergbau in Graubünden
und der übrigen Schweiz







Freunde des Bergbaus in Graubünden, FBG
Amis da las minieras en il Grischun, AMG
Amici delle miniere nel Grigioni, AMG

3/2001
August
25. Jahrgang

Präsident: Otto Hirzel

Korrespondenz, Redaktion:

Freunde des Bergbaus in Graubünden
Postfach, 7270 Davos Platz 1

Regionalgruppen Graubünden:

- **Arosa-Schanfigg:**
Renzo Semadeni, Aelpli, 7050 Arosa
- **Bündner Oberland:**
Gaudenz Alig, Miraniga, 7134 Obersaxen
- **Ems-Calanda:**
Dr. Ruedi Krähenbühl, Vialstr. 13, 7205 Zizers
- **Filisur-Albulatal:**
Christian Brazerol, Café Belfort, 7493 Schmitten
- **Klosters-Prättigau:**
vakant
- **Oberengadin:**
Jann Rehm, Chesa Caviezel
7505 Celerina
- **Savognin-Oberhalbstein:**
Eduard Brun, Greifenseestrasse 2,
8600 Dübendorf
- **Schams:**
Hans Stäbler, Rufana, 7477 Filisur
- **Unterengadin:**
Peder Rauch, Vi, 7550 Scuol

Partnervereine und Stiftungen

- **Miniers da S-charl**
Matias Filli, Trü Sura, CH-7550 Scuol
- **Bergbauverein Silberberg Davos:**
Otto Hirzel, Postfach, CH-7270 Davos Platz 1
- **Stiftung Bergbaumuseum Graubünden, Schmelzboden - Davos:**
Dr. Ruedi Krähenbühl, Vialstr. 13, CH-7205 Zizers
- **Fundaziun Schmelzra S-charl:**
Peder Rauch, Vi, CH-7550 Scuol

Redaktionskommission:

Dr. h.c. Hans Krähenbühl, Redaktor,
Walter Good, Vorsitz, Beat Hofmann,
Matthias Merz, Hans Peter Schenk

Redaktionsschluss: 15.1., 15.4., 15.7., 15.10.

Jahresbeitrag FBG: Fr. 50.--
Bergknappe je Einzelnummer: Fr. 10.--
(PC: 70-10205-6)

Inhaltsverzeichnis

– Die Verhüttung der Blei - Silber - Erze in S-charl - Anzeichen und Spuren	2
– Der Eisenerzabbau am Piz Alv im Oberhalbstein GR	15
– Der Bergbau - Vorreiter der technischen Entwicklung in Europa (Fortsetzung 2)	21
– Der Ur- und Frühgeschichtliche Zinnerzbergbau und die Bronzezeit	25
– Mitteilungen	30

Beachten Sie bitte die Beilage

Wissenschaftliche Mitarbeiter:

- E. Brun, Greifenseestr. 2, CH-8600 Dübendorf
- E.G. Haldemann, Dr., Geologe,
CH-1792 Cordast FR
- F. Hofmann, Dr. phil., Geologe, Rosenbergstr.
103, CH-8212 Neuhausen am Rheinfall
- H.J. Köstler, Dr., Dipl. Ing., Grazerstrasse 27,
A-8753 Fohnsdorf
- H. Krähenbühl, Dr. h.c., Edelweissweg 2,
CH-7270 Davos Platz
- H.J. Kutzer, Dipl. Ing., Rehbergstr. 4,
D-86949 Windach
- St. W. Meier, Dr. phil., Historiker, Lauriedstr. 7,
CH-6300 Zug
- E. Niggli, Prof. Dr., Kirchstr. 12,
CH-3097 Liebefeld
- E. Nickel, Prof. Dr., av. du Moléson 19,
CH-1700 Fribourg
- G. Sperl, Prof., Dr. phil., Jahnstr. 12,
A-8700 Leoben
- H. Stäbler, Rufana, CH-7477 Filisur
- G. Weisgerber, Prof., Dr., Deutsches
Bergbaumuseum, D-44791 Bochum

Die Verhüttung der Blei- Silber- Erze in S-charl - Anzeichen und Spuren.

H.-J.W. Kutzer, Windach

“Gewidmet meinem hochverehrten Freund und Bergbaukollegen

Dr.h.c Hans Krähenbühl

zu seiner Ernennung zum Ehrenpräsidenten der von ihm gegründeten Stiftung Bergbaumuseum Graubünden, in dankbarer Erinnerung an die für dieses gemeinsame Werk erbrachten großartigen Leistungen”.

Im Unterengadiner S-charltal wurde schon im Mittelalter Bergbau auf silberhaltigen Bleiglanz und dessen Verhüttung wegen des hohen Silbergehaltes, der etwa bei einem Promille lag, betrieben.

Mit dem über die Jahrhunderte immer wieder fortentwickelten Stand der Technik im Montan- und Hüttenwesen wurde schließlich im 19.Jahrhundert nochmals mit den damaligen modernen wissenschaftlicheren Methoden , die an den neu gegründeten Bergschulen und Akademien Europas gelehrt wurden, ein neuer Aufschwung erzielt. Dieser war aber nur von kurzer Dauer, nachdem durch die Entwicklung des Weltverkehrs Erze und Rohstoffe zu billigsten Preisen unseren Kontinent erreichten, wodurch bis heute die alte Philosophie, Wirtschaftsstandorte dort zu gründen, wo möglichst alle notwendigen Rohstoffe und Ressourcen vorrätig waren, unterlaufen und schließlich verlassen wurde.

1. Anzeichen und Spuren der Verhüttung

Zur Rekonstruktion der Verhüttungsweise - der technischen Maßnahme, um aus dem in der Hauptsache Bleiglanz (PbS) führenden Erz den darin fast immer enthaltenden Silberanteil thermisch über die Gewinnung von Blei und durch selektive Oxidation des leichter als Silber oxidierbaren Bleis als reines Metall herauszuschmelzen - ist die genaue Kenntnis der physikalisch-mineralogischen Eigenschaften und der chemischen Zusammensetzung der Erze notwendig, um die Spuren des angewendeten Verfahrens , das das höchste Ausbringen an Blei und Sil-

ber bei wirtschaftlich verhältnismäßigem Einsatz verfügbarer Rohstoffe und Energie versprach, auffinden zu können.

Für den Rekonstrukteur bedeutet das weiterhin, daß er sich genau in den zur Zeit des Verhüttungsbetriebes vorliegenden Situationsrahmen hineinversetzen können muß, um mit dem zur Verfügung stehenden empirischen und fachlichen Wissen sowie den technischen Möglichkeiten, zu dem seinerzeit hergestellten Erzeugnis zu gelangen. Er muß sowohl die in Betracht kommenden Technologien, als auch die Anzeichen, die auf die Anwendung solcher Technologien schließen lassen, kennen.

Die wichtigsten Anzeichen sind die von früheren Verhüttungsprodukten hinterlassenen Schlacken - die "Visitenkarten" der Hüttenleute. Am Habitus einer Schlacke erkennt man, ob sie zäh, blasig und dickflüssig, oder glasig, dicht, leicht- und dünnflüssig, schwer oder leicht ist. Leichte, glasige, in ihrer Struktur dünnflüssige, dichte Schlacken kennzeichnen, daß der tätig gewesene Metallurge sein Handwerk verstand, die Schlacken wenig nicht ausgebrachtes Restmetall enthielten, die Temperaturführung des Ofens und der Feuerung schnell sich einstellende Reaktionsvorgänge zwischen eingebrachtem Erz, Holzkohle und den Schlackenbildnern Kalk (CaO), Sand (SiO₂) und Flußmitteln, wie z.B. der bei der Verbrennung von Holzkohle anfallenden Pottasche (K₂CO₃) ergaben.

Weiterhin kann aus dem Bruch und der Farbe von Schlacken auch der Verfahrensgang, um zu einer anzustrebenden flüssigen Schlacke zu gelangen, erkannt werden, wobei auftretende typische Silikatbestandteile, z.B. aus dem schwarzglasigen Bruch einer Schlacke auf das Vorliegen von Eisensilikat (Fayalit) auf eine gut beherrschte Temperaturführung hinweisen kann. Eine stumpfe graue, weiße Kalkeinsprengelungen aufweisende Ofenschlacke, weist auf Probleme, die angestrebte Temperatur für die Reaktion einzustellen, hin. Bei einer grünen, rötlich bis gelben glasigen Schlacke handelt es sich zumeist um eine Bleidioxidschlacke, bei der Blei-Silber-Raffination.

Grob unterscheidet man bei den Schlackenausbildungen kristalline und amorphe Schlacken. Kristalline Schlacken hatten Zeit, nach Abschluß des Reaktionsvorganges, an dem sie beteiligt waren und wegen ihres geringeren spezifischen Gewichtes vor dem gewonnenen Metall "abgestochen" wurden, beim Abfließen an der Luft auszukristallisieren. Diese Schlacken nennt man Laufschracken. Sie geben Hinweise auf die Zusammensetzung des Erzes und die Bestandteile, die vor der Verhüttung nicht zu beseitigen bzw. abzutrennen waren.

Schracken, die z.B. aus den Arbeitsöffnungen eines Flammofens während einer gasenden Reaktion, z.B. beim Austreiben von Schwefeldioxid aus dem Bleiglanz, herausgezogen wurden, mussten, um den Ofenbetrieb nicht zu behindern, mit Wasser abgelöscht werden und erstarrten amorph, zumindest an der Oberfläche, wo das Wasser noch Dampfblasen hinterlassen konnte. Sie geben Hinweise auf die gerade abgelaufene Reaktion im Ofen und werden Reaktionsschracken genannt.

An anderen Orten, wo das Metall durch Saigern in einem Tiegel (nicht in S-charl) gewonnen wurde, bildeten sich sogenannte Platten – oder Plättchenschracken. Diese sind stark angereichert an schwer-schmelzbaren Oxiden, wie Tonerde, Magnesiumoxid und Kalziumoxid, nachdem das gewonnene Metall aus dem Silikatverband reduziert wurde. Diese Plättchenschracken (z.B. typisch bei der Kupferverhüttung) sind ebenfalls kristallin, aber mit den seinerzeit erzeugbaren Temperaturen nicht oder kaum zu schmelzen.

Ganz wesentlich an der Ausbildung der Schmelzofenschlacken beteiligt war die Aufbereitung des in den Gruben Ober- und Untermadlain gewonnenen Erzes zu einem verhüttungsfähigen Erzkonzentrat, dem sogenannten Schliech. Denn aus dem Erz mußten den Verhüttungsgang störende oder den Prozeß in die Länge ziehende Bestandteile weitestgehend durch Feinpochen und "Waschen" des Pochmehls mit Wasser beseitigt werden, in dem die tauben Gesteins- und Erzbestandteile nach ihrem spezifischen Gewicht abgeschieden wurden. Dies geschah in frühen Zeiten auf schrägen Rampen mit einem rauhen Belag durch den die schwereren Bestandteile am Wasserfluß gehindert wurden. Dazu dienten Felle, Textilplanen (Planherde), in das Holzbrett schräg bis quer eingearbeitete Rillen oder erhabene Leisten

und Schikanen, die die Strömungsgeschwindigkeit des pochmehlhaltigen Wasserstromes abbremsen, wobei sich unterschiedlich schwere Bestandteile absetzen und ausgeschleust werden konnten.

2. Erzlagerstättenbedingte Besonderheiten

Die S-charler Erze (Bild 1) enthielten lagerstättenbedingt 2 Begleitbestandteile, die die Verhüttung ziemlich erschwerten, bzw. unwirtschaftlich hohen Energieeinsatz erforderten. Diese waren Baryt ($BaSO_4$) und Zinkblende (ZnS). Während im Abbaugbiet Obermadlain hauptsächlich Baryt als Störbestandteil vorkam, war im Abbaugbiet Untermadlain neben Baryt auch Zinkblende stark beteiligt. Baryt wies den Bergleuten beim Abbau im Stollen als sogenannte (weiße) Saalbänder (Bild 2) die Richtung der Vererzung, doch gelang es kaum, aus den hydrothermal gebildeten feinkristallinen Bleiglanznestern und –schnüren den umgebenden Baryt zu entfernen. Dasselbe galt für Zinkblendeanreicherungen, die sich in den Erzgängen ebenfalls hydrothermal, d.h. aus heißen wässrigen Lösungen gebildet, nach ihrem spezifischen Gewicht abgesetzt hatten.

Baryt mindert die Reaktionsfähigkeit der Beschickungsbestandteile in den Verhüttungsöfen durch Bildung sehr zäher Schracken (Tafel 1). Zinkblende geht mit den Silikaten und Tonmineralien der Ofenauskleidung und Beschickungszuschlägen, besonders im Schachtofen, Verbindungen aus niedrigschmelzenden Zinksilikaten, dem sogenannten Ofengalmel, ein, die die Reaktionsoberfläche der Beschickung und an der Schachtofenwand verkleben und so den Ofengang im Schachtofen zusätzlich behindern.

Lediglich der ebenfalls in der Vererzung vorkommende Brauneisenstein oder Limonit, dem Verwitterungsprodukt aus Pyrit (FeS), störte den Verhüttungsgang nicht, sondern unterstützte ihn bei der sogenannten Niederschlagsarbeit in den unter Johann Hitz eingesetzten holzkohlebefeueten Flammöfen (Reflektoröfen). Das im Schachtofen zusätzlich gewonnene Eisen wurde im 16. Jahrhundert als teigige Masse durch die "offene Ofenbrust" über dem Bleiabstich herausgelöst, indem die Ofenmauer an dieser Stelle eine provisorisch eingemauerte Öffnung aufwies, die, ohne den Ofen zu beschädigen, durch Entfernen und Wiedereinsetzen der betreffenden Ofenmauerwerkssteine umgebaut werden konnte.

	Schlacke Nr. 1 %	Schlacke Nr. 2 %
Fe	5,60	2,40
SiO ₂	41,10	35,0
Mn	0,08	0,08
P	0,09	0,10
S	0,60	0,99
Al ₂ O ₃	4,50	5,50
TiO ₂	0,23	0,31
MgO	7,90	9,70
CaO	14,60	17,60 (!)
FeO	7,80	3,30 (!)
Zn	2,42	0,91
Pb	1,26	0,17
Na ₂ O	0,28	0,28
K ₂ O	1,60	1,34
BaO	15,50	23,60 (!)

Schlackenzusammensetzungen aus gut und technisch mangelhaft aufbereiteten Erzen

Aus dem von den Schlackenbestandteilen freigeschmiedeten Stuckeisen wurden Werkzeuge hergestellt, die wegen des Mangengehaltes der Lagerstätte Obermadlain sehr gut brauchbar waren.

Im Val del Poch, unterhalb Obermadlain wurden in den vergangenen Jahren Eisenschmelzreste aus Limoniterz gefunden, die allem Anschein nach aber jüngeren Ursprungs sind und offenbar einem Versuch zur Verhüttung des auf Obermadlain vorkommenden, leicht verhüttbaren Eisenerzes entstammten. Die dabei unter anderen gebildeten Eisensilikate lassen keinen Schluß auf einen frühzeitigen Windofen erkennen, da die erzeugten Temperaturen offensichtlich höher, als in der Frühzeit der Eisenverhüttung in Wind- und Rennöfen unter Ausnutzung des Talwindes möglich waren.

3. Die Vorbereitung der Erze für die Verhüttung

Bei der Erzaufbereitung und Erzwäsche machte man sich die Eigenschaft der unterschiedlichen spezifischen Gewichte der Erzbestandteile zu nutze und versuchte, diese aus einem Wasserstrom an unterschiedlichen Stellen des Abganges abzusetzen und damit abzutrennen. Je feiner diese Trennung gelang, um so einfacher und optimaler war die Verhüttung und das metallische Ausbringen.

Im Talboden von S-charl sind Schlackenhalde aus

verschiedenen Verhüttungsperioden aus den unterschiedlichen Bergbauperioden an Ober- und Unteradlain zu finden. Es sind jedoch überwiegend schwere Schlacken aus der Zeit, in der die oben genannte Trennung mangels geeigneter Apparate noch nicht gelang. Infolgedessen weisen diese Schlacken einen hohen Gehalt an Bariumoxid (BaO) und Zinkoxid (ZnO) sowie einen hohen Metallgehalt (Tafel 1) auf. Diese älteren Schlacken entstammen Schmelzen aus nur gepochten, allenfalls über einen sogenannten liegenden Waschherd in Form einer schrägen Rampe, gewaschenen Erzen. Damit waren nur die leichten Erzbestandteile, wie Kalkstein, Dolomit und Tonminerale abzutrennen, nicht aber die schwereren Bestandteile Zinkblende (ZnS) und Baryt (BaSO₄) und auch Limonit, letzterer, wie schon erwähnt, aber den Verhüttungsvorgang nicht störte, da er zur Bildung niedragschmelzender Eisensilikate und damit auch zu einer gewissen Schmelzflüssigkeit der Schlacke beitrug, sowie für die Niederschlagsarbeit erforderlich war.

Derartige wenig aufbereitete Erze und Erzkonzentrate wurden in den früheren Verhüttungsperioden im 16. Jahrhundert in Schachtöfen auf Rohblei verhüttet und das Rohblei auf dem Treibherd solange oxidiert, bis am Ende das sogenannte Blicksilber übrig blieb und ausgeschöpft werden konnte. Das dabei oxidi-

dierte Bleidioxid (PbO_2) wurde als Bleiglätte in einem kleinen, bis zu 2 m hohen Schachtofen dem Glättfrischofen (Krummofen) (Bild 12) mit Holzkohle zu Kaufblei reduziert und geschmolzen, das als Baumaterial für Behälter, Wasserleitungen, Bedachungen und Lettermaterial für den Buchdruck Verwendung fand.

Die technische Weiterentwicklung, besonders der hydraulischen Trennverfahren für Erzbestandteile, erfuhr Mitte des 18. Jahrhunderts mit der Gründung der Königlich Sächsischen Bergakademie zu Freiberg im Jahre 1765 einen gewaltigen Innovationsschub.

In vielen traditionellen Bergbaurevieren, so auch in Graubünden, versuchte man von diesen neuen Entwicklungen zu profitieren und sandte Fachleute zur Vermittlung der moderneren montanistischen Lehre an die Königlich Sächsische Bergakademie Freiberg, so auch Johann Hitz und Johann Georg Landthaler aus Davos und Scuol. Sowohl Landthaler (1806), wie auch später Hitz (1821), besuchten an der Königlich Sächsischen Bergakademie Freiberg die Vorlesungen des berühmten Professor Wilhelm August Lampadius (1772-1842), der in seiner Hüttenkunde die speziellen, bis heute gültigen Verfahren zur Verhüttung von Blei- und Silbererzen, wie die "Roharbeit" (auflösendes Schmelzen), "Bleisteinarbeit" (verflüchtigendes Schmelzen), "Bleiarbeit" (niederschlagendes Schmelzen), "Treibarbeit" (oxidierendes Schmelzen), "Glättfrischen" (reduzierendes Schmelzen) und "Saigerschmelzen" (Trennen von Schmelzen unterschiedlichen Gewichtes) behandelte und der auch die von 1813 – 1821 sich in Graubünden entwickelnde Zinkgewinnung durch Destillation (1) mit inspizierte (2). Darauf weisen auch 1985 gemachte Funde (3;8) von zinkhaltigen Probiertiegel- und Vorlagenmaterial zur Abscheidung von verdampftem Zinkmetall, offensichtlich aus Versuchen in einem Probierofen aus S-charl, hin und könnten belegen, daß auch Landthaler und Hitz versucht haben, das hier bis zur Verdampfung nachgewiesene Zinkmetall mittels einer sogenannten Vorlage als Gefäß zum Auffangen von Zinkmetall aus dem flüchtigen Zinkdampf darzustellen (4;5).

4. Die Standorte der Aufbereitungs- und Verhüttungsanlagen

Aus verschiedenen Publikationen über die Verhüttungsanlagen in S-charl besteht immer wieder ein

Widerspruch zu der Frage, von wo die Aufschlagwasser für die Gebläse der Öfen und für die Aufbereitungsanlagen, wie Pochwerk und Erzwaschanlagen, zugeführt worden sind.

Aus der Beschreibung von Johann Georg Landthaler, der, wie Johann Hitz, zuvor an der Königlich Sächsischen Bergakademie in Freiberg studierte und, mit seinem neuen Wissen über moderne Aufbereitungs- und Verhüttungsverfahren anfangs des 19. Jahrhunderts ausgestattet, im Jahre 1814 vor der Wiederinbetriebnahme der Anlagen in S-charl ein Gutachten über die dort vorgefundenen Verhältnisse der Bergbau- und Verhüttungsanlagen in einem 21 Seiten umfassenden Bericht (6) erstellte, heißt es, daß drei Orte für Schmelzofenanlagen bestanden haben sollen.

Ein Ofen soll in S-charl selbst, nämlich an der nordwestlichen Seite des Knappenhauses (Haus des Syndicators Mioland aus Scuol, in dem auch der frühere Bergoffiziant wohnte) in einem früher daneben angebauten Gebäude gestanden haben. Bei diesem Ofen handelt es sich, wie aus der lokalen Beschreibung hervorgeht, und weil dort kein Aufschlagwasser für den Antrieb der Gebläse zur Verfügung stand, um einen Silberfeinbrennofen, in dem das noch mit Blei und geringen anderen Begleitelementen verunreinigte Silber durch wiederholtes Zusammenschmelzen des im Treibofen gewonnenen Blicksilbers mit Blei zur Silberanreicherung mittels selektiver Oxidation des in der Blei-Silberlegierung in der Konzentration abgereicherten Bleis zusammen mit weiteren Verunreinigungen, wie z.B. Zink aus der Zinkblende des S-charler Erzes, aboxidiert wurde.

Wie Einheimische dem J.G. Landthaler, durch Augenzeugenberichte überliefert, berichteten, wurde bei Bauarbeiten für einen größeren Viehstall dort bleihaltiges Silber als Rest einer Metallschmelze gefunden und in Schwaz oder Brixlegg im Tirol probiert, d.h. untersucht.

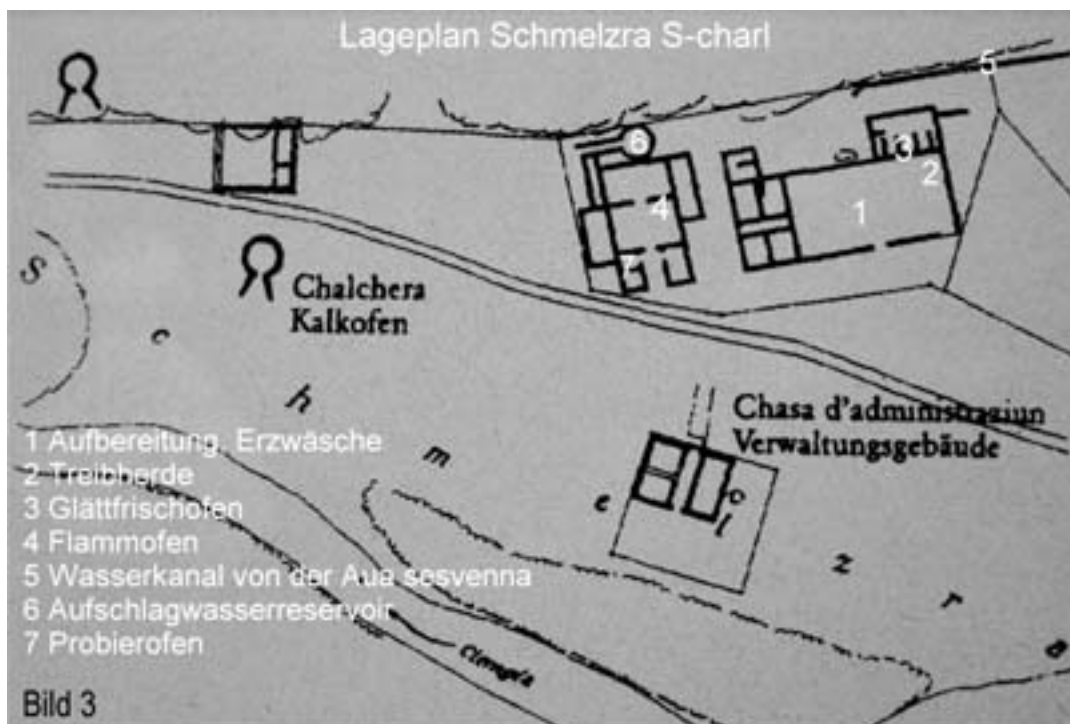
Die anderen beiden Schmelzofenstandorte waren am sogenannten Schmelzboden "eine Viertelstunde nordwestlich vom Dörfchen S-charl entfernt", bei denen die Aufschlagwasser zum unterschlächtigen Antrieb der Gebläse zweier Schachtofen und eines Treibherdes aus dem S-charler Bach abgeleitet wurden, gelegen.

Doch muß in der vorherigen Zeit der S-charler Bach

oftmals sehr reißend gewesen sein, denn es habe größere Fluten gegeben, die sogar die Schlackenhaldden mit weggespült hätten, was heißt, daß die Schmelzhütten wohl deshalb immer wieder zerstört worden sind (!). Interessant ist, daß J.G. Landthaler, die im Bereich Schmelzboden (heute Schmelzra) gestandenen Öfen schon nach dem Aussehen der Schlacken und der verschlackten Ofenreste genau einordnete.

Nachfolgend dem Bericht von J.G.Landthaler aus dem Jahre 1814 gibt es eine Beschreibung der in Betrieb befindlichen Anlagen unter Johann Hitz aus dem Jahre 1825, die von einem unbenannten Reisenden in Französisch (7) verfaßt wurde. Dieser muß sich im Metier sehr gut ausgekannt haben. Er beschreibt unter anderem die Heranführung der Aufschlagwasser für die große Aufbereitungsanlage ganz eindeutig als durch einen unterirdischen Kanal (dessen Verlauf auch heute noch verfolgt werden kann !), der über Gerinne in einen trockengemauerten, innen mit Holz ausgekleideten Ausgleichsbehälter (Holzkasten), am östlichen Gehänge des Mot Madlain entlang, aus der Aua sesvenna abgeleitet wurde. Die Aua sesvenna wurde offenbar erst während der letzten 3 Jahrhunderte durch das langsame Abschmelzen des Sesvennagletschers zu einem ausreichend Wasser führenden Bach und war weniger risikobehaftet, als der offensichtlich oft

Hochwasser führende S-charlbach, zu nutzen. Dies ist aus dem Verlauf beider Bäche und dem Umfang der Bachbetten, wie sie aus einer Wald- und Lawinenkarte aus dem 19.Jahrhundert zu erkennen sind, zu schließen. Aus dieser Erkenntnis muß J.G. Landthaler Joh. Hitz offenbar auch geraten haben, die nach 1814 anzulegenden Schmelzöfen, nämlich 2 Flammöfen zum Schmelzen des aufbereiteten Bleiglanzkonzentrates (Schliech), einen Treibherd und einen kleinen Schachtofen zur Reduktion der aus dem Treibherd abgegangenen Bleiglätte (PbO₂) nicht mehr am S-charlbach, wo sie wiederum hochwassergefährdet gewesen wären, sondern auf die andere Seite des Zufahrtssträßchens nach S-charl (Bild 3), wo allerdings wegen des nicht mehr gegebenen Wassergefälles aus dem S-charlbach, das Wasser aus der Aua sesvenna über einen Zufuhrkanal für den Antrieb der Aufbereitungsanlage aus Pochwerk und Erzwäscheherden, Gebläse des Schachtofenes und des (der) Treibherde(s) über das im Grundriß birnenförmige Wasserreservoir (Ausgleichsbehälter) zur Regulierung der Wasseraufschlagkraft für die unterschlächtig betriebenen Wasserräder, vermittels Schiebern geregelt, herangeführt werden mußte. Laut dem oben genannten Bericht von 1825 widmeten Landthaler und Hitz der Vorbereitung der zu verhüttenden Erze offensichtlich wesentlich mehr Aufmerksamkeit mit der Errichtung einer Aufberei-



tungsanlage nach sächsischem Vorbild nach dem Stand der Technik, wie er den beiden Absolventen der Königlich Sächsischen Bergakademie in Freiberg zuvor vermittelt wurde, im Gegensatz zu der früheren Aufbereitungstechnik aus dem 16. Jahrhundert, womit es nur möglich war, Erz und taubes Gestein zu trennen.

Der größere aufbereitungstechnische Aufwand wird schon allein aus dem größten Gebäude östlich der Straße nach S-charl deutlich. Die darin untergebrachte Aufbereitungsanlage bestand aus 3 Pochtrögen, einem Pochrad mit einem Durchmesser von 3,9 m, einem liegenden (festen) Waschherd (Happenbrett) sowie 3 (!) Freiburger Stoßherden.

4.1. Der Freiburger Stoßherd

Mit dem Freiburger Stoßherd (Bild 4) war es mit Hilfe gezielt alternierend wechselnder Impulse (Stöße), übertragen von einer Nockenwelle über Gestänge auf einen frei an Ketten aufgehängten Herd, der am Austragende über Ketten in seiner Neigung verstellbar war, erst möglich, die Ablauf- und Absetzgeschwindigkeit der abzutrennenden Pochmehlbestandteile Bleiglanz, Zinkblende und Baryt gezielt nach deren spezifischen Gewicht einzustellen, von den übrigen tauben Bestandteilen Sand, Tonmineralien und Kalzit/ Dolomit zu trennen und die abgetrennten Bestandteile mit Hilfe der Profile

(z.B. Rillen) des Herdes zu sammeln oder abzuführen, so daß nur noch unverwertbare Poch- und Waschabgänge in den Bach (S-charler Bach bzw. Clemgia) zu leiten waren.

Wie Schlackenfunde aus der letzten Verhüttungsperiode bestätigen, war nach der neuen Freiburger Aufbereitungstechnik das gewonnene Erzkonzentrat (Schliech) offensichtlich wesentlich ärmer an den störenden Begleitelementen Zink und Barium und wiesen nicht nur einen am Erstarrungsbild und Bruch erkennbaren höheren Flüssigkeitsgrad sondern auch am Gewicht erkennbar geringere Bleigehalte (Tafel 1) auf.

5. Beschreibung der Öfen

5.1. Der Schachtofen

Wie oben und in den zeitgenössischen Berichten schon erwähnt, waren die Verhüttungsöfen aus dem 16. und 17. Jahrhundert Gebläseschachtofen (Bild 5), von denen allerdings, soweit sie am S-charler Bach gestanden waren und deren Gebläse durch unterschlächtige Wasserräder angetrieben wurden, keine Überreste mehr zu finden waren. In die verwendeten kleineren Schachtofen von bis zu 2 m Höhe, wurde schichtweise das zuvor in Röststadeln oder Haufen mit Hilfe von Holz und dem abbrennbaren Sulfidschwefel bei ca. 800 °C abgeröstete Erz



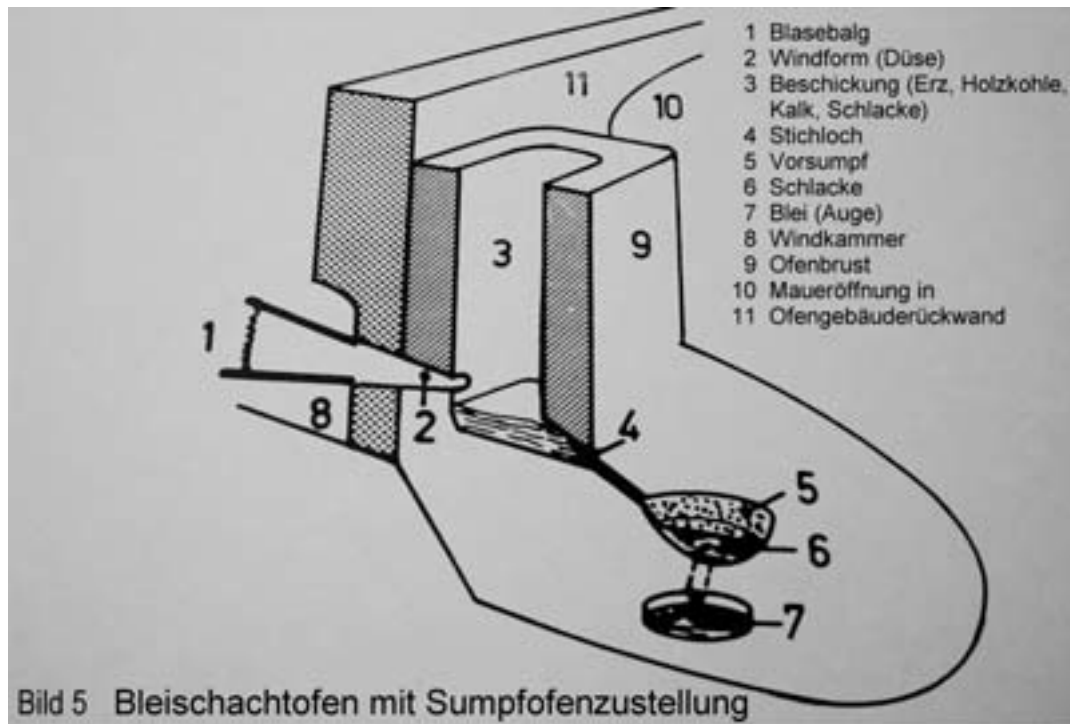
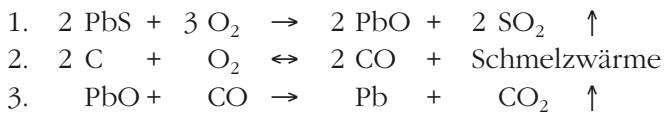


Bild 5 Bleischachtofen mit Sumpfofenzustellung

mit einem hohen Gehalt von Bleioxid zusammen mit gebranntem Kalk, Sand, Flußmitteln und Holzkohle von oben her eingebracht und nach folgender summarischer Reaktionsgleichung, unter Vernachlässigung durch Oxidation gebildeter sulfatischer Zwischenprodukte, zu Rohblei verhüttet:



Durch das Gebläse wurde sauerstoffhaltige Luft zur Umsetzung des Kohlenstoffes zum Reduktionsgas CO nach Gleichung (2.) in den Schachtofen (Bild 5) eingeblasen.

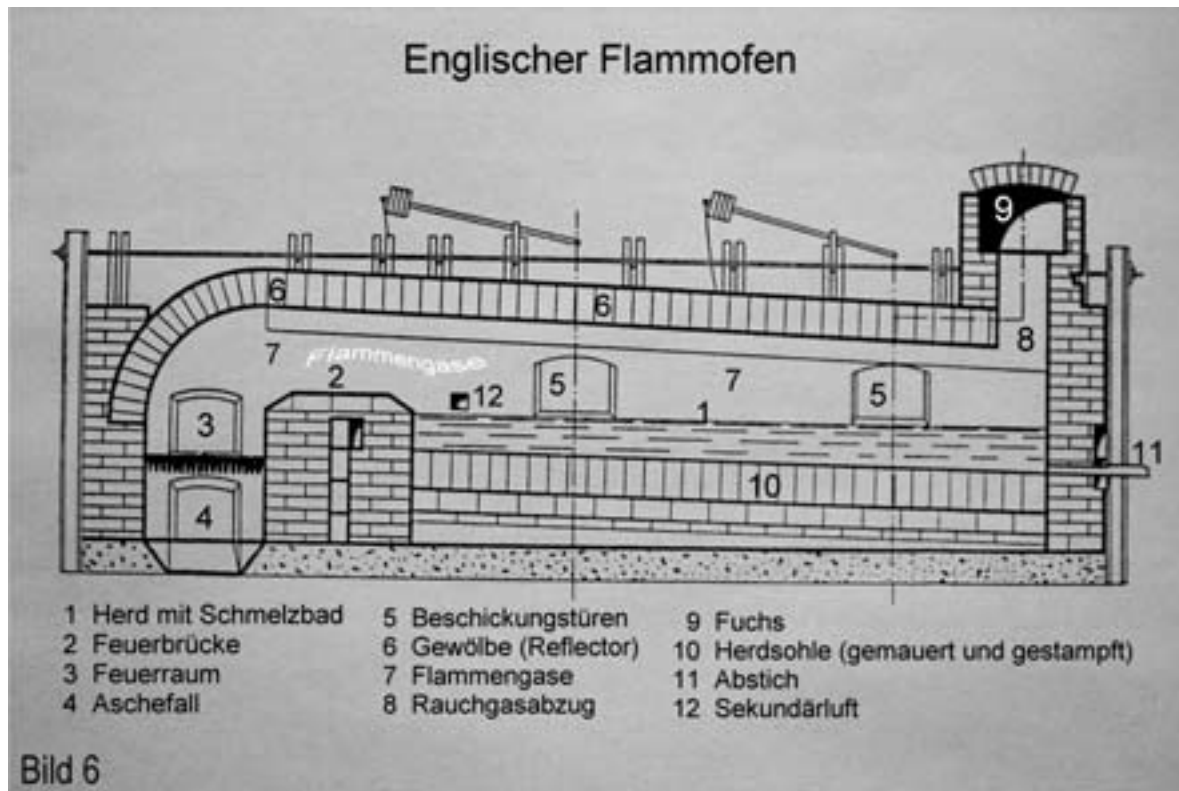
Das gewonnene Rohblei wurde durch eine sogenannte Sumpfofenzustellung von der flüssigen Schlacke separiert und getrennt abgestochen, alsdann der Ofen wieder am Abstich geschlossen und neu beschickt.

Beim Vorliegen von Zinkblende im Erz mußte dieses so vollständig, wie nur möglich geröstet werden, damit auch Zinkblende (ZnS) möglichst vollständig in Zinkoxid (ZnO) überführt wurde, da ZnS die Schlacke zäh und schmierig machte, d.h. den Reduktionsgang im Schachtofen zusätzlich durch Er-

höhung des Schmelzpunktes der Beschickung behinderte, worauf die vorgefundenen alten zähen und schweren Schachtofenschlacken einen deutlichen Hinweis geben.

5.2. Der Flammofen

Der Ende des 17. Jahrhunderts in England von Wright erfundene Flammofen (Bild 6) verdrängte den Schachtofen und vereinfachte bei geringerem Brenn- und Kohlenstoffeinsatz die Verhüttung, da die sulfidischen Erze (Bleiglanz mit Zinkblende) nicht mehr separat geröstet werden brauchten, sondern direkt und zusammen mit zusätzlich in der Erz-lagerstätte vorkommendem Eisenerz nach dem Niederschlagsverfahren zu Rohblei verhüttet werden konnten. Dabei wurden von einer durch eine sogenannte Feuerbrücke getrennte Feuerung die Flammen und Flammengase direkt auf den Einsatz in dem überwölbten Herdraum gelenkt und über einen Rauchgasabzug dem Kamin zugeführt. Die mit natürlichem Zug durch eine hohe Esse unterhaltene Feuerung benötigte keine hydraulisch angetriebenen Gebläse. Der Einsatz bestand in S-charl aus aufbereitetem Erzkonzentrat, Holzkohle für die Reduktion der sulfidischen Metallverbindungen und den Schlackenbildnern Kalk (CaO, CaCO₃, letzterer nach dem Niederschmelzen als Rührunterstützung durch das ent-



weichende CO_2 zugesetzt), Sand (SiO_2) sowie eisenoxidulhaltige Restschlacke und Pottasche (K_2CO_3) als Flußmittel. Die Beschickung wurde auf der Sohle des Flammofens ausgebreitet und nach dem Niederschlagsverfahren, bei dem das sulfidische Bleierz direkt durch Reaktion mit einem eine größere Affinität zum Schwefel des Bleiglanzes aufweisenden Metall, wie z.B. Eisen oder Eisenerz zu Blei reduzierend "niedergeschlagen" wurde. Zur Herbeiführung der Reduktionsreaktion mußte der Einsatz bei reduzierender Flamme unter ständigem Rühren durch Öffnungen in den Beschickungstüren bearbeitet werden. Das ausgeschiedene Rohblei lief in einen Sumpf, aus dem es ausgeschöpft oder abgestochen werden konnte. Zur Unterstützung des Rührens wurden Flammöfen auch mit zusätzlichen mechanischen bzw. hydraulischen Gebläsen eingesetzt, besonders, wenn die Erzzusammensetzung (ohne Eisen) die Niederschlagsarbeit nicht erlaubte. Dafür liegen aber in der Schmelze von S-charl keine Anzeichen vor, auch war der Standort der 1985 freigelegten Reste eines Flammofens zu weit entfernt von den hydraulischen Antrieben. Die Verhüttung der schwerverhüttbaren zinkhaltigen Blei-Silbererze mit dem Flammofen wurde offensichtlich sowohl Landthaler, als auch Hitz in Freiberg empfohlen, denn dieser Ofen

bot sich wegen der gegenüber dem Schachtofen wesentlich größeren Herdfläche an, um den Zinkblei-anteil rasch zu oxidieren und in einer niedrigschmelzenden Zinksilikat-Schlacke zu binden, welche Schlacke durch die Beschickungstüren abgezogen und mit Wasser gelöscht wurde, wodurch typische Dampfblasenlöcher auf der erstarrenden Oberfläche entstanden (Bild 7). Um die Schlacke im Flammofen zur Beschleunigung der Niederschlagsreaktionen umzuwälzen und umzurühren, wurde ungebrannter Kalk (CaCO_3) eingesetzt, dessen ausgetriebene Kohlensäure (CO_2) aufschäumte und bei geöffneten Beschickungstüren ein leichteres Entfernen der Schlacke ermöglichte. Solche um die Schmelzra auffindbaren Flammofenschlacken sind deshalb blasig aber leicht. Aus der Fließstruktur (Bild 8) ist der "Laufcharakter" der Flammofenschlacke zu erkennen.

Demgegenüber sind blasige Röstschlacken an ihrem wesentlich höheren Gewicht infolge des meist noch vorhandenen erzhaltigen Kernes zu unterscheiden. In der Schmelzra von S-charl sind nach dem oben erwähnten zeitgenössischen Bericht (7) 2 Flammöfen betrieben worden, in denen folgende Reaktionen bei der Verhüttung nach dem Niederschlagsverfahren (Niederschlagsarbeit) abliefen:

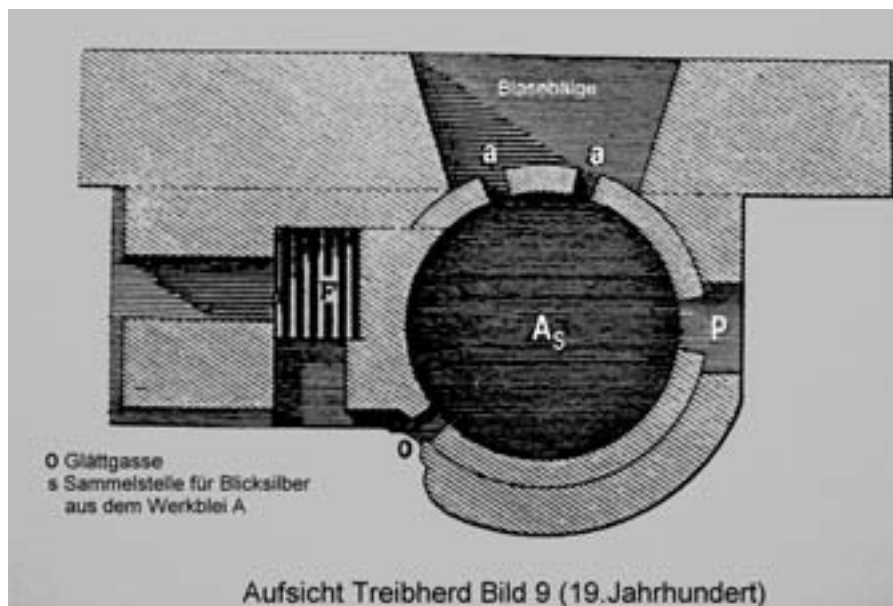
1. $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 4 \text{C} \rightarrow 3 \text{Fe} + 4 \text{CO} \uparrow$
2. $\text{PbS} + \text{Fe} \leftrightarrow \text{Pb} + \text{FeS}$
3. $2 \text{FeS} + 3 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{FeO} + 2 \text{SO}_2 \uparrow$

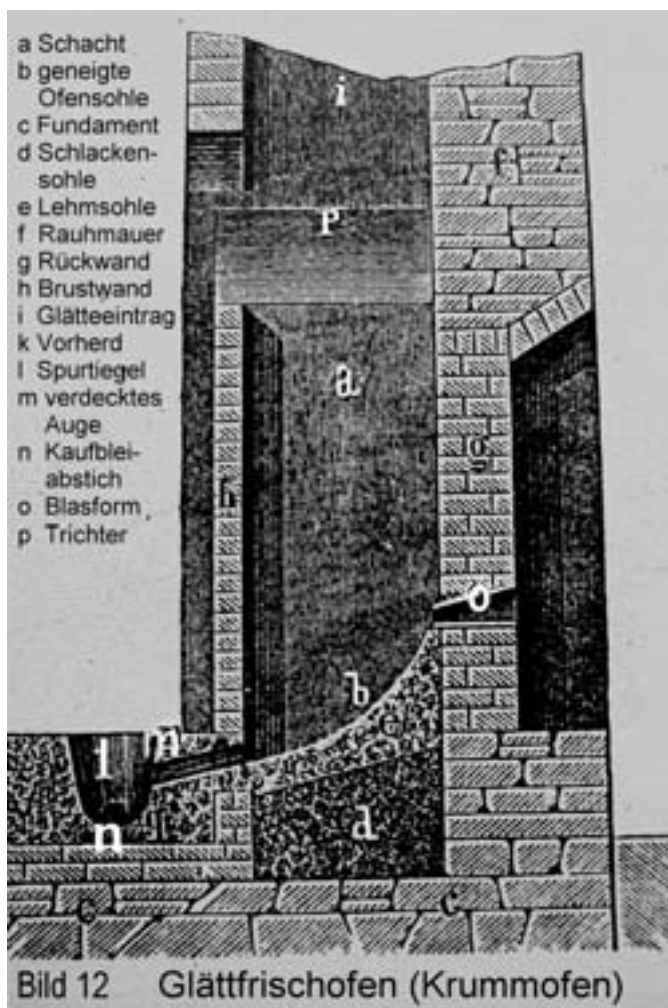
Das Schwefeldioxid (SO_2) wurde vom Kalziumoxid (CaO) der Schlacke als Kalziumsulfid (CaS) gebunden und das Eisenoxidul (FeO) ergab zusammen mit dem SiO_2 der Schlacke eine leichtflüssige eisensilikathaltige (Fayalit) und reaktionsfähige schwarzgläserige Schlacke, die ebenfalls häufig in der Umgebung der Schmelzra aufzufinden ist. Das gewonnene Rohblei sammelte sich auf dem geneigten Herd in einem Sumpf, aus dem es ausgeschöpft bzw. abgestochen werden konnte.

5.3. Der Treibherd

Das erzeugte Roh- oder auch Werkblei mußte, bevor man es als Kauf- oder Weichblei verkaufen konnte, noch einem Reinigungs- oder Raffinationsverfahren unterworfen werden, bei welchem auch die Gewinnung der Edelmetalle, insbesondere von Silber inbegriffen war.

Dazu wurde, so auch in S-charl, der Treibherd (Bild 9) eingesetzt. Dieser bestand aus dem aus quaderförmigen Steinen rundgemauerten Unterbau aus Schlacke und Ziegeln, auf den die Treibherdsohle aus Kalkmergel, Ton und Knochenasche aufgestampft oder monolithisch (als Sohlenstein) vorgeformt wurde. Der Herdraum wurde durch ein zum





Beschicken abhebbares Gewölbe (das auch gemauert sein konnte) abgeschlossen, das auf dem Unterbau aufsaß und über ein Gehänge aus Ketten von einem Kranbalken seitlich verschwenkt werden konnte. Dieses bewegliche Gewölbe wird als Treibehut bezeichnet.

Der Unterbau wies in ca. 20 cm Höhe vom Boden 6 über den Umfang verteilte viereckige Luftöffnungen auf, von denen eine direkt neben der Glättgasse, über die das beim Treiben zu Bleiglätte (PbO_2) oxidierte Blei abgezogen wurde, lag. Die Herdsohle - aus Kalk/Dolomitmergel und Lehm bzw. Ton dicht gestampft - wurde, um das Blicksilber aufzunehmen, mit einer feuchten Knochenascheschicht belegt, durch die nur die Bleiglätte einzudringen vermochte, sodaß das entbleite Silber ziemlich rein ausgeschöpft werden konnte. Die Herdsohle wies dafür eine Neigung zur Herdmitte sowie ein rinnenförmiges Gefälle zur Glättgasse hin auf.

Im Treibhut oder im gemauert hochgezogenen Ge-

wölbe befand sich seitliche Arbeitsöffnungen für Blasebälge mit Blasformen aus Kupferrohr (Kannen) und Klappen (Schnepfern) davor, um den Wind auf den Einsatz (Werkblei) zu lenken, sowie zur Beschickung mit Holzkohle eine abnehmbare Haube (Bild 9).

Das zur Entsilberung im Treibofen wieder eingeschmolzene Blei und die darin noch vorhandenen Verunreinigungen wurde durch Einblasen von Verbrennungsluft mit Hilfe hydraulisch angetriebener Blasebälge solange abgebrannt und oxidiert, bis nur noch das sehr schwer oxidierbare Silber in der Herdmitte zurückblieb. Wegen des plötzlich auftretenden "Blickens" (Aufblinken) des Silbers wurde dieses Blicksilber genannt, in dem, falls vorhanden, was für S-charl zu verneinen war, nur noch die Edelmetalle Gold und Platin enthalten sein konnten. Während des gesamten Treibprozesses wurde durch die Oxidation das Volumen des Werkbleis zu Bleiglätte vergrößert und "trieb" über die Glättgasse (Bild 9a) aus dem Herd ab, wo die Glätte mit Wasser abgelöscht wurde (Bilder 10 und 11)

Beim Treiben lief folgende Reaktion ab:



5.4. Der Feinbrennofen

In den meisten Fällen wurde mit dem "Blicken" das "Treiben" beendet und das Silber anschließend in einem kleineren einem Schmiedefeuer ähnlichen Feinbrennofen (Bild 15) nach dem gleichen Prinzip, je nach Gehalt an weiteren Verunreinigungen, mit einer Salzschlacke aus Flußmitteln, wie Borax, Salpeter, Pottasche und Soda, in der die restlichen Verunreinigungen als flüchtige oder lösliche Verbindungen aufgenommen bzw. dabei durch die oxidierende Behandlung mittels eines handbetriebenen Blasebalges zugeführter Verbrennungsluft, als Schlacke, Krätze oder gasförmig abgeschieden wurden, separiert und der Silbergehalt weiter angereichert. Das feinzubrennende Silber wurde dazu in einem Tiegel aus Ton und Knochenasche (Testscherben), der in eine mit Schlitzen (Öffnungen) durchbrochene Tonmuffel, von einem Holzkohlefeuer umgeben, eingebracht.

Feinbrennofen nach Agricola



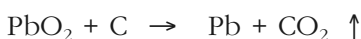
Silberfeinbrennofen aus dem 16. Jahrhundert mit der in den Ofen eingesetzten, von glühenden Holzkohlen umgebenen Tonmuffel A, in der ein Testtiegel I mit Silber eingesetzt, und der Ofen mit der Tür E verschlossen wurde. Durch die Öffnung F wurde mit dem Blasebalg G Wind eingeblasen, wobei die unedleren Verunreinigungen oxidierten. Der Testtiegel I wurde mit Ton und Knochenasche in dem eisernen Ring J geformt.

Bild 15

6. Die Gewinnung von Kaufblei

Die beim Treiben und Feinbrennen angefallene Glätte (PbO_2) wurde in einem (kleineren) Schachtofen, dem Glättfrischofen (Bild 12), mit Holzkohle zu Kaufblei reduziert. Die Reste eines solchen Glättfrischofens (Krummofen) sind im Situationsplan der Schmelzra bei Ziffer 3 nach den dort gefundenen glättehaltigen Ofenmauerresten (Bilder 13 und 14) zu vermuten.

Im Glättfrischofen lief folgende summarische Reaktion ab:



Die speziell bei der Refinement von Rohblei zu Silber und bei der weiteren Bearbeitung, welche eine ziemliche händische Geschicklichkeit bei der Manipulation zum Ein- und Ausbringen der Silberkuchen erforderte, gebräuchlichen Werkzeuge, wie der am Ende rechtwinklig abgebogene und/ oder flachge-

schmiedete Glätthaken zum Lösen der Bleiglätte in die Glättgasse, das Spitzisen zum Manipulieren von Holzschichten in das Feuer, Entfernen oder Aufbrechen von Schmelzkrusten sowie die Forkel (Gabel) u.a. zum Ein- und Ausbringen von Schmelzriegeln (Testscherben) stellen heute noch die Symbole der Metallhüttenleute dar und werden heute noch als "Markenzeichen" der Bergakademie Freiberg und mit der Identifizierung zu der von dort einst ausgehenden und über den gesamten Kontinent verbreiteten montanistischen Lehre gewahrt.

Literaturquellen

- 1 W.A. Lampadius, Handbuch der allgemeinen Hüttenkunde, Göttingen 1801-1807
- 2 H.-J.W. Kutzer, W.A. Lampadius-Begründer der experimentalwissenschaftlichen Metallurgie und der effizienten Wärmetechnik an der Bergakademie Freiberg, Erzmetall 46 (1993) Nr.9
- 3 H.-J.W. Kutzer und Hans Krähenbühl, Über Zinkgewinnung und das Zinkschmelz-Verfahren zu Beginn des 19. Jahrhunderts in Graubünden, Bergknappe 12, 2/1980
- 4 W.A. Lampadius, Neue Erfahrungen im Gebiete der Chemie und Hüttenkunde, 2 Bände, Weimar 1816 und 1817
- 5 W.A. Lampadius, Grundriß der allgemeinen Hüttenkunde, Göttingen 1827
- 6 Staatsarchiv Graubünden 1953/6
- 7 Staatsarchiv Graubünden 1953/4
- 8 H.-J.W. Kutzer, Neueste Erkenntnisse der Erforschung der Schmelzra in S-charl, Unterengadin, Bergknappe 50, 4/1989

Adresse des Verfassers:

Hans- Joachim W. Kutzer
Dipl. Ing. TU
Rehbergstrasse 4
D- 86949 Windach



Bild 1 S-charler Erz, bestehend aus feinkristallinem silberhaltigen Bleiglanz (1), Limonit (2), Zinkblende (3) und Baryt (4)



Bild 2 S-charler Erz mit Bleiglanz (1) und Barytbändern (2)

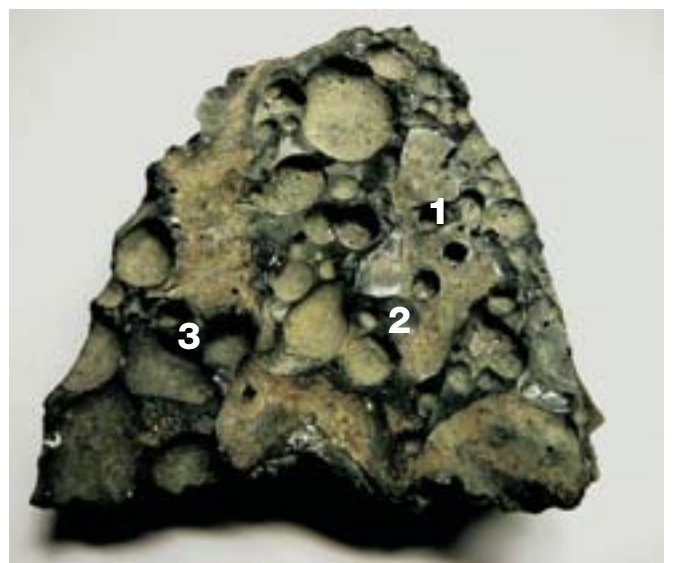


Bild 7 Mit Wasser abgelöschte Flammofenschlacke (1 Wasserdampfblase, 2 amorph erstarrte Oberfläche, 3 schwarzes Eisensilikat)



Bild 8 Flammofenschlacke mit Fließfiguren. Leichtflüssige Schlacke (1 enge Fältelung, 2 glasiger Bruch)



Bild 10 Treibofenglätte mit Wasser abgelöscht



Bild 13 Rest eines Glättfrischofens mit glättehaltigen Schmolzresten (Ziffer 3 Lageplan Schmelzra)

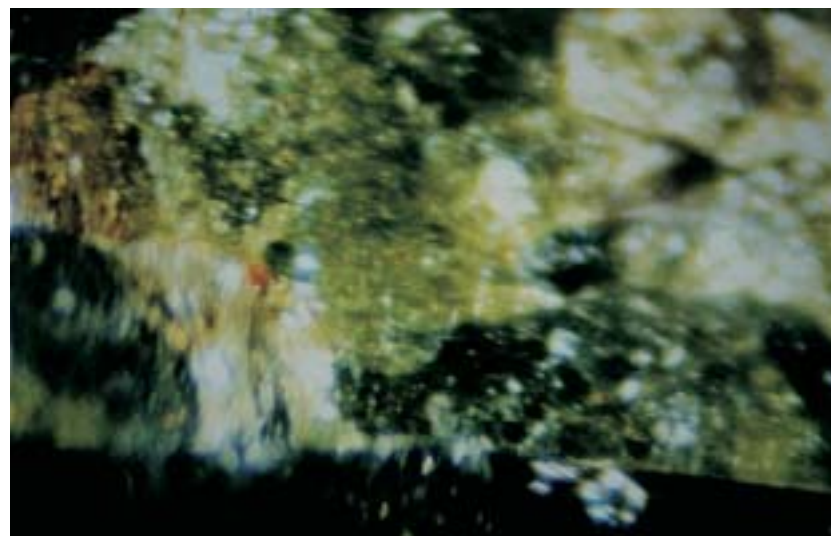


Bild 11 Bleiglätte aus dem Treibherd (kristalline Laufsclacke)



*Bild 14 Ofenstück mit glättehaltigen Schmolzresten.
1 Bleiglättehaltiges Kondensat, 2 Ofenmauermörtel*

Der Eisenerzabbau am Piz Alv im Oberhalbstein GR

Eduard Brun, Dübendorf

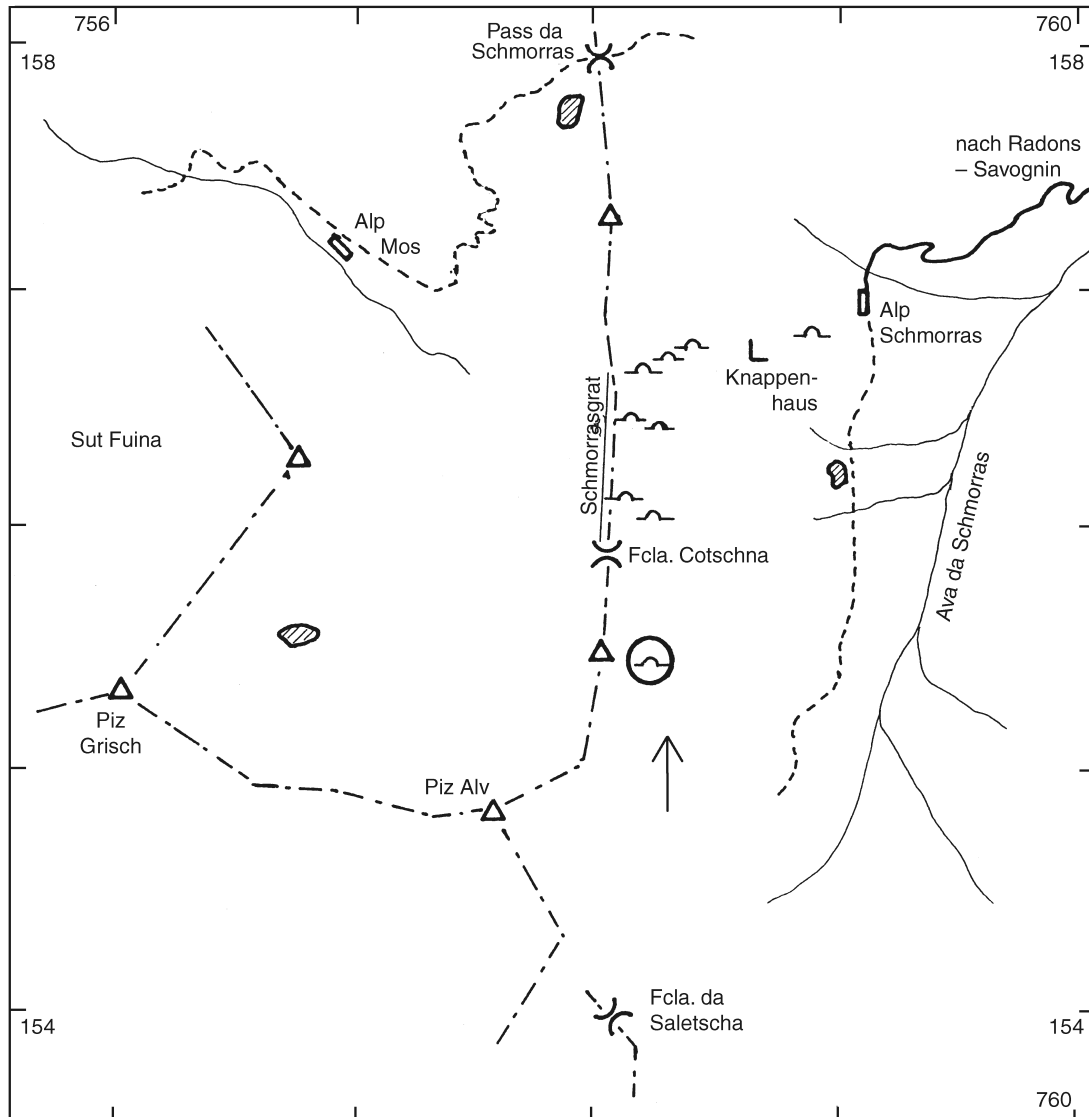


Fig. 1: Übersicht über die Erzlagerstätten am Schmorrasgrat und Piz Alv (Pfeil).

Ich möchte mit diesem Bericht auf einen Eisenerzabbau aufmerksam machen, der eigenartigerweise seit Jahrzehnten völlig in Vergessenheit geraten ist und dies, obwohl O. Wilhelm (1932) die Hämatiterze des Piz Alv als die hochwertigsten der ganzen Ferrerazone bezeichnet hatte.

Der Piz Alv ist mit seinen 2854,5 Meter der markante Endpunkt im Grenzgrat zwischen dem Ferreratal

im Westen und dem Oberhalbstein im Osten, der sich vom Piz Settember gegen Süden über den Schmorrasgrat und die Fcl. Cotschna bis zu diesem Gipfel hinzieht. Gegen Westen fällt das Gelände steil ab zu dem über 1000 Meter tiefer liegenden Starlera. Durch seine isolierte Lage hat man von dort eine eindruckliche Aussicht gegen Westen mit dem Lago di Lei, ein Stausee, der bereits in Italien liegt. Beim Bau der Staumauer war ein Landabtausch zwi-

schen der Schweiz und Italien erforderlich. Trotz der einmaligen Lage wird dieser Punkt im Sommer auf Grund des Gipfelbuches eher wenig besucht, er ist besser bekannt bei Skitourenfahrern. Einer der Gründe mag neben der abgelegenen Lage im recht mühsamen Aufstieg über die steilen Geröllhalden seiner Ostflanke liegen.

Dem Piz Alv im Nordosten vorgelagert liegt ein breites, relativ flaches 2660 bis 2690 Meter hoch liegendes Plateau, in dem sich nach O. Wilhelm (1932) circa 600 Meter nordöstlich des Gipfels die bis 20 Meter mächtigen Hämatit-Vererzungen befinden, die auf eine Länge von 100 Meter aufgeschlossen waren. In der neueren Bergbauliteratur sind diese Lagerstätten höchstens noch am Rande erwähnt, und nirgends werden sie näher beschrieben. Demgegenüber sind die knapp einen Kilometer nördlich liegenden Vererzungen des Schmorrasgrates recht gut bekannt und mehrfach dokumentiert worden (Stucky 1960; Brun 1988). Woran mag diese Diskrepanz wohl liegen? Die recht abgeschiedene Lage allein dürfte kaum der entscheidende Punkt dafür sein. Hingegen scheint ein wesentlicher Grund in der etwas verwirlichen Umschreibung der Lage dieser beiden Erzvorkommen zu suchen sein.

O. Wilhelm war in den Jahren 1920–1922 mit den Aufnahmen zur «Geologischen Karte der Landschaft Schams» beschäftigt, die 1929 publiziert wurde, heute aber leider vergriffen ist. Wie viele andere Schweizer Geologen verlegte er anschliessend seine Tätigkeit ins Ausland und kehrte erst nach Jahren wieder für einen mehrmonatigen Heimaturlaub in die Schweiz zurück. Auf besonderen Wunsch der Geologischen Kommission der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft verfasste er in dieser Zeit noch die Beiträge zu dieser Karte, die 1932 publiziert wurden. Darin befasste er sich auch mit den Erzlagerstätten im Schams und im Ferreratal, einschliesslich jenen des Schmorrasgrates und des Piz Alv, obwohl diese mindestens teilweise bereits auf Oberhalbsteiner Boden liegen. Zum Piz Alv beschreibt er neben den bereits erwähnten Hämatitflözen «circa 600 Meter nordöstlich des Gipfels bei 2700 Meter» ein weiteres Flöz von circa 20 Meter Länge und 2 Meter Mächtigkeit im Ausbiss sowie eine tiefere 100 Meter lange eisenschüssige Dolomitbank, die an vier



Fig. 2: Alte Wegspur, die zu den Erz-Abbaustellen am Piz Alv führt. Foto: E. Brun.

Stellen angehauen sei». Zudem stellte er 200 Meter weiter nordöstlich in einem Tälchen an der Basis eines von einem Rauhwackezug überschobenen Triasstückes sowohl in der Rauhwacke wie im hangenden Kalk eisenschüssige Lagen fest, die hochwertige Eisenerz führen. Diese sehr genauen Umschreibungen der Vorkommen am Piz Alv sind nun allerdings zusammengefasst unter dem Zwischentitel «Schmorrasgrat (Piz Alv)». Diese Zusammenfassung mag insofern sinnvoll sein, als beide Lagerstätten, im Gegensatz zu den andern des Ferreratales, in den Kalk- und Dolomitschichten der Splügener Kalkberge/Averser Weissbergzone liegen. Gleichzeitig vermittelt sie aber auch den Eindruck, dass die Piz Alv-Aufschlüsse Teil des Schmorrasgrates seien. So finden wir bei A. Heim (1923) auf dem Kartenausschnitt Tafel XIII diese Aufschlüsse am richtigen Ort eingezeichnet, jedoch mit der Lokalität «Schmorrasgrat» versehen, desgleichen auch bei K. Stucky in ei-



Fig. 3: Die Lagerstätten sind dem Piz Alv- Gipfel nordöstlich vorgelagert. Foto: E. Brun.

ner Übersichtsskizze auf Seite 5. Zudem erwähnt A. Heim auch noch, dass diese Vorkommen, trotz ihrer Mächtigkeit, keinen lohnenden Abbau zulassen wegen ihrer Abgeschiedenheit und grossen Höhenlage. Als Schmorrasgrat wird aber eindeutig das circa 750 Meter lange Gratstück südlich des Piz Settember bis zur Fuorcla Cotschna bezeichnet. Südlich dieses Passes steigt eine Geröllhalde und Felswand steil zum 180 Meter höher gelegenen Plateau an, auf dem sich die Lagerstätten des Piz Alv befinden. Diese sind vom Schmorrasgrat aus weder einsehbar noch zugänglich. Vielmehr müssen die vorgelagerten Felspartien umgangen werden, um dann von Osten zum Sattel zwischen Plateau und Gipfel aufzusteigen.

Obwohl ich mich intensiv mit den Erzvorkommen des Oberhalbstein befasst hatte (Brun 1999), war

auch ich lange Zeit diesen Einschätzungen erlegen und befasste mich lediglich mit jenen des Schmorrasgrates. Zwar irritierte mich ein Artikel von L. Janutin, der 1963 in der in «surmeir», dem Oberhalbsteiner Dialekt des Romanischen, geschriebenen Jahresschrift «Jgl Noss Sulom» erschienen war. Er beschrieb darin den mühsamen Transport der Eisenerze zur Winterszeit mit Ochenschlitten von den Lagerstätten oder Umladeplätzen hinunter zum Schmelzwerk auf Flecs am Ufer der Julia unterhalb Salouf. Danach gingen diese Transporte «vom Fusse des Piz Alv» aus, vorbei am Laj da Schmorras und der gleichnamigen Alp. Wo aber lag der «Fuss des Piz Alv»? Dass vom nördlichen Ende des Schmorrasgrates ein gut ausgebauter und erhaltener Transportweg durch die Felsen vorbei an der Ruine der Knappenunterkunft zur Alp Schmorras hinunter führte, war bekannt (Brun 1988). Der Artikel von L. Janutin liess einen weiteren Transportweg von den Tagebauen am Süden des Grates vermuten, doch blieb alles Nachsuchen in diesem schwierigen Gelände erfolglos. Ein persönlicher Besuch im Jahre 1978 bei dem damals 81jährigen und schwer invaliden Autor vermochte auch keine Aufklärung zu bringen, umso mehr als er nur die Erzählung eines seinerzeit an solchen Transporten beteiligten Bauern wiedergegeben hatte.

Dies änderte sich dann, allerdings eher zufällig, als mich zwei Kollegen 1996 zu einer Bergtour auf den Piz Alv einluden. Von Radons ob Savognin aus, wohin eine Fahrstrasse führt, steigt man zur Alp Schmorras auf und folgt dann den Markierungen gegen die Fuorcla da Saletscha bis zum Pkt. 2337. Hier verlässt man vorteilhafterweise den Passweg und folgt rechterhand einem kleinen Erosionstälchen. Auf der Höhe von 2425 Meter (westlich Pkt. 2468) stiessen wir überraschend auf einen 4x4,5 Meter grossen Brandplatz, den ich wegen darin liegender ausgeglühter Gesteinsbrocken vorerst für einen offenliegenden Röstplatz hielt. Die Gesteine waren aber unvererzt. Auch hätte eine Erzröstung auf dieser baumlosen Höhe wenig Sinn gemacht. Vielmehr dürfte dieser Platz mit den von Janutin beschriebenen Erztransporten in Zusammenhang stehen, vor allem wenn er erwähnt, dass bei Schneefall und schlechtem Wetter des öfteren auch mal im Val Nandro übernachtet werden musste. Dies liess ver-



*Fig. 4: Die Transportwege sind teilweise mit Trockenmauern ausgebaut.
Foto: E. Brun.*

muten, dass wir hier an dem von ihm erwähnten Erzladepunkt «am Fusse des Piz Alv» standen, wo in einer kalten Nacht ein wärmendes Feuer sicher sehr willkommen war. Diese Vermutung bestätigte sich wenig später im Aufstieg durch die Geröllhalde gegen Westen, wo wir schon bald auf alte Wegspuren trafen, die in mehreren Kehren in den Kessel östlich des Piz Alv- Gipfels führten (Fig. 2). Stellenweise ist dieser Weg noch heute durch Trockenmauern gestützt (Fig. 4) und dürfte ursprünglich mindestens 1,5 Meter breit gewesen sein. Er umgeht die oft bis in den Sommer hinein mit Lawinenschnee gefüllte Doline im Kessel auf dessen Westseite und führt über circa 1 Kilometer Länge direkt hinauf aufs Plateau östlich des Gipfels (Fig. 3) und zu den Erzaufschlüssen. Zwei kurze Teilstücke dieses Weges sind übrigens in der Landeskarte 1:25000 No. 1255 noch erfasst. Wie sich dieser aufwendige Ausbau einer Transportstrecke mit der negativen Beurteilung der Bauwürdigkeit dieser Lagerstätte durch A. Heim verträgt, bleibt ein Rätsel. Sicher aber war, dass wir den Zugang dazu wieder gefunden hatten, doch blieb uns an diesem Tage zu wenig Zeit, um auch noch dieser nachzugehen. Der Aufstieg von Radons zum Gipfel des Piz Alv nimmt je nach den Verhältnissen immerhin 4–4 1/2 Stunden Zeit in Anspruch.

So verfolgte ich in den Sommern 1998 und 1999 diese Spuren weiter, teils allein oder in Begleitung. Hat man das Plateau auf circa 2650 Meter einmal erreicht, so sind die verschiedenen Abbaustellen schon auf Distanz an den noch vorhandenen Haufen aufbereiteten Hämatiterzes im hellen Kalk und Dolomit gut erkennbar (Fig. 5), wobei das Gestein hier dachziegelartig verfaltet ist. In diesen NE-SW verlaufenden Falten liegen auch die gangartigen Flöze und tauchen meist in die Tiefe ab. Nach Analysen von O. Wilhelm (Heim 1923, S. 239) weisen die Erze hier Eisengehalte bis 59,36% auf. Die Hauptvererzungszone liegt etwa bei Koord.758.200/155.325 auf 2660 Meter und entspricht recht genau Wilhelms Angaben. Wir waren sehr überrascht, hier auch auf einen senkrecht, etliche Meter tief abtauchenden, viereckigen Schacht zu stoßen, der im obersten Teil in Holz ausgebaut ist (Fig. 7). Ein Sprengloch erlaubte dazu noch eine Datierung ins 18. oder 19. Jahrhundert. Wir waren aber nicht ausgerüstet, um diesen Schacht zu befahren, und können deshalb keine Angaben zu dessen Teufe machen. Ob das Hämatitflöz in der Teufe auch noch im Streichen des Erzes verfolgt wurde, lässt sich nicht ausschliessen. Auf jeden Fall liegen neben dem Schacht noch recht viele, z.T. viereckige, ausgebrachte, massive Erzbrocken herum. Folgt man dem Flöz, das hier auch am Tage abge-

baut wurde, entlang dieser Falte gegen Westen, so trifft man auf weitere verstürzte Pingen oder Schächte (Fig. 6), wobei das Erz etwas schiefrig wird. Die von O. Wilhelm erwähnte eisenschüssige Dolomitbank und weitere Aufschlüsse haben wir aus Zeitgründen nicht mehr gesucht. So bleiben für zukünftige Forschungen und Aufnahmen in diesem Gebiete noch einige Fragen offen. Auch das scheinbar vollständige Fehlen von Spuren einer Knappenunterkunft oder mindestens einer Schutzhütte in diesem abgelegenen von Gewittern und Wetterumstürzen gefährdeten Gebiet ist überraschend. Im Gegensatz dazu finden sich am Schmorrasgrat gleich deren zwei – auf 2420 Meter die Ruine der eigentlichen Knappenunterkunft mit «komfortablen» 9x6 Meter Grösse sowie oben am Grat eine Schutzhütte von 9,5x4,5 Meter.

Zur Geschichte des Erzabbaus am Piz Alv gibt es keine zuverlässigen Hinweise. Wie aber aus dem Bericht von L. Janutin hervorgeht, muss er zeitgleich mit jenem am Schmorrasgrat erfolgt sein, für den die Gebr. Bauer am 27. November 1826 eine Konzession erhalten hatten. Es sieht ganz so aus, dass damals die Vorkommen am Piz Alv und Schmorrasgrat nicht unterschieden wurden. Auf jeden Fall gelangten von

beiden Lagerstätten die Erze ins «Eisenwerk am Stein» unten in der Juliaschlucht unterhalb Salouf, und dieses stand von 1828 bis circa 1848 in Betrieb (Brun 1986). In einem Streitfall, der zwischen den Gemeinden Savognin, Riom und Cunter wegen der Erztransportrechte 1834 vor dem Oberappellationsgericht von Graubünden ausgetragen wurde, wird zwar von einer Nutzung der Erze bereits seit 1818 gesprochen, doch stets über Lagerstätten «in der Alp Schmores». So scheint es gesichert, dass der Erzabbau von Oberhalbsteiner-Seite aus in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts stattfand.

Folgen wir zum Schluss noch dem aufwendigen Erztransport über eine Strecke von 16 bis 17 Kilometer und eine Höhendifferenz von 1600 Meter von der Lagerstätte am Piz Alv hinunter ins Schmelzwerk. Dank dem Bericht von Luis Janutin, Surava, im «Jgl Noss Sulom» (Janutin 1963) haben wir darüber recht gute Kenntnisse. Hingegen wissen wir nicht, wie das in den schneefreien Sommermonaten abgebaute und aufbereitete Erz von den Gruben auf 2660 Meter Höhe hinunter gelangte zum Verladepunkt auf 2468 Meter. Der gut ausgebaute, relativ breite Weg zwischen diesen beiden Punkten mit regelmässiger Steigung könnte auf einen Transport mit schmalen Fuhr-



Fig. 5: Die Hämatit-Erze sind in den dachziegelartig aufgeschobenen Kalk-Dolomitstrukturen eingelagert. Foto: E. Brun.



Fig. 6: Verstürzte Mundlöcher und Pingen zeugen vom aktiven Bergbau am Piz Alv. Foto: E. Brun.



Fig. 7: Ein Schacht folgt dem Flöz mehrere Meter in die Tiefe.

werken hinweisen. Ein Schlittentransport, wie er z.B. vom Gonzen bekannt ist, scheint mir in diesem Abschnitt wegen der teilweise flachen Wegstücke unwahrscheinlich. Da am Umladepunkt auf die Ochsen Schlitten kein Erzdepot oder verlorenes Erz festzustellen sind, dürfte das Erz bereits in Säcken abgefüllt gewesen sein. Der winterliche Schlittentransport mit «Hornvieh, selten mit Pferden» durch die Bauern von Riom, Cunter oder Parsonz startete jeweils in tiefer Nacht von Riom aus und ging bis zum Umladepunkt, wo jeweils zwei Leute des Bergbauunternehmers beim Verlad halfen, die auch für das Offenhalten des Weges verantwortlich waren und bei Zwischenfällen Hilfe leisteten. Dann ging die Fuhre gleichentags wieder zurück nach Riom. Ab der Alp Schmorras folgte sie dem bestehenden Alpweg, der noch bis vor wenigen Jahren mit Steinplatten massiv ausgebaut war. Leider fiel dieser Ausbau der Verbreiterung zum Opfer und ist heute mit mehreren Schotterschichten überdeckt. Kurz oberhalb des schluchtartigen Engnisses westlich der Alp Nova bei Pkt. 2075 wurde der heutige Weg verlassen, auf einer Felsplatte der Schmorrasbach überquert um dann dem alten Weg, dem Fuss des Piz Mez entlang, hinunter zum Boden der Alp Curtegnis zu folgen. Dieser ehemalige Weg ist auch heute noch im Gelände verfolgbar. Von der Alp Curtegnis aus erreichte der Transport wieder die heutige Strasse und folgte

diesem Trasse nach Parsonz und Riom. Am zweiten Tag ging die Fuhre hinunter ins Tal, überquerte den Adont auf der Gneidabrücke, um auf einem freigeschaufelten Weg entlang der Julia zum Schmelzwerk zu gelangen. Nach dem Ablad des Erzes ging es sofort wieder zurück nach Riom, wo auf den nächsten Transport gewartet wurde. Bei schlechtem Wetter oder schweren Schneefällen konnte ein solcher Transport leicht auch drei Tage in Anspruch nehmen, wobei dann irgendwo unterwegs im Tale übernachtet werden musste. Für diese schwere und gefährliche Arbeit wurden die Bauern jeweils mit fünf Ransch (Gulden) entlohnt, was etwa Fr. 8.50 entsprach. Nach heutigen Begriffen ein kleines Entgelt, doch für die Bauern der Gegend in der Winterzeit ein willkommener Nebenverdienst. Dass dieser geschätzt wurde geht ja auch aus dem Gerichtsfall von 1834 hervor, als sich 3 Gemeinden, die in diesem Gebiet Alpen besaßen, um das Recht stritten, solche Transporte ausführen zu können. Auch das Schmelzwerk selbst war ein willkommener Arbeitgeber bei den Bauern, die bei Holzfuhrten und dem Weitertransport des produzierten Eisens zum Einsatz kamen. Vom Eisenwerk aus in der Juliaschlucht führte damals etwa 300 Meter nördlich eine Brücke über die Julia und hinauf zur Strasse nach Tiefenkastel. Teilstücke dieser Strasse sowie die Brückenaufleger beidseits der Julia sind noch erhalten.

(Nachdruck aus Minaria Helvetica 20a (2000), mit freundlicher Erlaubnis des Autors und der Redaktion

der Schweiz. Gesellschaft für den historischen Bergbau, SGHB)

Quellen:

Brun, E., 1986: Geschichte des Bergbaus im Oberhalbstein. Verlag Bergbaumuseum Davos, 1986.

Brun, E., 1988: Die Eisenerzvorkommen des Schmorrasgrates und ihre Verhüttung im Oberhalbstein. In: Minaria Helvetica 8a.

Brun, E., 1999: 3000 Jahre Bergbaugeschichte im Oberhalbstein, Graubünden. In: Bergknappe No. 88-2/1999.

Heim, A. 1923: Die Eisen- und Manganerz-Lagerstätten im Val Ferrera. In: Die Eisen- und Manganerze der Schweiz. Beiträge zur Geologie der Schweiz, Geotechnische Serie, Lieferung. 13/1.

Janutin, L., 1963: Das eisenhaltige Gestein [verdeutschter Titel]. In: Igl Noss Sulom, 1963.

Stucky, K., 1960: Die Eisen- und Manganerze in der Trias des Val Ferrera. Beiträge zur Geologie der Schweiz, Geotechnische Serie, Lieferung. 37. Hrg. Schweizerische Geotechnische Kommission.

Wilhelm, O., 1932: Geologie der Landschaft Schams. Beiträge zur Geologischen Karte der Schweiz, Spezialkarte 114 A/B. Hrg. Geologische Kommission der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft.

Adresse des Autors:

Eduard Brun

Greifenseestrasse 2

8600 Dübendorf

Der Bergbau – Vorreiter der technischen Entwicklung in Europa

Hans Krähenbühl, Davos

Fortsetzung 2

Bergmännische Wörterbücher sind im deutschen Bergbau seit Anfang des 16. Jahrh. zunehmend in Gebrauch gekommen. Zu dieser Zeit war der berg- und hüttenmännische Berufswortschatz bereits beachtlich umfangreich und gegenüber der Gemeinsprache eigenständig geworden. (Vergleiche dazu <http://www.mypage.bluewin.ch/Silberberg/Glossar.htm>).

Das deutsche Montan- und Hüttenwesen hatte seit dem 12. Jahrh. eine zunehmende Höherentwicklung und Verbesserung erfahren. Technisch und wirtschaftlich war der deutsche Bergbau, der damals überwiegend Erzbergbau war, in Zentraleuropa bald führend geworden. Er blieb es auch bis etwa Ende des 18. Jahrh. Diese Dynamik des Bergbaus ist aber in ihren Synergien, dem Zusammenwirken von ver-

schiedenartigen Faktoren zu einer gemeinsamen, Generationen überdauernden, komplexen Leistung nicht zu verstehen, wenn man nicht auch die Schaffung, Tradierung und Weiterentwicklung der berufsbezogenen Eigenheiten des deutschen Bergbaus gebührend berücksichtigt. Im vielfältig gegliederten System dieser Bergbaukultur wirken als zentrale Bereiche zusammen:

1. das Bergrecht mit eigener Gerichtsbarkeit und zugehörigen Bergwerksordnungen
2. ein eigenes, klares Berufsethos auf christlicher Grundlage mit religiösen Traditionen
3. ein wohlgegliedertes System von Berufsaufgaben, Berufsbildern und Ämtern innerhalb des Bergmannsberufes
4. eigene Ausbildungs-, Lehr- und Forschungseinrichtungen, darunter seit dem 18. Jahrh. auch solche im Hochschulbereich
5. eigene Bergbehörden
6. spezifische Sozialstrukturen sowohl hinsichtlich der Beziehungen der Bergleute untereinander als auch bezüglich der übrigen Bevölkerung und Gesellschaft. Es sind dies ein starker Gruppenzusammenhalt und Solidarität in der Bergmannschaft, die Prägung von Landschaften und Ortschaften als Bergbaureviere und Bergstädte und die Privilegierung der für den Berufsstand typischen wirtschaftlichen Lage.
7. eigene Bräuche mit bergmännischen Festen und Feiern, Musik, Tanz und Spiel. Eine besondere Berufsbekleidung und Bergmannstracht, dazu unverwechselbare Symbole und Wahrzeichen, an erster Stelle "Schlägel und Eisen", vielfache Darstellungen von Bergbau-Motiven in der bildenden Kunst und in Illustrationen der Berufsliteratur. Diese wurden oft durch künstlerisch begabte Bergleute selbst geschaffen. Auch leistungsfähige Organe zur Pflege und Weiterbildung der Bergbauleute (Vereinigungen, Chöre, Orchester, Forschungseinrichtungen, Bibliotheken, Museen, Ausstellungen, Zeitschriften und Bergbau-Verlage).
8. Gleichsam die Seele der Bergbaukultur, die sich durch all die gemeinsamen Bereiche hindurchzieht und sie lebendig erhält, ist die Bergmannssprache (Leopold Auburger).

Die deutsche Bergmannssprache existiert sowohl im

Mündlichen wie auch im Schriftlichen. Klingendes Symbol hierfür ist der Bergmannsgruss "Glückauf". Die literarische Tradition der deutschen Bergmannssprache ist bis ins 12. Jahrh. zurück zu belegen. Montanhistorische Werke als Quelle bergmännischer Wörterbücher sind:

1. Das "Bergbüchlein" des bergkundigen Freiburger Arztes und Bürgermeisters Ulrich Rülein von Calw (Württemberg). Das um 1500 erschienene Bergbüchlein ist das älteste deutsche Lehrbuch des Bergbaus.
2. Die Werke von Georgius Agricola, alias Georg Bauer (1494- 1555).
3. Das "grosse Probierbuch" des späteren Münzmeisters und kaiserlichen Obersten Bergmeisters im Königreich Böhmen, Lazarus Ercker (etwa 1528-1594).
4. Aus dem 17. Jahrh. schliesslich sind aufzuführen der 1617 erschienene "Bericht vom Bergwerk" des Georg Engelhardt von Löhneiss,
5. der "Bergbau Spiegel" von Balthasar Rössler, eine montanwissenschaftliche Erweiterung seit Agricola und Ercker,
6. "Redens- Arten bey Berg- Wercken und Schmelz- Wercken" von Abraham von Schönberg und Christianum Berwardum, sieben Jahre vor dem "Berg- Bau- Spiegel" erschienen.

Diese Aufzählung (Tradition) hervorragender, wegweisender Lehr- und Handbücher, insbesondere die 1773 erschienene "Anleitung zu der Bergbaukunst" von Christoph Traugott Delius, erster Professor für Bergbaukunde an der neugegründeten Bergakademie zu Chemnitz, könnte man erweitern.

1673- 1693 Christianum Berwardum und Abraham von Schönberg, Redens- Arten bey Bergwercken und Schmelz- wercken

Zu den Autoren dieses Buches folgende Angaben:

- Christian Berward (1642- 1692): Über ihn ist nur wenig bekannt. Sein Vater war als Bergschreiber und Mitglied des Bergamtes im Bergbau tätig gewesen. Er selbst, 1642 in Zellerfeld geboren, war Jurist und Beisitzer (Assessor) des Bergamtes. Nach dem Studium war er Beamter in Clausthal,



Abraham von Schönberg (1640- 1711)

wo er ab 1680 Hof- und Bergrat und ab 1683 Leiter des sog. "engeren Bergamtes" gewesen ist. 1692 starb er 50- jährig in Clausthal.

- Abraham von Schönberg (1640 – 1711) wurde in Freiberg geboren. Dort war auch sein Dienstort. Mit 28 Jahren wurde er durch Kurfürst Johann Georg II zum Kurfürstlichen Rat und Viceberghauptmann ernannt. 1676 wurde er Oberberghauptmann und schliesslich unter Kurfürst Johann Georg III Kreishauptmann des Erzgebirgischen Kreises. Kurfürst Friedrich August I verlieh Schönberg im Jahre seiner Krönung zum König von Polen (August der II von Polen) 1647 den Rang eines Wirklichen Geheimen Rates mit dem Titel Exzellenz.

In diesem Buch werden nicht nur die bergrechtliche und geistliche Literatur sondern auch Quellen berg-

männischer Wörterbücher und die Entfaltung der deutschen Bergmannssprache im 16. und 17. Jahrh. erwähnt. Eingehend werden die verschiedenen hierarchischen Funktionen der am Bergbau Beteiligten beschrieben. Dieses Buch ist eine wahre Fundgrube der Bergmannssprache.

(Verlag Glückauf GmbH, Essen 1987)

1700 Balthasar Rössler, Hell- polierter Berg- Bau- Spiegel

In eine Zeit prunkvoller Bergparaden und höchster höfischer Repräsentation, aber auch in einer Periode ärgsten Niedergangs des Bergbaus und des Hüttenwesens im Erzgebirge durch den Dreissigjährigen Krieg mit anschliessendem Wiederaufschwung der Bergwerke und Hütten, fallen Herausgabe und Verbreitung eines bisher in der Literatur zu Unrecht ver-

INTERPRES PHRASEOLOGIÆ METALLURGICÆ.

Oder

Erklärung der fürnehmsten Terminorum
und Redearten / welche bey den Bergleuten / Puchern / Schmelzern / Probirern und Münzmeistern /c. In Benennung ihrer Profession Saachen / Gezeugs / Gebäude / Werckschafft / und Instrumenten gebräuchlich sind / wie nemlich solche nach gemeinem Deutschen zu verstehen.

Nebst angehängter kurzen Deduction des löblichen Bergrechts und alter wohlhergebrachter Gewonheit / betreffend den Bau der Bergwerke / auff was Weise man nemlich zur Lehnenschaft einer Zeche / Masse / Gegendrum oder Ruckfuß gelange / und deren hinwieder verlustig werde können.

Auff ertheilte Höchstlöbl. Fürstl. Commission zusammen getragen /
Durch

Den Edlen und Hochgelahrten Herrn /
CHRISTIANUM BERWARDUM,
J.C. & Aßfess. Jud. Metal.



Frankfurt am Mayn /

In Verlegung / **Johann David Zünners.**

Gedruckt

Ben Paulus Hummen Sel. Wittib.

Im Jahr / M. DC. LXXIII.

Titelblatt des Buches von Christian Berward (1642- 1692)

SPECULUM METALLURGIÆ POLITISSIMUM.

Oder:

Hell-polierter Berg-Bau-Spiegel/

Darinnen zu befinden:

Wie man Bergwerck suchen/ausschürffen/mit Ruhen bauen/allenthalben wohl anstellen/ befördern/ dabey alles Gestein und Erze gewinnen/fördern/ rösten/ schmelzen und zu gut machen/ dann auch was darbey zu thun oder zu lassen/ hierüber ein iedweder/ so dem Bergwerck zugesthan ist/ wissen und verstehen soll.

Allen Berg-Bau-liebenden/sie kommen in oder nicht in die Gruben/ item, Grund-Herren/ Gewercken/ Berg-Amtleuten/ Berg- und Hütten-Vorsethern/ Dienern und Arbeitern zu Nutz und Unterricht/ und dem Edlen Bergwerck zum besten/ mit allen dessen Begebenheiten und Brauchbarkeiten/ aus eigener Erfahrung/ als einer darzu gebohrnen Berg-Wurzel/ beschreiben/

von

Balthasar Rössler/ Churf. Sächs. gewesener Berg-Meistern/ Stolln-Factorn und Marckscheidern

in Druck gegeben/ und mit Kupffern gezieret/ durch dessen Enckel

Johann Christoph Goldbergem/ h. t. Königl. Pohln. und Churf. Sächs. Berg-Meistern/ Marckscheidern und Stolln-Factorn, auch der Probier- und Feld-Mess-Kunst Ergebenen/ zum Alttenberge.

Mit Königl. Pohln. und Churf. Sächs. Allergnädigsten
PRIVILEGIO,

DRESDEN/

Titelblatt des Buches von Balthasar Rössler (1605-1673)

nachlässigten Werkes. Es ist durch seinen breit angelegten Inhalt und durch seine erstaunliche Vielseitigkeit eines der bemerkenswertesten Bücher des 17. Jahrh. auf dem Gebiet des Berg- und Hüttenwesens. Es handelt sich um den "Speculum metallurgiae politissimum" oder "Hell-polierter Berg- Bau- Spiegel" von Balthasar Rössler (1605- 1673).

Das mit einem ausführlichen Register versehene Manuskript wurde knapp dreissig Jahre nach dem Tod des Autors von seinem Enkel, Johann Christoph Goldberg und anderen, mit einer informativen Vorrede, einem ausführlichen, 36 Seiten umfassenden, Verzeichnis der gebräuchlichsten "Bergmännischen Termini und Redensarten", sowie mit 25 Kupfertafeln versehen, im Jahre 1700 bei dem damals sehr bekannten Dresdener Verleger Johann Jacob Winckler veröffentlicht. Bis zum Jahre 1701 hatte Winckler 105 Werke herausgegeben (A. Noltz- Winkelmann).



Feuersetzen und Abbau unter Tag, Radierung



Kraftübertragung durch Gestänge auf weite Distanz (Feldgestänge)

Der grosse wissenschaftliche Wert des Buches liegt in der Tatsache, dass Rössler als Berg- und auch als Hüttenmann gleichermassen versiert war. Geboren wurde er 1605 in der, zu dieser Zeit blühenden, Bergstadt Heinrichsgrün bei Elbogen in Böhmen.



Ofen zur Gewinnung von Arsen(Arsenico)

Die Stadt war vornehmlich durch das Silber reich geworden. Mehrere von Rössler angefertigte Grubenrisse des Freiburger Reviers aus den Jahren 1629-1631 lassen vermuten, dass er mit seiner Familie in das lutherische Nachbarland Sachsen gezogen war. Von 1631 an ist Rössler als Markscheider an sämtlichen obererzgebirgischen Bergämtern beschäftigt. Er war also für das bergmännische Vermessungswesen unter und über Tag zuständig. Aber nicht nur die Markscheidekunst interessierte ihn, in der Silberhütte Grünental hatte er "die Probierkunst gelernt und

die Wissenschaft des Seigerns begriffen" (Goldberg). Nicht zuletzt durch den Ausbruch des Dreissigjährigen Krieges wurde seine Tätigkeit im Erzgebirge immer beschwerlicher, sodass er 1631 nach Böhmen zurückkehrte.

1634 übernahm er in Grässlitz die "Schichtmeisterei und Direction eines Eisenhammers". Nach dem Ende des Krieges kehrte er 1649 als Markscheider, Schichtmeister und Gewerke wieder nach Freiberg zurück. Nach vierzehnjähriger Tätigkeit verliess Rössler Freiberg um am osterzgebirgischen Bergamt Altenberg als Bergmeister tätig zu sein.

Da der Altenberger Bergbau durch das Feuer setzen berühmt geworden war und hier bei der Verhüttung des Zinnerzes wesentliche Erkenntnisse gewonnen wurden, konnte Rössler gutes Material für sein Manuskript erhalten. Als Rössler 1673 in Altenberg 67jährig starb, hatte er sein Buch gerade beendet. Es blieb das einzige Buch Balthasar Rösslers. Im Bergwesen ist er darüber hinaus durch die Erfindung des Hängekompasses mit kardanischer Aufhängung und durch zahlreiche Grubenrisse, vor allem des Freiburger Reviers, bekannt geworden.

Eine weitere Bedeutung des Rösslerschen Werkes liegt darin, dass er die Sprengarbeit, die sich ab 1627 im europäischen Bergbau ausbreitete, im Detail erörtert. Diese Neuheit schafft bald veränderte Bedingungen im Erzbergbau und ebenso beim Auffahren der dazu nötigen Grubenbaue.

(Herausgegeben von der Edition "libri rari", Th. Schäfer GmbH, Hannover, Tivolistrasse 4)

(Fortsetzung folgt)

Der Ur- und Frühgeschichtliche Zinnerzbergbau und die Bronzezeit

Hans Krähenbühl, Davos

Allgemeiner Überblick

Unter den zahlreichen aktuellen Fragestellungen der Montanarchäologie besitzt das Problem der Herkunft des in vor- und frühgeschichtlicher Zeit verwendeten Zinns zweifelsohne besondere Bedeutung. Noch immer gilt es zu klären, inwieweit unsere heutigen Kenntnisse von der Verteilung der Zinnerzlagerstätten den Verhältnissen bis zum Ende der

Antike gerecht werden.

Trotz grundlegender Aufarbeitungen sind das heutige Wissen um die Anfänge der Bronzemetallurgie im östlichen Mittelmeerraum und dem Vorderen Orient und die Kenntnis der archäometallurgischen Verfahren der Bronzeherstellung beschränkt. Wenn dieser Raum auch aufgrund der früh einsetzenden historischen Quellen besondere Beachtung verdient, so be-

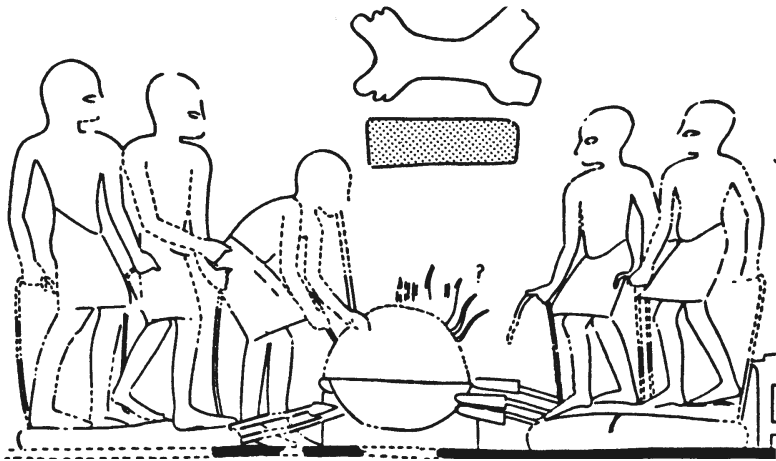


Abb. 1 Bronzeschmelzen aus Metallen. Darstellung aus dem Grab der obersten Reliefhersteller Nb-Imn und Ipukj, 1385- 1370 v. Chr. Der vermeintliche Zinnbarren ist hier gerastert dargestellt.

sitzen doch gerade die Zinnerzlagerstätten West- und Mitteleuropas bei der bislang bekannten Verteilung entsprechender Vorkommen im Nahen- und Mittleren Osten besondere Bedeutung.

Mit der Erfindung der Zinnbronze und ihrer allmählichen Verdrängung älterer Legierungen endet ein Kapitel der urzeitlichen Metallurgie. Diese ältere Phase war bis zu ihrem Ende gekennzeichnet durch einen geradezu experimentellen Umgang mit möglichen Legierungsbestandteilen, insbesondere dem Einsatz von Arsenbronze. Arsen- und Zinnbronze zeichnen sich jedoch nicht nur durch Erniedrigung des Schmelzpunktes der Legierung aus. Ihre besondere Bedeutung liegt viel mehr in der Verbesserung der Gieseigenschaften des Kupfers durch den Entzug von Sauerstoff und in der Erhöhung der Werkstoffhärte, die bei einer Bronze mit 10% Zinn nur knapp unter der von nicht abgeschrecktem, einfachem Stahl liegt.

Die Erfindung der Bronze ist damit nicht nur ein wichtiger Schritt zur Optimierung des Werkstoffs Kupfer gewesen sondern auch die Grundlage für eine weitreichende Rationalisierung des urzeitlichen Metallhandwerkes. Angesichts der immensen Mengen überlieferter Bronzeerzeugnisse in den eurasischen Geschichtsräumen und der vergleichsweise geringen Zahl von Zinnbarren ausserhalb der Zonen reicher Zinnsteinvorkommen, wird seit geraumer Zeit ein Bronzeproduktionsverfahren diskutiert, das auf der Zugabe von Zinnerz in eine Kupferschmelze beruhen soll und treffend als Zementation bezeichnet wird. Diese Ausnahme beruht weniger auf einer entsprechenden Ausbeutung der sardinischen Befunde als vielmehr auf vermuteten Analogien zu Pro-

zessschritten der Arsenschmelzmetallurgie. Der Weg zur Arsenbronze soll dabei über die bewusste Zugabe arsenreicher Minerale oder hochprozentiger Mutterlegierungen führen. Während für die erste Annahme wenigstens ein Befund aus einem Werkstättenbereich von Jericho herangezogen werden kann,

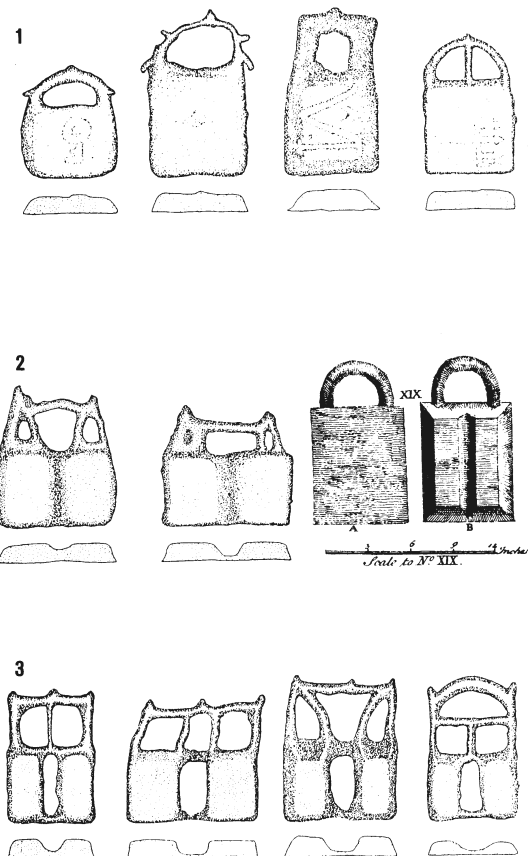


Abb. 2 Zinnbarrentypen aus dem Schiffswrack von Port Vendres.

2. Reihe rechts = Zinnbarren von St. Austell, Cornwall

scheinen Belege für den Einsatz von Mutterlegierungen bislang zu fehlen. Die archäologischen Quellen zu den vorgeschichtlichen, antiken Verfahren der Zinnbronzeherstellung sind ausgesprochen spärlich oder entziehen sich aufgrund fehlender archäometallurgischer Untersuchungen einer eingehenden Würdigung.

Untersuchungen durch R. F. Tylecote an den 1882 auf Sardinien geborgenen Bronzebarrenfragmenten haben ergeben, dass es sich um eine Legierung des Kupfers mit metallischem Zinn handelt, wie es durch die ägyptischen Bildquellen eindrucksvoll belegt werden kann (Abb. 1).

Hinweise auf eine Darstellung von Bronze durch die gemeinsame Verhüttung von Kupfer- und Zinnerzen wurden bislang nur aus dem Transvaal gemeldet, wo sich kleinere Anhäufungen von Malachit und Kassiterit neben Überresten kleiner Schachtöfen fanden. Der bis zur Einführung der Zinnbronze erworbene pyrotechnische Erfahrungsschatz und der Vergleich mit bronzezeitlichen Kupferverhüttungsöfen legen die Vermutung nahe, dass auch in den vorgeschichtlichen Metallzeiten Schachtöfen der Produktion des Zinns dienten.

Die Existenz metallischen Zinns vorgeschichtlichen Alters ist erwiesen. Zinn in metallischer Form soll allerdings nur untergeordnete Bedeutung besessen haben. Doch zeigt gerade die Fundstatistik der letzten Jahre eine deutliche Zunahme von Zinnbarrenfunden, die, aufgrund ihrer Vergesellschaftung und geographischen Lage, eine neue Etappe in der Diskussion um den Charakter des bronzezeitlichen und antiken Zinnhandels eröffnen konnte.

Die überwiegende Zahl dieser Barrenfunde stammt aus dem Meer und zeigt keine oder nur geringe Anzeichen von Korrosion, so der Zinnbarrenfund aus dem spätbronzezeitlichen Schiffswrack vom Cap Gelydonia. Weitere Neufunde bestätigen auch die Bedeutung der Küste von Haifa für den bronzezeitlichen Handel zur See. So konnten 1982 Teile einer bronzezeitlichen Schiffsladung geborgen werden, aus deren Inventar bislang fünf Zinnbarren langgestreckter Form von jeweils 4 kg Gewicht und ein Keftiu-Barren (Kreter) von 16.5 kg Gewicht gefunden wurden. Die Barren scheinen Zeichen der zypro-minoischen Schrift zu tragen.

Bereits in die Zeit von 40- 50 n. Chr. datiert die bislang umfangreichste Zinnbarrenladung der Antike,

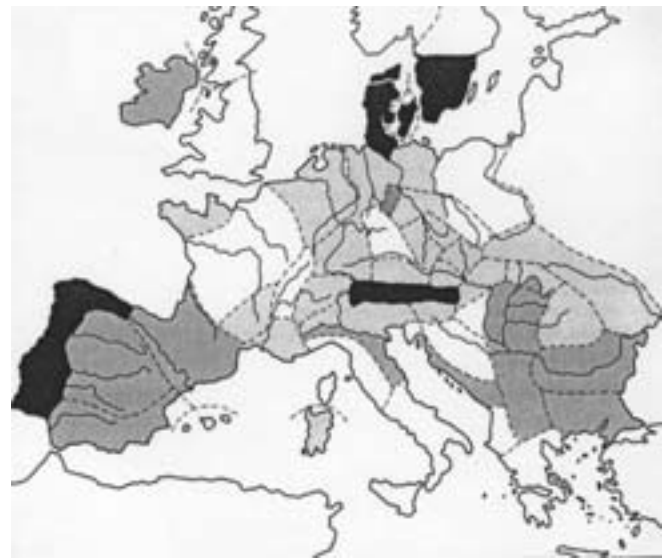


Abb. 3 Europäische Verbreitung von Arsenbronze (Werkstoffgruppe EO1A nach Hartmann und Sangmeister). Die Dichte der Grautöne gibt die Häufigkeit dieses Werkstoffes in dem jeweiligen Gebiet an. Die Karte wäre durch häufige Vorkommen in der Ägäis und in Anatolien zu ergänzen.

die seit 1972 aus einer Tiefe von 6 m vor dem Hafen von Port Vendres geborgen werden konnte. Neben anderer Ladung wurden insgesamt 18 Zinnbarren gefunden, die trotz unterschiedlicher Größe und Gewicht (3.12 bis 10.49 kg) ein gemeinsames Merkmal besitzen, einen deutlich ausgeprägten Henkel. Der älteste Fund, ein aus zwei Zinnstreifen hergestellter Ring von Thermi auf Lesbos, wird in die Mitte des 3. Jahrtausends v. Chr. datiert. Ihm folgen im östlichen Mittelmeerraum mit erheblichem zeitlichem Abstand 2 ägyptische Zinnobjekte der 18. Dynastie (um 1300 v. Chr.)

Etwa 200 v. Chr. sind die Kreter, die großen Kupferhändler. Ihr Handelsgebiet erstreckt sich vom Golf von Korinth bis nach Mesopotamien. Eine hauptsächliche Erzbasis dieses Metallhandels ist die Insel Zypern (siehe BK Nr. 33, 1985). Die Handelsform des Kupfers ist in dieser Zeit der "Ochsenhaut-Barren", ein flaches Stück Kupfer von der Form einer ausgespannten Rinderhaut und einem Gewicht zwischen 23 und 37 kg. Es ist vielleicht kein Zufall, dass dieses Gewicht von der Größenordnung eines "Talentes" (kleines babylonisches Talent oder Shekel = 30.24 kg) ist. Nachdenklich stimmt auch, dass anfangs des 16. Jahrh. n. Chr. die Eingeborenen von Katanga, dem heute so bekannten Minendistrikt in

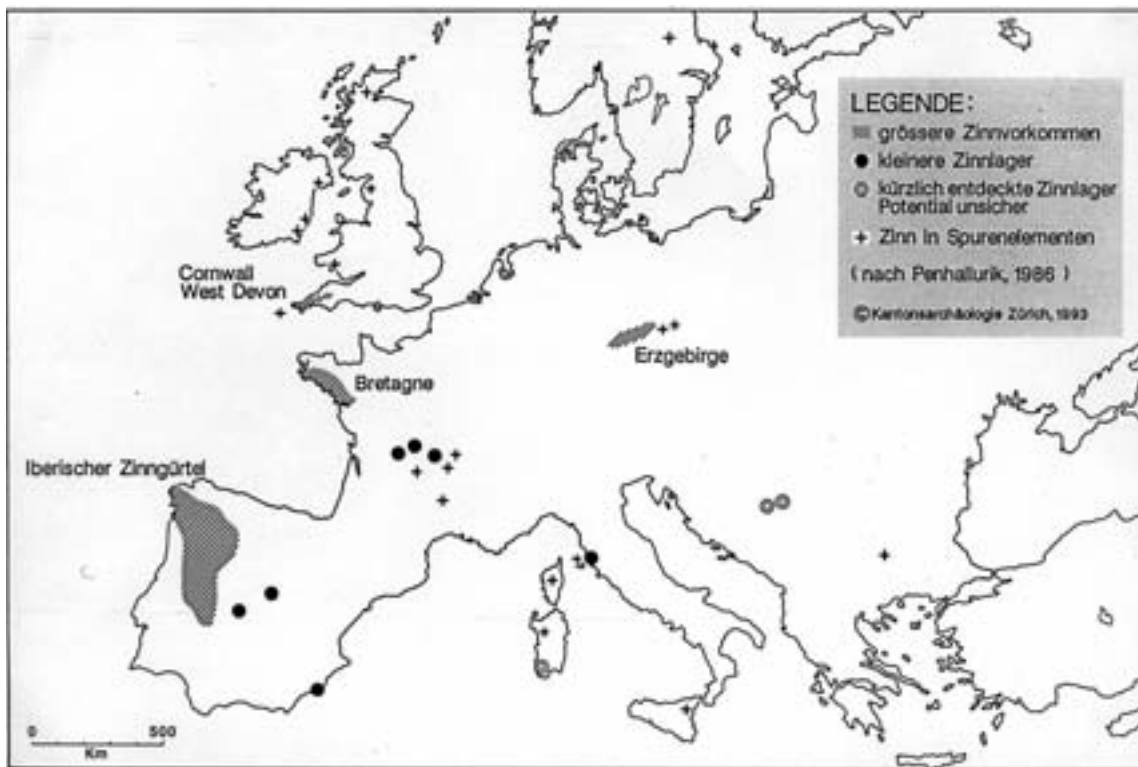


Abb. 4 Heute bekannte mittel- und westeuropäische Zinnerzlagertstätten. (Archäologie der Schweiz, 16/1933/1)

Afrika, Kupfer herstellten und dieses in der klassischen Form des "Ochsenhaut-Barren" handelten. Die Kreter werden in der Mitte des 2. Jahrtausends v. Chr. von den Mykenern in Herrschaft und Handel abgelöst.

Die Mykenen wiederum verlieren die Vorherrschaft im Handel im Mittelmeerraum an die Phönizier, die diesen um 1200 v. Chr. in der ganzen Levante beherrschen. Sie entdecken Gibraltar, hinterlassen Urkunden über Fahrten nach Tartesos, erfinden eine alphabetische Schrift und gründen neben Cadix und Utica zahlreiche Kolonien. Sie fahren vermutlich um 680 v. Chr. über Sumatra bis nach China, gründen eine Siedlung in Shantung und kontrollieren den persischen Golf. Um 600 v. Chr. umfahren sie im Auftrag des Pharao Necho ganz Afrika und sehen als erste Reisende unserer Welt die Sonne im Norden, was man im 19. Jahrh. n. Chr. nicht glauben wollte. Ein besonderes Beispiel phönizischer Seefahrt, Handelsbegabung und Kenntnis der Metalle ist das bereits erwähnte Beispiel eines Wrackfundes am Cap Gelydonia, wo ein ca. 1200 v. Chr. gesunkenes Handelsschiff mit einer Länge von 10- 12 m gehoben wurde.

Es kam aus Zypern, wo man eine Tonne Metall geladen hatte und wollte offensichtlich einen phönizischen Hafen, das heutige Finika, erreichen. Die Ladung bestand aus einer grossen Zahl "Ochsenhaut-Barren" sowohl ganz als auch in Stücken. Daneben fand sich Bronzeschrott in grösseren Mengen und einige Barren. Ausserdem bestand ein Teil der Ladung aus metallischem Zinn und Werkzeugen zur Metallbearbeitung. Es könnte das Schiff eines reisenden Bronzeschmieds und Händlers gewesen sein, der von Hafenplatz zu Hafenplatz zog und in rasch errichteten Öfen Ware nach Bestellung fertigte. Besonders bemerkenswert sind die Gewichtssätze, die der Kaufmann- Schmied mit sich führte. Sie gestatteten nach ihren verschiedenen Basisgewichten und ihrer Unterteilung den Handel mit Kaufleuten aus Ägypten, Syrien, Palästina, Troja, dem hethitischen Reich, Kreta und wahrscheinlich auch mit Griechenland. Die Genauigkeit dieser Gewichte erscheint uns heute nahezu unglaublich, hatten sie doch eine Toleranz von wenigen hundertstel Gramm und zeigen somit die Genauigkeit der damaligen Waagen.

Der phönizische Fernhandel reichte auch bis zur Bretagne und England. Zinn oder Zinnerz ist die

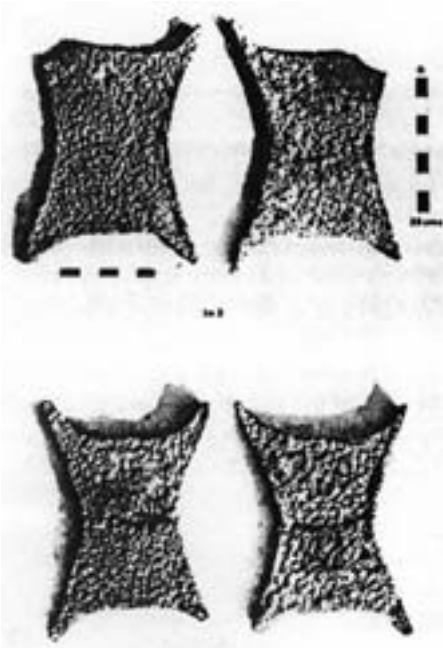


Abb. 5 "Ochsenhaut-baren" aus dem vor Kap Gelydonia gefundenen Wrack eines Handelsschiffes, datiert auf ca. 1200 v. Chr. Vertikaler Massstab 35 cm. (nach Bass)

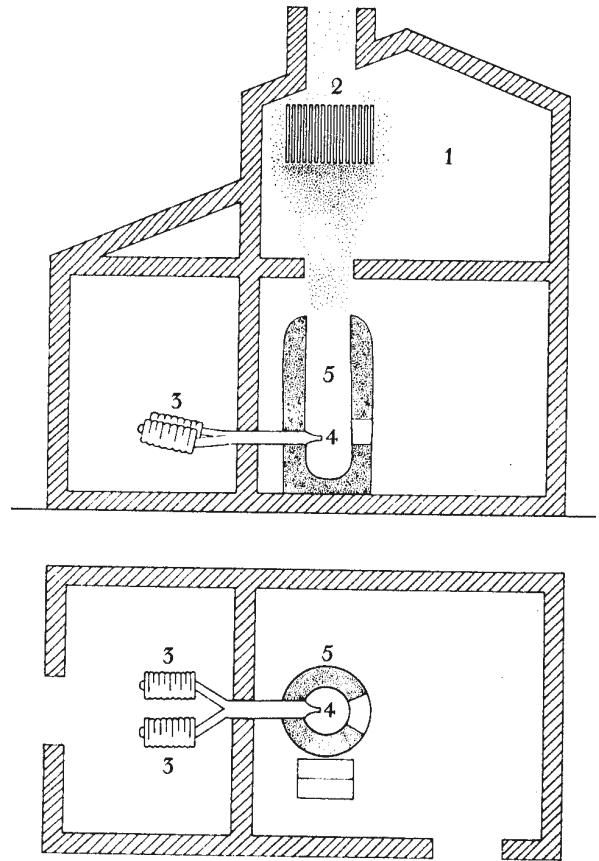


Abb. 7 Römisches Hüttenwerk mit Flugstaubkammer (1) im Obergeschoss zum Auffang von flüchtigem Zinkoxid aus Nebenbestandteilen. Die Eisenstäbe (2) im Rauchabzug erleichterten die Kondensierung der Dämpfe und das Abstreifen des Niederschlages. Die Blasebälge (3) wirken auf die Düse (4) im Schachtofen (5). (Rekonstruktion nach Dioskorides)

kostbare Rückfracht. Grosse befestigte Bergwerksanlagen sind auch von der Loire beschrieben. In Spanien treiben die Phönizier Handel mit den Produkten eines uralten, ansässigen Kupferbergbaus. Eine bedeutende Rolle in der Geschichte der Metalle spielt König Hiram von Tyros. Er ist der vielseitige Handelspartner König Salomons. Er liefert Zedern auf dem Seeweg nach Ägypten, rüstet Expeditionen für Salomon nach dem geheimnisvollen Goldland Ophir aus und stellt hervorragende Metallurgen und Handwerker zur Verfügung (Bau des Tempels von Jerusalem).

In den folgenden Jahrhunderten treten die Etrusker

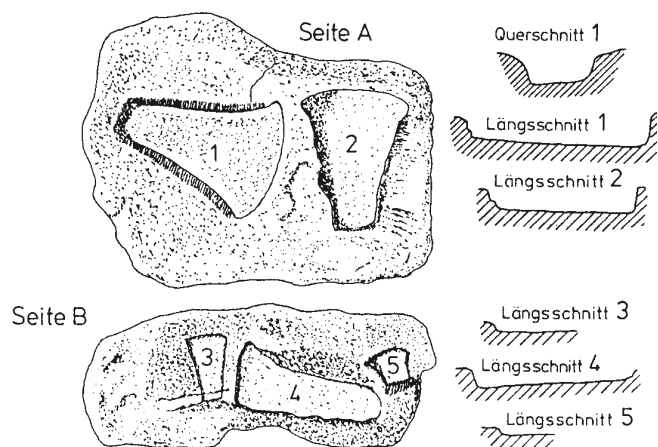


Abb. 6 In Stein geschnittene Mehrfach-Gussform der frühen Bronzezeit in England (nach Tylecote)

(siehe BK Nr. 16, 1981) und die Griechen als Bronzekünstler in Erscheinung. Die ersteren treiben in den Küstenbergen der Toskana und auf Elba Kupfer- und Eisenbergbau. Die Griechen leisten schier Unglaubliches im Bronzeguss. Man denke an die zahlreichen, überlebensgrossen Bronzestatuen von Göttern und Menschen, die seit dem 5. Jahrh. v. Chr. entstanden sind.

Die Römer, als Volk der Eisenzeit, kamen wohl einfach zu spät, um zur technischen Entwicklung der Bronze noch Wesentliches beizutragen.

(Fortsetzung folgt)

Mitteilungen

Kurzer Bericht zum Tag der offenen Tür, anlässlich des 25-jährigen Bestehens des Vereins "Freunde des Bergbaus in Graubünden" FBG am 9. Juni 2001.

Die zu diesem Anlass angebotenen Führungen ins Bergwerksgelände am Silberberg mit Stollenbegehungen waren wegen des schlechten Wetters beinahe schlechtl. besucht. Besonders litt die von unserem rührigen Jack Wettstein (Kassier des BSD) mit riesigem Aufwand organisierte Festwirtschaft beim Bergbaumuseum.

Dank der Grosszügigkeit von mehr als einem Dutzend Davoser Geschäften, die uns mit kostenlosen Arbeits- und Materialeleistungen unter die Arme griffen, mussten wir nicht einmal ein Defizit beklagen. Allen diesen Sponsoren sei auch an dieser Stelle herzlich gedankt. Es würde den Rahmen sprengen, sie hier alle namentlich aufzuführen. Der Museumsbesuch nach der wohl gelungenen Einweihung des Calcit – Kabinetts Hess (siehe nachfolgenden Bericht) war zufriedenstellend.

OH

Ein Mineral mit tausend verschiedenen Gesichtern «Calcit-Kabinett Hess» eingeweiht

jvb. Das Bergbaumuseum im Schmelzboden ist um eine äusserst bedeutsame Attraktion reicher: Das neue «Calcit-Kabinett Hess» wird nicht nur Bergbauinteressierte, sondern auch (Hobby-)Geologen und weitere Gesteinsinteressierte anlocken. Entsprechend gross war die Freude darüber anlässlich der Einweihung.

Die einzige Auflage, an die Walter Hess seine Schenkung für das Bergbaumuseum geknüpft hat, lautet schlicht: «Das Calcit-Kabinett muss immer ausgestellt bleiben.» Georg Hess, der Sohn des im letzten Jahr verstorbenen Spenders, beschrieb seinen Vater an-

lässlich der Einweihung des Calcit-Kabinetts am Samstag als ungemein leidenschaftlichen und rastlosen Menschen. Seines Vaters Liebe zu den Steinen sei über den Alpinismus entstanden, so Sohn Hess: Er war nicht einer, der bei schlechtem Wetter in einer Berghütte herumsitzen konnte.» So kam es, dass Walter Hess des öfters zu Hammer und Meissel griff und anfang, in den Bergen des Bergells und später des Bündner Oberlands «herumzunodern».

Mineralien aus der ganzen Welt

Walter Hess hätten stets nicht nur Kristalle, sondern auch Begleitmineralien interessiert, sagte Georg Hess. Besonders fasziniert hätten ihn auch Calcit-Anlagerungen, und zwar deshalb, weil diese nicht witterungsresistent seien und an einzelnen Stücken Spuren der Erdgeschichte mitverfolgt werden könnten.

Walter Hess blieb aber nicht bei der blossen Sammeltätigkeit, sondern begann, Mineralien aus der ganzen Welt zusammenzutragen. Unzählige Börsen in den verschiedensten Ländern besuchte er und auf diese Weise erweiterte er seine Sammlung laufend. Ein grosses Ziel von Walter Hess, das er aber nie erreichte, war es, den Nachweis zu erbringen, dass nicht nur hexagonale (sechseckige) sondern auch dihexagonale (zwölf-eckige) Calcite existieren. Mit dem Glauben an diese Existenz ist Walter Hess gemäss den Aussagen seines Sohnes auch gestorben. Es sei etwas Schönes, dass sein Vater bis zu seinem Tod Ziele gehabt habe, die ihn immer weiter angetrieben hätten, fand Georg Hess, übrigens Regierungsrat des Kantons Schwyz.

Ein Verzauberkünstler

Ruedi Krähenbühl, der Präsident der Stiftung Bergbaumuseum Schmelzboden, verwies in seiner Eröffnungsansprache auf die ausserordentliche Vielfalt des Minerals Calcit, das ein Mineral mit tausend verschiedenen Gesichtern sei. Calcit sei in Beton, in Sedimenten und in Versteinerungen ebenso vorhanden wie beispielsweise auch in Konglomeraten oder

magnetisch. Calcit sei aber auch ein Verzauberungskünstler und zeige einen unglaublichen Reichtum an Verwachsungen mit sich selbst und mit anderen Mineralien.

«Wieso aber zeigen wir eine Calcit-Sammlung in einem Bergbaumuseum, mögen Sie sich fragen», wandte sich Krähenbühl ans zahlreich erschienene Publikum. Im Kalkstein seien viele Vererzungen zu finden und ein sehr häufiges Begleitmineral von Erz sei eben auch der Calcit.

Trotzdem ist es keine Selbstverständlichkeit, dass das Bergbaumuseum in den Besitz einer derart wertvollen und bedeutenden Sammlung kommt. Walter Hess war ein langjähriges Mitglied im Verein Freunde des Bergbaus in Graubünden und hegte während längerer Zeit die Absicht, seine Sammlung öffentlich zugänglich zu machen. Dafür suchte er ein geeignetes Museum und fand dieses schliesslich im Schmelzboden. Nicht zuletzt kam die Verbindung durch den Ehrenpräsidenten Hans Krähenbühl und den ehemaligen Direktor von Davos Tourismus, Bruno Gerber, zustande.

Einzigartiger Glücksfall für das Bergbaumuseum

Im Publikum und unter den Fachleuten war man sich am Samstag darüber einig, dass das Calcit-Kabinett ein absolut einzigartiger Glücksfall für das Bergbaumuseum im Schmelzboden ist. Insbesondere werde dadurch auch ein anderes Publikum angesprochen, denn das reichhaltige Calcit-Kabinett sei für Geologen gleich welcher Wissensstufe sehr interessant. Um dieses Publikum zu erreichen werde die neue Attraktion in der Fachpresse publik gemacht, sagte Otto Hirzel, Präsident des Vereins Freunde des Bergbaus in Graubünden und des lokalen Bergbauvereins Silberberg Davos, gegenüber der «DZ».

Form- und farbenreiche Märchenwelt

jvb. Im «Calcit-Kabinett Hess» sind 150 Einzelstücke in sieben Schauvitriolen ausgestellt. Die Ausstellung wurde nach den Vorstellungen des Stifters unter der Mithilfe seines Sohnes Georg Hess und Otto Hirzel, Mineraloge im Bergbaumuseum, erstellt.

Die Ausstellungsstücke aus aller Welt zeigen die unglaubliche Vielfalt des Calcits mit seinen Verwachsungen, Pseudomorphosen und farbigen Erscheinungen durch Beimengung anderer Mineralien, wie

es im Informationsblatt heisst, das Museumskurator Hans Krähenbühl eigens dazu verfasst hat. «Diese bedeutende Sammlung, in Jahrzehnten zusammengetragen, ist ein Schmuckstück des Museums und wird den Besucher in eine Märchenwelt versetzen», schreibt Krähenbühl weiter.

Zwei Besonderheiten der neuen Museums-Attraktion sind ein Ausstellungsstück zum Anfassen in der Mitte des Raumes sowie ein Stuhl, der dazu einladen soll, im Calcit-Kabinett zu verweilen es auf sich wirken zu lassen.

Ehrung zum Jubiläum

jvb. Gleichzeitig mit der Einweihung des Calcit-Kabinetts feierte am Samstag der Verein Freunde des Bergbaus in Graubünden sein 25-Jahr-Jubiläum mit einem Tag der offenen Tür im Schaubergwerk Silberberg und im Bergbaumuseum im Schmelzboden. Zu diesem Anlass wurde Hans Krähenbühl, der Ehrenpräsident des Vereins, mit einer schlichten Ehrentafel geehrt.

In seiner Laudatio würdigte Hansjörg Kistler den Pioniergeist von Hans Krähenbühl. Dieser habe früh die Bedeutung des historischen Bergbaus für Graubünden und der Alpen erkannt. Sodann habe er den Entschluss gefasst, alles daran zu setzen, um die Zeugen jener Zeit zu erhalten. Schliesslich habe Krähenbühl seine Ziele exemplarisch umgesetzt. Dazu gehörten das Sammeln von Kenntnissen, die Förderung des Verständnisses in breiten Kreisen sowie das Sichern der Zeugen und der Zugänglichkeit der alten Anlagen.

«Hans Krähenbühl verkörpert die Tugenden, die die Schweiz vom armen Agrarstaat zum reichen Industrieland gemacht haben: Bescheidenheit, Konzentration auf das Wesentliche und Effizienz», so Kistler. Auch habe Krähenbühl Entscheidungsfreude und die Bereitschaft, Verantwortung zu tragen, gezeigt. Kistler schloss die Frau des Ehrenpräsidenten, Edith Krähenbühl, in den Dank ein, die immer mit dabei gewesen sei.

Exkursion Val Minor

Samstag, 8. September 2001

Treffpunkt: 08.30 Uhr Talstation Lagalb-Bahn
auf dem öffentlichen Parkplatz
Anreise individuell
Gutes Schuhwerk, Regenschutz und
Verpflegung bitte nicht vergessen

Programm:

- kurze Einführung über die Abbauten am Berninapass
- Organisation der Fahrzeuge und Fahrt auf die Bernina-Passhöhe
- Besuch der Gruben "Camino" auf der Passhöhe
- anschliessend Fussmarsch auf die Fuorcla Minor, Zeit ca. 1 Std.
- mineralogisch interessante Arsen / Pyrit-Vererzung
- Stollenbezirk 1, Einfahrt in den Stollen, sofern vom Wasserstand her möglich, Zeit für Verpflegung aus dem Rucksack
- Rückkehr durch das Val Minor an die Talstation Lagalb oder auf die Bernina – Passhöhe um die dort parkierten Fahrzeuge abzuholen
- Fahrt nach Pontresina und Besuch des Museum Alpin (Eintritt Fr. 5.— pro Person)
- ca. 17.30 Uhr Ende und individuelle Heimreise.

Anmeldungen bis am 31. August 2001 an

Jann Rehm, Chesa Caviezel, 7505 Celerina
Telefon: P 081 833 45 82 / G 081 837 36 80
E-Mail: jannrehm@celerina.ch

Wegen der Rundwanderung durch das Val Minor muss die Anzahl der Fahrzeuge und Plätze bekannt sein. Bitte bei der Anmeldung angeben.

Bei zweifelhafter Witterung: Tel. 081 833 45 82

Auf gutes Wetter und eine rege Beteiligung hoffen die Organisatoren:

Dr. Ernst Sury und Jann Rehm

4. Internationaler Bergbau - Workshop

3. - 6.10.2001 in Mels

Patronat

GeoPark Sarganserland-Walensee-Glarnerland
(www.geopark.ch) und
Schweizerische Gesellschaft für Historische Berg-
bauforschung (www.sghb.ch)

Programm

Mittwoch 3. Oktober 2001:

Morgen: Führung am Melser Geoweg für am Vorabend Angereiste (Exkursion 01)

Nachmittag: Tagungsort Aula
Oberstufenzentrum Mels, Begrüssung, erster
Vortragsblock

Abend: Grillabend auf dem Bergwerksareal
Gonzen

Donnerstag 4. Oktober 2001:

Ganzer Tag: Exkursionen gemäss Exkursions-
programm (Exkursionen 11-19)

Abend: Ev. gemeinsames Nachtessen im
Raum Mels/Sargans

Freitag 5. Oktober 2001:

Ganzer Tag: Tagungsort Aula Oberstufen-
zentrum Mels, zweiter Vortragsblock

Abend: Führung und Nachtessen/Grill im
Versuchsstollen Hagerbach (Exkursion 02)

Samstag 6. Oktober 2001:

Ganzer Tag: Exkursionen gemäss Exkursions-
programm (Exkursionen 11-19)

Abend: Ev. gemeinsames Nachtessen im
Raum Mels/Sargans

Anmeldung

Die Anmeldung ist ab sofort möglich. Die definitive Anmeldung erfolgt durch die Überweisung des Tagungsbeitrages an Raiffeisenbank Mels PC 70-1012-8, Kto. 52707.56 (Bergbau-Workshop)

Korrespondenzadresse

Büro für Geologie & Umweltfragen D. Imper
David Imper
Untergasse 19
CH-8888 Heiligkreuz
Tel. 0041 81 723 59 13 / Fax 0041 81 723 59 16
E-Mail: impergeologie@spin.ch

"Bonanza" in der Surselva



Die grösste Goldstufe, die je in der Schweiz gefunden wurde, erstrahlt in neuem Glanz. Nach einer Reinigung in den USA wurde der rund 400 Gramm schwere Klumpen gestern in Arosa von Beda Hofmann vom Naturhistorischen Museum Bern erstmals der Öffentlichkeit vorgestellt. (aus "Südostschweiz", 6.4.2001) Foto Theo Gstöhl

In verschiedenen Tages- und Fachzeitschriften sind in letzter Zeit Berichte über einen der grössten Funde von Berggold in den Schweizer Alpen erschienen. Es soll sich um flockiges "gediegenes" Gold auf Quarz handeln. 15 Stufen, wobei die grösste mit 400 Gramm Goldgewicht geschätzt wird. Das Totalgewicht des Goldes wird mit ca. 1.4 kg angegeben.

Nachdem in den ersten Meldungen das Fundgebiet des Schatzes im Raume Disentis angegeben wurde, ist nun das Geheimnis um die Person des glücklichen Finders gelüftet worden. Der Schwyzer René Reichmuth hat das Gold im Val Sumvitg gefunden. Wir haben bereits in unserer Zeitschrift Bergknappe Nr. 93, 3/2000 über vorhergehende Seifengoldfunde in der Lukmanierschlucht berichtet, wo unter anderem ein Nugget von 123 Gramm geschürft wurde. Haldemann hat im BK 59, 1/1992 über "Ergebnisse der geologischen Untersuchungen im Gebiet der Berggoldvorkommen in der Surselva" berichtet. Die 1986/87 durchgeführten Explorationsbohrungen im

Rahmen des Forschungsprojektes "Métallogénie de l'or en Suisse" des Schweiz. Nationalfonds zur Förderung der Wissenschaften, befassten sich auch mit Untersuchungen im Gebiete von Disentis. Das Ziel der Studie in der Surselva war, bessere Kenntnisse über die Natur, den Gehalt, die Verbreitung und die Genese der Goldvorkommen zu gewinnen.

Die Ergebnisse der Untersuchungen lassen sich gemäss Haldemann wie folgt kurz zusammenfassen: Diskontinuierliche Vorkommen von Berggold sind im herzynischen Tavetscher Massiv zwischen Sedrun im Westen und Trun im Osten, d. h. über eine Distanz von ungefähr 20 km, festgestellt worden. Diese Vorkommen treten praktisch fast immer in der nördlichsten Zone der Serizit- und Muskovit-Schiefer und Gneise des Tavetscher Massivs auf, besonders südlich von Disentis.

Gold tritt immer als Nebengemengteil in Sulfiden (Pyrit, Pyrrhotin und Arsenopyrit) auf und zwar in sehr unregelmässigen Proportionen. Diese können

nur mit Vorbehalt genannt werden: 1- 2 gr Au/t für im Gestein feinverteiltes Gold und 6- 13 g Au/t für Gold in dünnen Bändern und Gängen (im cm- Bereich) mit massiven Sulfiden.

Im Juli 1991 startete die kanadische Gesellschaft "International Micham Resources Inc." eine Bohrkampagne im Val Plattas. Zwei Kernbohrungen mit einer Gesamtlänge von 400 m wurden abgeteuft. Bei der ersten Bohrung wurde auf einer 37m langen Zone ein Goldgehalt von 1.45 gr/t nachgewiesen. Eine 26 m lange Sektion der zweiten Bohrung enthielt 1.18 gr Au/t.

Die Untersuchungsergebnisse in der Surselva erklären den Ursprung der alluvialen Goldvorkommen (Waschgold) im Rein Anterior und Rein da Medel (Haldemann).

Bemerkenswert ist es nun, dass es sich bei diesem sensationellen Fund um Goldfalter auf einer Quarzstufe handelt, wie Beda Hofmann vom Naturhistorischen Museum Bern, der bereits die Goldnuggets der Lukmanierschlucht untersuchte, festgestellt hat.

Das Val Sumvitg, ein Paralleltal des Val Plattas, wo die Goldprospektion und Bohrungen durchgeführt wurden, ist durch das Piz Muraunmassiv getrennt und in nächster Nähe gelegen.

Das Besondere dieses Fundes ist aber, dass es sich praktisch um "gediegenes" Gold handelt, nicht wie die wissenschaftlichen Untersuchungen im Val Plattas gezeigt haben, um Goldvorkommen als Nebengemengteil von Sulfiden gebunden.

Der Wert dieses aussergewöhnlichen Fundes wird mit Fr. 200 000 geschätzt. In erster Linie dürften sich Naturmuseen dafür interessieren.

HK

Fossiliengrabungen im Ducantal, Sertig gehen weiter

Auch in diesem Sommer gehen die seit 1997 durchgeführten Fossiliengrabungen im Ducantal weiter. In den Sedimentgesteinen der Ducan- und Landwasserkette auf Gemeindegebiet von Davos sind Reste von versteinerten Tieren und Pflanzen sehr gut erhalten. Die aus dem marinen Mitteltrias stammenden Fossilien von Knochenfischen, Reptilien und wirbellosen Tieren sowie Pflanzen sind ca. 230 Millionen Jahre alt und für die Wissenschaft von grossem Interesse. Auch sind die vom Paläontologischen Institut und

Museum der Universität Zürich geführten systematischen Grabungen in den Prosanto- Schichten und die dabei geborgenen Fische und kleinen Meeresaurier von internationaler Bedeutung. Die Fossilien werden durch Fachleute präpariert und wissenschaftlich weiter bearbeitet.

Im Schweizer Pavillon an der Weltausstellung in Lissabon wurde ein Abguss eines Fischesauriers vom Ducantal gezeigt.

Nach Abschluss der Grabungen soll das Fundgut, in Zusammenarbeit mit dem Bündner Naturmuseum, in einer Wanderausstellung und in einer Broschüre gezeigt und dargestellt werden. Die Grabungen werden von der Bündner Regierung und der Universität Zürich gemeinsam finanziert. Der Kanton Graubünden ist an der Erforschung der Fossilienlagerstätte interessiert, lassen sich doch so Erkenntnisse über Entstehung und Lebewesen in diesem Gebiet gewinnen. Letztes Jahr wurde eine Sonderausstellung von Funden aus der Sammlung von Hattich im Bergbaumuseum Graubünden gezeigt.

HK

Eine Kristallkluff von der Furka im Bergbaumuseum

Nachdem das von Dr. Walter Hess gestiftete "Calcit-Kabinett Hess" anfangs Juni eingeweiht und eröffnet werden konnte, soll nun im letzten Raum des erweiterten Museums eine weitere Attraktion, ein "Kristall-Kabinett" eingerichtet werden.

Die Schenkung unseres Ehrenpräsidenten wird eine alpine Zerrkluff darstellen, die 1946 durch den Strahler Peter Indergand sen. entdeckt und ausgebeutet worden ist. Durch diese Darstellung soll dem Besucher Einblick in die am Tiefengletscher an der Furka gefundene Zerrkluff mit Quarzkristallen, wie sie während der Alpenfaltung in Millionen von Jahren entstanden ist, gewährt werden.

Des weitern werden in verschiedenen Vitrinen Kristallgruppen aus Graubünden und angrenzenden Gebieten ausgestellt. Eine Vitrine zeigt die Vielfalt des Formenreichtums und Habitus des Minerals Quarz. Die entsprechenden Orientierungs- und Darstellungstafeln sollen den Besucher und Mineralienfreund in dieses faszinierende Gebiet einführen.

Die Finanzierung der aufwendigen Einrichtung

durch die Stiftung wird durch die Herausgabe von Kuxen (Anteilscheinen) erfolgen, wie aus den beiliegenden Blättern ersichtlich ist.

Die Bergbaugesellschaft Schmelzboden- Hoffnungsau hat anfangs des 19. Jahrhunderts Kuxen zur Finanzierung der Bergwerksanlagen am Silberberg herausgegeben. Der Unterschied zwischen Kuxen und heutigen Aktien besteht darin, dass bei Kuxen fehlendes Kapital durch Zubussen, das heisst weitere Zahlungen, der Teilhaber ergänzt werden musste. In Anlehnung an diese Finanzierungsart ist die Herausgabe von Kuxen, jedoch ohne Leistung von Zubussen, gedacht.

Die Ruine des Knappenhauses am Silberberg wird restauriert

Wie bereits im Bergknappen Nr. 94 4/2000 angekündigt, wird die Ruine des Knappenhauses gegenwärtig, zusammen mit der Denkmalpflege, restauriert. Die Transporte für Gerüstung und Baumaterial müssen, wegen der Ablegenheit der Baustelle im Wiesner Schaftäli, teilweise durch Helikopter erfolgen. Zur Restfinanzierung dieses erhaltenswürdigen Bergbauzeugen soll ebenfalls der Verkauf von Kuxen an Sponsoren dienen.

Zur Finanzierung der beiden Projekte laden wir Sie freundlich zur Zeichnung einer Kuxe ein. Damit helfen Sie uns auch weitere Sehenswürdigkeiten und Zeugen früheren Bergbaus zu sichern und zu erhalten.

Die beiliegenden Blätter orientieren Sie über die Modalitäten und die Dokumente der historischen Finanzbeteiligung der Gesellschaft am Silberberg

Dr. Ruedi Krähenbühl,
Präsident der Stiftung Bergbaumuseum Graubünden

Ein Ölgemälde eines Nachkommen von Steiger Wehrli im Bergbaumuseum Graubünden im Schmelzboden- Davos

Im Blei- und Zinkbergwerk am Silberberg waren die Bergbauspezialisten meist Ausländer, so z. B. J. Georg Landthaler aus Freiberg als Bergmeister. Einhei-



*Abb. Ein Nachfabre von Steiger Wehrli. Leihgabe aus dem Heimatmuseum Davos.
(Foto Santina Hirzel)*

mische waren meist als Arbeiter im Schmelzboden oder als Knappen am Silberberg beschäftigt. Ein Davoser, der es zum Steiger gebracht hatte, war Johannes Wehrli.

Am 1. März 1839 verkaufte Josua Pollin von Zillis "als Vertreter (Eigentümer, siehe BK 64) des Bergbauvereins der östlichen Schweiz" das Werk auf Davos und Schmitten für 42 000 Gulden an eine französische Gesellschaft aus Paris, vertreten durch Paul Pelissier aus Metz, der es bereits im Dezember 1839 an Dr. Amédé Petigand um den Preis von 61 000 Gulden weiterverkaufte.

Nach dem Königssturz in Paris (Bürgerkönig Louis Philippe) hörte die Zinkdestillation auf und 1848 wurde das letzte Blei geschmolzen. Eine noble und jedenfalls wohl berechnete Geste dieser französischen Gesellschaft war es, dass Steiger Wehrli, als Wärter am Silberberg, der Lohn noch während Jahren pünktlich ausbezahlt wurde, wozu Mr. Rousselle

– Charlard als Chef sich jeweils persönlich her-
bemühte (Strub).

Am 15. Dezember 1861 verkaufte Rousselle als Li-
quidator der Gesellschaft die Bergwerke an Chr. Ob-
recht, Holzhändler, mit allem Eigentum und allen
Abbaurechten in der Landschaft Davos, am Silber-
berg und im Sertig, sowie in Jenisberg und Schmit-
ten für Fr. 120 000.- .

Frau Helga Ferdmann hat unserem Verein für das
Bergbaumuseums - Archiv im Schmelzboden ver-
schiedene Schreiben der Korrespondenz übergeben,
welche Steiger Johannes Wehrli mit den jeweiligen
Besitzern geführt hat. So auch ein Schreiben von
Chr. Obrecht vom Juli 1870 und eine Vollmacht von
Christine Obrecht an J. Wehrli vom 14. Juli 1873.

Vom Heimatmuseum Davos haben wir für das Berg-
baumuseum als Leihgabe ein Ölgemälde erhalten,
das einen Nachkommen von Steiger Wehrli in Brief-
träger- Uniform darstellt. Das Gemälde wurde von
Frau Brugger dem Heimatmuseum geschenkt. Das
ausdrucksvolle Gemälde von Joh. Friedrich Wehrli,
1885 – 1932, ist im Eingangsgeschoss des Museums
ausgestellt und erinnert an den Davoser Steiger Jo-
hannes Wehrli, dessen Nachkommen noch heute in
Davos leben.

HK

Das frühere Bergbaugebiet Taspin im Schams soll touristisch erschlossen werden.

Zillis ist bekannt durch seine Kirche St. Martin mit
den romanischen Deckenmalereien. Eine neue Se-
henswürdigkeit ist die, durch den archäologischen
Dienst in Graubünden (Rageth) freigelegte, römische
Kultstätte in einer Felshöhle. Aber auch das Talmu-
seum zeugt von der Kultur und Geschichte des
Schams' an der Passroute des St. Bernhardins.

Nun sind Bestrebungen im Gange, welche die touri-
stische Zukunft von Zillis beleben sollen. Der schei-
dende Gemeindepräsident von Zillis, Toni Thaller,
plant die Erschliessung der alten Silberminen auf
Taspegn (Taspin) ob Zillis, als weitere Attraktion für
den zu fördernden Fremdenverkehr.

Der Chronist Fortunat von Sprecher berichtet, dass
das Bergwerk bei der Alp Taspin bereits 1570 in Be-
trieb gewesen sei. 1611 übergibt die Landschaft

Schams dem Vicario und Ritter Thomas von
Schauenstein das alleinige Ausbeutungsrecht auf
Erze innerhalb ihres Gebietes. Dieser besass das
Münzrecht des Kaisers und prägte in seiner Münz-
stätte in Haldenstein unter anderem 1621 aus dem
Silber von Taspin die ersten Silbermünzen mit der
Inchrift "Argentum recens cavatum Imperatoris Auc-
toritate signatum" (das kürzlich durch Bergbau ge-
wonnene Silber mit kaiserlicher Erlaubnis aus-
gemünzt)

Um 1683 waren in den Zilliser Bergen 30 grosse und
kleine Zechen vorhanden. In diesen wurde silber-
haltiger Bleiglanz und Kupferkies abgebaut. Anfangs
des 19. Jahrhunderts bearbeitete die "Bergwerksge-
sellschaft Reichenau AG" die Gruben in Taspin. Die
Verhüttung der Erze fand in Tamins statt. Im Gru-
bengelände sind eine Menge Tagebaue und einige
Stollen aus dieser Zeit vorhanden. Auf dem Abbau-
gelände erkennt man heute noch Reste eines Poch-
und Waschwerkes sowie Ruinen von Unterkunftsge-
bäuden und weitere Zeugen früheren Bergbaus.

Aus dem Jahresbericht der Gesellschaft ist ersicht-
lich, dass 1810 aus 38 Tonnen Pochgut 1 Tonne Erz
gewaschen wurde. Aus dem Bleiglanz wurde 37 %
Blei mit 1.5 % Silber gewonnen. Auf Taspin arbeite-
ten zeitweise bis zu 40 Mann.

1866 erscheint eine neue Gesellschaft in Taspegn,
die Londoner "Sassam Mining Company" die
nochmals Leben auf Alp Taspegn bringt und weitere
Stollen baut. Es sollte der letzte Versuch einer Erzge-
winnung auf Taspin sein.

Es besteht nun die Absicht die beachtlichen Überre-
ste des früheren Bergbaus den Besuchern zugäng-
lich zu machen und touristisch zu erschliessen. Zwei
Stollen sollen wieder begehbar gemacht werden und
einen weiteren Beitrag zur Förderung des Tourismus
leisten. Das Projekt soll durch die Regionalgruppe
Schams der Freunde des Bergbaus in Graubünden
begleitet werden. Wir wünschen den Initianten ei-
nen vollen Erfolg.

HK

Bücher

Literatur für Schlackeninteressierte - zwei neuere Publikationen

Berslingen - ein verschwundenes Dorf bei Schaffhausen, Bänteli-Höhneisen-Zubler.

Schaffhauser Archäologie 3. 2000 und Grabungstechnik, Erze, Schlacken, Eisen. 1997

Beide Bücher stammen aus dem Arbeitsgebiet der Archäologie.

Berslingen wurde 1968 wiederentdeckt und zusammen mit früheren Ausgrabungen in Merishausen und Bargaen jetzt aufgearbeitet und publiziert.

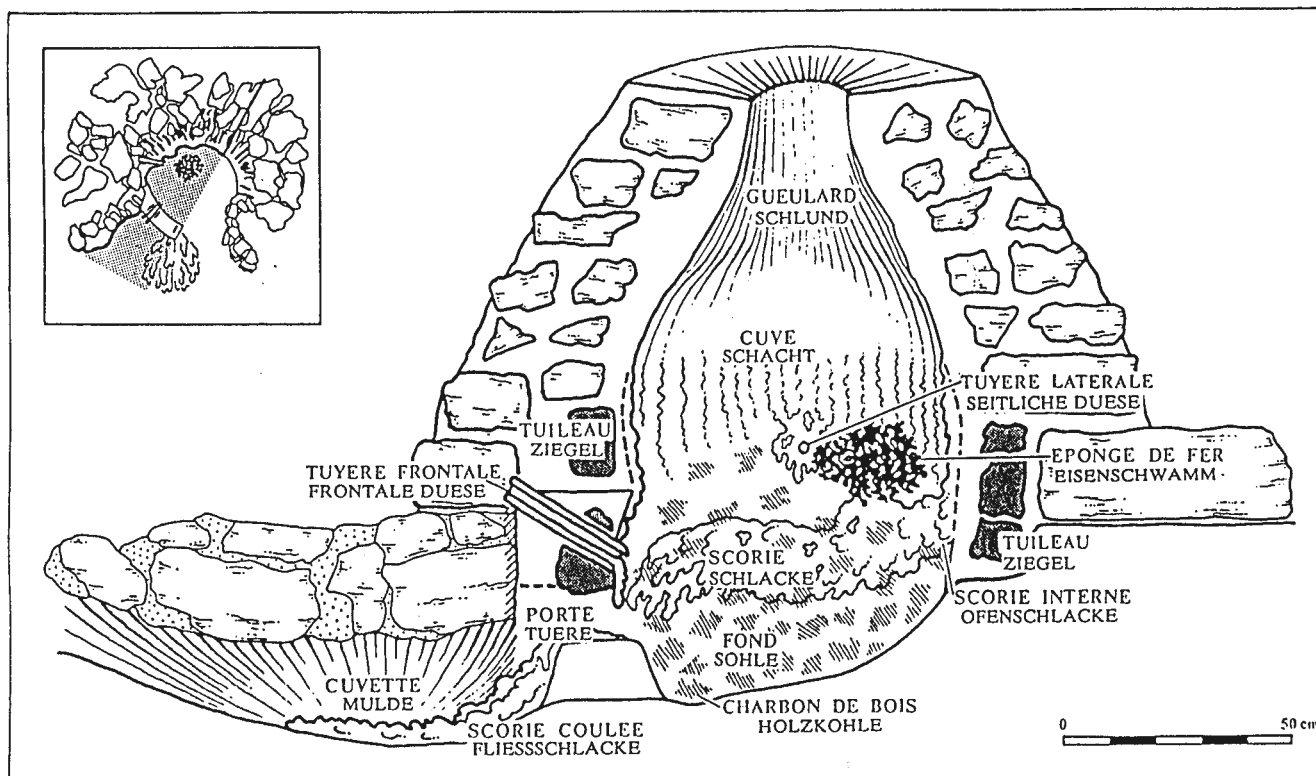
Das Durachtal mit den noch heute existierenden Dörfern Merishausen und Bargaen ist als mittelalterliches, eisengeschichtliches Siedlungsgebiet bedeutend. Das Buch behandelt umfassend das ganze Themengebiet alter Siedlungen.

Dem Eisen sind mehrere Kapitel gewidmet, angefangen bei der Geologie der Region (Dogger- und Bohnerz). Die Eisenherstellung und Verarbeitung wird umfassend beschrieben. Anhand der vorgefundenen Oertlichkeiten wird über Erz, Rennöfen und Schlackenhalde informiert. Dabei werden Verhüttungs- und Verarbeitungstechnologien des Eisens be-

sprochen. Die bei der Grabung gefundenen Geräte, Schmelz- und Schmiedeabfälle, das heisst die entsprechenden Schlackentypen werden beschrieben und analysiert. Die Methodik der Schlackenuntersuchung und der Chemismus der verschiedenen Schlackentypen werden anhand von Zeichnungen Dünnschliffbildern und Tabellen aufgezeigt.

Das Buch umfasst 464 Seiten, inclusive themenbezogenes Literaturverzeichnis und Skizzen aller Funde. Preis Fr. 85.- Bezugsort: Kantonsarchäologie Schaffhausen, Herrenacker 3 8200 Schaffhausen. Ein Exemplar befindet sich zur Ansicht in der Museumsbibliothek im Schmelzboden.

Im Buch Grabungstechnik wird allgemein über die frühe Eisenmetallurgie berichtet. Das indirekte Verfahren bei den Rennöfen wird genau beschrieben, ebenso das direkte Verfahren der alten Hochöfen. Die Verarbeitung des gewonnenen Eisenschwammes bzw. des Gusseisens wird erläutert. Die bei diesen Prozessen anfallenden Schlackentypen werden anhand von Skizzen detailliert besprochen. Ofentypen und Verarbeitungstechniken werden in Wort und Bild dargestellt. Ein Kapitel ist den nichteisenmetallischen Schlacken(Oberhalbstein) gewidmet. Bibliographie und ein umfassendes Wörterverzeichnis der



alten Eisenindustrie bilden den Schluss des Buches.
Dieses gleichzeitig deutsch-französische Werk umfasst 90 Seiten, Preis Fr.35.-

Bezug: Vereinigung des Archäologisch - technischen Grabungspersonals

Matthias Schnyder, Gehrenstrasse 13, 8512 Thundorf

H.P.S.

Schlossmuseum Burgdorf

Im ehemaligen Verliess des Schlosses Burgdorf ist im letzten Sommer als dauernde Ausstellung das Helvetische Goldmuseum eröffnet worden. Unser Vereinsmitglied Robert Maag hat auch in diesem Museum seine "Spuren" deutlich hinterlassen.

Die Ausstellung umfasst die Entstehung des Goldes, seine Vorkommen in der Schweiz, die Gewinnung des gelben Metalles sowie historische Funde.

Leider ist das ehemalige Verliess nicht allzu gross und so entstand eine auf das Wesentliche beschränkte, kleine aber feine, Präsentation in diesem tresorartigen Raum im alten Schloss.

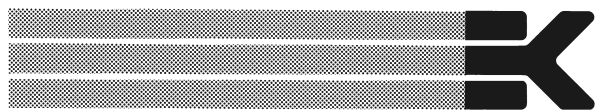
Bergbaubegeisterte Besucher wünschten sich bestimmt eine etwas umfassendere Darstellung dieses Themengebietes.

Öffnungszeiten: 1.April -31.Oktober: Mo - Sa 14.00 -17.00 .So 11.00 -17-00

31.November - 31.März: So 11.00 -17.00

Auskunft: 034 423 02 14

HPS



Eisenwaren Kaufmann

Eisenwaren, Haushalt

Promenade 38
7270 Davos Platz
Telefon 081/413 51 80

Vormals Coray, Karlen & Co.

Ihr 365-Tage-Haus

... zu Fuss, dem See entlang

... mit der Rhätischen Bahn

... mit dem Bus

*Herzlich
willkommen!*



SAUNA • DAMPFBAD • SOLARIUM
CH-7265 DAVOS WOLFGANG

e-mail: info@kessler-kulm.ch · www.kessler-kulm.ch

Tel. 081 417 07 07 · Fax 081 417 07 99



Verkauf und Service sowie sämtliche Reparaturen
von Motorrädern, Rollern und Mofas.

Führungen und Auskünfte:

Richard Item	oder	Otto Brazerol
Motobike		Tel. 081/404 24 84
7493 Schmitzen		Natel 079/676 47 11
Tel. G. 081/404 13 31		
Tel. P. 081/404 12 45		
Natel 079/611 15 50		

Unser Freizeitangebot für Freunde des Bergbaues in Graubünden

**Offizielle Führungen in den Erzgruben
von Schmitzen vom 1. Juni bis 30. Oktober.**

Der Hauptstollen des alten Bergwerkes von Schmitzen wurde 1967 durch Richard Item sel. entdeckt, begehbar gemacht und erforscht. Der Unterhalt wird heute von seinem Sohn, welcher seit Beginn mit dabei war, weitergeführt. Die Höhle wurde von ihm im Sommer 1997 frisch begehbar gemacht und für den Tourismus bereitgestellt.

**Wir freuen uns auf Ihre Besichtigung
der alten Erzgruben von Schmitzen!**

Bündner Schmucksteine

stammen aus Graubünden und werden hier geschliffen.

Für die Region Davos offerieren Ihnen unsere Wiederverkäufer

Andenken aus Parsennstein

in warmen Brauntönen.

Davos: Boutique Linda, Promenade 109

Schmitzen: Chr. Brazerol, Café Belfort

R. Weber, Schleiferei, 7417 Paspels, Tel. 081/655 12 73

W. Schwager AG

Eidg. dipl. Installateur

gegr. 1924

Sanitär – Heizung – Haustechnik

7270 Davos Platz

E-Mail: info@schwager-ag.ch

Telefon 081 413 16 66

www.schwager-ag.ch

UBS Kreditkarten.
Weltweit bargeldlos
zahlen und dabei
punkten.



UBS Cards. Your way to pay.





Bauunternehmung Centorame AG

Davos · SCHMITTEN · Brienz

Telefon 081/404 11 94

Fax 081/404 21 59

Hoch- und Tiefbau

Strassenbau

Schwarzbelag

konvent. Betonboden

Umgebungsarbeiten

Heimelig renoviertes Café-
Restaurant – Schöne Sonnen-
terrasse – Grosser Parkplatz
Ferienwohnung

Für Mineralienfreunde
Steinvitrine

**CAFÉ-RESTAURANT
+ CONDITOREI
BELFORT**

Feine Torten- und Eis-
Spezialitäten aus eigener
Conditorei

Fam. Chr. Brazerol-Schöni
Schmitten
Telefon 081/404 13 58

Schmitten – Albula 1300 m ü. M.

liegt im Zentrum der Erzwerke

10 km vom Bergbaumuseum entfernt
eigenes Erzwerk und Dorfmuseum

Geöffnet: Juli, August und September

Mit höflicher Empfehlung Schmitten Tourismus
Tel. 081/404 24 84

Wiesen

KLIMAKURORT

(1450 m ü. M., nahe bei Davos)

Im Bergdorf Ruhe, Wandern, Ausflüge, Kultur, Sport

Im Klimakurort Erholung, Heilung

Ihre Gastgeber

Hotel/Restaurant Bellevue – 081/404 11 50

Landgasthof Cavja – 081/404 24 74

Kinderhotel Muchetta – 081/404 14 24

Hotel/Restaurant Sonnenhalde – 081/404 11 35

Restaurant Veltlinerstübli – 081/404 14 50 ... und Ferienwohnungen

Besuchen Sie unser Walserdorfmuseum, geöffnet Mi+Sa, 15.00–17.00 Uhr
Touristikverein Wiesen, CH-7494 Wiesen, Telefon 081/404 14 69

