Mitteilungen

Verein der Freunde des Bergbaues in Graubünden

Stiftung Bergbaumuseum Schmelzboden-Davos

62

4/1992

November 1992

16.Jahrgang
erscheint
vierteljährlich

REDAKTION: Dr. h.c. Hans Krähenbühl, Edelweissweg 2,
7270 Davos Platz, Tel. 081/43 63 66

Jahresbeitrag: Fr. 40.--
Einzelnummer Fr. 10.--

PC: 70 - 1165 - 3
Konto: Graubündner Kantonalbank Davos
Schweizerischer Bankverein Davos
Schweizerische Kreditanstalt Davos

PRAESIDENT Verein und Stiftung:
Dr. h.c. Hans Krähenbühl, Edelweissweg 2,
7270 Davos Platz

Stiftung: eröffnet am 26. Januar 1980

Regionalgruppenleiter:

- Davos-Silberberg: Dr. h.c. H. Krähenbühl, Edelweissweg 2, 7270 Davos Platz
- Klosters-Prättigau: R. Renner, Rathausgasse 2, 7250 Klosters
- Filisur-Albulatal: Chr. Brazerol, Café Belfort, 7499 Schmitten
- S-charl-Unterengadin: G. Peer, Clozza 217, 7550 Scuol
- Ems, Calanda-Oberland: M. Schreiber, Via Gaguils 5, 7013 Domat/Ems
- Savognin-Oberhalbstein: E. Brun, Greifenseestr. 2, 8600 Dübendorf
- Schams: H. Stäbler, Lehrer, 7477 Filisur
- Oberengadin: G.D. Engel, Via Tegiatscha 22 7500 St. Moritz 3
- Arosa-Schanfigg: Renzo Semadeni, Aelpli, 7050 Arosa
- Bündner Oberland: G. Alig, Präsident Verkehrsverein, 7134 Obersaxen-Meierhof

TITELSEITE:
GRAFIK: Honegger-Lavater, Zürich
Mit freundlicher Genehmigung:
SIA - Schmirgel- und Schleifindustrie AG, Frauenfeld

Inhaltsverzeichnis

"La Ruosna da Palits" - eine ehemalige Erzmine im Val Nalps 2
- Bleigewinnung in der Antike (Forts. 1) 10
- Der Gipsbergbau in der Schweiz 20
- Pater Placidus a Spescha und der Bergbau in Graubünden 24
  Ein Erzprobierofen aus S-charl 29
- Verschiedenes 31

WISSENSCHAFTLICHE MITARBEITER:
Prof. Dr. E. Nickel, Universität CH-1700 Fribourg
Prof. RN Dr. J. Stelcl, Universität CSSR-61100 Brno
Hans Stäbler, Rufana, CH-7477 Filisur
Dipl.Ing. H.J. Kutzer, Hüttening., Rehbergstr. 4 D-B911 Windach
Prof. Dr. E. Niggli, Universität CH-3000 Bern
Dr.Ing. Herbert W.A. Sommerlatte, Bergbauing., Im Rötel 21, CH-6300 Zug
Prof.Dr. G. Weisgerber, Deutsches Bergbaumuseum, D-6430 Bochum
Prof.Dipl.Ing.Dr.mont.Dr.phil. G. Sperl, Jahnstr. 12, Erich-Schmid-Inst.fürFestkörperphysik,A-8700Leoben
Dipl.Ing.Dr. H.J. Köstler, Grazerstrasse 27, A-B753 Fohnsdorf
Dr. E.G. Haldemann, Int. Consulting Geologist, CH-1792 Cordast FR
Ed. Brun, Greifenseestr. 2, CH-8600 Dübendorf, Präsident SGHB

INNENSEITE:
Georg Agricola, De Re Metallica Libri XII

D R U C K: BUCHDRUCKEREI DAVOS AG

«La Ruosna da Palits» eine ehemalige Erzmine im Val Nalps

T. Hendry, Sedrun

1. Einleitung

Die einzige noch bekannte Erzabbaustelle im Tavetschertal befindet sich in der Val Nalps, am linken Talabhang des Tgom. Von Pardatsch da Stiarls, unmittelbar vor der Val Blaua, zeigt der Wegweiser Richtung Tgom. Dieser Weg führt auch zur "Ruosna da Palits", der ehemaligen Erzgrube. Nach einem ziemlich anstrengenden Wegstück erreicht man Palits. Dort oben befindet sich ein Brunnen. Man folgt links einem Weg bis zu einer kühlen Quelle, die aus dem Fels sprudelt . Nun noch ein bisschen weiter nordwärts, und direkt vor der Nase befindet sich der Grubeneingang, am Fuss der Val Stretga. Die Mine befindet sich auf 1875 m ü. M.

Das "Palitserloch" - so wird es von den Bewohnern des Tavetsch genannt übte auf mich immer eine gewisse Anziehungskraft aus und erweckte auch die Neugier, es zu erforschen. Schon als Hirtenbub auf dem Maiensäss von Pardatsch machte ich meine ersten Forschungen. Wir Buben waren aber zu furchtsam, voller Fantasien und Aberglauben. Die dunkle Höhle dort oben am Abhang des Tgom beeindruckte uns. Wir wagten hineinzukriechen, sobald uns aber darin die Dunkelheit umfing, machten wir rechtsumkehrt. In unseren Köpfen geisterten Bilder von Gespenstern und Schlangen, ja Fledermäusen, die plötzlich umherfliegen und uns angreifen könnten. Nicht ganz unschuldig an unseren Fantasien waren auch unsere Bauern, die mit ihren Erzählungen und Uebertreibungen unsere Angst noch schürten.

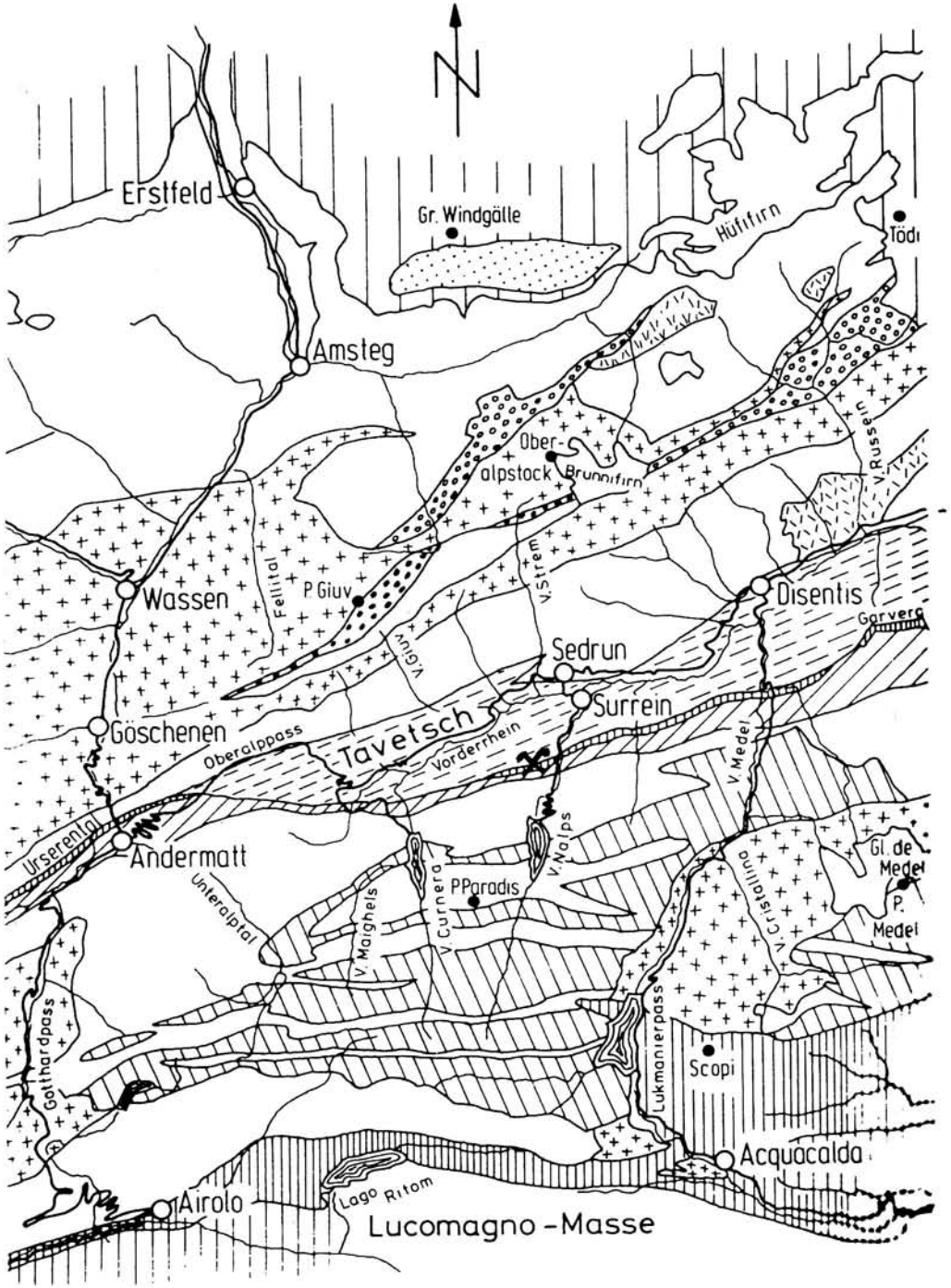
Der Wunsch jedoch ist geblieben: einmal in die Ruosna da Palits hineinzugehen und diese im Berg versteckte Welt zu erforschen. Eine Erzmine auf dieser Höhe, an diesem Ort - das hat mich fasziniert. Im Sommer 1989 ergab sich plötzlich die Gelegenheit, die ganze ehemalige Mine gründlich zu erforschen. Es war ein Abenteuer - ein Zurück in eine vergangene Zeit - in eine unbekannte Welt. Dieser bescheidene, sicher nicht wissenschaftliche Beitrag ist nun das Ergebnis der Erforschung der Erzgrube und der Nachforschungen in verschiedenen Archiven und Bibliotheken den Erzabbau im Tavetsch betreffend.

a) Beschreibung der Mine

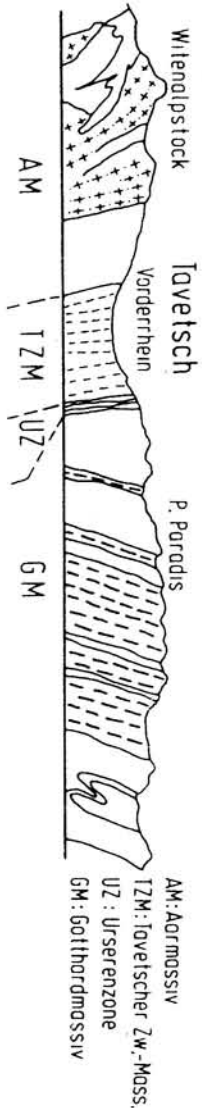
Der Eingang ist aus dem festen Fels herausgeschlagen worden, und ringsherum sieht man noch heute die Spuren der Steinmeissel. Eine bewundernswerte Arbeit - musste doch alles von Hand gemacht werden. Im Höhleninnern links, nach ein paar Schritten, fällt der Blick auf die im Gestein eingemeisselte Jahreszahl 1697. Das aufrechte Vorwärtskommen wird nun immer schwieriger, und es bleibt nichts anderes übrig, als es auf allen Vieren zu versuchen. Der Stollen verengt sich plötzlich und führt aufwärts. Nur bäuchlings und wie ein Maulwurf kriechend, kommt man jetzt vorwärts, und ohne Licht wäre nichts auszurichten. Nach ungefähr 10 m tut sich uns ein Gewölbe auf. Nach oben führt ein langer Gang (Schacht), der irgendwann eingestürtzt ist und nun den ganzen Eingang versperrt. Es ist nicht ungefährlich, denn eingeklemmte Steinblöcke könnten jederzeit herunterfallen. Der Stollen ist durch dieses heruntergefallene Gestein unterbrochen, es ist jedoch zu vermuten, dass dieser Hauptstollen in der Längsrichtung weiterführt. Die Sage erzählt, dass, wenn man bis ans Stollenende gehe, das Mittagsläuten von Rueras zu hören sei - vorausgesetzt, dass es auch wirklich Mittag ist! Rechterhand tut sich ein weiterer leicht aufwärtsführender Gang auf. Aufrecht oder leicht gebeugt kann man darin vorwärtskommen. Da und dort sind im Stollen Holzverstrebungen befestigt, um den Fels zu stützen. Nach ca. 7-8 m endet dieser Gang und macht zuoberst eine kleine Linksbiegung. Dort befindet sich zuhinterst in der Tiefe die Schlafstätte eines Tieres, welches irgendwann dort Zuflucht gefundet hat. In der Höhe befindet sich wieder ein Gang von einigen Metern Länge, den die Bergleute auf ihrer Erzsuche ausgegraben hatten.

Geologisch-Petrographische-Übersichtsskizze der Umgebung des Tavetsch.

Auf der Basis der Karte von LABHART (1977) vereinfacht.
Maßstab 1: 200 000



Profil vereinfacht nach
WINTERHALTER & DAL VESCO
(Schl.-ber Studiengruppe
Gotthardtunnel, 1963)



AM: Ortho- und Paragneise
GM: Paragneise (z.T. Mischgneise) (vorherzynisch)

Ortho- u. Mischgneise des GM, insbes. "Streifengneise" (vorherzyn.)

Paragneise des TZM (vorherzynisch)

Granite u. Granodiorite (herzynisch)

Diorite i.w.s.

"Giuv-Syenit"

"Windgällenporphyr"

Sedimentgesteine (metamorph), karbonisch u. älter im AM

Sedimentgesteine (metamorph) des Perms in der UZ

Sedimentgesteine (unmetamorph) des helvet. Mesozoikums

Sedimentgesteine (metamorph) d. helvet. bzw. ultrahelvet. Mesozoikums

Sedimentgesteine (metamorph) des penninischen Mesozoikums ("Bündnerschiefer")

Vom Stollen mit dem gefährlichen eingestürzten Schacht führt ein zweiter in Richtung Cuolm Nalps in den Berg hinein. Auch dieser Stollen weist eine leichte Steigung auf. Nach ungefähr 5 m wieder ein senkrechter Schacht und darüber ein Stollen in eine andere Richtung weisend, d.h. 2 Stollen, einer in der genannten Richtung - der andere führt weiterhin aufwärts. Letzterer verläuft unmittelbar über dem Hauptstollen, und nach einer kurzen Strecke führen die beiden wieder zusammen. Nun folgt noch ein ziemlich steiles Stück, und das Ende des Stollens ist erreicht. Rechts und links befinden sich ehemalige kleinere und grössere Stollen und auch hier am Stollenende ein Gang, der ziemlich weit in die Höhe vorangetrieben wurde. Um besser arbeiten zu können, waren in der Höhe jeweils hölzerne Zwischenböden eingebaut worden. Es findet sich auch überall noch Holz, das während der Zeit des Erzabbaus dazu gedient hatte, das Stolleninnere abzustützen und zu sichern.

2. Einige geschichtliche Nachforschungen

a) Erzabbau im Bündner Oberland

Die ersten bekannten Erzminen des Bündner Oberlands befinden sich in der Val Medel. Im Jahr 1366 werden sie zum ersten Mal urkundlich erwähnt. Der Abt Jakob da Planaterra übergibt gegen jährlichen Zins das Recht zum Abbau der Minen an Interessenten aus Luzern, Uri, Schwyz und Unterwalden. Es wurde wahrscheinlich Bleiglanz abgebaut. Zeugnis von diesen Minen in der Val Medel gibt heute nur noch der Weiler „Fuorns", dessen Name auf das Vorhandensein von ehemaligen Schmelzöfen hinweist.

Abt Bundi verfügt 1609 über die Minen in Truns und in der Val Medel. Das Gebiet des Kreises Disentis (Bündner Oberland) gehörte zu jener Zeit dem gleichnamigen Kloster. Selbstverständlich gehörten die Rechte für den Mineralienabbau nur dem Kloster, und solange dieses seinen Besitz selbst verwaltete, übergab es die Rechte gegen einen jährlichen Zins: So geschehen für die Erzminen von Punteglias, Nalps und Curnera. Nach verschiedenen Ueberein-kommen und Streitigkeiten, 1643 und 1648 zwischen Kloster und Kreis Disentis, bekommt letzterer mehr Freiheiten. Darin sind u.a. auch Bergbaurechte enthalten, doch das Kloster behält sich einige Sonderrechte vor. Seit jener Zeit ist also die Gemeinde zuständig für die Vergebung der Abbaurechte.

1659 überlassen Gemeinde, Abt und Klostergemeinschaft die Minen des Somvixertals - gegen einen jährlichen Zins und für die Dauer von 101 Jahren - dem Gemeindesäckelmeister Benedikt Cotrin.

1694 werden die Minen von Punteglias oberhalb Truns vom Kloster und vom Kreis Disentis an Johann Ulrich Steiner von Winterthur verpachtet. Weil wenig rentabel, wurden sie im Jahre 1752 weiterverpachtet. Der letzte grosse Erzabbau in Punteglias hat in der Zeit zwischen 1818 - 1864 stattgefunden.

b) Im Tavetsch

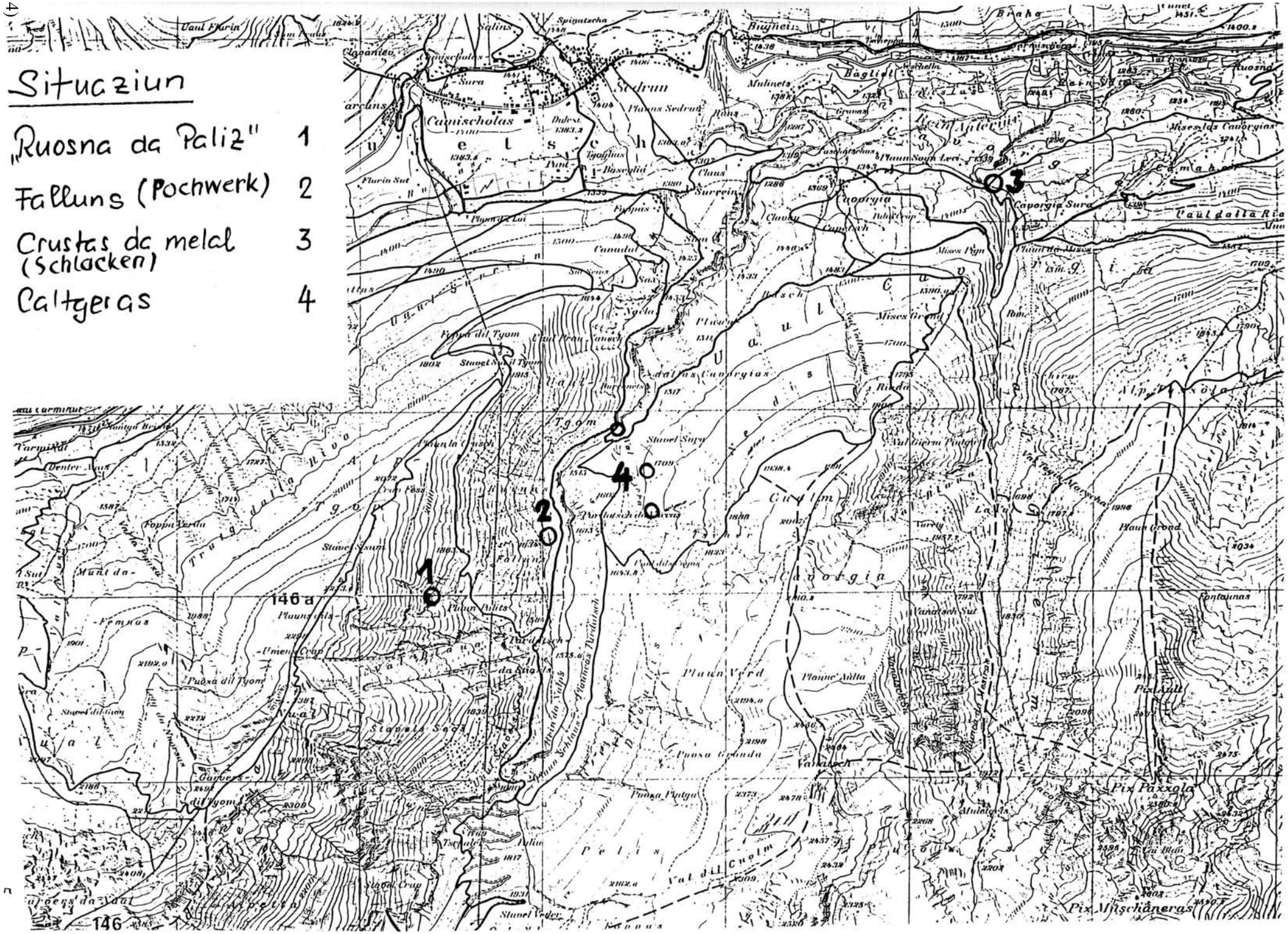
Die erste urkundliche Erwähnung stammt aus dem Jahr 1658. In jenem Jahr verpachten das Kloster und der Kreis Disentis alle Erzminen im Tavetsch - gegen jährliche Zinszahlung und für die Dauer von 101 Jahren - an den Bannerträger Duri Soliva. Um welche Mineralien es sich handelte, ist nicht vermerkt, vermutlich um Bleiglanz. In jener Zeit muss dies ein sehr gesuchtes Mineral gewesen sein. Oft befindet sich im Bleiglanz auch das kostbare und gesuchte Silber. In einem anderen Dokument wird auch geltend gemacht, es könnte sich um einen Abbau von Gold gehandelt haben. Erwähnenswert ist, dass vor dem Stollen kaum Hinweise auf Erzvorkommen zu finden sind.
Es ist überhaupt erstaunlich, wie man früher Erzvorkommen erkennen konnte. Es muss vermutet werden, dass fähige und geschickte Männer die nötigen Angaben machen konnten, und dass das Interesse für den Erzabbau sehr gross war. Weitere Auskünfte bezüglich des abgebauten Erzes könnte eine geologische Analyse vermitteln.

Vermutlich wurde schon vor dem Jahr 1658 Erz abgebaut - wahrscheinlich von Unterländern, denn das vorliegende Dokument erwähnt ja schon bestehen-

4)

Situaziun

„Ruosna da Paliz"	1
Falluns (Pochwerk)	2
Crustas da melal (Schlacken)	3
Caltgeras	4



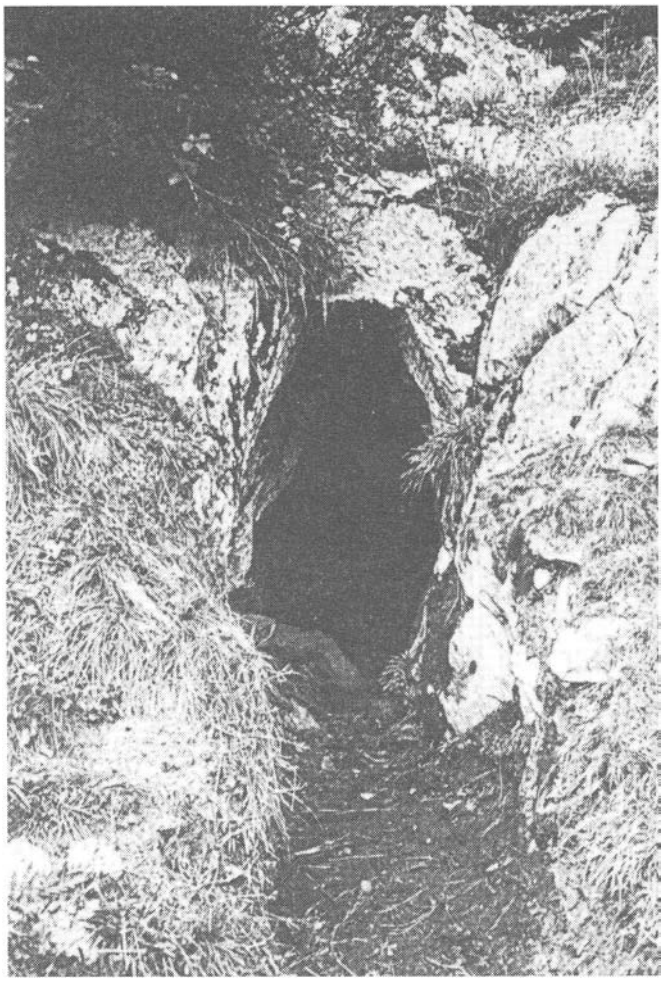
de Minen. Vielleicht wurde bereits im 14. Jahrhundert im Tavetsch Erz abgebaut, da man damals schon in den Minen der Val Medel arbeitete. Interessant ist auch, dass gemäss der Urkunde mehrere Minen vorhanden gewesen sein müssen - wo, ist aber nicht wirklich herauszufinden.

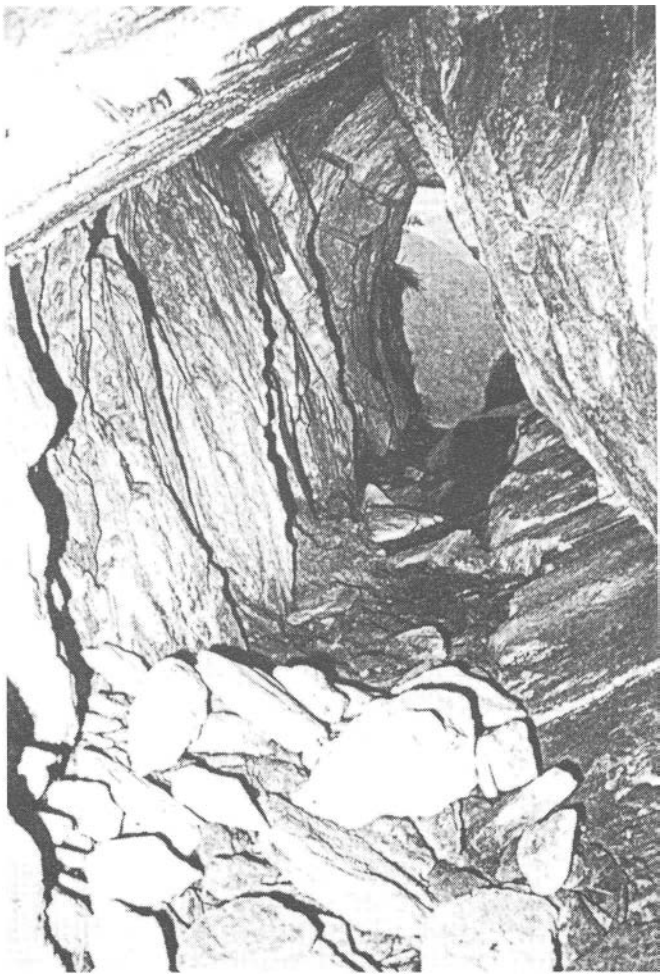
Einzig in einer weiteren Urkunde wird auf das Vorkommen von Bleiglanz in Tgatlems hingewiesen. Pater Placi a Spescha erwähnt ebenfalls Minen in der Val Curnera.

Das Wort 'fuorns' (fuorn = Ofen) ist vage und kann mehrere Bedeutungen haben: Einmal können damit die Schmelzöfen gemeint sein, ein anderes Mal werden sowohl die Minen als auch die Gruben selbst oder sogar Kristallklüfte als 'fuorns' bezeichnet. Deshalb fällt es heute schwer zu verstehen, was das Wort 'fuorns' in der Urkunde von 1658 zu jener Zeit wirklich bedeutete.

Am Eingang der Palitsergrube steht eingemeisselt - wie schon erwähnt - die Jahreszahl 1697, nicht 1679 wie in verschiedenen Publikationen vermerkt! Das bedeutet, dass man von 1658 - 1697 und später darin gearbeitet hat. Falls man schon zuvor dort tätig war, ergibt dies eine ungefähre Förderzeit von 60 Jahren. Dies bestärkt die Meinung, die Mine müsse bedeutend grösser sein. Weitere Hinweise bezüglich des Alters der Erzgrube ergeben die hölzernen Stützen und Verstrebungen im Grubeninnern. In einem Labor wurde ein Stützpfahl wissenschaftlich untersucht und auf das Jahr 1648 datiert.

Wer war nun dieser Duri Soliva, der den Abbau der Palitsermine übernommen hatte? Die Solivas stammten aus der Val Medel, der Name ist seit dem 17. Jahrhundert im Tavetsch urkundlich belegt. 1655 wird Duri Soliva als Stifter der Kapelle S. Onna in Camischolas erwähnt. Gewiss war er ein sehr wohlhabender Mann und wurde deshalb auch Bannerträger des Kreises Disentis. Zu jener Zeit war dies ein sehr gesuchtes Amt - wurde der Bannerträger doch auf Lebzeiten gewählt. Um Inhaber dieses zweithöchsten Amtes zu werden, d.h. unmittelbar nach dem des Mistrals (Landammann), musste man ei-

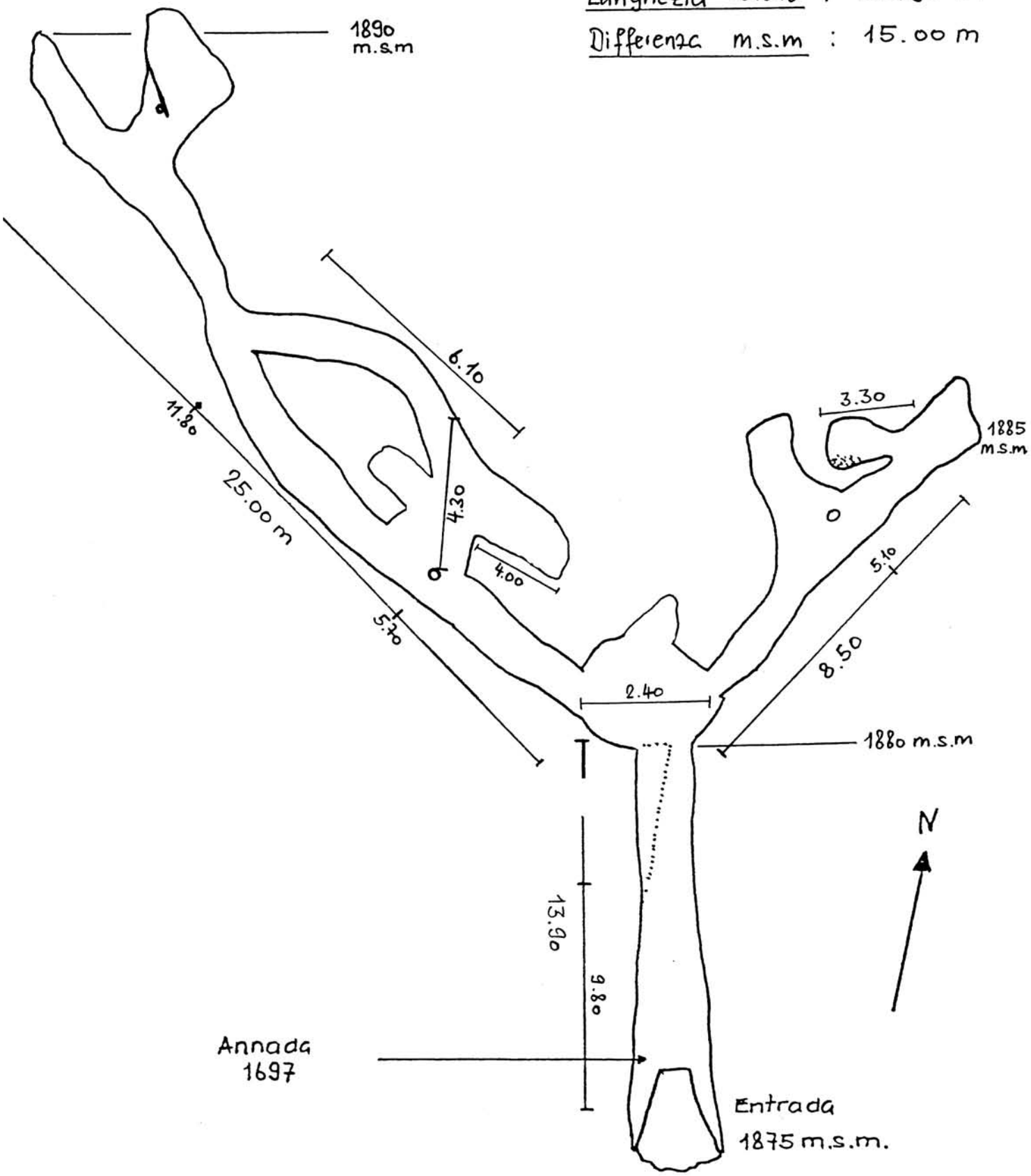




Ruosna da Paliz

Lunghezia totala : 55.90 m

Differenza m.s.m : 15.00 m



Plan da situaziun

Eingemeisselte Jahrzahl 1697

nen dicken Geldbeutel haben. Um Bannerträger zu werden, bezahlte zum Beispiel im Jahre 1799 Gion Mudest Pali aus Medel 400 flurins (ca. Fr. 680.-). Als Bannerträger musste er unbedingten Gehorsam schwören. Er war verantwortlich für das Kreisbanner und musste es mit in den Krieg nehmen. Die Gefahr war gross, dabei das Leben zu verlieren. Es wurden deshalb noch weitere Forderungen gestellt: Sollte der Bannerträger die rechte Hand verlieren, muss er das Banner mit der linken weiter hochhalten. Sollte diese verletzt werden - mit den Beinen. Sollten auch diese den Dienst versagen, so musste das Banner mit dem Mund gehalten werden!

Pater Flurin Maissen machte 1974 betreffs der Palitsermine folgende Bemerkungen: "In der Val Nalps handelt es sich um einen 12 Meter langen Stollen. Vor dem Stollen habe ich Gesteinsreste mit Bleiglanz gefunden.
Dies zeugt vom Vorhandensein einer Mi-Vom Palitserstollen in der Fallinie
ne wie es in den klösterlichen Doku- hinunter, am Ufer des Nalpserrheins,
menten vermerkt ist. befindet sich ein Ort 'Falluns'

c) Die Arbeit im Berß

Im allgemeinen wurde während d~s Sommers und bis in den Herbst hinein gearbeitet. Im Frühling bildete das Schmelzwasser eine zu grosse Gefahr; bei Schlechtwetterperioden führt die Grube auch heute noch Wasser. Während des Winters herrscht in diesem Gebiet natürlich grosse Lawinengefahr.

)er Stollen wurde - das versteht sich - von Hand mit Spitzmeissel und Hamner in den Berg vorgetrieben. Um das feste und harte Gestein zu lockern, ~urde es zuerst mit Feuer erhitzt, dalach liess man es abkühlen. Vor allem Jeim Grubeneingang, wo das Gestein iusserst hart ist, wurde auf diese \rt gearbeitet. Nach 12 m ändert sich ias Gestein, es wird weicher, und sonit auch leichter zu bearbeiten. Im ;rubeninnern sind die Bergleute den 31eiglanzadern in allen Richtungen gefolgt. Um den Fels abzustützen, wurien Holzpfähle eingerammt, welche ~eilweise noch heute sichtbar und funktionstüchtig sind! Mit den primi~iven Werkzeugen jener Zeit war die ;rubenarbeit bestimmt äusserst mühsam. \uf den Abbau im Berg folgte dann die licht minder schwere Arbeit des Trans'OT't-,~ zum Aufbereitunesort.

d) Die Verarbeitung des Erzes

(Stampfe) genannt. Höchst wahrscheinlich wurde das Bleierz auf Schleifen die steilen Abhänge des Palits hinunter zu den Pochen gezogen. Dort wurde das Gestein weiterverarbeitet. Mittels der Wasserkraft brachen die Pochstempel die Gesteinsbrocken, die das kostbare Erz enthielten. Danach wurde es gewaschen und sortiert - dies war eine Arbeit, die auch von Frauen

und Kindern ausgeführt wurde. Ganze Familien arbeiteten beim Erzabbau mit, der Vater selbstverständlich als Bergmann im Stollen. Ob das Erz auch an diesem Ort geschmolzen wurde, ist schwierig zu sagen. Die Schmelzen wurden immer wieder an anderen Orten errichtet, weil für diese Arbeit riesige Holzmengen benötigt wurden. Jedenfalls war das gebrochene und gewaschene Gestein leichter zu transportieren und konnte anschliessend an einem anderen Ort geschmolzen werden.

Ein Beweis für die Bleierzverhüttung findet sich an den Ufern des Rheins in der Val Gierm: Unmittelbar neben der Wasserfassung der Kraftwerke Vorderrhein, neben der alten Strasse, die nach Cavorgia-sura führt, sind Metallkrusten (Schlacken) zu finden. Befand sich hier einmal ein Schmelzofen? Während des Strassenbaus in Richtung Cavorgias und während des Baus der Wasserfassung sind mehrere alte Mauern zerstört worden. Mauern, auf denen im Laufe der Zeit riesige Nadelbäume gewachsen waren. Noch heute kann man in unmittelbarer Nähe im Wald mehrere alte Fundamente sehen, die mit mächtigen Tannen überwachsen sind. Es sind Fundamente von ehemaligen Gebäuden. Wer weiss, vielleicht auch von Schmelzöfen? Wurde das Erz von Palits hier geschmolzen? Vielleicht wegen des reichen Holzvorkommens? Man kann sogar die Frage stellen, ob das in der Val Medel gefundene Erz zusammen mit dem im Tavetsch gefundenen hier geschmolzen wurde. Zu jener Zeit wurde das Erz in offenen, in den Boden gegrabenen Oefen - sogenannten Rennöfen - geschmolzen. Das Feuer erhitzte die Gesteinsbrocken, das Metall schmolz aus dem Gestein und sammelte sich auf dem Ofengrund (sog. Luppen). Nach dem Erkalten wurde es gesammelt und den Schmieden zur Weiterverarbeitung übergeben. In späterer Zeit wurden Schmelzöfen gebaut, in denen die Blasebälge mit Wasserkraft angetrieben wurden (Rennöfen)

3. Schlussfolgerung

Die Palitsermine war von eher geringerer Bedeutung für den Erzabbau im Bündner Oberland. Bestimmt hat sie keine grossen Bleiglanzmengen gelie-

fert. Bleiglanz war damals jedoch sehr gesucht und wurde gut bezahlt. Deshalb haben die Bergbaubetreiber Mühen nicht gescheut. Im Vergleich zu anderen Minen unseres Kantons war das Ausmass der Erzgrube klein. Zu Beginn des 18. Jahrhunderts wurde dann der Abbau eingestellt und die Grube fiel in Vergessenheit. Heute zeugt sie von vergangenen Zeiten, die wir modernen Menschen je länger desto mehr Mühe haben zu verstehen.

Literatur:

- Terra Grischuna Nr. 2, annada 39, 1980
  Bergbau in Graubünden
  Der Bergbau in der Surselva im Mittelalter und in der Neuzeit, da Dr.ing. K. Bächtiger, Domat/Ems pag. 96-100
- Tujetsch
  Igl andament da sia historia, 1987
  Miniers e minieras da fier
  da Ludivic Hendry
  pag. 289-290
- Pader Placidus a Spescha
  da Dr. C. Hager, 1913
  Cristallas da p. Flurin Maissen, 1974

Adresse des Verfassers:
Tarcisi Hendry, Lehrer, Gonda, 7188 Sedrun

Bleigewinnung in der Antike

Stefan Meier, Zug

2.2. Gallia: (Nr. 4 und 5, Abb. 2 - 1)

Der Bleibergbau findet nur bei Plinius und Avienus spezielle Erwähnung, während Strabon von Silberminen bei Ruteni und Cabali zu berichten weiss. Die wichtigsten Bleibergbaugebiete in Gallien konzentrierten sich auf den Süden des Landes, auf die heutigen Departemente Lot, Aveyron, Lozere, Gard und Herault (in Abb. 1 mit Nr. 4 bezeichnet). Diese Departemente liegen im Gebiet der römischen Provinzen Gallia Narbonensis und Aquitania. Schon in vorrömischer Zeit, d.h. vor 125 v. Chr., hatte man hier Blei und Silber gewonnen.

Im Gebiet der heutigen Bretagne musste der Bleibergbau schon um die Mitte des 1. Jahrhunderts v. Chr. umgegangen sein, sonst hätte der Periplus aus dem 6. Jahrhundert v. Chr., auf den sich Avienus abgestützt hatte, nichts davon berichten können.

Die Nachforschungen lieferten bis 1973 nicht den geringsten Beweis, dass Bleibarren irgendwelcher Art aus Gallien exportiert worden waren. Somit kann man vorläufig sagen, dass Galliens Bleibergbau wahrscheinlich nur örtliche oder regionale Bedeutung hatte und im Vergleich zu Hispania eine untergeordnete Rolle spielte.

4) Bergwerkszone der Cemmeni montes (Cevennen)

Im Grenzgebiet der Gallia Narbonensis, im Land der Ruteni und Cabali, befanden sich zahlreiche kleinere und

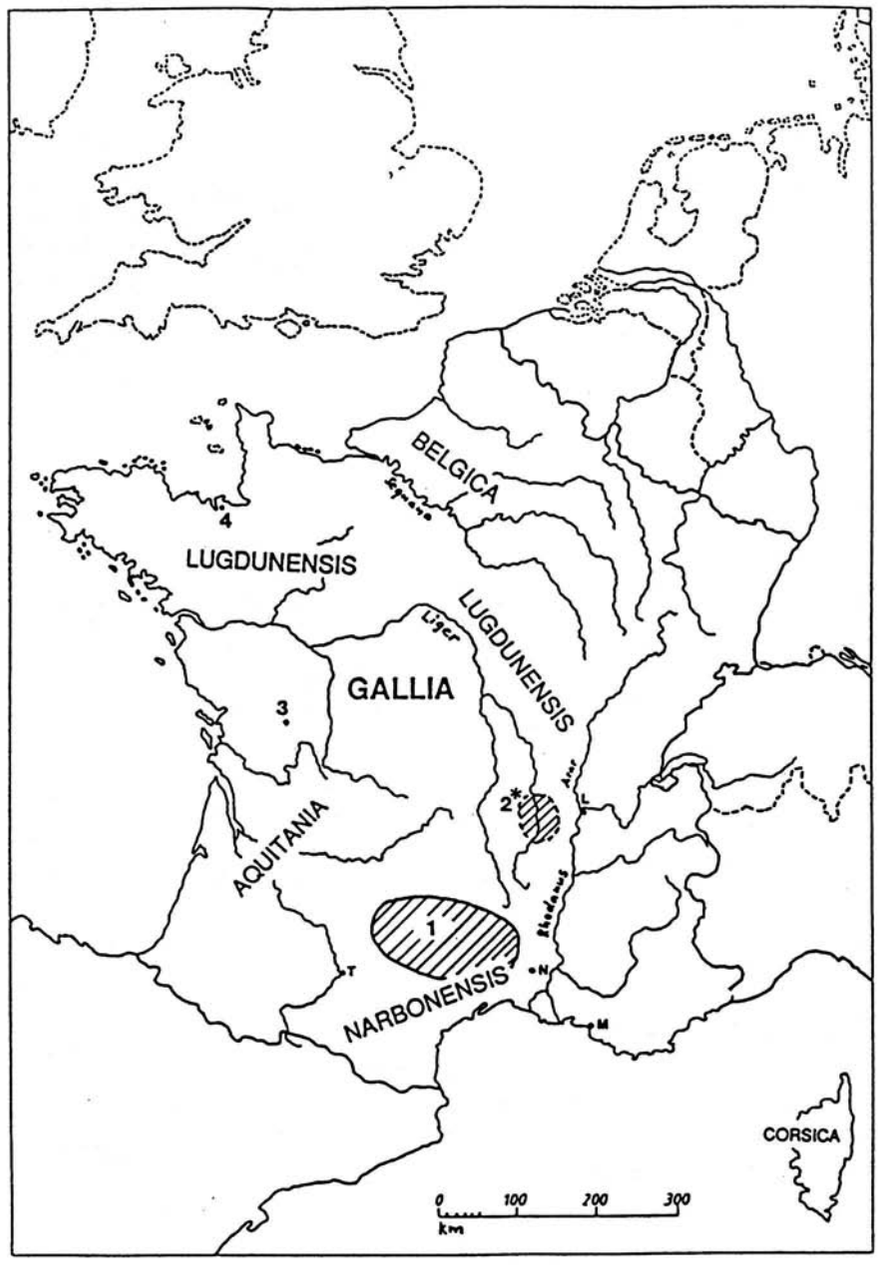


Abb. 4 - 3:

Bleibergbau in Gallia

1) Cemmeni montes (Cevennen)
2) Gebiet der Segusiavi
3) Metullum (Melle)
4) Alethum (St. Servan)

L) Lugdunum (Lyon)
M) Massilia (Marseille)
N) Nemausus (Nîmes)
T) Tolosa Toulouse)

grössere Blei-Silber-Bergwerke, die nachweisbar vom 1. Jahrhundert v. Chr. bis zum Ende des 1. Jahrhunderts n. Chr. ausgebeutet worden waren. Sie bildeten die Grundlage für eine florierende und regional bedeutende Hütten- und Metallindustrie. Das abrupte Ende der bergbaulichen Aktivitäten Ende des 1. Jahrhunderts n. Chr. hatte wahrscheinlich mit der Erschliessung der bleireichen Lagerstätten Britanniens etwas zu tun. Erwähnenswert sind folgende Bergbaureviere:

La Bastide-l'Evêque (44°20'n/2°08'o, Dep. Aveyron) 8 km östlich der Stadt Villefranche de Rouerque. Blei und Silber wurden wahrscheinlich schon in vorkaiserlicher Zeit gewonnen. Man entdeckte dort eine Inschrift aus der Zeit des Kaisers Tiberius, die von einem Verwalter (vilicus) der dortigen Minen berichtet. Daneben stiess man auf Tonlampen und Fahrten (Sprossenleitern, ähnlich denjenigen von Laurion) sowie auf Scherben römischer Gefässe und auf Gezähereste.

Vialas (Dep. Lozere, 44°20'n/3°54'o), im Stammesgebiet der Cabali. In der Nähe der heutigen Ortschaft lag ebenfalls ein Bergbau- und Verhüttungszentrum, wie Schlackenhalden und Untertagebaue bezeugen.

St. Laurent le Minier (Dep. Hérault, 43°56'n/3°38'o). Hier ging bis in die Neuzeit Bergbau um. Man stiess auf Relikte römischen Bergbaues, unter anderem auf runde Schächte mit Durchmessern von 1,2 m, in deren Wände in regelmässigen Abständen eingemeisselte Steiglöcher für die Fahrung der Bergleute entdeckt wurden.

Lascours (Dep. Hérault, 43°48'n/ 3°5'o). Beim heutigen Stausee von Avène stiess man auf Ruinen eines antiken Dorfes (Mange-Hommes). Seine ehemaligen Bewohner gründeten ihre wirtschaftliche Basis auf dem Bergbau und Hüttenwesen. Die antiken Minen von Lascours befanden sich etwa 1,5km nördlich des antiken Dorfes. Von einer intensiven Hüttentätigkeit zeugen zahlreiche Funde wie Bleigewichte, Spindelwirtel, Bleietiketten sowie 29 Bleimarken. Auf letzteren sind u.a. Abbildungen von Röst- oder Verhüttungsöfen, Werkzeugen oder Inschriften von der Art SOC ARC (societatis argentifodinarum) zu sehen. Weiter entdeckte man zahlreiche römische Amphoren und Terra-Sigillata-Scherben. Gourdiole kommt zum Schluss, dass in dieser Bergbauzone, die reich an silberhaltigem Galenit und Kupfererzen war, neben Blei auch Antimon verhüttet wurde, wenn auch nicht in reiner Form, was erst in der Neuzeit gelang.

5) Regio Osismii (Oestrymnin)

Die heutige Bretagne, Bestandteil der ehemaligen Provinz Gallia Lugdunensis, war im Altertum berühmt und bekannt vor allem wegen ihres Zinnreichtums. Trotzdem gab es auch hier einige Lagerstätten mit silberreichen Bleivorkommen, die im 1. Jahrhundert v. Chr. die Metalle (v.a. Silber) für die dortigen Münzstätten hergaben. Der frühere, bei Avienus erwähnte Bleibergbau kann bis jetzt archäologisch noch nicht nachgewiesen werden, er ist aber wahrscheinlich. Im äussersten Westen der Halbinsel, auf dem Gebiet der heutigen Departemente Finistère, Côtes-d'Armor und Morbihan, siedelten in römischer Zeit die Osismier und Veneter. Diese oder verwandte Völker wurden in der Mitte des 1. Jahrtausends v. Chr. gemäss Avienus Oestrymner genannt. Der Bleibergbau dauerte hier bis zur Merowingerzeit und setzte sich über das Mittelalter hinaus fort. Antiker Bleibergbau ist sicher nachweisbar im Gebiet folgender Ortschaften:

Trémuson (Dep. Côtes-d'Armor, 48°32'n /2°50'w). Etwa 6 km westlich von St. Brieuc entdeckte man im letzten Jahrhundert in einem damals noch betriebenen Stollen Bronzemünzen aus wahrscheinlich römischer Zeit, und im nahe vorbeifliessenden Flüsschen wurden 30 Münzen aus der Zeit der Kaiser Titus bis Commodus gehoben. Plélauff/Pont-Névez (Dep. Côtes-d'Armor, 48°12'n/3°13'w), an der Grenze zum Dep. Morbihan. In einer Blei-Zink-Grube stiess man auf einen alten Fahrschacht und mehrere Stollen bzw. Galerien von 36 - 70 m Länge. Zahlreich gefundene römische Keramik des 1. Jahrhunderts n. Chr. sowie Verzimmerungsrelikte aus den Jahren um 460 bzw. 750 n. Chr. (bestimmt mit der Radiokarbonmethode) belegen den antiken und merowingischen Bleibergbau.

Es fanden sich auch einige Verhüttungsspuren (Schlacken und Holzkohle).

Claudius Ptolemaeus 'GEOGRAPHIA' Basel 1540 (Ed. Sebastian Münster)

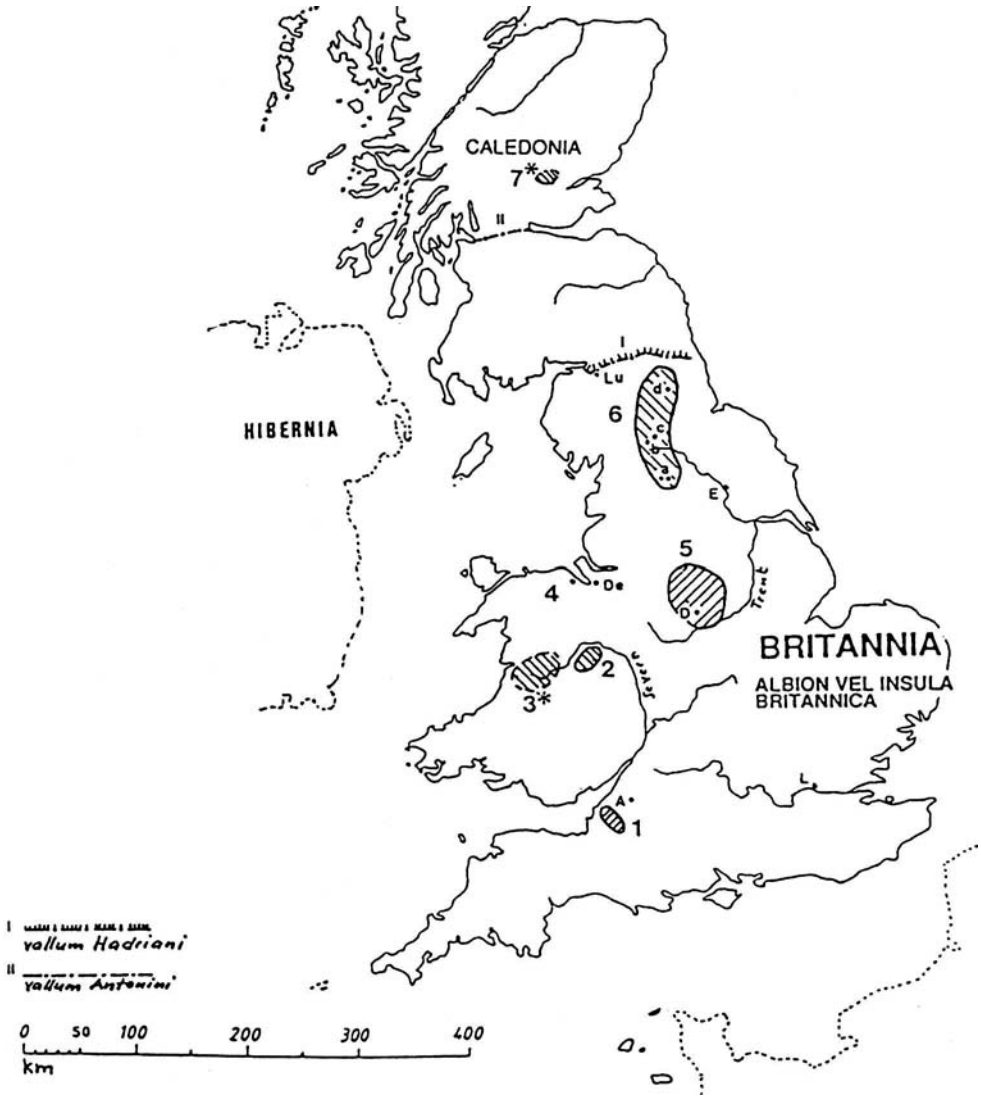
2.3 Britannia: (Albion vel Insula Britannica; Nr. 6-9, Abb. 2 - 1)

Trotz seiner peripheren Lage fernab von den Zentren der damaligen Oekumene spielte Britannia schon für die Phönizier und dann besonders für die Römer eine bedeutende Rolle, insbesondere als Rohstoffquelle von Zinn, Blei, Kupfer, Gold und Silber. In dem Masse, wie die Bleierzeugung Hispaniens zurückging, weitete sich diese in Britannia aus, und zwar in den Jahren nach der Konsolidierung der römischen Herrschaft, d.h. ab Mitte des 1. Jahrhunderts n. Chr. Der Reichtum der Bleierze und die einfache Gewinnung zwangen die römischen Stadthalter sogar, durch Gesetz dem allzu eifrigen Abbau Einhalt zu gebieten. Der Aufstieg von Britannia als Hauptbleiexporteur für die Römer hatte verschiedene Gründe. Die erschöpften Minen Hispaniens zwangen Rom zur Erschliessung neuer Bleilager. Mit der Etablierung der Macht über Britannia entstand eine Situation, die die Exploration, die Förderung, Verhüttung und auch den Transport des Bleies begünstigten. Britanniens Bleierze konnten zu einem grossen Teil im Tagebau gewonnen werden, da die Gänge und Flöze sich oft sehr nahe der Tagesoberfläche erstreckten oder grossräumig zu Tage ausbissen. Die Gewinnung in den ca. 20 bekannten (grösseren) Bergwerken gestaltete sich daher wesentlich weniger arbeitsintensiv als z.B. in den ausgedehnten Tiefbauten Hispaniens oder Laureions. Der Bergbauplatz Britannia war begünstigt durch die insulare Lage. Ferner wurde das Land durch zahlreiche schiffbare Flüsse entwässert, deren Distanzen zum Meer relativ kurz waren. Daneben durchzog ein gut ausgebautes, noch heute z.T. erkennbares Strassennetz die wichtigsten Zentren und Garnisonen, so dass der Ab- und Weitertransport der Bleibarren bequem vonstatten gehen konnte. Bis jetzt wurden in Britannia ca. 80 Bleibarren entdeckt, von denen ein

Abb. 4 - 4: Bleibergbau in Britania

1) Mendips
2) Severn-Valley (West Shropshire)
3*) Mittelwales
4) Pentre (Nordwales, Clwyd)
5) Derbyshire
6) Yorkshire (und Durharn)
7*) Perthshire (Caledonia)

A) Aquae Sulis (Bath)
D) Derby
De) Deva (Chester)
E) Eburacum (York)
L) Londinium (London)
Lu) Luguvallium (Carlisle)



grosser Teil für den Export bestimmt gewesen sein mochte. Als Beweis für diese These seien die Funde britannischer Bleibarren auf Galliens Boden angeführt. In der zweiten Hälfte des 3. Jahrhunderts und im 4. Jahrhundert sank die Bleiproduktion infolge der unsicheren militärischen Lage, d.h. dem Mangel an Sicherheit auf Strassen und Flüssen sowie der Schwierigkeiten bei der Rekrutierung von Personal für den Bergbau. Mit dem Zusammenbruch der römischen Herrschaft nach 410 kam der Bergbau infolge der Invasion von Angeln und Sachsen vorübergehend zum Stillstand.

6) Mendips

Diese Bergbauzone mit silberhaltigen Bleiglanzlagerstätten erstreckt sich über die Mendip Hills, etwas nördlich von Wells (51°13'n/2°39'w) über Charterhouse bis südlich der Ortschaft Sandford (51°20'n/2°51'w). An einigen Stellen konzentrierten sich metallreiche Adern in geringen Teufen, sodass das Erz in oberflächennahen Stollen oder mittels Gräben (trenches) im Tagebauverfahren abgebaut werden konnte. Zahlreich sind die Ueberreste von Schmelzplätzen. Als administratives Zentrum des Bergbaureviers fungierte die römische Siedlung Charterhouse (51°18'n/2°44'w). Montanrelikte aus antiker Bergbautätigkeit sind hingegen rar, d.h. jene wurden durch mittelalterlichen und neuzeitlichen Bergbau überprägt. Die gefundenen Fibeln, Scherben und Tonwaren und Münzen geben jedoch Zeugnis für die römische Präsenz. Schon in der Latenezeit (ca. 5. Jahrhundert v. Chr.) musste dort von den Einheimischen Blei verhüttet worden sein, wie Bleischlackenreste zeigten. Eine Bleitafel mit den Insignien des Kaisers Claudius (CIL VII. 1201) sowie ein Bleibarren (CIL VII. 1202), gefunden bei Blagton an der Nordabdachung der Mendips, belegen, dass in dieser Region schon in den ersten Jahren nach der Invasion durch die Römer, noch unter militärischer Aufsicht, Bergbau betrieben wurde. Neuere metallurgische Untersuchungen zeigen, dass der Bleibarren von Stockbridge, Hampshire, mit der Inschrift des Kaisers Nero (CIL VII. 1203) ebenfalls aus Erzen der Mendips erschmolzen wurde, womit wir ein weiteres eindeutig datierbares Zeugnis für den frühen römischen Bleibergbau haben. Die Mendips gehörten somit zu den ersten in Britannia etablierten römischen Bergbaurevieren. Barren mit den Entstehungsjahren 164 - 169 bzw. 195 belegen die Kontinuität im Bleibergbau auch während des 2. Jahrhunderts. Mit dem Abzug der römischen Legionen zu Beginn des 5. Jahrhunderts und besonders nach dem Einfall der Sachsen in diese Region am Ende desselben Saeculums versiegte dann auch die einst blühende Bergbau- und Hüttentätigkeit während einiger Jahrhunderte, bis im 12. Jahrhundert der Bischof von Bath und Wells Interesse an einer Wiederaufnahme der Bleigewinnung bekundete.

7) West-Shropshire

Diese gebirgige Gegend, begrenzt durch Shrewsbury im Osten und Montgomery im Westen einerseits, durch das Severntal und die Bergkette der Stiperstones andererseits, barg zahlreiche Lagerstätten mit silberarmen Bleierzen. Römischer Bleibergbau ist durch zahlreiche Barrenfunde aus der Zeit des Kaisers Hadrian (117 - 138) belegt. Mögliche Abbaugebiete ergeben die Umgebungen der Fundorte der Barren und Schlackenhalden: so z.B. am Shelve HilI (52°35'n/3°00'w) westlich der Stiperstones oder bei Minsterley (52°38'n/2°56'w).

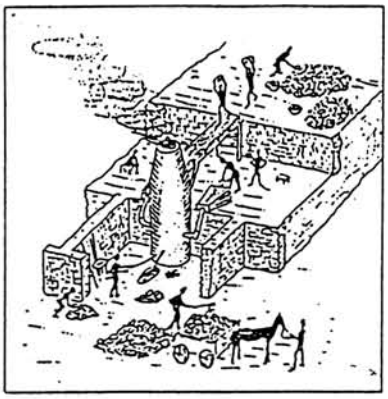
8) Derbyshire

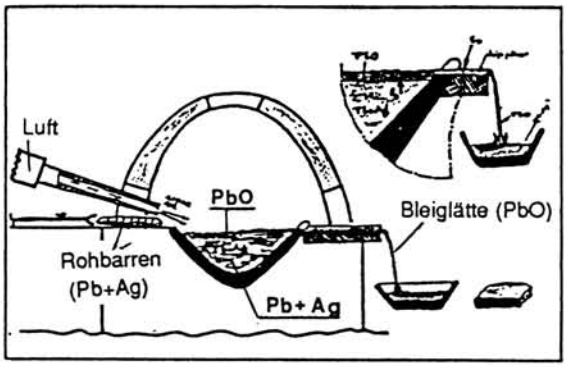
Dieses durch die Flüsse Dove und Trent im Süden und den High Peak im Norden begrenzte Gebiet zählt wohl zum bedeutendsten Bleibergbaurevier Britanniens, denn 35 % aller bis jetzt bekannten römischen Bleibarren Britanniens stammen aus den Erzen dieser Region. Die oft silberhaltigen Galenit führenden Lagerstätten streichen meist oberflächennah und der Antiklinale folgend, sodass die Erze sowohl im Tagebau- als auch im Tiefbauverfahren angefahren werden konnten. Prähistorischer Bergbau ist möglich; bestimmt betrieben ihn jedoch die Einheimischen schon in den Jahren vor der römischen Invasion, wie inschriftenlose Barren vermuten lassen. Die Schiffbarkeit des River Trent und die teilweise mögliche Befahrbarkeit des

VOM BLEI ZUM SILBER

Schema 8-1: Bleiverhüttung und Kupellation

Aufbereitetes Erz
PbS; $PbCO_3$
(Ag_2S; Ag)





Bleigewinnung

Schachtofen:
Erz, Holz/Holzkohle

$Pb + Ag$

Silbergewinnung

Kupellationsofen:
Blei-Silber-Legierung, Holz

Röstreaktionsverfahren (800-900°C)

$PbS + 3/2\ O_2 \longrightarrow PbO + SO_2$

$PbCO_3 \longrightarrow PbO + CO_2$

34) $Ag_2S + O_2 \longrightarrow 2Ag + SO_2$

$2\ PbO + PbS \longrightarrow 3\ Pb + SO_2$

Kupellation (>960°C)
(Treibprozess)

33) $Pb,Ag + 1/2\ O_2 \longrightarrow PbO + Ag$

PbO

Schachtofen:
Bleiglätte (PbO),
Holzkohle

Reduktionsprozess (ca. 900°C)

$2\ PbO + C \longrightarrow 2Pb + CO_2$

$PbO + CO \longrightarrow Pb + CO_2$

Schlacken:
PbO, SiO_2, CaO,
FeO, Ag, Zn,
S, CuO, As, Sb...
(bei Kupellation:
kein S)

Pb

Pb

Werkblei
90-99 % Pb

Derwent, der das Minenrevier etwa in der Mitte durchfliesst sowie die zentrale geographische Lage begünstigen diesen Standort als Bergbau- und Verhüttungsregion. Von deren Bedeutung zeugen nicht nur die dort ausgegrabenen Bleibarren, sondern auch die vielen ausserhalb dieser Region entdeckten Barren, so z.B. 7 Stück in der Umgebung von Brough on Humber, an der Humbermündung, weitab von Derbyshire. Römischer Bleibergbau ist frühestens ab 79 n. Chr. anzusetzen, sicher ist er aber für die Regierungszeit Hadrians (117 - 138) nachweisbar , weiter blühte er im 3./4. Jahrhundert und kam im beginnenden 5. Jahrhundert zum Erliegen. Wahrscheinlich dauerte der Unterbruch nicht sehr lange, denn bereits im Jahre 835 wurden in Derbyshire wieder Bleierze gefördert. Die Inschrift "EX ARG" auf zahlreichen Bleibarren bedeutet, dass hier neben dem Blei noch Silber verhüttet wurde.

Die Zeugen der römischen Zivilisation und Hüttentätigkeit sind zahlreich;

neben Siedlungsruinen stiess man auf Ofenrelikte, und Ausgrabungen förderten Bleibarren, Schlacken, Bleigewichte, Münzen aus dem 3. Jahrhundert, Fibeln und Töpfereischerben zutage. Trotzdem ist eine genaue Lokalisierung der antiken Minen sehr schwierig, da der ganze Bezirk durch rezente Bergbauaktivitäten überprägt ist. Monet-Lane führt 10 mögliche Oertlichkeiten an, wobei die heute sichtbaren Montanrelikte es an keinem Ort erlauben, die Bleigewinnung vom Abbau des Erzes bis zur Verhüttung archäologisch zu belegen. Ein wichtiges Verhüttungszentrum lag am Zusammenfluss der Flüsse Derwent und Trent, bei Great Wilne (52°52'n/1°21'w). Dachziegel und Töpferwaren des 1. - 4. Jahrhunderts belegen eine römische Besiedlung. Von den 28 in Derbyshire gefundenen Bleibarren tragen 19 u.a. die Aufschrift "LUT(UD)". Das Corpus Inscriptionum Latinarum deutet diese Buchstaben als Abkürzung für den Ort oder die Region Lutudensium, während Raistrick und Monet-Lane dafür Lutudarum setzen. Aufgrund neuester Forschungen postuliert nun Monet-Lane, dass es sich bei Lutudarum um das Verhüttungszentrum bei Great Wilne handeln müsse. Ferner weist er darauf hin, dass auch Bleibarren weiterer Verhüttungsplätze südlich der Linie Rainster Rocks, Matlock (Darley Dale) und Scarcliffe Park mit dieser Inschrift versehen wurden. Die topographische Lage lässt den Schluss zu, dass die Minen von Lutudarum nicht direkt bei Great Wilne, sondern in einem Umkreis von ca. 5 km davon, in den umliegenden Hängen und Hügeln aufzufinden sind. Als Verhüttungsstätte an den Ufern von schiffbaren Gewässern, die zum Meer führen, und am Rande eines erzreichen Bergbaudistrikts war Lutudarum jedoch vorzüglich geeignet. Als weitere römische Minen- und Verhüttungsplätze seien hier folgende
Orte angeführt:
Starkholmes bei Cromford, am Ostabhang des Darley-Dale (ca. 53°06'n/ 1°34'w). Hier zeugen alte Schachtanlagen vom Bleiabbau.
Rainster Rocks, eine römische (Bergbau-)Siedlung in der Nähe von Brassington (53°04'n/1°40'w).
Carsington, wo man auf einen Bleibarren gestossen war.

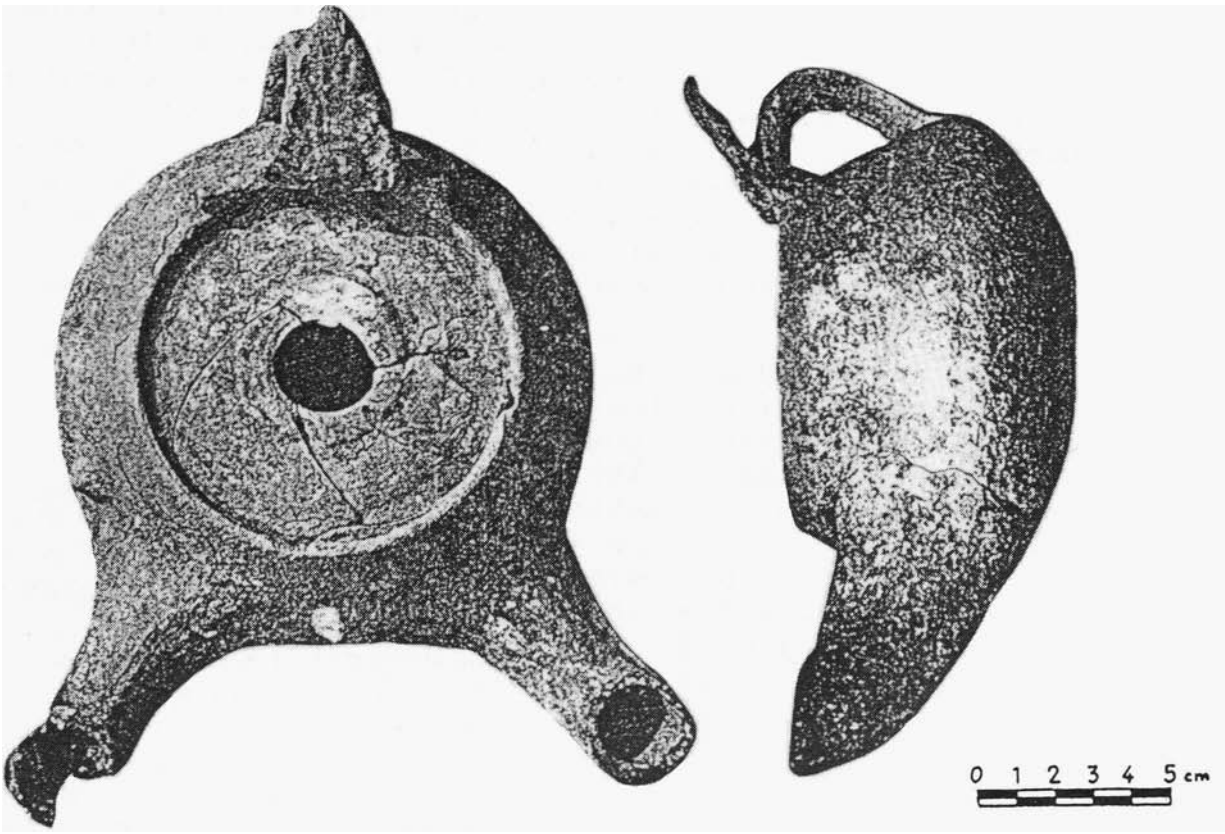
Matlock (53°08'n/1°33'w) und Umgebung. Ueberreste von Tagebauten, Bleierzhaufen und drei Bleibarren, wovon einer aus der Zeit des Kaisers Hadrian sowie römische Münzen aus dem 3. Jahrhundert, belegen den Bleibergbau.
Aber auch im östlichen Derbyshire, in Scarcliffe Park, bei Bolsover (53°13'n /1°17'w) entdeckte man Reste von Schmelzöfen sowie Blei und Schlacken. Es handelt sich hier um ein grösseres Verhüttungszentrum, in dem Blei während den Jahren 110 - 250 aufbereitet und erschmolzen wurde.

9) Yorkshire und Durham

Am Ende des 1. Jahrhunderts n. Chr. stiessen die Römer bis zur Höhe des späteren Antoninuswalles vor, wobei sie danach aber wieder bis auf die Linie Luguvallium (Carlisle)-Newcastle zurückweichen mussten. Das südlich des Hadrianswalles sich erstreckende Gebiet wurde unter dem gleichnamigen Kaiser konsolidiert, und Septimus Serverus residierte und verstarb sogar im Jahre 211 in Eburacum (York).

Die Minen oder "trenches" wurden meist an den sanften Abhängen der "dales" bzw. deren Bergrücken angelegt, und die dazugehörenden Aufberei-

6)



Römische Oellampen aus Ton, 2./1. Jh.v.Chr., Fundort Umgebung der Blei-/Silbergrube "Diogenes", Sierra Morena, Hispania (aus Domergue 1967)

Inschrift Kartusche: C TUL PROTi BRiT LUT EX ARG

Pyramidenstumpfartige Barren, Fundort Hexgrave Park, near Mansfield, Nottinghamshire Masse 83 kg (Foto British Museum)

tungs- und Schmelzeinrichtungen wurden von den Hüttenmännern in unmittelbarer Nähe gebaut, oft in der Talsohle. Dies gestattete einen einfachen Abtransport der Bleibarren, im unteren Teil der Täler vielleicht per Schiff. Spätestens ab Eburacum war dies ohne Zweifel auf dem River Ouse möglich, der dann über den Humber auch zum Meer führte.

Die am Ausbiss anstehenden Cerussiterze wurden wahrscheinlich schon in prähistorischer Zeit abgebaut und verhüttet. Als sicheren Nachweis für den unter römischer Aufsicht betriebenen Bergbau dienen die vier einzigen aus dieser Region stammenden Bleibarren. Die zwei ersten müssen anhand ihrer Inschriften im Jahre 81 n. Chr. (Regierungszeit des Kaisers Domitian) in der Nähe von Pateley Bridge (Nidderdale, ca. 46 km WNW von York) gegossen worden sein. Die zwei anderen mit den Insignien der Kaiser Trajan bzw. Hadrian sind heute leider unauffindbar. Die archäologischen Nachweise

der Zeit danach sind spärlich; besonders zwischen den Jahren 187 bis 250 klafft eine grosse Lücke, und Raistrick zitiert eine Aussage, wonach ab dem Aufstand der Briganten um das Jahr 155 der von den Römern organisierte Bergbau zum Stillstand gekommen sei. Mit grosser Wahrscheinlichkeit wurde der Bleibergbau aber weiter betrieben, da die Römer in der Gegend immer noch präsent waren, denn auch noch im beginnenden 4. Jahrhundert diente Eburacum den Kaisern als Residenzstadt. Weil die römische Anwesenheit in Luguvallium (Carlisle) bis tief ins 4. Jahrhundert hinein belegt werden kann und der Bedarf für Blei auch im Frühmittelalter gegeben war, kann angenommen werden, dass nach der Invasion der Angeln (spätes 5. / anfangs 6. Jahrhundert) der Betrieb in einigen Minen wieder aufgenommen wurde.

Für den Nachweis des Yorkshire Bleibergbaues dienen nun einmal nicht nur die Fundorte der Bleibarren und montanhistorischen Ueberbleibsel, sondern die Inschrift an der Seite der zwei Domitianischen Barren, die die Lettern "BRIG" (ergänze zu BRIGANTES oder BRIGANTICUM) tragen. Dies ist die Bezeichnung für das dort ansässige Volk bzw. dessen Land. Die Aufschrift einer Bleitafel "BR EX ARG" (CIL VII. 1217), obwohl ausserhalb von Yorkshire gefunden, nämlich in Brough on Humber (Humbermündung), kann als weiterer Beleg für Yorkshires Blei-/Silberbergbau herangezogen werden. Die genaue Lokalisierung der Minen ist hier, wie in anderen Gebieten Britanniens schwierig, da die ganze Region durch intensiven Bergbau des Mittelalters und der Neuzeit überprägt ist und somit antike Bergbaurelikte kaum mehr identifiziert werden können. Trotzdem ist es möglich, aufgrund archäologischer Funde einige mögliche Standorte zu bezeichnen (es handelt sich dabei meist um ganze Tal schaften) :

Nidderdale: Von hier stammen die beiden besten Zeugen, nämlich die oben zitierten Bleibarren aus der Zeit Domitians von Pateley Bridge (CIL VII. 1207). Vermutlich wurden im oberen Nidderdale und westlich von Pateley Bridge, bei Greenhow Hill (54°04'n/ 1°50'w), Bleierze im Tagebauverfahren gewonnen, wie ebenso im Mittelalter.

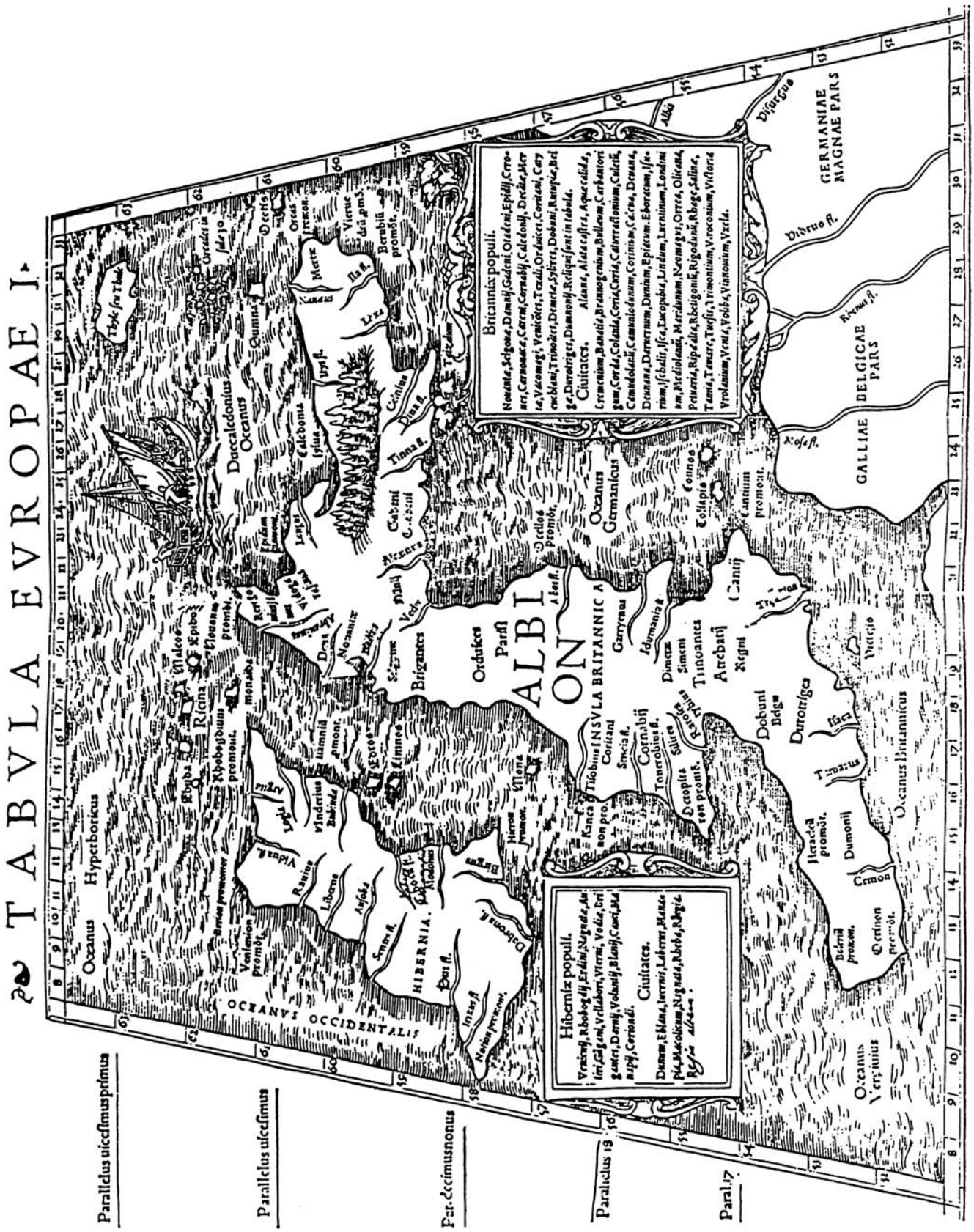
Grassington (54°04'n/1°59'w) im Wharfedale, wo man in verschiedenen kleinen Gruben auf rohe römische Töpfereischerben gestossen war.

Wensleydale (ca. 54°18'n). In diesem auf einer West-Ost-Achse sich erstreckenden Tal ist antiker Bleibergbau wahrscheinlich, insbesondere da hier eine römische Strasse durchging.

Swaledale (ca. 54°22'n), etwas weiter nördlich, ein ebenfalls in west-östlicher Richtung verlaufendes Tal. Römerzeitlichen Bergbau belegt hier der leider nicht mehr auffindbare Bleibarren aus der Zeit Hadrians (117 - 138), auf den man beim Dorfe Marrick (54° 22'n/1°53'w) gestossen war.

Weardale (Durharn): Auch in diesem noch weiter nördlich gelegenen Tal ging römischer Bleibergbau am Ende des 1. und im 2. Jahrhundert n. Chr. um.

Es ist durchaus möglich, ja sogar wahrscheinlich, dass noch in weiteren Tälern - z.B. im Allendale und Teesdale - und in Gebieten nördlich und östlich, bis zum vallum Hadriani, das begehrte Bleierz gefördert wurde. Die Nachweise sind aber sehr dürftig, und eine zeitliche Einordnung ist schwierig bis unmöglich.

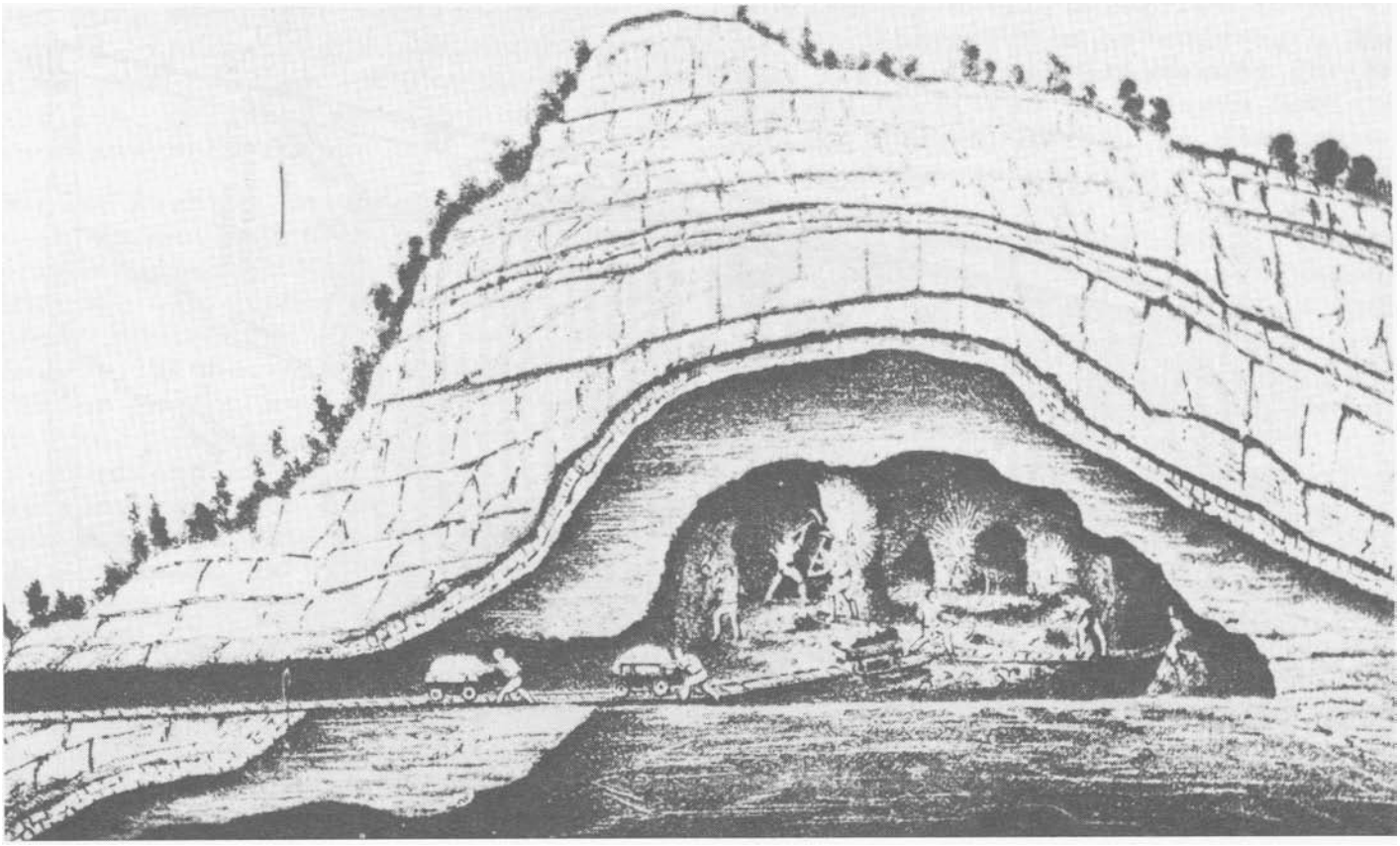


Claudius Ptolemaeus 'GEOGRAPHIA' Basel 1540 (Ed. Sebastian Münster)

(Fortsetzung folgt)

Der Gipsbergbau in der Schweiz

Hans Krähenbühl, Davos



A. DIE FRUEHERE GIPSGEWINNUNG IN SCHLEITHEIM, BEI SCHAFFHAUSEN

1. Geschichtlicher Ueberblick:

Schleitheim war einst ein Zentrum der Gipsgewinnung. In offenen Steinbrüchen und in Stollen grub man nach dem begehrten Bau- und Düngstoff. Der Industriezweig stand von Anfang bis Mitte des 19. Jahrhunderts in höchster Blüte. Damals waren 9 Mühlen in Betrieb. Sowohl Private als auch die Gemeinde profitierten davon, das Dorf wuchs, die Zahl der Einwohner stieg gegen 2'500 an. Das Ende des Abbaues nahte, als die Kunstdünger aufkamen und neue Baustoffe auf dem Markt erschienen. Zudem liess die Ergiebigkeit der Gipsgruben nach. Die Brüche vergrasten und die Stollen fielen ein. Heute erinnert ein Gipsmuseum an die frühere Industrie und Tätigkeit in Schleitheim.

Im Wutachtal befinden sich die Anhydrit-Gipslager. Um Schleitheim, in Salzbrunnen und Lachenbrunnen treten Keuper-Gipslager auf.

Schon J.J. Scheuchzer beschreibt in seiner reichhaltigen "Naturgeschichte des Schweizerlandes" die Verwendung von Gips zu Stuckaturzwecken und als Arznei.

Der erste unterirdische Gipsbruch in der Gegend von Schleitheim wurde vor 1790 angelegt. Es ist dies der nachmalige Bierkeller an der Halde. Einen zweiten Stollen trieb man 1836 am Mühleweg gegenüber dem Hause zum Wiesental in den Berg. Nun nahm das Gipsgewerbe in der Gegend von Schleitheim, Beggingen und Hallau an Bedeutung zu. Der grossen Nachfrage dieses vornehmlich in der Landwirtschaft als Düngemittel verwendeten Berggutes entsprechend, entstand in den Vierzigerjahren ein weiterer Bruch an der Halde. Bald darauf brach man auch schon in dessen Nähe den vierten Stollen aus. 1840 waren in den vom Gipsgewerbe berührten Gemeinden, auch Siblingen, Beringen und Schaffhausen, mehr als 400 Menschen in den Brüchen und Mühlen oder als Fuhrleute beschäftigt.

Zu den Absatzgebieten zählten Bayern

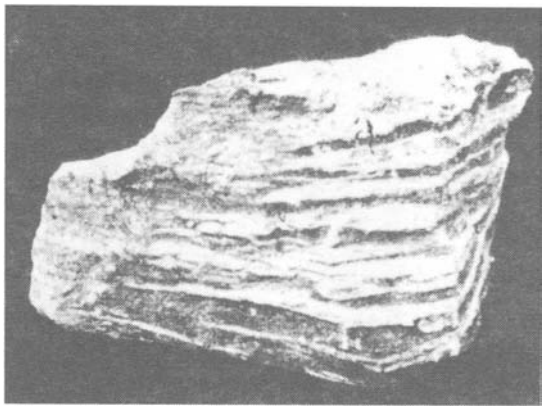
und die Länder am Bodensee. Schleitheim versah den Klettgau und den Schwarzwald. Die gipserzeugenden Gemeinden führten jährlich (1830-1840) etwa 20'000 Fässer Gips nach Süddeutschland aus.

Das Jahr 1874 sieht die Werkanlagen von Oberwiesen mit einer neuerbauten Gipsmühle erstmals im Betrieb. Dem aufblühenden Gipsgeschäft in Oberwiesen gliederte sich eine Gipsbrennerei an. Aber bald ist der Höhepunkt dieser Gips-Industrie überschritten und der Abbau beschränkte sich nur noch auf Schleitheim mit seinen vorzüglichen Gipsqualitäten. Im Jahre 1904 verkaufte die Firma Stamm u. Co. ihr Gipswerk an die Gips-Union AG in Zürich, welche die Gruben alsbald stillegte. Im Jahre 1927 gestattete die Gemeinde Schleitheim dem initiativen Buchdrucker J.G. Stamm, die ausgedehnten Gipslager wiederum auszubeuten. Bis 1944 wurden, wenn auch in bescheidenerem Ausmasse als früher, wieder Gipsstein gebrochen und an die Portland-Zementwerke in Thayngen geliefert, wo man bis 1944 den Gips ihren Produkten beimischte.

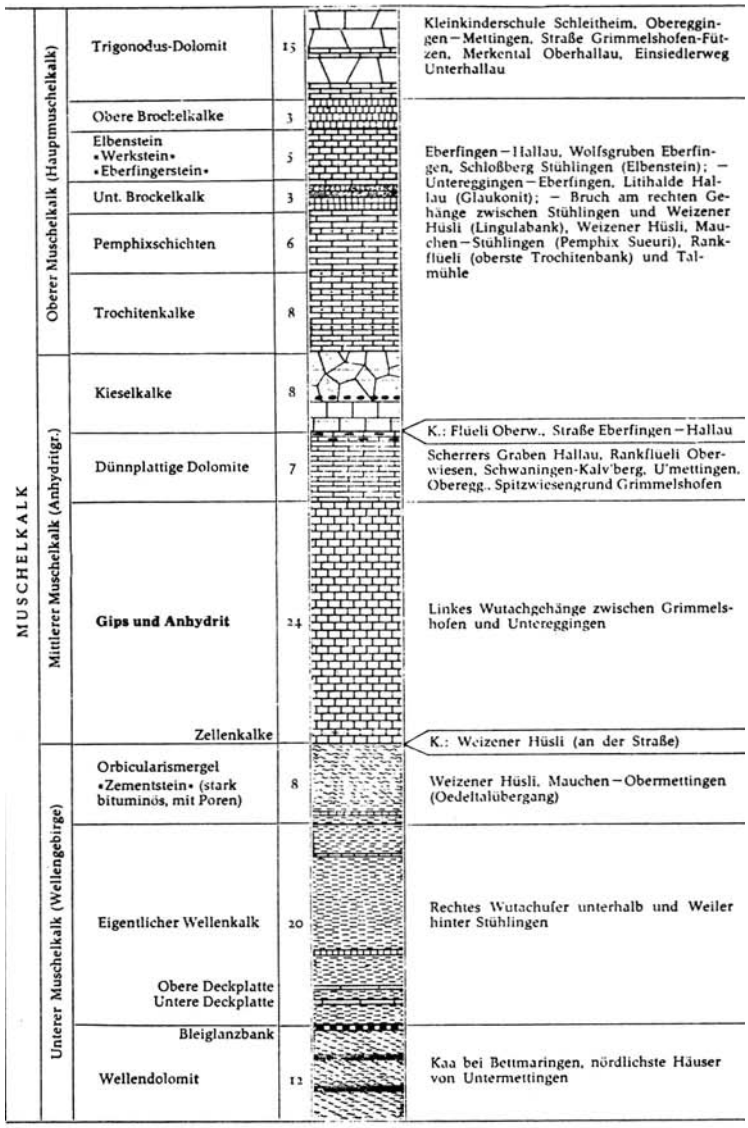
2. Die Anhydrit- und Gipsvorkommen lm Wutachtai:

Oberwiesen liegt im Grenzgebiet von Jura (Randentafel) und Schwarzwald, zweier Gebirgssysteme von verschiedenartiger Beschaffenheit. Am Fusse des kristallinen Schwarzwaldmassives wurden während der Triaszeit die Buntsandstein-, Muschelkalk- und Keuperformationen abgelagert. Aber nur während der Muschelkalkperiode herrschten günstige Klimabedingungen für Anhydritablagerungen, die am Rande eines langsam austrocknenden Meeres entstehen können. Das rhombische Anhydritmineral Ca SO_4 bildet dicktafelige, perlmutter- bis fettglänzende Kristalle, die sich beim Kontakt mit Wasser in Gips umwandeln können.

In Oberwiesen zieht sich ein ausgedehntes Anhydritlager mit einer Mächtigkeit von etwa 20 Meter wie ein Band am Fusse der linken Talseite der Wutach zwischen Seidengraben (Gemarkung Schleitheim) und der Wunderklinger Mühle (Gemarkung Hallau) hin. Die Schicht ist von Süd nach Nord an fol-



Ein Handstück vom Grubenstein. Für die mittlere Zone der Stollenanlage ist diese Zwischenlagerung von Gips (weiss) und Anhydrit (dunkler) charakteristisch, während im vorderen Teil der Grube häufiger der reine "Blumengi~s" und weiter vom Tage weg der reine Anhydrit auftritt. Gipsgehalt 60-80%.



Gliederung des Deckgebirges der Umgebung von Schaffhausen, Ernst Kelhofer, 1913

genden Stellen bergmännisch erschlossen:

- Untereggingen, zwei Stollen
- Mundelfinger Mühle, hart an der deutschen Grenze, ein Stollen
- Untereggingen-Eberfingen, bemerkenswerte Vorkommen auf der rechten Wutachseite
- Eberfingen, zwei Stollen
- Neumühle bei Stühlingen, durch drei Stollen bezeichnet
- Oberwiesen, auf Schleitheimer Gemarkung liegend, mehrere Stollen.

Sie befinden sich alle am Fusse des Lendenberges von der Gipsmühle unterhalb Schleitheim.

Die reinsten Partien der in den Stollen gebrochenen Gipssteinen bestehen aus grobkristallischem, blättrigem Gips, sog. "Blumengips". Ein feinkristallisch-körniges Gefüge und ein ausgezeichneter, splittriger Bruch unterscheidet den vergesellschaftet auftretenden Anhydrit vom Gips. Zwischen diesen beiden und zusammen mit den hauptsächlichen Zwischenlagerungen, Ton und Mergel, treten alle möglichen Variationen in der Gesteinszusammensetzung dieser Stufe auf.

Wie in allen Kalkgebirgen, ist auch hier der darüberliegende Hauptmuschelkalk von zahlreichen Spalten durchzogen. Hier kann das Wasser eindringen und dank seiner kalkauflösenden Eigenschaft, bis auf die Anhydritschichten vordringen. Die Umwandlung von Anhydrit in Gips durch solche Wasseraufnahme ist mit einer beträchtlichen Volumenvermehrung verbunden.

Die Raumzunahme beträgt 60 %, und gleichzeitig nimmt das spezifische Gewicht von 2,9 auf 2,3 ab. Ist der auflastende Druck gross, so legt sich der Gips beim Vorgang der Umwandlung in Falten. Diese Quellfaltung kann mit reichem Formenschatz in allen Stollen beobachtet werden.

Der im Wasser gelöste Gips heilt die feinen Ritzen und Sprünge im Gestein wieder zu, es entsteht der Fasergips.

Mehrere miteinander durch Stollen verbundene Teilstücke gliedern das Grubenfeld von Oberwiesen. Auf einer Länge von 550 Meter und in eine Tiefe von 150 Meter dehnen sich die 1,7 km langen Stollen aus. Das Grubenfeld misst etwa 50'000 m^2, und die Masse des nutzbaren Gipsausstosses lässt sich auf 600'000 Tonnen schätzen.

3. Die Verarbeitung und Verwendung:

Zuerst werden die Gipsstücke zerkleinert in sog. Rumellen, alsdann gemahlen und gebrannt. Während sich die beiden ersten Arbeitsvorgänge unter grossem Gepolter in den charakteristischen Gipsmühlen abspielten, erfolgte das Brennen in Gipsfabriken. Vor dem Mahlen wurden die Steine getrocknet, indem man sie auf Haufen schichtete, freigelassene Gänge mit Stroh und Holz vollstopfte und anzündete.

Der für Baugips bestimmte gemahlene Gips wird unter ständigem Rühren in Pfannen oder Kesseln gebrannt. Bei der Verarbeitung sonderte man den Gips in drei Sorten. Die reinsten Massen lieferten den Stuckaturgips, die etwas mehr verunreinigten den gewöhnlichen Baugips und die tonigen, grauen Abänderungen den Düngegips.

Ihr Anteil an der Gesamtproduktion verhielt sich etwa wie 1 : 17 : 32. Klein- oder feinkörniger Gips fand oft direkte Verwendung zu innenarchitektonischen Zwecken, zu Statuen, Reliefs etc. Blaugrauer Anhydritfels oder Vulpinit, ebenfalls Skulpturzwecken dienend, tritt im Gipsstollen von Oberwiesen nicht auf. Der tonige Grubenabfall gab als geringste Gipsqualität den Ackergips. Das Mineral musste in ungebranntem Zustand zur Düngung verwendet werden, am besten für Klee, Lupinen etc.

Zahlreiche Gipsmühlen in Schleitheim bereiteten das wertvolle Berggut, aber auch den Keupergips zu. 1827 waren in Schleitheim die folgenden Mühlen in Betrieb:

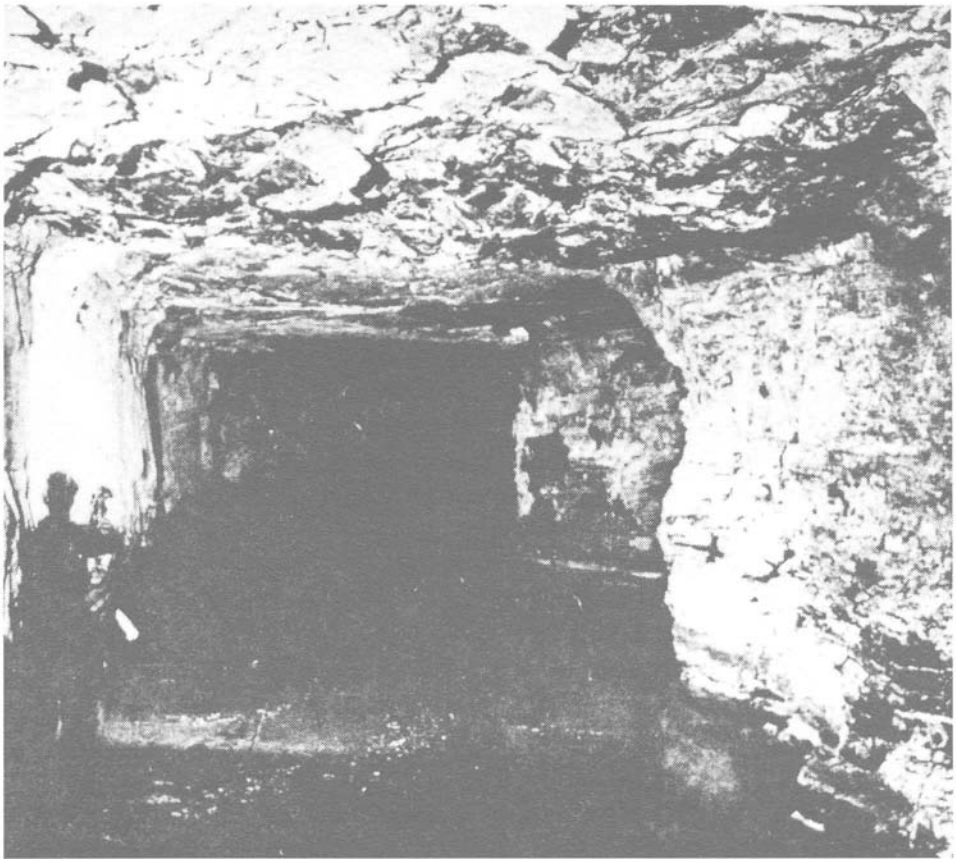
Hohbrugg-Mühle, Obere Salzbrunnen-Mühle, Untere Salzbrunnen-Mühle, Obere-Mühle, Martin Stamm'sche-Mühle, Gerber-Mühle, Bach-Mühle, Rütistal-Mühle und Barten-Mühle.

Eine besondere Ordnung über das Gipsgewerbe regelte ihr Verhältnis untereinander und zu Lieferanten.

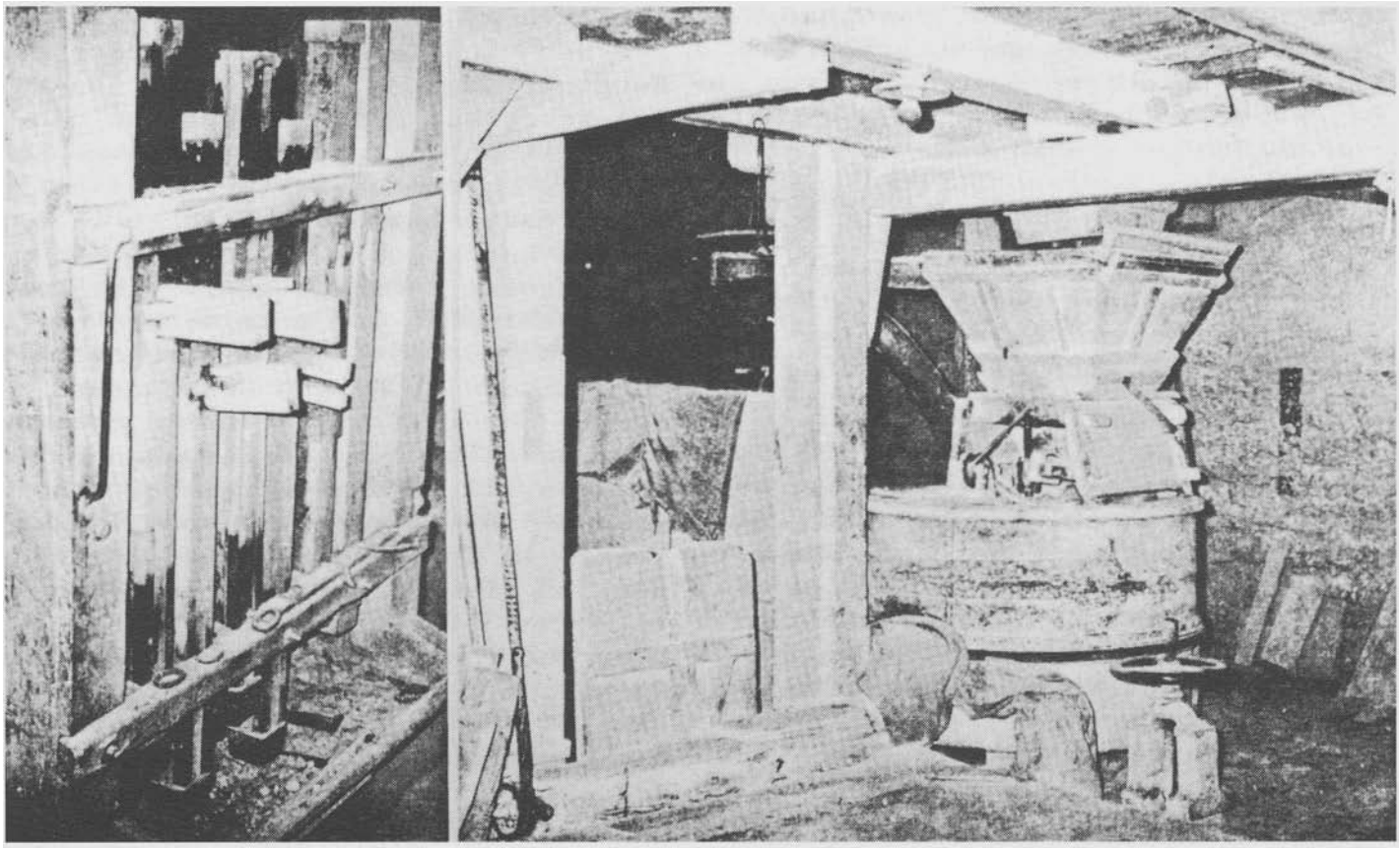
Literatur:

- Das Gipsmuseum Schleitheim, von Walter-Ulrich Guyan, 1967

8)



Blick in einen der Hauptstollen



Gipsstampfe

Mahlstuhl

(Fortsetzung folgt)

Pater Placidus a Spescha und der Bergbau in Graubünden

Hans Krähenbühl, Davos

Pater Placidus a Spescha wurde 1752 in Trun als Bauernsohn geboren, wo er auch den ersten Schulunterricht erhielt. Wegen seiner offenkundigen Begabung wurde er später in Chur in Latein und Musik unterrichtet, bevor er mit 19 Jahren in die Klosterschule von Disentis eintrat. Es folgten dort zwei Jahre Studium der Philosophie und dann vier Jahre Studium der Theologie in Einsiedeln. 1782 kehrte er als Mönch ins Kloster Disentis zurück. Dort wurde er mit der Betreuung des Hospizes S. Gions am Lukmanierpass beauftragt. Alsdann wurde er ins Kloster zurückbeordert, wo er nun bis 1799 blieb. In diesem Jahr wurde er anlässlich der Invasion der kaiserlich-österreichischen Truppen verhaftet und als Geisel nach Innsbruck deportiert. Nach seiner Rückkehr aus der Gefangenschaft war das Kloster Disentis verarmt, von der Soldateska geplündert. So mussten die Patres ihr Leben auf verschiedenen Seelsorgeposten verbringen. Placidus wirkte in Rumein, Somvix, Rabius, Vals und Sedrun. Sein letztes geistliches Amt hatte er in seinem Heimatort Trun inne, wo er am 14. August 1833 im Alter von 81 Jahren starb.

Placidus a Spescha war von Jugend auf mit der Bergwelt vertraut. Er hütete in seiner Kindheit in unwegsamem Gelände des Bündner Oberlandes die Schafe seines Vaters. Zu dieser Zeit erwachte in ihm auch das Interesse an den Mineralien und Gesteinen dieser Gegend.

Mit dem Bergsteigen begann er erst, als er nach Abschluss seiner theologischen Studien aus Einsiedeln wieder in seine Heimat zurückgekehrt war. 1782 bestieg er den Piz Cristallina (3129 m), bald darauf den Scopi (3200 m) und so auch weitere Berge in der Umgebung.

Aber nicht nur als Bergsteiger und Pionier von Erstbesteigungen in den Alpen - wie die Erstbesteigung des Rheinwaldhornes 1793 - sondern auch

Pater Placidus a Spescha (1752-1832) mit dem hölzernen Strahlstock, an dem der Bergsack hängt.

als leidenschaftlicher Geologe und Mineraliensammler hatte er stets ein offenes Auge für das Gestein, das er auf seinen Bergtouren antraf. Der Pater war ein eigentlicher Pionier des Bergtourismus in Graubünden. Iso Müller schreibt: "Mit ihm beginnt die eigentliche Entzauberung unserer Landschaft, der Berggeist wird besiegt, die Fremden kommen in Scharen". So setzte kurz nach 1800 in Graubünden eine grosse Reisetätigkeit ein, gekrönte Häupter und prominente Vertreter des europäischen Geisteslebens wurden von den Bergen Graubündens ebenso angelockt. Placidus a Spescha war vom Geist der Aufklärung durchdrungen. Es wäre aber falsch, ihn in seinem tiefen Gottesglauben als Aufklärer im üblichen Sinne zu bezeichnen. Die Ideale der Französischen Revolution übten eine grosse Faszination auf ihn aus. Er verteidigte das Recht auf Kritik auch im kirchlichen Bereich und bezeichnete die Forderung nach unbedingtem Gehorsam als eine beinahe terroristische Zumutung.

Neben seiner alpinistischen Tätigkeit dürfen wir auch den Historiker, den

Bleiskizze von P. Spescha, Baduskette mit Tomasee aus dem Jahre 1812

Volkswirtschafter und Soziologen, den Philosophen, den Seelsorger und Theologen sowie den vielseitigen Naturwissenschafter nicht vergessen, der sich mit Pflanzen und Tieren, mit den Minera~ien, dem Bergbau und den Klimaverhältnissen auseinandersetzte und der erstaunlich präzise geographische Karten zeichnete.

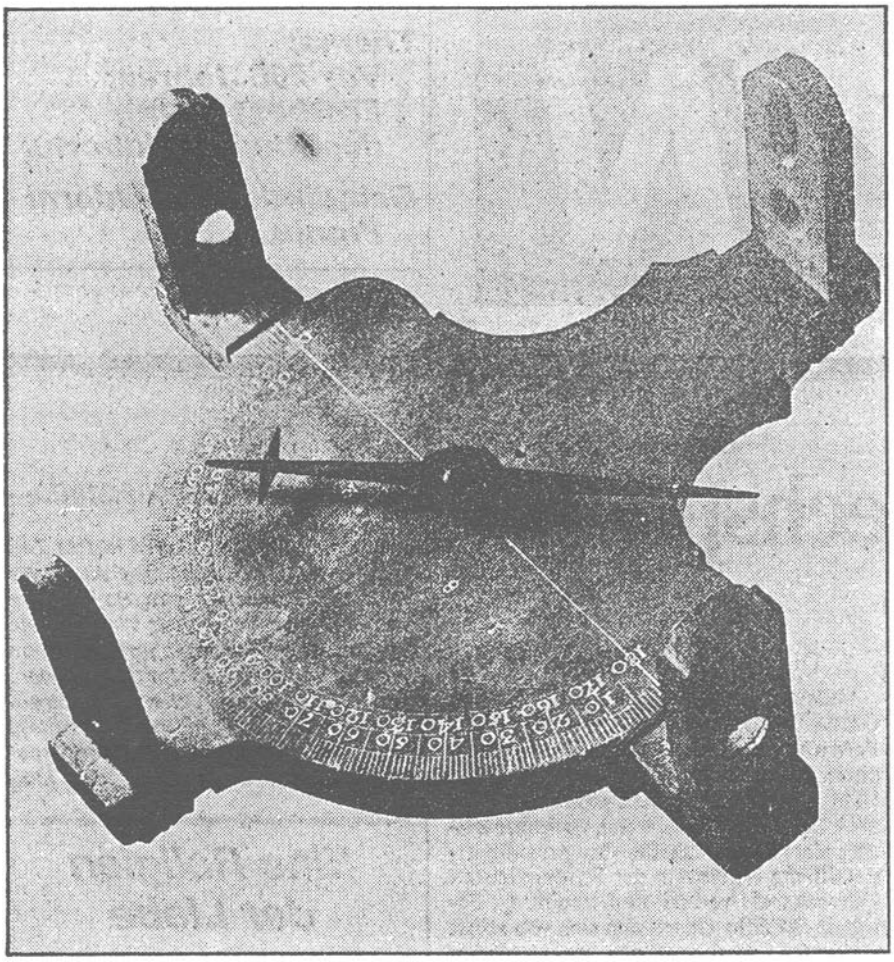
Placidus a Spescha war ein universeller Geist, versehen mit den Fähigkeiten eines Spezialisten. Aber vor allem befasste er sich auch mit den Bergwerken im Bündner Oberland. Insbesondere war er ein Vorkämpfer und Wegbereiter des Bergwerks von PuntegLias bei Trun. Placidus a Spescha war aber besonders auch als Strahler tätig.
40 Jahre lang hat er Kristalle und andere Mineralien gesammelt, gekauft, verkauft und ausgetauscht. Seine erste Kristallsammlung, die auf 20'000 fl. geschätzt worden war, musste vom Kloster Disentis als Kriegskontribution an die Franzosen abgeliefert werden. Eine weitere, ebenso grosse Sammlung kam noch zu seinen Lebzeiten in Teilsendungen nach Chur, an die Naturforschende Gesellschaft.

In den Hungerjahren nach der Invasion der Franzosen schuf er Arbeitsbeschaffung durch die Initiative zur Wiederaufnahme des Bergbaus ob Trun, in Punteglias.

Es ist sein Verdienst, dass Punteglias, wenigstens für eine kurze Zeit, zum bedeutendsten Bergwerk des ganzen Bündner Oberlandes geworden ist. Bis 1481 war die Alp Punteglias im Besitze des Klosters Disentis, das sie, unter Beibehaltung der Hoheitsrechte, der Gemeinde Truns abtrat. Im Jahre 1694 verpachtete der Abt das Bergwerk von Punteglias und von Nadels oberhalb Truns einem gewissen Johann Heinrich Steiner aus Winterthur und einige Jahrzehnte später, 1752, dem Baron Schauenstein von Reichenau. Beide betrieben das Bergwerk ohne Erfolg und Punteglias geriet in Verfall und Vergessenheit. Die Kriegswirren der Jahre 1799 und 1800 hatten eine verwüstete Landschaft und eine verarmte Bevölkerung, ein vollständiges Elend im ganzen Oberland zurückgelassen. Die Absicht des Paters Placidus Spescha war, seinen Landsleuten zu helfen und sie aus diesem Jammer herauszuführen, indem er ihnen neue Verdienstquellen und Wohlergehen verschaffen wollte. Auf seinen Wanderungen in der Gegend von Punteglias im Jahre 1817 fand er dort einen schweren Stein, der gemäss

dem eingezogenen Gutachten Kupfer, Eisen, Silber und ein wenig Gold enthielt. Unter dem Datum des 4. Mai 1818 schrieb er in seiner "Abhandlung über die Entdeckung von Mineralien auf Punteglias 1817 - 1818" an die Gemeinde Truns, dass sie drei Feinde habe:
Wasser, Lawinen, Armut. Nach seiner Ansicht sei es Pflicht, diese Armut zu steuern, und das sei möglich durch die Ausbeutung der Bergwerke von Punteglias, was der ganzen Bevölkerung Verdienst und Gewinn bringe. Kurz darauf, am 3. Juli 1818, erschien in romanischer und deutscher Sprache zugleich sein "Plan, wie das Bergwerk von Punteglias eingerichtet und betrieben sein soll, damit es einen gehörigen Gewinn abwerfe". Sehr ausführlich und eindrücklich dankt er darin zuerst Gott für die Entdeckung solchen Gesteins und für die Arbeiter, die dasselbe ausbeuten. Sodann setzt er lange Vorschriften und Satzungen auf, die sich bisweilen wie Lehr- und Moralsätze ausnehmen. So schreibt er z.B.: "Wer nicht wagt, gewinnt nichts" oder "Wer auf den Segen und den Rat kluger Menschen etwas wagt, begeht keine Sünde", und noch deutlicher an seine Landsleute gerichtet "Sage mir, mein Truns, erhoffst du Gewinn, wartest auf gebratene Tauben, ohne dass du dir Mühe gibst?". In diesen Satzungen setzt er Wort für Wort das Vorgehen fest, und recht selbstbewusst
ruft er aus: "Truns, sei klug und nicht töricht: höre auf Gott, der dich zu deinem Glück ruft, wenn er dir seine Schätze anbietet; öffne die Augen! Nimm es dankend an; es ist Gottes Güte, die dich glücklich machen will!".

Als Gutachter und erste Bergwerksunternehmer hat der Pater einen gewissen Peter Heinrich Karg und Ferdinand pfersich von Bregenz sowie Michael Versell aus Bludenz gefunden, die am 21. Mai 1817 mit Truns einen Vertrag unterschreiben, gemäss welchem die Gemeinde ihnen das Bergwerk zu 200 fl. (1 Flurin zu ca. Fr. 1,75) bis Jahresende überlässt. Das Unternehmen wird in dem Sinne aufgeteilt, dass die Gemeinde einen Teil und Karg den anderen übernimmt, ein jeder mit 64 Antei-



Mit diesem einfachen Kompass, der sich im Klostermuseum von Disentis befindet, war Placidus Spescha auf seinen Bergtouren unterwegs.

len oder Aktien. Nachdem Karg seine beiden Teilhaber ausgekauft hatte, führte er den Betrieb allein. Obgleich seine Zeugnisse ihm zwanzig Jahre Tätigkeit in anderen Bergwerken begutachten, gerät er in Punteglias schon bald in Schwierigkeiten. Ein gewisser Peter Demenga aus Calanca und Kaufmann in Ilanz - ein etwas zweifelhafter Mensch, der auch schon mit dem Bergwerk 'Goldene Sonne' am Calanda zu tun hatte - benützte die Gelegenheit und verstand es, mit Geschenken und anderen Mitteln, Kargs Nachfolge zu übernehmen. Eine Gesellschaft wurde gegründet, welche Demenga als Verwalter, Karg als Vorsteher der Arbeiterschaft, Leutnant Lorenz als Kassier, Mistral Grisch als Kontrollorgan und Anton Decurtins als Geschäftsführer bestimmte - also eine vollkommen neue Verwaltung für diese erste Gesellschaft.

Im Frühling 1819 lässt man einen Experten kommen, Heinrich Schopfer aus St. Gallen, einen Wissenschafter, wie der Pater ihn nennt (H. Schopfer studierte Bergbau-Ingenieur an der Bergbauakademie in Freiberg).

Er stellte fest, dass das Bergwerk von Punteglias Erz, Kupfer, Silber, Gold und Vitriol enthalte, und dass das Vitriol allein fast alle Betriebskosten decken könnte. Im September desselben Jahres besuchte ein Italiener, Staffoni aus Brescia, zusammen mit dem Richter Lorez aus Splügen das Bergwerk. Beide sind des Lobes voll, und Lorez geht sogar soweit und sagt, dass Gott selbst alle Schätze des Vaterlandes über Punteglias ausgeschüttet habe, und Staffoni meint gar, dass er, hätte er früher von einem solchen Schatz gewusst, seine Bergwerke im Schams aufgegeben hätte und hierher gekommen wäre. Es ist zu bezweifeln, ob solche Lobsprüche ehrlich gemeint waren; jedenfalls wurde Staffoni auf Empfehlung von Lorez zum Verwalter des Unternehmens gewählt. Die Enttäuschung liess aber nicht lange auf sich warten.

Wenn der Pater das Bergwerk von Punteglias eine Gottesgabe genannt hat, so haben die Menschen es verdorben. Nicht einmal zwei Jahre darauf, im Januar 1821, gab Placidus Spescha in seiner Schrift 'Fehler, die man im Bergwerk von Truns seit dem Jahre 1817 begangen hat', alle während dieser Zeit gemachten Irrtümer zu. Darin stellt er noch einmal die ganze Geschichte von Punteglias kurz zusammen, indem er erwähnt, wie das Bergwerk entstanden ist, verteidigt die Geschäftsführung von Karg und verfolgt die Entwicklung von Punteglias bis zum Geschäftsantritt von Staffoni.
Mit diesem schloss man anfangs 1820 einen Vertrag auf fünfzehn Jahre ab.

Gemäss der Meinung des Paters war dieser Vertrag 'einfältig und beschämend', jedoch ohne dass er erwähnt, wer ihn aufgesetzt hatte. Auch ohne sich zu erkundigen, ob Staffoni Mineraloge, Geologe und ein ehrlicher Mensch sei, habe man ihn mit einem fast unbegrenzten Gebiet betraut, ihm sechs Aktien übergeben und ihn am fünften Teil des Gewinnes teilnehmen lassen. Sein Neffe Rizzi wurde Korrespondent und während Staffonis Abwesenheit Vizedirektor und Johann Baptista, ebenfalls Italiener, Vorsteher der Arbeiterschaft. Die Belegschaft bestand aus ungefähr zweihundert Bergamaskern und Brescianern und einigen Schweizern sowie Tirolern, sodass sozusagen das ganze Unternehmen in italienischen Händen lag. Der Pater beklagte sich, dass die Italiener mit ihren Gewehren und Jagdhunden alle Gemsen, Murmeltiere, Hasen, Füchse und Vögel töteten. Die Ziegen, die sie zu ihrem Unterhalt hatten, streiften ohne Hirt umher und stifteten den Weiden grossen Schaden.

Pater Placidus Spescha, als Vorkämpfer des Bergwerks, hatte Gewissensbisse, weil er jenen mineralhaltigen Stein gefunden und damit den Anstoss zur Ausbeutung des Bergwerks gegeben hatte. Voller Hoffnung hatte er sich ans Werk gemacht und musste nun feststellen, dass alles schief ging.

Zu allem Unglück kam hinzu, dass die Unerfahrenheit der Hüttenwerker aus dem bis zu 50 % Fe-haltigen Gestein schlechtes Roheisen zu schmelzen verstanden, das nicht verkäuflich war. Der Zustand des Bergbaues und des Trunser Eisenhüttenwerkes änderte sich auch nicht, als im Jahre 1826 eine französische Gesellschaft die Anla-

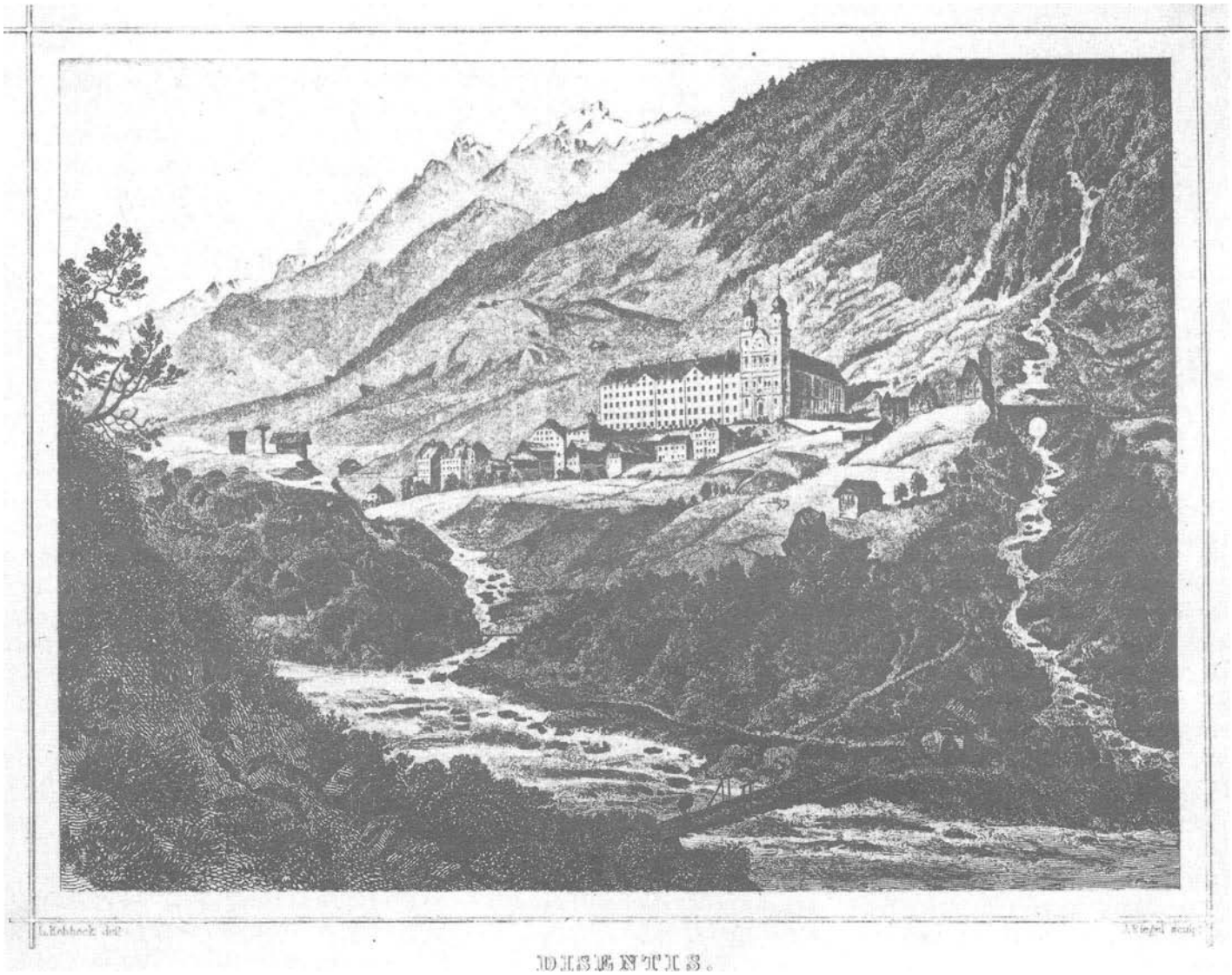
gen übernahm. Auch sie investierte noch einmal viel Geld, jedoch ohne den gewünschten Erfolg.

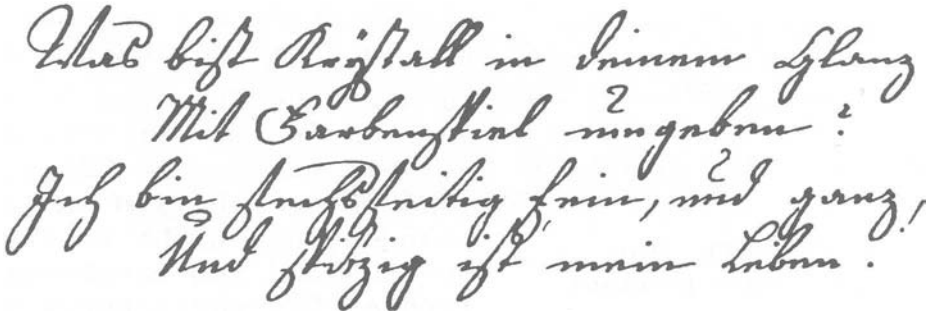
1843 gehen die Werksanlagen schliesslich in den Besitz der Churer Firma Bavier über, die dort eine Spinnerei und Textilfabrik einrichtete.

Die Erzlagerstätten von Punteglias sind heute nicht mehr abbauwürdig.

Literatur:

- Pieth / Hager. Pater Placidus a Spescha , sein Leben. seine Schriften. 1913
- Flurin Maissen. Placidus a Spescha. "Bedeutender Bündner-"; 1970
- C. Friedländer. Erzvorkommnisse des Bündner Oberlandes und ihre Begleitgesteine. 1930





Handschrift des Pater Placidus a Spescha.
Kapitular des Klosters Disentis (1752-1832)

Ein Erzprobierofen aus S-charl

Hans Joachim Kutzer, Windach

Während meiner zahlreichen geliebten Besuche im Val S-charl, bei denen schon im Jahre 1973 alte Schlackenfunde unterhalb der Schmelzra meine Aufmerksamkeit zu ersten Untersuchungen erweckten, traf ich im Sommer 1977 Herrn Wilhelm Rauch. Er, der von meinen bergbaugeschichtlichen und archäometallurgischen Interessen am S-charltal wusste, forderte mich auf, mit ihm einmal auf den Boden des Knappenhauses zu steigen, um mir dort ein eigentümliches Gebilde aus Schamotte mit einem Ofenrohr anzuschauen. Herr Rauch war beim Aufräumen in einem verstaubten Winkel darauf gestossen, konnte sich jedoch wegen der schlechten Lichtverhältnisse keinen rechten Sinn daraus machen. Sehr gespannt folgte ich ihm auf den dunklen Dachboden des Knappenhauses. Während meine Aufmerksamkeit zunächst darauf beschränkt war, in der Dunkelheit ohne Havarien über alten Stacheldraht - in den ich auch prompt hineinlief (!) an das 'corpus delicti' zu kommen, hatte Wilhelm Rauch bereits eine alte Kiste in den Armen, die wir zunächst im Hausflur deponierten. Dann kamen wir endlich an das Geheimnis heran. Ich traute meinen Augen nicht, hielt mich aber mit meinem Urteil noch zurück, bis alle Einzelheiten am Tageslicht des Versammlungsraumes im Knappenhaus erkennbar waren.

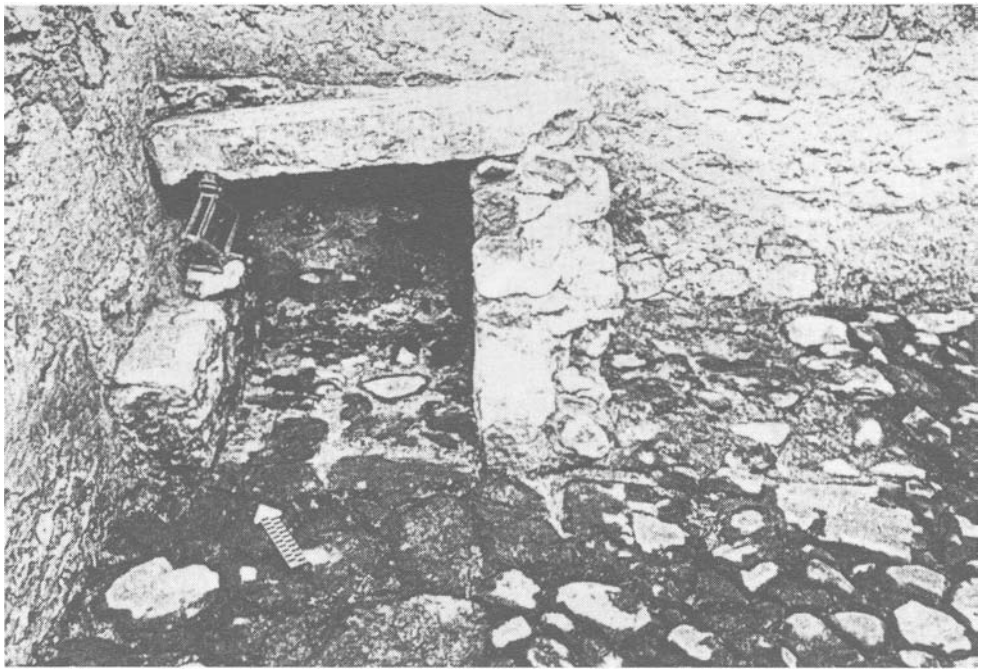
Vor uns hatten wir einen noch nicht benutzten Probierofen (Bild 2), hergestellt laut Prägungsstempel im Jahre 1823 in Paris und offensichtlich noch vor dem Konkurs der Schmelzra angeschafft von Georg Landthaler, dem Hüttenmeister von Landammann Hitz aus Davos, dem damaligen Pächter der Bergbau- und Verhüttungsanlagen in S-charl.

Ein solcher Fund, nach etwa 150 Jahren noch unversehrt geborgen, stellte natürlich eine Besonderheit dar.

Wie im Bild 2 erkennbar, besteht der aus feinem Schamotte (gebrannter Ton) hergestellte Probierofen aus zwei Ofenräumen, die jeweils beide vermittels einer Kalotte verschliessbar sind. Im unteren Ofenraum befindet sich der Feuerraum zumeist mit einer Petroleumfeuerstelle, im oberen Ofenraum die eigentliche Probiermuffel, die indirekt aus dem Feuerungsraum beheizt werden konnte und mit der kleinen Kalottenöffnung zu schliessen war. Die einzelnen Schamotteformteile (mit Nut und Feder zusammengesetzt) wurden mit Eisenbändern zusammengehalten. Die obere Oeffnung diente zum Beschicken grösserer Magnesiatiegel mit Erzproben in reduzierender - z.T. mit Holzkohle abgedeckt - Atmosphäre.

Solch ein Tiegel ist links abgebildet. Der obere Teil des Ofens mit dem Rauchabzug konnte mittels der an der Seite erkenntlichen Griffschalen abgehoben werden, womit der Reaktionsraum vor und nach dem Probieren zugänglich war. Die zusammen mit dem Ofen dort aufgefundenen Reagenzien Soda und Borax, welche sich in den rechts vom Ofen aufgestellten Flaschen befinden, dienten zusammen mit in einer Reibschale gepulverten Erzproben der Erzeugung einer glasigen Schmelze in einem Magnesiatiegel, der mit diesem Material nicht reagierte (Bild 3). Je nach Verwendung von Borax oder Soda ergaben die verschiedenen Metallgehalte bzw. Oxide unterschiedliche Färbungen durch die qualitativ und z.T. auch quantitativ auf die Zusammensetzung des Erzes geschlossen werden konnte. Zur Aufschliessung des Erzes wurde Soda (Kaliumbisulfat), welches zugleich als Reduktionsmittel diente, verwendet. Als Oxidationsmittel wurde Kaliumnitrat (Salpeter) gebraucht. Salzsäure, ebenfalls original beim Ofen gefunden, diente zum Nachweis von Kohlensäure aus karbonatischen Erzen. So ergaben mit Borax folgende Oxide unter oxidierenden und unter reduzierenden Bedingungen die nachfolgend aufgeführten Färbungen von Glasschmelzen. Eisenoxid: oxidierend gelb bis rötlich-gelb, reduzierend flaschengrün.

Kupferoxid: oxidierend himmelblau, reduzierend (auf Kohle) rot.



Ausgegrabene Probierstube in der Schmelzra S-charl

Bild 1.

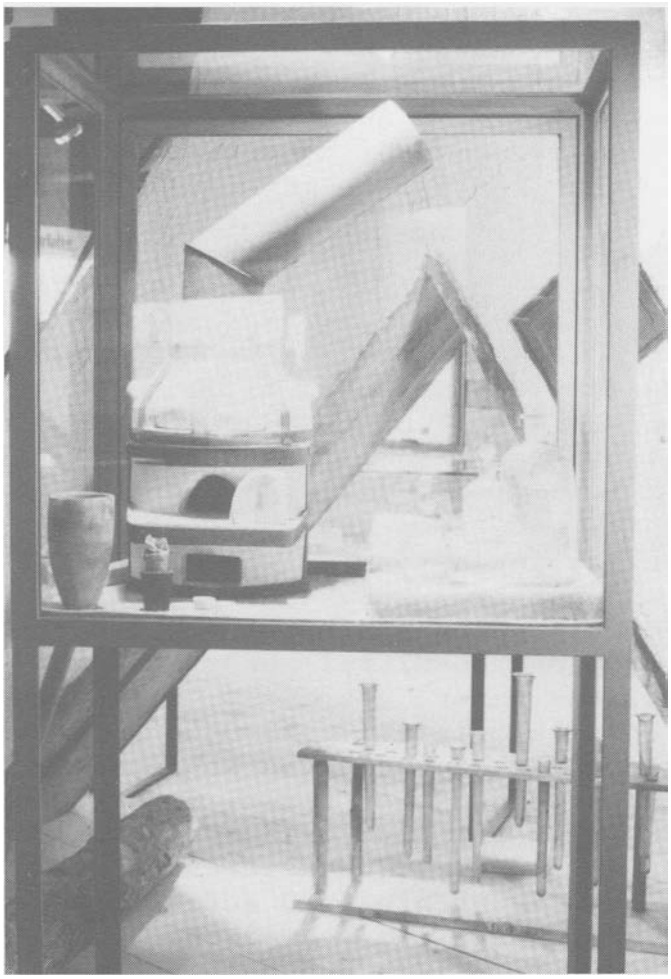


Bild 2 Probierofen mit Schmelztiegel, Probetiegel und Reagenzien aus S-charl im Bergbaumuseum GraubUnden, 1828

Bild 3 Rekonstruktion eines Magnesiatiegels

Manganoxid: oxidierend rosarot, reduzierend farblos bis schwach rosa.

Mit Soda geschmolzen hinterlassen Silberverbindungen reine Silberkörner.

Ebenso ergeben Bleiverbindungen mit Soda als Reduktionsmittel metallisches Blei.

Auch mit Phosphorsalz lassen sich unter oxidierenden oder reduzierenden Bedingungen die Bestandteile der Erze wie Eisenoxid, Manganoxid, Kupferoxid usw. durch unterschiedlich gefärbte Phosphorsalzschmelzen im Magnesiatiegel qualitativ bestimmen.

Mit Oeffnen des unteren Deckels des Probierofens im Muffelteil werden durch Lufthinzutritt oxidierende Verhältnisse geschaffen, soweit dies nicht schon durch die obenerwähnten Reagenzien der Fall ist. Bei den Begleitgegenständen des Probierofens wurde ein kleiner Magnesiatiegel mit einer graugrünen Schmelze gefunden, mit welcher offenbar noch der Nachweis von Eisenoxid geführt worden ist.

In den folgenden Jahren gelang es mir, Herrn Wilhelm Rauch dafür zu gewinnen, den wunderbar erhaltenen Probierofen samt dem noch vorhandenen analytischen Zubehör, dem 1979 eröffneten Graubündner Bergbaumuseum zunächst als Leihgabe zur Verfügung zu stellen. 1985 hat Herr Rauch diesen Ofen dann dem Bergbaumuseum in dankenswerter Weise ganz übereignet, womit den Besuchern des Graubündner Bergbaumuseums ein bedeutender authentischer Zeuge der S-charler Erzprobierstube überliefert werden konnte (Der Ofen mit allem Experimentier-Zubehör konnte durch die Stiftung Bergbaumuseum Schmelzboden-Davos erworben werden. Red.) .

Bei der 1985 zusammen mit dem archäologischen Dienst vorgenommenen Grabungs- und Sicherungskampagne der Schmelzanlage fanden wir dann tatsächlich auch die Original Probierstube im Gebäude der Schmelzra (Bild l). Dort wurden Reste von einem alten Probier Muffelofen sowie Erzproben und Keramikfunde von Schmelzgefässen gefunden und ausgewertet (1, 2, 3, 4, 5, 6).

Wenn 1993 oder 1994 das bald fertiggestellte Unterengadiner Talmuseum für den Bergbau und die Verhüttung im S-charltal und Umgebung seiner Bestimmung übergeben wird, so hoffe ich dass dann - wenigstens zeitweise - der S-charler Probierofen die Reihe der Exponate ziert. Ich könnte mir vorstellen, dort eine Reihe von interessierten Besuchern in die Geheimnisse der von mir selbst noch praktizierten Lötrohrprobierkunde zur Untersuchung von Erzen und Schlacken einzuweihen.

Adresse des Verfassers:

dipl. Ing. Hans-Joachim Kutzer
D- 8911 Windach

Mitglied des Stiftungsrates "Fundaziun Schmelzra S-charl"

Literatur:

1. H.J. Kutzer, Der Bergbau im Val Minor, Bernina - Untersuchung von Erzen und Schlackenproben mit dem Lötrohr; Bergknappe 3 (1983) Nr. 25, Zeitschrift über Bergbau in Graubünden und der übrigen Schweiz, Davos 1983
2. H.J. Kutzer, Ueber Anzeichen und Spuren prähistorischer Kupfergewinnung; Kultur und Technik, Heft 4, Thiemig Verlag, München 1982
3. H.J. Kutzer, Nachweis alter Schmelztechnologien durch Untersuchungen mit dem Lötrohr; Erzmetall, Heft 4 (1984)
4. H.J. Kutzer, Der Bergbau im S-charltal vom Mittelalter bis in die Neuzeit; Neueste Untersuchungen; Bergknappe 1 (198B) Nr. 43, Zeitschrift über Bergbau in Graubünden und der übrigen Schweiz, Davos 1988
5. H.J. Kutzer, Rekonstruktion von Keramikfunden aus einer Probierstube einer Blei-Silber-Verhüttungsanlage im Bergbaugebiet S-charl / Unterengadin ; Aus der Geschichte des Erzbergbaues im zentraleuropäischen Raum, Wi en 1992
6. H.J. Kutzer, Die Blei- und Silberverhüttung von S-charl; Allegra, 23. Jahrgang, 10. August 1991, Nr. 6

Verschiedenes

EINE NACHAHMENSWERTE LEISTUNG

Unsere Betreuerin des Bergbaumuseums und aktives Mitglied, Frau Hildy Gysin, hat dank ihres aussergewöhnlichen Einsatzes unserem Verein das zwölfte Mitglied zugeführt.

Wir danken der rührigen Bergbaufreundin ganz herzlich für die erfreuliche Werbung für unseren Verein und dessen Zielsetzungen, welcher sich weiterhin um neue Mitglieder bemüht und auf die Mitarbeit angewiesen ist. Nachahmung wird empfohlen!

ERSTE ZINNBRONZEN IN WESTEUROPA?

Wir lesen in "Forschung und Technik" der NZZ vom November 1990 wie folgt:

Der Vordere Orient wird seit langem als Heimat des Fortschritts in prähistorischer Zeit angesehen. So war es bis vor kurzem selbstverständlich, dass auch die zinnlegierte Bronze, die eine technische Revolution hervorbrachte, dort erfunden wurde. Merkwürdig war allerdings, dass es im östlichen Mittelmeergebiet wohl viele ergiebige Kupferlagerstätten gab, doch überhaupt kein Zinn. Jedermann atmete auf, als 1989 über die Entdeckung eines Zinnvorkommens in Südanatolien berichtet wurde, mit deutlichen Spuren prähistorischen Abbaus.

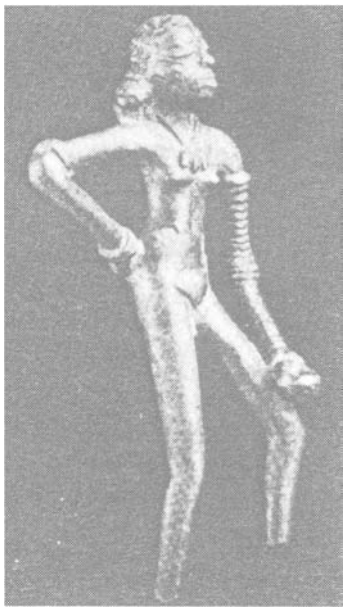
Seither wurde das Bergwerk genauer unter die Lupe genommen, wobei man keine Spur von zinnsteinführenden Quarzgängen finden konnte. Vielmehr enthielt der Quarz Goldkörnchen; der Bergbau im anatolischen Kestel galt also offenbar dem Gold und nicht dem Zinn, das dort gar nicht vorhanden ist. Damit war der antike Zinnbergbau in Vorderasien endgültig begraben. Offen bleibt jedoch das Rätsel, woher die-Hochkulturen der Bronzezeit ihr Zinn tatsächlich bezogen haben. In einem Land ohne Zinnvorkommen konnte zudem die Bronze nicht erfunden werden; dazu mussten geographisch benachbarte Kupfer- und Zinnerze zusammen in einen Schmelztiegel geraten sein. Nur so konnten aufmerksame Schmiede erkennen, dass sie eine dem Kupfer weit überlegene Legierung erhalten hatten und in der Folge Rezepte zu ihrer Herstellung erarbeiteten.

Im Gegensatz zum Vorderen Orient gibt es in Europa eine ganze Reihe von Bergbaugebieten, wo Kupfer und Zinn nebeneinander vorkommen. Dies ist insbesondere im Erzgebirge Osteuropas, auf Sardinien, in Südspanien und im britischen Cornwall der Fall; in Südportugal gibt es sogar eine Lagerstätte, wo Kupfer und Zinn zusammen ein einheitliches Mineral bilden. In Südeuropa vermuten darum Archäologen am ehest , den Ursprung der Bronze und des späteren Exports von Zinn. Ein Beweis für sehr frühen Zinnbergbau auf Sardinien ist ein Werkzeug aus dem vulkanischen Glas Obsidian, das dort in einer Zinngrube gefunden wurde.

Von den Zinnbronzen kann eine geochemische Fährte zu den Lagerstätten verfolgt werden. Es handelt sich um die Isotopenzusammensetzung des Bleis, das im Zinn stets als Verunreinigung enthalten ist. So lässt sich aus der Blei-Isotopenzusammensetzung vieler trojanischer Bronzen eine Herkunft des Zinns aus Sardinien ableiten. Die wichtigsten Liefergebiete waren aber vermutlich die grossen Zinnreviere in Cornwall und in der Bretagne. Dort gibt es nicht nur Erzgänge, sondern auch Zinnseifen in Flüssen und am Strand. Daraus liessen sich mit einfachen Methoden metallurgisch verwertbare Zinnsteinkonzentrate gewinnen.
In unmittelbarer Nähe liegen auch Kupferlagerstätten; es ist naheliegend, dass die erste Bronze dort erschmolzen wurde.

Diese Hypothese bestätigen archäologische Funde; in diesem Gebiet wurden charakteristische Bronzegegenstände der sogenannten Wessex-Kultur gefunden, die um 2400 bis 2200 v. Chr. hergestellt wurden. Diese Kultur entwikkelte sich eindeutig vor der Ausbreitung der Bronze im östlichen Mittelmeer. Es ist also nicht uqvernünftig anzunehmen, dass die technische Revolution der Metallzeit vom Umkreis des Aermelkanals ausging.

(Auch ohne Zinn konnten die Ost-Völker Bronze herstellen, die Arsenbronze. Red.)



Tänzerin aus Arsenbronze, Indus-Kultur ca. 2'500 v.Chr.

NEUE BUECHER

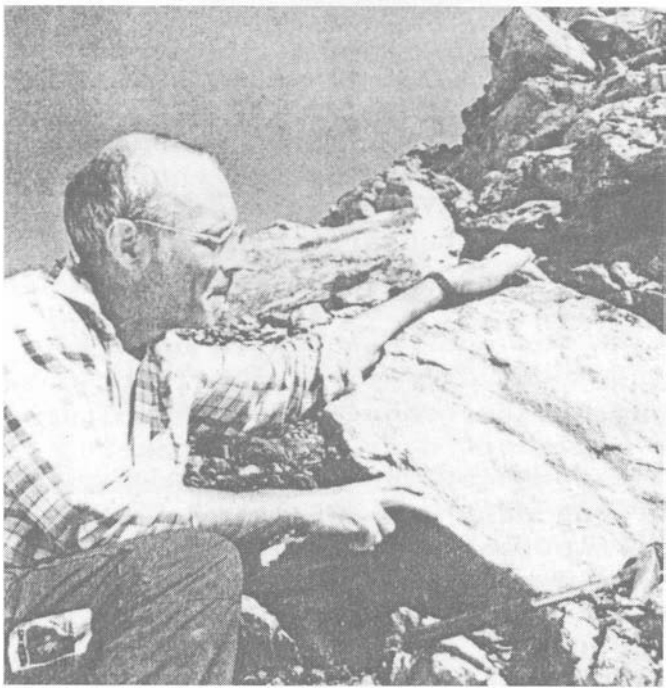
TONI P, LABHART

Geologie der Schweiz

Taschenformat 12x21,5 cm, 211 Seiten mit vielen vorwiegend farbigen Darstellungen und Fotos, Ott Verlag, Thun, 1992, Preis Fr. 29.80

Der Verfasser schreibt:
Dieses Buch ist bestimmt für den Naturfreund, der sich für die Geologie am Wegrand interessiert. Auch Schüler und Studenten, die sich mit der Geologie der Schweiz befassen müssen, werden als Einstieg froh sein über ein knapp gehaltenes illustriertes Buch. Hauptziel dieses kleinen Werkes ist es, Verständnis für die Geologie und für geologische Vorgänge zu wecken.
Es möchte den Leser und die Leserin dazu anregen, auf Wanderungen und Bergfahrten vermehrt Gesteine, Mineralien und Felsformationen zu beachten und ihre Sprache verstehen zu lernen.

Gemessen an ihrer kleinen Fläche zeigt die Schweiz eine ausserordentliche Vielfalt der geologischen Erscheinungen. Die Geologie der Schweiz wird in diesem Buch allgemein verständlich una übersichtlich beschrieben. Einen wesentlichen Bestandteil bilden dabei die gegen 150 mehrheitlich farbigen Illustrationen und Uebersichtsdarstellungen.



Dieses Buch schliesst eine Lücke, die von Naturfreunden und an Geologie und Gesteinen Interessierten als zusammenfassende Darstellung und Beschreibung der geologischen Vorgänge in der Schweiz empfunden wurde.

Der Verfasser dieser einzigartigen und wertvollen Schrift ist Professor für Mineral- und Gesteinskunde an der Universität Bern und halbamtlicher Beauftragter für den Schutz der Gebirgswelt beim Schweizer Alpen-Club.

BUCHVORANZEIGE

Das Buch "Die nutzbaren Gesteine der Schweiz" von F. de Quervain, ist das einzige Standardwerk über die mineralischen Rohstoffe und Gesteine der Schweiz. Jedoch hat es nach 25 Jahren an Aktualität eingebüsst und wird bald vergriffen sein.

Die Schweizerische Geotechnische Kommission hat deshalb beschlossen, ein vollständig neu konzipiertes Nachfolgewerk unter dem Titel "Die mineralischen Rohstoffe der Schweiz" herauszugeben. Die Thematik wird stark erweitert. Das Buch enthält neben einer überarbeiteten geologischen Gliederung, die Beschreibung der nutzbaren Gesteine im weiteren Sinne, wobei jeweils auch Produktionsverfahren und Produkte miteingeschlossen sind. Ein Schwergewicht bilden die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Rohstoffe, sowie deren mineralogische Zusammensetzung. Tabellarische Zusammenstellungen dieser Daten fehlen ebensowenig wie die Beschreibung der wichtigsten Vorkommen, der regionalen Verteilung der Rohstoffe und deren Reserven.

Unter anderen werden nebst der geologischen Uebersicht, Tone, Mergel und Sande für die Ziegelindustrie, Tone, Sande und Gesteine für spezielle Anwendungen (z.B. Giessereisand und Bindeton, Glassande, Gesteine für die chemische Industrie etc.), Salz und Rohstoffe für die Gipsindustrie, Rohstoffe für die Zementindustrie , metallische Rohstoffe, Energie-Rohstoffe, Mineralien und andere mehr, bearbeitet und beschrieben.

Der Verfasser

Für das geplante Werk konnten namhafte Fachleute aus Industrie und Forschung als Autoren gewonnen werden. Für die Realisierung dieses Buchwerkes ist ein Kostenaufwand von rund Fr. 400'000.-- veranschlagt. Es werden für die Verwirklichung dieses bedeutenden Nachfolgewerkes Spenden erwartet.

Für die Geotechnische Kommission zeichnet Prof. Dr. C. Schindler, ETH-Zürich.

ERD-WISSENSCHAFTLICHE WOCHEN IM NATURMUSEUM CHUR

In der Zeit vom 13. August bis 25. Oktober fanden im Natur-Museum Chur Vorträge über Höhlenbären-Funde in der Sulzfluh, Ingenieur Geologie sowie Geomorphologische Kurse mit Exkursionen statt. Unser Verein war mit einem Vortrag mit Lichtbildern durch unsern Präsidenten mit dem Thema "Bergbau in Graubünden in früheren Zeiten" vertreten. Am 5. September fand anschliessend eine Exkursion an das Schaubergwerk am Silberberg - unter der Leitung von Otto Hirzel - mit Besichtigung des Bergbaumuseums statt, die sich grossen Interesses erfreute.

Diese Vortragsreihe mit praktischer Arbeit im Gelände bot den zahlreichen Besuchern einen Einblick in dieses vielfältige Thema der Erdwissenschaften. Wir beglückwünschen den initiativen Direktor des Museums, Dr. P. Müller, für die erfolgreiche und allgemeinbildende Durchführung dieser Wochen, die grosse Beachtung und reges Interesse fanden.

BÜNDNER NATUR-MUSEUM
MUSEO GRIGIONE DELLA NATURA
MUSEUM GRISCHUN DA LA NATIRA

VERDANKUNGEN

Bei träge und Spenden 1991/92

- Kulturfond der Landschaft Davos	Fr. 8'000.-_
- Regierung des Kantons Graubünden	Fr. 5'000.--
- Kur- und Verkehrsverein Davos	Fr. 2'000.--
- Schweiz. Bankverein Davos	Fr. 1'650.--
- Diag, Davoser Ingenieure AG	Fr. 250.-
- Walter Schwager AG	Fr. 200.-
- E. u. H. Krähenbühl	Fr. 2'000.--

- Mitgliederbeitragsaufrundungen und Spenden:
  Gina Gysin, Kilchberg - Paul Hostettler, Lenzerheide - Kurt Neugel, Bern Bündner Kraftwerke Klosters - Maria Oberrauch, Davos - Bethli Leitz, Davos — Fr. 600.--

- Toni Oettl, ein langjähriges Mitglied und Strahler, hat uns~rem Verein erneut eine grosse Anzahl Mineralien und Erze für den Verkauf im Museum geschenkt, die er mühsam und mit grosser Ausdauer gesammelt hat.
- Von unserem Stiftungsrat Dr. Anton Vital, sind uns über 50 Pochen des Salzbergwerkes Zurzach für den Verkauf im Museum gestiftet worden. Diese Andenken an

  den nun aufgelassenen Sodabergbau erfreuen sich grossen Zuspruchs und werden zum Preise von Fr. 50.-verkauft.

  Ferner haben wir Bücher für unsere Bibliothek von

  Dr. Hans Fehlmann, Möriken erhalten - Erze und Mineralien für unser Museum und für den Verkauf von Georg Heinz, Sils i/D.

Allen diesen Spendern und Gönnern danken wir ganz herzlich für die wertvolle Unterstützung unserer Bestrebungen und Aktivitäten.

GLUECKAUF 1993 •••••••••••••• '

Wieder haben wir ein arbeitsreiches und erfolgreiches Jahr hinter uns, wie Sie aus den Berichten unserer Zeitschrift "Bergknappe" entnehmen konnten. Der Vorstand des Vereins und der Stiftungsrat danken allen Bergbaufreundinnen und -freunden ganz herzlich, die sich in irgend einer Weise für unsere Aufgaben und Ziele eingesetzt und damit ermöglicht haben, dass unsere schöne und auch kulturelle Tätigkeit der Oeffentlichkeit dienstbar gemacht werden konnte. Wir hoffen, dass unserer Tätigkeit - durch Ihre wertvolle Mitarbeit - auch im neuen Jahr wieder Erfolg beschieden sein wird. Wir möchten allen unseren Mitgliedern sowie Angehörigen ein glückhaftes und gesundes Jahr wünschen.

Der Vorstand