81.

Mitteilungen

Verein der Freunde des Bergbaues in Graubünden

Stiftung Bergbaumuseum Schmelzboden-Davos

33

3/1985

August 1985

9. Jahrgang
erscheint
vierteljährlich

REDAKTION: Hans Krähenbühl, Ducanstr.2,
7270 Davos Platz, Tel.083/3 57 12

Jahresbeitrag: Fr. 35.--
Einzelnummer Fr. 10.--

PC: 70 - 10 205
Konto: Graubündner Kantonalbank Davos
Schweizerischer Bankverein Davos
Schweizerische Kreditanstalt Davos

PRAESIDENT Verein und Stiftung:
Hans Krähenbühl, Edelweissweg 2,
7270 Davos Platz

Stiftung: eröffnet am 26. Januar 1980

Regionalgruppenleiter:

- Davos-Silberberg: 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-Ilanz: Dr. K. Bächtiger, ETH, Sonneggstr.5, 8092 Zürich
- Savognin-Oberhalbstein: E. Brun, Greifenseestr. 2, 8600 Dübendorf
- Schams: H. Stäbler, Lehrer, 7477 Filisur
- Oberengadin: W. Aegerter, Postfach 525, 7549 La Punt-Chamues-yh
- Arosa-Schanfigg: Renzo Semadeni, Chalet Tgamon, 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

- Der Bergbau im Bündner Oberland: Die Erzgruben von Obersaxen und Val Schm~er 2
- Der Kohlenbergbau in der Schweiz: Die Molassekohlengruben Greit und Wurf am Gottschalkenberg, Kt. Zug 9
- Bergbauarchäologische Forschungen in der Volksrepublik China 12
- Der Kupfer-Bergbau der Phönizier und Römer auf Zypern 16
- Verschiedenes 19

WISSENSCHAFTLICHE MITARBEITER:

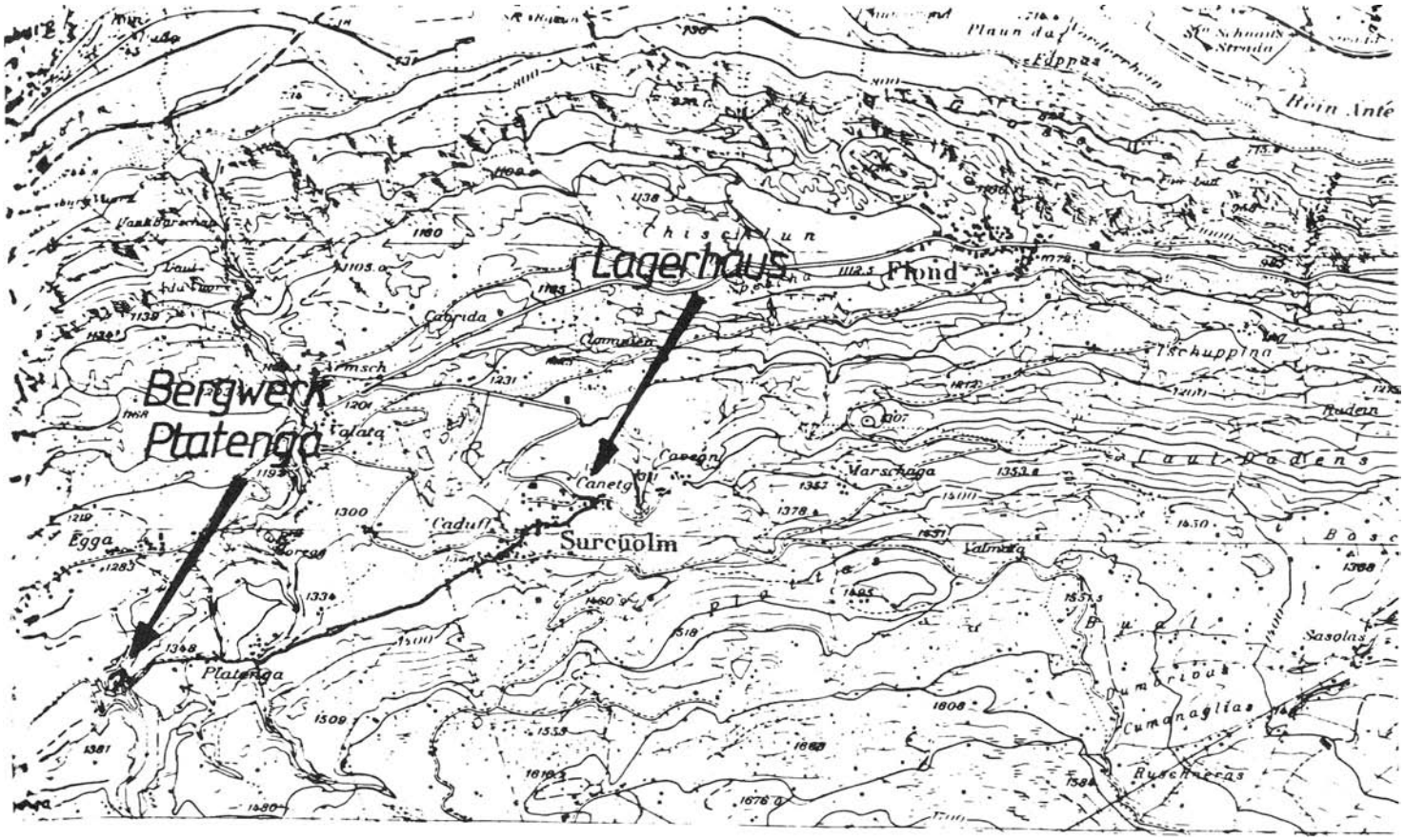
Prof.Dr. E.Nickel, Universität CH-1700 Fribourg
Prof.RN Dr. J.Stelcl, Universität CSSR-61100 Brno/Brünn
Dr.T.Geiger, RÖmerhofstr.30, CH-8542 Wiesendangen
Dipl.Ing. H.J.Kutzer, Hüttening., Rehbergstr. 4 D-8911 Windach
Prof.Dr. E.Niggli, Universität CH-3000 Bern
Dr.Ing. Herbert W.A. Sommerlatte, Bergbauing. Im Rötel 21, CH-6300 Zug
Dr. G. Weisgerber, Deutsches Bergbaumuseum, D-6430 Bochum
Dipl.Ing.Dr.mont.,Dr.phil. G. Sperl, Jahnstr. 12
Erich Schmid-Inst.für Festkörperphysik, A-8700 Leoben

INNENSEITE:
Georg Agricola, De Re Metallica Libri XII

D R U C K: BUCHDRUCKEREI DAVOS AG

Der Bergbau im Bündner Oberland: Die Erzgruben von Obersaxen und Val Schmuer

Hans Krähenbühl, Davos



DAS MAGNETITVORKOMMEN VON PLATENGA-OBERSAXEN

H.K. Ausgelöst wurde diese Arbeit durch die Bearbeitung dieses Vorkommens durch ein Klassenlager der Sekundarschule Bülach im Jahre 1981 in Surcuolm. Auch die Vermessungen der Stollen sind mit Fachkräften im Zusammenhange dieses Lagers entstanden.
Nachfolgend soll nun auf Grund vorhandener Veröffentlichungen das Magnetitvorkommen beschrieben werden.

In "Erzvorkommnisse des Bündner Oberlandes und ihre Begleitgesteine" (1930) erwähnt Friedländer das Magnetitvorkommen von Platenga wie folgt: "Eine Magnetitanreicherung im Bündnerschiefer, nahe dem Kontakt des Trias, wurde zeitweilig im Tobel bei Platenga abgebaut".

W. Epprecht schreibt in "Unbekannte schweizerische Eisengruben sowie Inventar und Karte aller Eisenerz-und Manganerz-Vorkommen der Schweiz" (1958) unter Obersaxen, Bündner Oberland:

"Nach Plattner wurden in Truns nicht nur die Eisenerze aus dem Val Puntaiglas verhüttet, sondern auch solche von Obersaxen, die einen Eisengehalt unter 15% gehabt haben sollen; ferner von einer zwischen Obersaxen und Truns liegenden Oertlichkeit, wo ein grauer, kieseliger Talkschiefer mit Eisenoktaedern abgebaut wurde, der kaum 5% Eisen aufwies."
B. Studer nennt ein Vorkommen bei Eggen (Obersaxen), wo im Kalkstein grosse Nester von Brauneisenstein liegen, die bis 1836 für den Trunser Hochofen abgebaut wurden. Später ergänzt er die Angaben noch dahin, dass auch bei Flond ein poröser Limonit ausgebeutet worden sei, der Lager und Nester in einem Tonschiefer bilde. Das Vorkommen steht

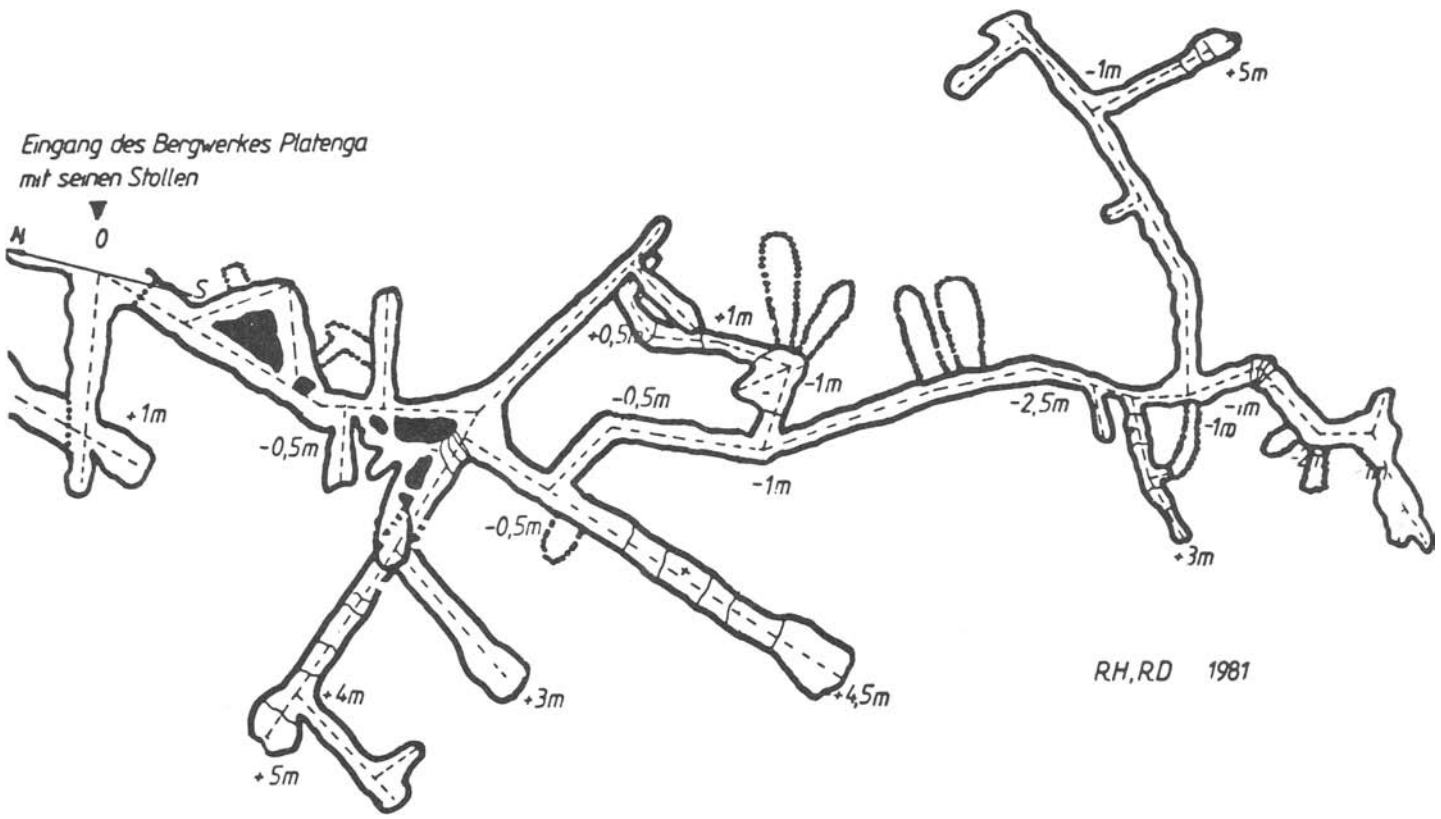
vielleicht mit dem Fahlerz von Vivèr derselben Zone in Beziehung, könnte es doch seiner Oxidationszone entsprechen.

86.

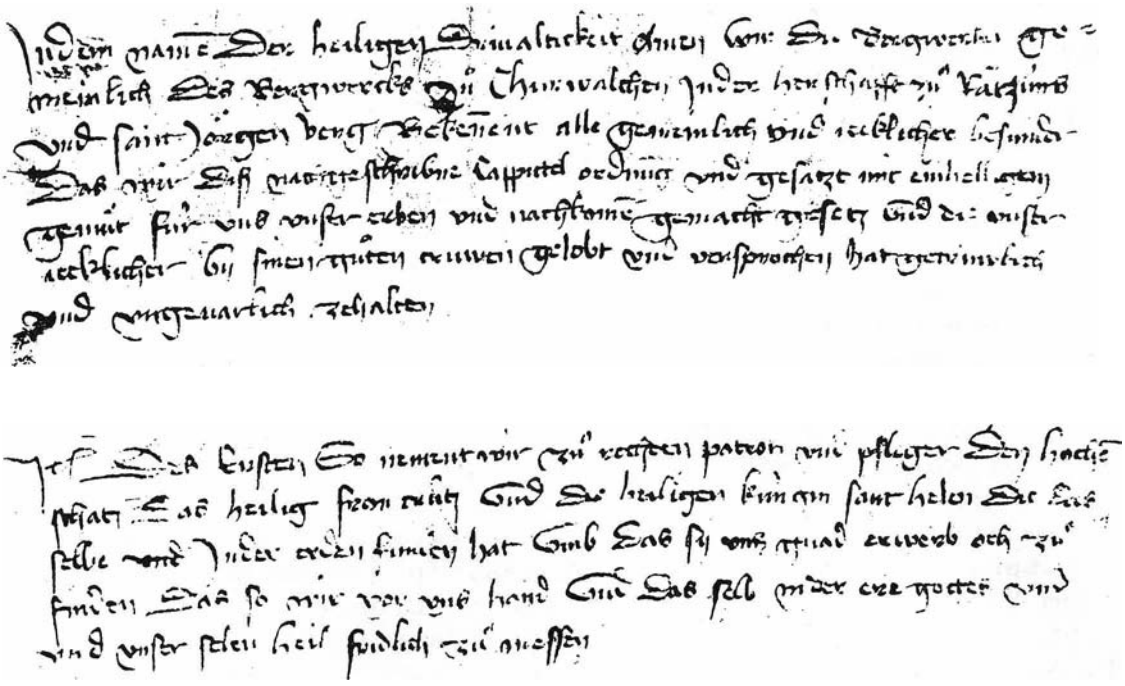
Demgegenüber muss bei dem "Talkschiefer" ein anderes Vorkommen vorliegen. Möglicherweise handelt es sich um die durch Friedländer (1930) von Platenga beschriebene Magnetitanreicherung im Bündnerschiefer nahe am Triaskontakt, die zeitweise abgebaut worden sei; vielleicht aber auch um den der "Garveramulde" weithin verfolgbaren Zug der Magnetitphyllite. Diese besonders aus dem Val Gierm und der Cavradischlucht bekannten Gesteine wurden von E. Niggli als metamorphe, sandige bis arkoseartige Tone erkannt, die bis 8 Vol.% Magnetit enthalten können.

Placidus Plattner (1878) schreibt in seiner "Geschichte des Bergbau's der östlichen Schweiz":

"Am Ende des 16. Jahrhunderts war der Bergrichter von Davos zugleich kaiserlicher Blutrichter und Einzieher des Lehenzinses in den Acht Gerichten. Im Jahre 1588, dem 14. Dezember, wurde vom Erzherzog Ferdinand von Oesterreich das Berg- und Blutrichteramt auf Davos und in den Acht Gerichten bestellt in der Person des Christian Gadmer (von welchem wir bereits im BK Nr. 18 berichtet haben), dem am 30. Dezember sodann auch die Verwaltung des kaiserlichen Bergrichteramtes in der Herrschaft Rhäzüns und St. Jörgenberg übertragen wurde. Von Chr. Gadmer haben wir noch aus demselben Jahr 1588 einen sehr schätzenswerten Bericht über sämtliche Erzgruben und Bergwerke seines Verwaltungsbezirkes. In diesem Bericht werden folgende Gruben im Raume Ilanz-Obersaxen aufgeführt.
In der österreichischen Herrschaft Rhäzüns und St. Jörgenberg im Grauen Bund befanden sich 14 Gruben;
Obersaxen hatte deren zwei:
79. "St. Johann" am Rhein und
80. "St.Peter".
Die Gemeinde Ruis hatte:
82. "St.Johann"
83. "St. Jakob"
84. "St. Thomas"
85. "St.Michael"
und noch eine Namens
85. "St. Johann".



Arbeit Klassenlager Sek.-Schule IA/IB Kloten, 1981 in Surcuolm



1 Jn dem namen der heiligen Driualtickeit. Amen. Wir die berg-
werker ge- 2 meinlich des bergwercks zů Churwalchen jn der her-
schafft zů Rätzùns 3 vnd Sant Jörgenberg bekennent alle gemein-
lich vnd iecklicher besunder, 4 das wir diß nachgeschribne cap-
pitel, ordnung vnd gesatzt mit einhelligem 5 gemůt fùr vns, vnser
erben vnd nachkomen gemacht, gesetz vnnd die vnser 6 iecklicher
by sinen gůten truwen gelobt vnd versprochen hat, getrüwlich 7
vnd vngeuarlich ze halten.

8 Jtem des ersten so nement wir zů rechten patron vnd pfleger den
hochen 9 schatz das heilig froncrùtz, vnd die heiligen kùngin sant
Helen, die das 10 selbe[1)] jn der erden funden hat, vmb das sy vns
gnad erwerb och zů 11 finden das, so wir vor vns hand, vnd das
selb jn der ere Gottes vnd 12 vnd vnser selenheil fridlich zů
niessen.

13 Jtem darnach so teillen wir etc.

Bergwerksordnung für die Herrschaft Rhäzüns und St. Jörgenberg (Bischöfl.Archiv, Chur.)

87.
In der Alp Ranasca, am Panixerpass, war die Grube
86. "Zum hl. Kreuz"."

Wir lesen weiter bei Plattner aus dem Bergrodel von Chr. Gadmer:

"Am 15. Juni 1594 empfing Hans Ambühl, Schneider auf Davos, und Martin Wenadür, von Thusis, die Kreuzgrube, 86., auf der Alp Ranaska im Gericht Waltensburg (St. Jörgenberg) " .

Anfangs des 19. Jahrhunderts bildete (1804) ein Demenga die Gewerkschaft von Tiefenkastel, die "Bergbaugesellschaft von Tiefenkastel in Graubünden". Der Sitz der Gesellschaft war in der Herrschaft Reichenau, wo auch eine Schmelz~ hütte eingerichtet wurde.

Die Abbautätigkeit war vor allem im Schams und besonders in Obersaxen und Ruis-Andiast vielversprechend. Plattner schreibt über diese Gesellschaft, dass diese in Ruis, Andiast, Obersaxen und Despin (Taspin, Scharns) 3000 Lachter auffahren liess, ohne dass jedoch ein einziges bauwürdiges Erzlager ausgemittelt worden wäre.Die Gesellschaft löste sich in der Folge im Jahre 1812 auf.

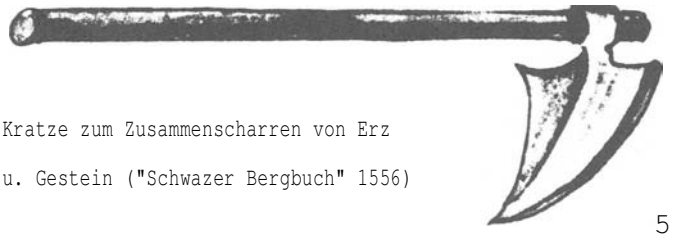
Folgende Taggebäude wurden in dieser Zeit errichtet.
In Reichenau besass die Gesellschaft eine Schmelzhütte mit zwei Oefen, einen Treibherd und ein massiv bedecktes, gewölbtes Stossgebäude.
Im Oberland ein ganz neues Gewerkenhaus mit vier Wohnungen und einem Magazin, eine Schmelzhütte mit Blei- und Kupferöfen, ein Pochwerk mit 10 Stempeln, vier Stossherden und einer neugebauten Brettersäge (Trun), auf den Johannisgruben eine Grubenhütte mit einer Schmiede; auf Obersaxen eine Schmiede; die Knappen wohnten bei Bauern.

Um das Jahr 1825 unternahm H. Schopfer, ein geschulter Bergbauingenieur von St. Gallen, den Bau einer Vitriolhütte in der Nähe von Ruis und beutete die dortigen Kupfererze zur Gewinnung von Kupfervitriol aus.

Im Jahre 1826 gingen die Bergwerke an eine französische Gesellschaft über, die unter häufigem Direktionswechsel es sich zur Aufgabe machte, die Werke auf Obersaxen und Puntaiglas wieder aufzunehmen. Ihr Hauptquartier hatte sie in Ruis. In Truns kam abermals der Bau eines Hochofens zustande. Da das Produkt der schwefel- und kupferhaltigen Erze von Puntaiglas nach F. v.Salis je länger je mehr als schlechtes Eisen sich zu erkennen gab, so wurde abgesehen von der grossen Entfernung und der geringen Reichhaltigkeit vom Jahre 1834 an Obersaxer Erz, das höchstens 15% Eisen enthielt, aufgegeben, wovon man alle 6 Stunden 2 Masseln gutes Roheisen, 4 à 5 Zentner schwer, erzeugte, schreibt Plattner; und weiter:
Ende der 30-iger Jahre wurde auch noch der Bau eines Hochofens bei Ruis angeordnet und zu diesem Zwecke wurde dann das Obersaxer Eisenerz gegen Flond und innerhalb des Dorfes, auf Schlitten gerade dem Rhein zugefördert. Der Hochofen in Ruis kam jedoch nie in Betrieb, und so blieb denn auch noch aufbereitetes und bei den Gruben gerüstetes Erz bis auf den heutigen Tag daselbst in Haufen liegen. Anfangs der 40iger Jahre geriet auch diese Gesellschaft im Konkurs.

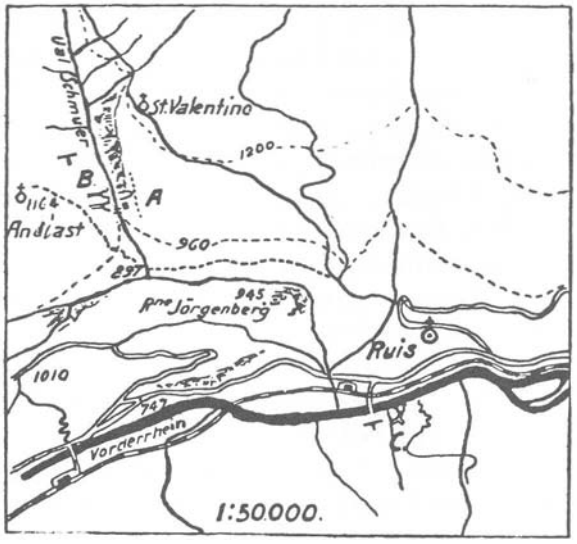
Das Bergwerk Platenga liegt westlich des Dörfchens Platenga im Aussertobel, in der Schlucht des Valatabaches. Im Tobel führt ein schmaler Pfad von der Strasse zum Bach, an dessen Ufer sich die beiden Stolleneingänge befinden. Der Hauptstollen ist mit einem Gitter verschlossen und unter Führung zugänglich (Verkehrsverein Obersaxen).

Der Haupteingang befindet sich auf 1300 m ü.M. Die gesamte vermessene Stollenlänge des Bergwerkes beträgt 239 m; die durchschnittliche Höhe des Stollenquerschnittes 1,45 m.



Kratze zum Zusammenscharren von Erz u. Gestein ("Schwazer Bergbuch" 1556)

Jörgenberg, Ansicht der Ruine um 1700. Ausser dem Hauptturm und dem Campanile sind hochragende, mittlerrweile verschwundene Mauerreste im östlichen Burgareal zu erkennen . Nach Ulinger. (GS ZB ZH)



Vererzung Ruis-Andest, Val Schmuer

Stollen "St. Jakob" Val Schnüer (A)

1. VAL SCHMUER

In der Umgebung von Ruis bei Ilanz befinden sich nördlich und südlich des Rheins Erzlagerstätten unterschiedlicher Vergesellschaftung. Nördlich des Rheins im Andiaster Tobel, Val Schmuèr finden sich Bleiglanz, Kupferkies und Arsenkies, weniger Zinkblende und Pyrit. Auf der Alp Ranasca ob Panix sind Kupfererze analog der Mürtschenalp anzutreffen. Südlich des Rheins bei "Sul Rhein" finden wir Bleiglanz und Zinkblende und in Vivèr in den Felsen über dem Rhein Fahlerz, über welches Vorkommen wir im BK Nr.32 bereits berichtet haben. Die genetische Zuordnung dieser im Verrucano liegenden Lagerstätten ist eine Verschiedene. Wir befassen uns nachfolgend aber nur mit dem Vorkommen im Val Schmuer, das wir besucht haben. Die Lage der Erzvorkommen im Val Schmuèr befindet sich etwa 3 km nordwestlich der Bahnstation Ruis auf etwa 1000 m Höhe. Wir folgen der Strasse die von Ruis nach Andiast führt bis auf etwa 900 m Höhe. Hier zweigt der Weg in westlicher Richtung nach Andiast ab. Unmittelbar vor der Brükke über die Schmuèr zweigt der 1916 angelegte Weg zu den Stollen ab. Heute ist jedoch nur ein schmaler Fusspfad, der durch Gestrüpp und über umgestürzte Bäume führt, vorhanden. Ein oberer Pfad führt zu einer verfallenen Arbeiterhütte, ein unterer zu den weiter hinten im Tobel gelegenen Stollen.

Die Stollen auf der rechten Seite des Tobels (W-Andiaster-Seite) haben wir nicht besucht, da sie schwer zugänglich sind infolge des reissenden Baches und der steilen Felsen. Betreffend der Geschichte der Gruben haben wir bereits im Zusammenhange des Kupfervorkommens von Obersaxen im Bergknappe berichtet; sehen aber einen neuen Höhepunkt der Bergbautätigkeit erneut zu Anfang des 17. Jahrhunderts und wieder anfangs des 19. Jahrhunderts. 1916 wurden von der Firma Weinmann, die wir bereits im BK Nr. 24 vorgestellt haben, nochmals Arbeiten unternommen, und zwar im Val Schmuèr und am Stollen "Sul Rhein". Diese wurden aber 1918 wieder eingestellt, nachdem die Ausbeute unbedeutend war. Plattner gibt ungefähr die Stelle der alten Grube St. Johann auf der östlichen Ruiser Seite an, im Gesamten 3 Stollen.

Durch nordwärts gerichtete Querschläge wurden im Verrucano mehrere übereinanderliegende, erzführende, 30-40° S-fallende Quarzlager erschlossen und in Strecken verfolgt. Die Stollen sind noch gut begehbar, trocken und weisen einen respektablen Querschnitt auf.

Die Erze sind Kupferkies, Bleiglanz und Zinkblende sowie stellenweise bis 10 cm dicke Fahlbänder. Die vorgefundenen 3 Stollen auf der linken Talseite entsprechen vermutlich den von F. v. Salis mit folgenden Worten beschriebenen Bauen:" Im Andiaster Tobel wurden auf Ruiser-Seite 85 Lachter durchs vorgeschobene Gebirge aufgefahren und ins Holz gestellt. Im Frühling 1809 drückte die von Schneemassen schwer gewordene Erdmasse den Bau zusammen und der Direktor liess ihn, ungeachtet, dass man noch kein festes Gestein, geschweige denn ein erzführendes Lager erreicht hätte, aufs neue wieder herstellen und verhauen."

Auf der westlichen Seite sollen die analog gelagerten Erzvorkommen reicher gewesen sein. "Edlere Geschicke von silberreichem Fahlerz und Buntkupfererzen sowie eine eigentümliche Art ausserordentlich reicher Kupferkiese begleiten dort dem Bericht zufolge den gewöhnlichen Bleiglanz", schreibt Plattner. Auf der Andiaster-Seite sind Stollen auf 77 m und auf 45,5 m Länge getrieben worden, und zwar gegen Westen. Die Mundlöcher sind noch zu sehen. Es wurde dabei kein Erz angetroffen, jedoch ca. 300 m unterhalb im Bach Erzbrocken von bis 50 kg Gewicht. Stücke davon, mit Bleiglanz, Zinkblende und Kupferkies in schöner Anreicherung, sind im Bergbaumuseum Graubünden bei Davos ausgestellt.

Nicht weit davon entfernt konnte ein mächtiger Block Hämatiterz mit Pyrit, vom Fluss gerundet, geborgen werden. Friedländer schreibt über die Geologie der Lagerstätte in der Umgebung von Ruis bei Ilanz wie folgt: "Diese liegen nahe dem südlichen Ende des gewaltigen Verrucanokomplexes der untern helvetischen Decken. Wir treffen hier schiefrige und gefältelte Serizitphyllite, feste Serizitgneise, Konglomeratgneise (Ilanzer Verrucano), Quarzporphyrlagen, dichte Quarzite, basische Einlagerungen und Quarz-/Karbonat-Erzgänge an."

Die Stollen im Val Schmuer verlaufen in festem, quarzrei~hem, grünlichem Verrucano. Man folgte bei ihrer Anlage offenbar Fahlbändern, die heute noch anstehen. Im Zusammenhang mit den Fahlbändern, die meist etwa 10 cm mächtig sind und beim Anschlagen nach Arsen riechen (Knoblauchgeruch), treten Effluoreszenzen auf. Gips ist bei den Ausblühungen viel verbreitet.

Die Erze sind vorherrschend Kupferkies und Bleiglanz, die in Adern im Verrucano auftreten. In Quarzlagen sind auch Fahlerz und Bornit anzutreffen. 1916 wurden ca. 40 Tonnen Kupferkies-Bleiglanzerz gewonnen.

Die Erzvorkommen in der Umgebung von Ruis weisen verschiedene Vergesellschaftungen auf. Die Paragenesis im Val Schmuèr war primär Kupferkies-Bleiglanz-Zinkblende-Pyrit. Es ist dies in Verbindung mit intermediären bis sauren Intrusive am häufigsten festgestellten Erzgang-Vergesellschaftung.

Pyrit und Zinkblende gehören zu den relativ leichtlöslichen sulfidischen Erzen. Die Fahlbänder haben mit der Kupferkies-Bleiglanz-Zinkblende-Pyritvergesellschaftung keinen unmittelbaren Zusammenhang.

2_ "SUL RHEIN"

Wir haben festgestellt, dass im Val Schmuer (Andiaster Tobel) Bleiglanz, Kupferkies und untergeordnet Zinkblende und Pyrit abgebaut wurden. Auf der Alp Ranasca Kupfererze analog derjenigen der Mürtschenalp. Auch das Fahlerzvorkommen von Affeier wurde ausführlich beschrieben (Staub).

Südlich des Rheins bei "Sul Rhein" wurde ebenfalls Bleiglanz und Zinkblende abgebaut, zuletzt 1916-1918, jedoch mit negativem Erfolg. Die Geschichte dieser Abbaue ist im übrigen identisch mit den vorgehend erwähnten Vorkommen. C. Friedländer (1930) schreibt:

"Der Stollen "Sul Rhein" - gegenüber der Bahnstation Ruis - verläuft in festem bis mehr schiefrigem, grünlichem Serizitschiefer. Es wurden einige Schichten mehr oder weniger parallele Erzadern abgebaut, deren Mächtigkeit mehrere (etwa 10) Zentimeter beträgt. Dichte, mattgrünliche, quarzitische Lagen und bis 10 cm breite Dolomitgänge fallen im Nebengestein auf. Die Erze sind vorherrschend Bleiglanz und hellgelbe Zinkblende, die Gangart wesentlich Quarz.

Der graue bis grünliche Serizitschiefer beim Stollen "Sul Rhein" enthält einige Zentimer breite Klinochlor-Quarzitlagen.Das sehr feinfilzige Gewebe besteht wesentlich aus Quarz, Albit, Serizit und Chlorit, untergeordnet Karbonat, Zoisit, Apatit und Zirkon. Die dunkle Färbung ist bewirkt durch kleine Magnetitkörnchen, die unregelmässig verteilt sind.

Die Vergesellschaftung des Erzvorkommens "Sul Rhein" besteht aus braungelber Zinkblende und Bleiglanz,oft eng verwachsen. Gangart ist Quarz. Die Vergesellschaftung steht derjenigen von Alp Nadels sehr nahe. Neben ziemlich vielen kleinen Einschlüssen von Gangart enthält die Zinkblende von diesem Vorkommen häufig hypidioblastischen Kupferkies. Pyrit tritt hier vollständig zurück.

Die Zinkblende vom Stollen "Sul Rhein" weist im Gegensatz zur Alp

Nadels ziemlich zahlreiche Einschlüsse von Kupferkies auf, die stellenweise schnurartig dem Kontakt von Bleiglanz-Zinkblende folgen. Die hier ebenfalls etwas häufigeren Einschlüsse im Bleiglanz (Argentit, Fahlerz) sind zum Teil sehr unregelmässig lappig begrenzt."

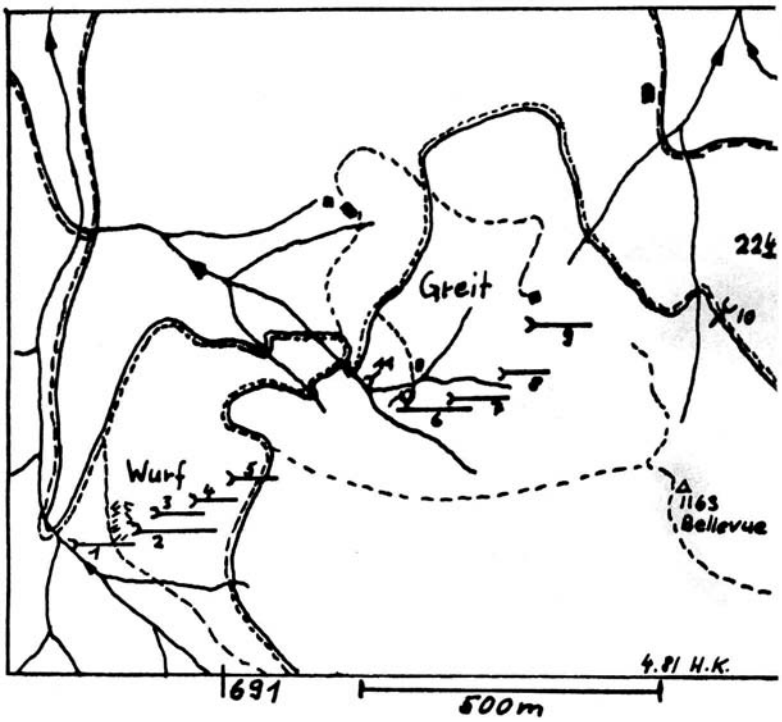
Literatur:
- Friedländer C., Erzvorkommnisse des Bündner Oberlandes und ihre Begleitgesteine, 1930
Eprecht W., Unbekannte schweiz. Eisenerzgruben sowie Inventar u. Karte aller Eisenerz- u. Manganerz Vorkommen der Schweiz, 1958
Staub Th., Mineralogisch-Petrographische Untersuchungen an den Erzvorkommen von Affeier u. ihrer Umgebung im Verucano von Ilanz-Obersaxen, Diss. 1980

Der Kohlenbergbau in der Schweiz: Die Molassekohlengruben Greit und Wurf am Gottschalkenberg Kt. Zug

H. Keller, Stäfa

Das Molassebecken des Mittellandes weist praktisch keine Metallvererzungen auf. Die Kohlen sind daher nebst den Gesteinen (Sande, Zementstein etc.) die einzigen bergmännisch ausgebeuteten Rohstoffe.

Gleichzeitig stellen die Molassekohlen auch die hochwertigsten Schweizer Kohlen dar. Obwohl wissenschaftlich zu den Braunkohlen gehörend, sind sie eher mit ausländischen Pech- oder Glanzkohlen vergleichbar und weisen einen relativ geringen Aschengehalt auf. Im Gegensatz dazu sind die ebenfalls im Mittelland vorkommenden eiszeitlichen Schieferkohlen eher torfartig (baumrindenähnliche Konsistenz) bzw. die Walliser Anthrazite steinartig (Glimmerschiefer mit 50% Kohlenstoffgehalt).



Die Gruben Wurf und Greit am Gottschalkenberg sind typisch für Molassekohlen in der Art ihres Vorkommens wie auch ihrer Geschichte.

Das Vorkommen in Greit, südöstlich von Finstersee (Koord. 223.8/691 .3) wurde 1835 entdeckt. Der Bergbau wurde rasch in grossem Massstab aufgenommen und das Flöz mit mehreren Stollen erschlossen. Falsche Vorstellungen von der Flözmächtigkeit, unfachgemässer Bergbau und profitträchtige Geschäftsführung brachten jedoch bald den Ruin. Zwischen 1838 und 1844 wechselte die Unternehmung mehrmals die Hand. Danach zerfielen die Stollenanlagen allmählich.
1846 wurden trotz der Misserfolge im Greit die fünf Stollen im Wurf vorgetrieben. Auch wurde in den folgenden Jahren in der weiteren Umgebung, so im Ober-Sparen und in der Steinerfluh mit mehr oder weniger Erfolg nach Kohle gegraben.

Nach 1860 ruhte dann jede Tätigkeit; Letsch schreibt 1899: "Alle Stollenmundlöcher sind zerfallen, eine dient noch den Füchsen als Wohnung.

Abb. 1. Querschlag - Stollen Nr. 6, Greit

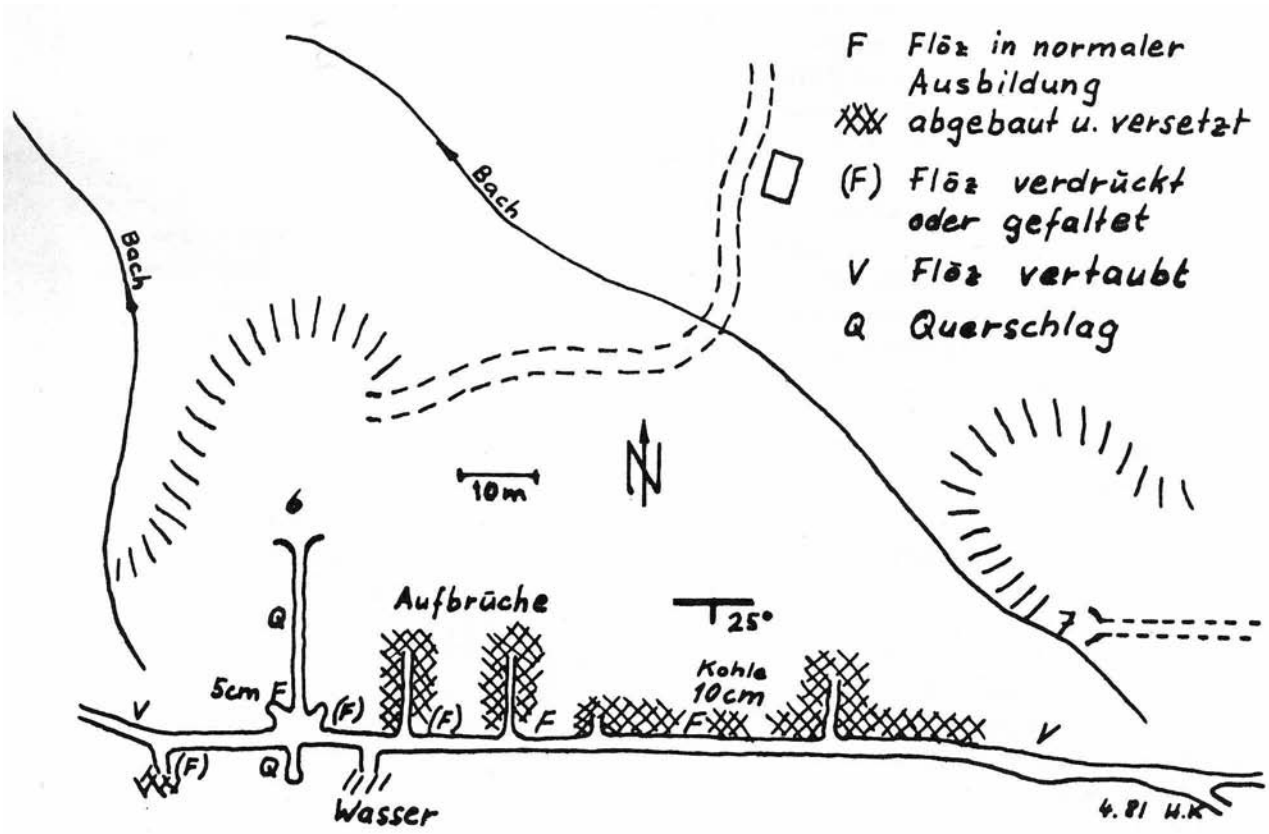


Abb. 2. Skizze Stollen Nr. 6, Greit

Der Bergbau wurde erst im 2. Weltkrieg mit dem akuten Kohlenmangel wieder aufgenommen (im 2. Weltkrieg wurde gesamtschweizerisch etwa gleichviel Kohle gewonnen, wie in der gesamten vorausgegangenen Zeit zusammen).

Von der Eisenbergwerk Gonzen AG wurden im Auftrag der Schweizer Metallindustrie einige Baue wieder aufgewältigt und neue Erschliessungsstollen vorgetrieben. Infolge der geringen Flözmächtigkeit von wenigen cm und der Unregelmässigkeit wurde jedoch auf einen Abbau verzichtet und lediglich 21 Tonnen Kohle während dem Vortrieb gewonnen. Vor dem Stollen Nr. 2 kann noch deutlich das ehemalige Rollbahntrasse bis zur Halde verfolgt werden. Auch der Schwefelgeruch des an der Luft oxydierenden Pyrites im Stollen zeugt noch vom Abbau in jüngster Zeit.

Heute können die Stollen 2, 6, 9 und 11 noch z.T. kriechend und unter Gefahr begangen werden. Einzig der Querschlag von Stollen 6 im harten, liegenden Sandstein (Abb.l) ist noch gut erhalten. Ueber das heute noch feststellbare Ausmass dieses Stollens informiert Abb.2. Er weist in der östlichen Abbaustrecke eine ziemlich gleichmässige Flözmächtigkeit von 5 - 10 cm auf, in der Nähe des Querschlages und in der westlichen Strecke ist dieses jedoch verdrückt, gefaltet und oft aufgeteilt.
Die Hauptstrecke ist im Streichen angelegt, die Aufbrüche und Abteufungen im Schichtfallen mit ca. 25° Neigung nach Süden. Dieser Stollen wurde 1838 als erster erstellt und war in jener Periode das Hauptabbaugebiet.

Das Kohleflöz wird im Liegenden durch harten, z.T. kohligen Sandstein abgelöst. Dieser schwarze Sandstein kann auch zwischen einzelnen dünnen Kohleschichten auftreten. Indem jeweils die gesamte schwarze Schicht, die 20 bis 25 cm erreichen kann, als Kohle interpretiert wurde, entstanden völlig falsche Vorstellungen von der Bedeutung der Grube. Das Hangende bilden weiche, blaugraue Mergel, die wenig standfest sind und viele Stollen zusammenfallen liessen. Umsomehr sind diese Mergelschichten berühmt geworden durch das überaus häufige Vorkommen von fossilen Blättern. Auf dieser Fundstelle beruht zu einem grossen Teil die Arbeit Oswald Heers (Urwelt der Schweiz, 1865), die in meisterhafter Bearbeitung die Tertiärflora darstellt.
Noch heute können auf der Halde des Stollens Nr. 6 massenhaft Pflanzenabdrücke von Lorbeer, Palmen, Flügelnuss und vielen anderen z.T. heute ausgestorbenen Arten zusammengelesen werden.
Das Innere des Stollens präsentiert sich vielerorts wie ausstaffiert mit einer kunstvoll schwarzgeblätterten Tapete.

Eine letzte Bedeutung könnten diese Gruben erlangen, indem auf der Halde des Stollens Nr. 2 radioaktive Kohlenstücke vorkommen, die immerhin einige Prozente Uran in der Asche aufweisen. Solche Ansammlungen von Uran in organischen Sedimenten sind an und für sich keine Seltenheit; sie sind jedoch meistens lokal begrenzt. So weisen auch hier die übrigen Stollen in der Umgebung keine Spur erhöhter Radioaktivität auf. Auch konnte das Anstehende im Stolleninnern noch nicht gefunden werden.

Literatur:

- E. Letsch: Die schweiz. Molassekohlen östlich der Reuss, 1899, Beitr.z.Geol.d.Schweiz
- H.Fehlmann: Der schweiz. Bergbau während des 2. Weltkrieges, 1947, Manuskript
- A.v.Moos: Die zürcherischen Molassekohlen und ihre Ausbeutung 1941-46, Vierteljahresschrift der Naturforschenden Ges. Zürich, Nr. 1/92, März 1947.

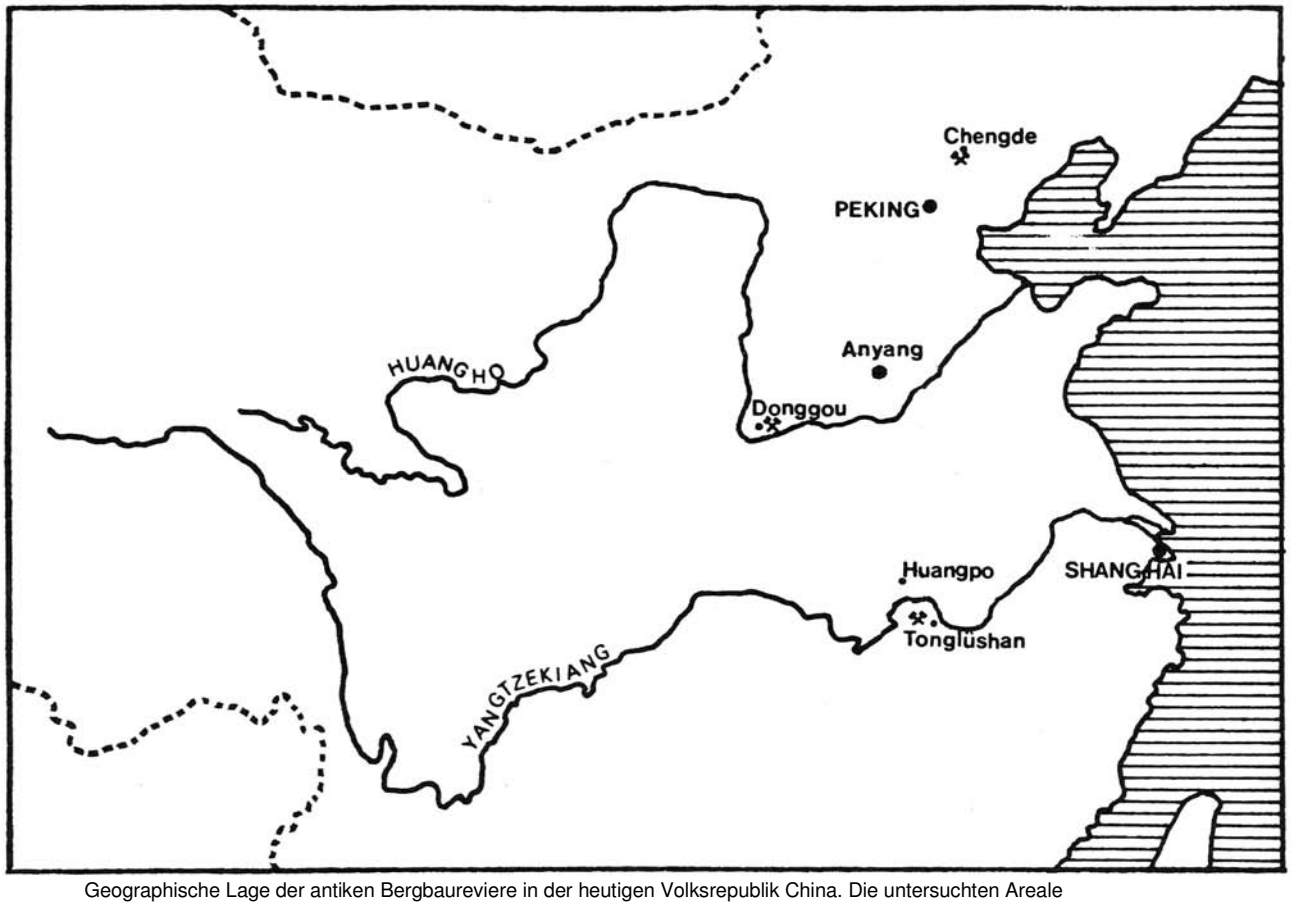
Verfasser: H. Keller, Glärnischstr.59c, 8712 Stäfa

Bergbauarchäologische Forschungen in der Volksrepublik China

H.U. Vogel, Zürich

Wie in Europa und im Orient stellt die Bergbauarchäologie in der Volksrepublik China einen jungen Wissenschaftszweig dar, der jedoch in den letzten Jahren erfreulicherweise an Bedeutung gewonnen hat.
Die Entstehung der chinesischen Bronzekultur dürfte zu Beginn der einwandfrei nachgewiesenen Shang-Dynastie (1766-1121 v.Chr.) anzusiedeln sein. Aus zahlreichen bronzenen Ritualgefässen, Waffen und Gebrauchsgegenständen konnten Bronzegiessereien aus der Frühphase und der Blütezeit dieser Periode in verschiedenen Provinzen entdeckt werden. Bei der Bronze der Shang-Zeit handelte es sich um Legierungen aus Kupfer und einem geringen Anteil Zinn sowie auch Blei. Untersucht wurden kleinere Bergbauanlagen in Chengde, Dongou und vor allem das Montanzentrum von Tonglüshan (Abb.) Die Kupferbergwerks- und Verhüttungsanlage von Tonglüshan bei Daye, Provinz Hubei, sind nicht nur die grössten der bislang entdeckten, sondern auch diejenigen, die über den längsten Zeitraum in Betrieb waren.
Sie stellen einen bereits grossangelegten und ausgereiften Betrieb dar, so dass hier zwar keine Erkenntnisse über den frühesten Erzbergbau in China, der mindestens weitere 1000 Jahre zurückliegen muss, gewonnen werden können. Mehrere hundert Schächte sowie an die einhundert Strecken datieren spätestens in die frühe Frühlings- und Herbstperiode (770 - 476 v.Chr.) und in die Han-Zeit (206 v.Chr. - 220 n. Chr.). In denselben Zeitabschnitt datieren zehn Verhüttungsöfen; weitere 17 Oefen stammen aus der Song-Zeit (960 - 1279).
Für eine lange Betriebsdauer spricht die auf 400'000 t geschätzte Menge an Schlacken.

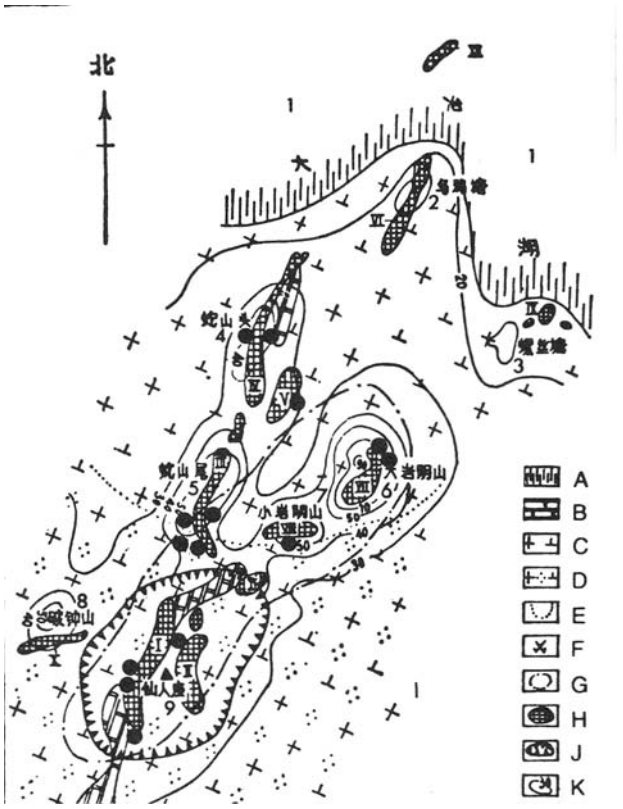
Die neuesten Berichte über den historischen Bergbau von Tonglüshan widmen sich der wohl ältesten Grube, die aus der östlichen Zhou-Zeit (770 - 256 v.Chr.) stammt. Die Ausgrabungen auf dem 400 m2 grossen Areal wurden 1979/80 durch die Tunglüshan-Arbeitsgruppe des Archäologischen Institutes der Chinesischen Akademie der Sozialwissenschaften unternommen. Die Grube war bei modernen Abbautätigkeiten zum Vorschein gekommen. Die Grube liegt in der Kontaktzone zwischen Marmor- und Eruptivgestein, wo reiche Kupfererzvorkommen durch sekundäre Anreicherungen entstanden sind. Ebenfalls ist hier auch viel Eisenerz anzutreffen, das heute ebenfalls abgebaut wird. Mehrere Schächte wurden entdeckt. Sie waren hinsichtlich des Ausbaus ziemlich ähnlich. Im Abstand von ca. 0.40 m wurde jeweils ein Geviert eingesetzt, das eine innere Breite von ca. 0.6 m aufwies. Die vier Hölzer wurden mit Zapfen und Nut verbunden, wobei an beiden Enden eines Rundholzes von ca. 6 cm Durchmesser ein runder Zapfen ausgearbeitet worden war, während ein ca. 0.1 m dickes gespaltenes Rundholz an jeweils beiden Enden eine viereckige Nut besass. Ueberdies waren an den gespaltenen Rundhölzern die Enden zugespitzt um sie in der Wand zu verkeilen (Abb.).
Bemerkenswert ist dass die Gevierte einiger Schächte untereinander mit "Bambusstricken" verbunden waren und zwar jeweils am Ende der Nuthölzer. Gleichzeitig könnten die Stricke zur Fahrung benutzt worden sein. Der Streckenausbau ähnelte den der Schächte. Bei der Wasserhaltung liessen sich zwei Verfahren ermitteln. In einem Fall wurden eine alte oder schmale, besonders dafür angelegte Strecke benutzt, während lm andern Fall Wasserrinnen aus groben Holzstämmen angetroffen wurden. In dem untersuchten Grubensystem liefen zwei Holzrinnen nach



Geographische Lage der antiken Bergbaureviere in der heutigen Volksrepublik China. Die untersuchten Areale sind besonders gekennzeichnet

Norden zu einem Schacht, in dessen Sumpf sich Schlamm, Holzkübel und Bambuskörbe fanden, so dass er vermutlich ausschliesslich der Wasserhaltung diente. Die beiden andern Schächte wurden zur Förderung und Fahrung benutzt. Das jüngste Bergwerk von Tonglüshan, über das detaillierte Kenntnisse vorliegen, wurde zur gleichen Zeit und durch dasselbe Team ausgegraben. Es befindet sich am südlichen Rand des heutigen Tagebaugebietes und dürfte etwa bis auf eine Teufe von mehr als 50 m abgebaut worden sein. Das Kupfer- bzw. Eisenerzlager entstand durch Kontaktmetamorphose (Abb.). Den oberen Teil des Erzkörpers bildete die Oxydationszone, wo sich das Erz durch langdauernde Erosion in oxydisches Erz verwandelte. Der dort enthaltende Kupferkies wurde zu Kupfersulfat gelöst. Durch das Vorhandensein von Marmor kam es zu einer Reaktion mit dem Kupfersulfat, wodurch alkalisches Kupferkarbonat (Malachit, Azurit) entstand.

Im Erzkörper fand sich ausserdem Pyrit, das sich gleichersmassen leicht löste und zu Limonit wandelte, der dann wiederum in Reaktion mit Kupfersulfat gediegenes Kupfer ergab. Gleichzeitig verursachte das Limonit die Dissoziation der Kupferlösung und hielt sie fest, so dass sich heute oft im roten Lehm in der Umgebung von Marmorgestein sedimentiertes Malachit, Rotkupfererz und gediegenes Kupfer findet. Diese Mineralien erregten natürlich allein schon durch ihre Farbe die Aufmerksamkeit der früheren Bergleute. Das Kupfer weist einen Gehalt von allgemein 5-6%, stellenweise 15-20% auf. In diesem Bergwerk (Abb.) wurde ein recht anspruchvolles System von insgesamt fünf Seigerschächten, einer sog. Schrägstrecke zum tiefsten Teil des Erzkörpers und zehn Strecken auf drei Sohlen festgestellt. Eines der in der Grube gefundenen Gezähestücke, ein Hammer, bestand aus Holz, unter den übrigen 13 Funden



Geologische Verhältnisse. A = Lehm, B = Marmor, C = Granodiorit-Porphyr, D = Quarzdiorit, E = Geologische Grenzlinie, F = Alte Gruben, G = Schlackengebiet, H = Erzkörper, I = Tagebaugebiet, K = Höhenlinien; 1 = Daye-See, 2 = Wuyabulin-Teich, 3 = Luosi-Teich, 4 = Sheshantou, 5 = Sheshanwei, 6 = Dayanyin, 7 = Koaoyanyin-Berg, 8 = Pozhong-Berg, 9 = Xianrenzu

waren vier Gusseisenäxte, drei Meissel aus Schmiedeeisen, zwei zylindrische Gusseisenhämmer sowie eine schmiedeiserne Hacke etc. (Abb.)

In bezug auf die Fördermittel sind zwei Achsen für Holzwinden hervorzuheben. Für die Förderung wurden in dem Areal mehr als 20 Körbe aus Bambus oder Rattan gefunden.

Zeitlich lässt sich das Bergwerk allein aufgrund des vorhandenen eisernen Gezähes in die Mittel- und Spätzeit der Streitenden Reiche (475 - 221 v.Chr.) datieren. Chemisch-analytisch untersucht worden sind mehrere Proben aus Metallfunden und ein ca. 1,5 kg schwerer Kupferkuchen. Die Ergebnisse aus der Analyse der "Bronzeaxt" und des Kupferkuchens lauten folgendermassen:

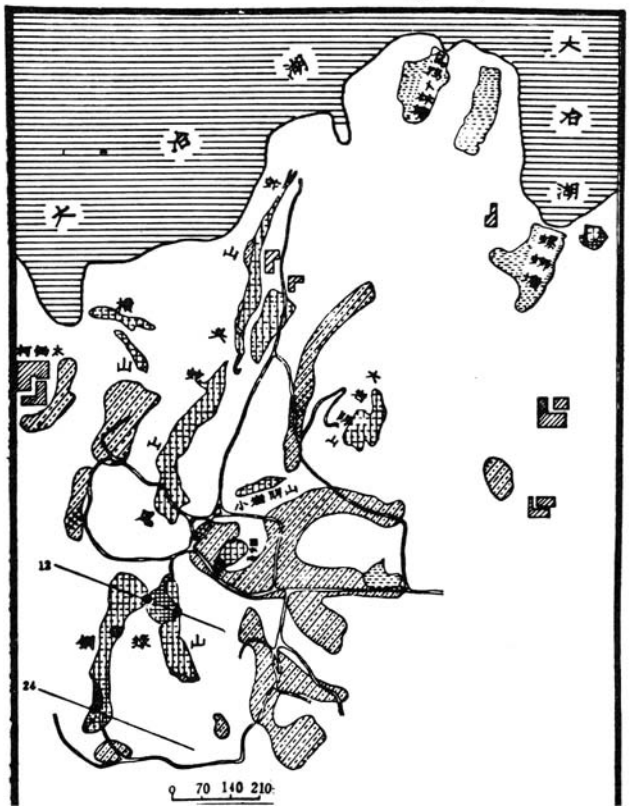
	Cu %	Sn %	Fe %	Sb %	Pb %	Al %	Zn %
„Bronzeaxt"	90.27	6.25	1.05	0.18	0.15	0.02	3.01
Kupferkuchen	91.86	0.11	5.44	0.18	0.03	0.01	2.88

Chemisch-analytische Untersuchungen

Beide Gegenstände enthalten relativ viel Eisen und Zink, Zinn wurde bei der Bronzeaxt speziell zugesetzt, um die Härte zu erhöhen.

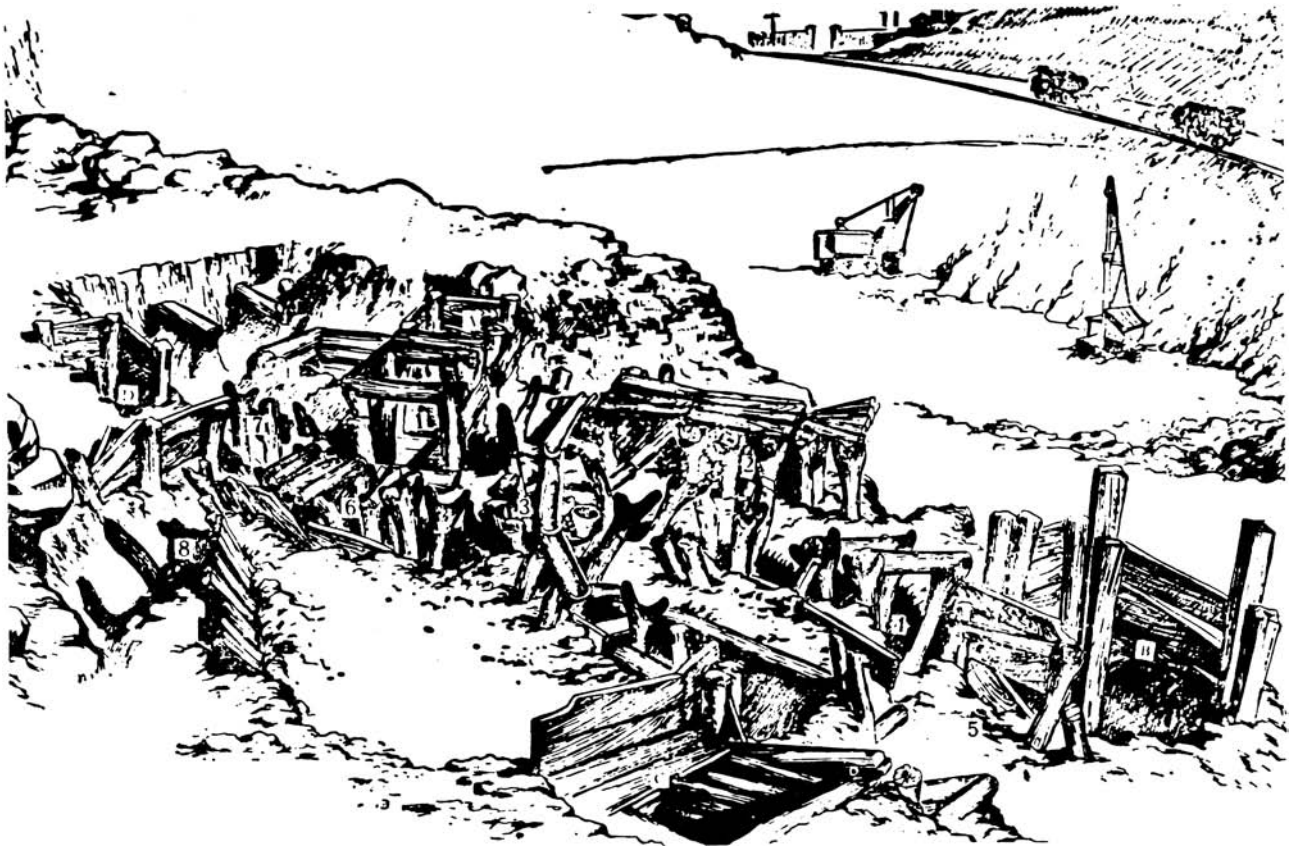
Abschliessend kann über die Ergebnisse der Untersuchungen folgende Betrachtung angestellt werden.

Die geschilderten Untersuchungsergebnisse erlauben eine Reihe von Schlüssen, die eine nicht geringe Bedeutung für die Entwicklungsgeschichte der Metallurgie in China besitzen. Die Funde und Befunde aus den Montanplätzen von Tonglüshan spielen dabei eine wichtige Rolle. Der Bergbaukomplex von Tonglüshan stellt - gemessen an der damaligen Zeit - einen grossunternehmerischen und weit fortentwickelten Betrieb dar, so dass die Anfänge des Berg-und Hüttenwesens in China noch immer im Dunkeln liegen: mit Bestimmtheit lässt sich aber sagen, dass



Karte der Fundorte bei Tonglüshan (Mt. Verdigris). Die Bergwerke der (modern bezeichneten) 12. und 24. Schürflinie sind eingezeichnet. Die chinesischen Schriftzeichen tragen folgende Übersetzung:

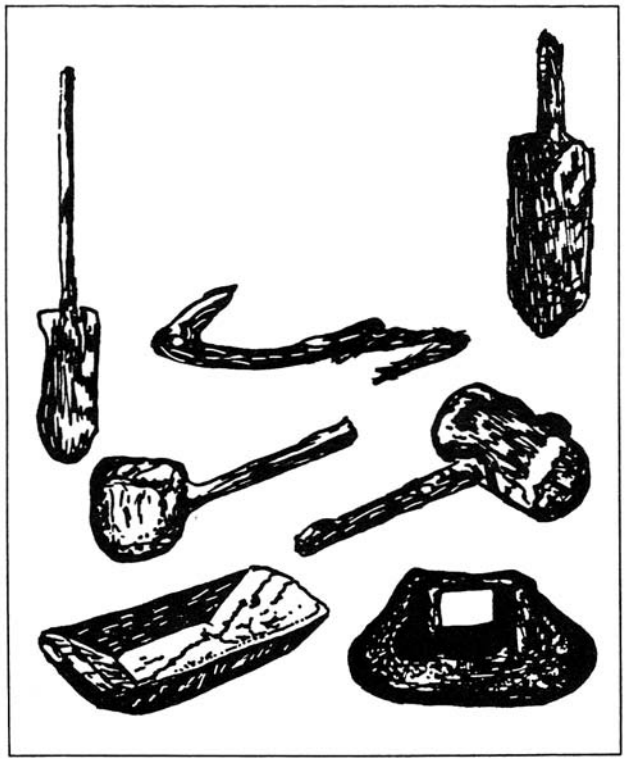
古代矿井(遗迹) = Alte Bergwerke
古代炼渣 = Alte Schlackenhalden
矿 体 = Erzkörper
勘探线发掘点 = Ausgrabungspunkt auf der modernen Schürflinie
水 塘 = Teiche
村 庄 = Ortschaften
公 路 = Straßen



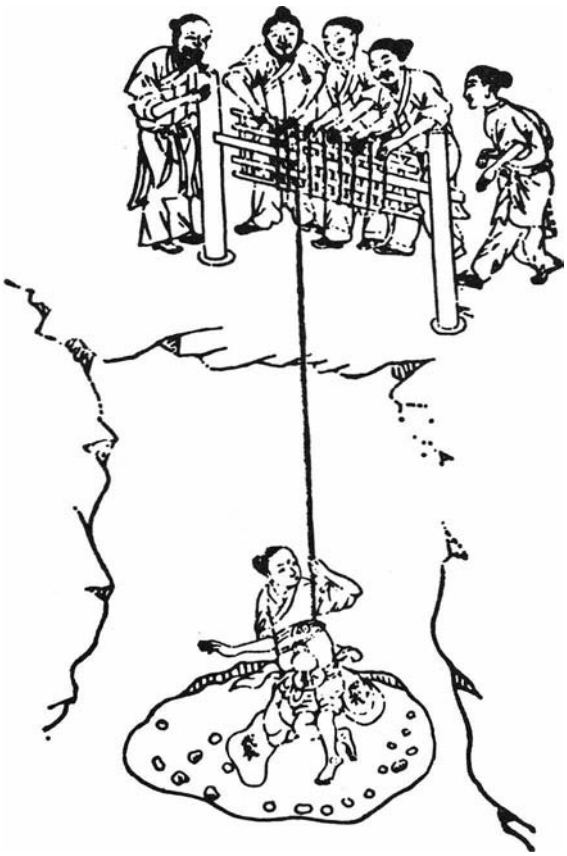
Bergwerk der 24. Schürflinie

bereits sicher vor 1500 Jahren v. Chr. Bergbau betrieben wurde. Gespannt wartet man auf weitere Ergebnisse der Bergbauarchäologie, die vielleicht umwälzende Anschauungen über den ersten Bergbau der Menschheit zeitigen wird.

Auszug aus Anschnitt 4/1982, Verfasser: Hans Ulrich Vogel, Triemlistrasse 183, 8047 Zürich



Holz- und Eisengezähe



Der Kupfer-Bergbau der Phönizier und Römer auf Zypern

Hans Krähenbühl, Davos

Römische Kupferminen auf Zypern

Zypern ist eine Insel von jahrtausendelangem Streit, von Leid und Hass. Ihre exponierte Lage im Schnittpunkt der drei Kontinente Asien, Afrika und Europa sowie ihr einstiger Reichtum an Bodenschätzen, vor allem Kupfer, haben die Insel immer wieder zum Zankapfel und Spielball mächtiger Reiche werden lassen, wobei die jeweiligen Herrscher immer etwas von ihrer Kultur und Technik hinterliessen. Vor allem das auf der Insel geschürfte Kupfer war früher sehr begehrt und sogar der Name Zypern (griechisch Kypros) soll nach manchen Versionen auf dieses Metall zurückgehen.

Glanz und Elend brachten in der Geschichte Zyperns nacheinander Phönizier, Aegypter, Assyrer, Perser, Hellenen, Römer, Byzantiner, Genuesen, Araber, christliche Kreuzfahrer, das Geschlecht der Lusignans, Venezianer (Othello),Türken und schliesslich die Briten auf die Insel. Es gibt Ueberreste von Siedlungen aus der Steinzeit, griechische Gymnasien und Tempelbezirke, römische Villen und Theater, byzantinische Kirchen und Klöster mit kostbaren Mosaiken und Fresken, Kreuzritterburgen und venezianische Festungen, gotische Kathedralen und türkische Moscheen.

Zypern ist nach Sardinien und Sizilien die drittgrösste Insel im Mittelmeer.

Geologisch gehört Zypern zum System. des Taurusgebirges in der südlichen Türkei. Die Insel wird von zwei fast parallel verlaufenden Gebirgsketten durchzogen; im Norden von dem aus Kalk- und Eruptivgestein bestehenden Kyreniagebirge, im Süden vom vulkanischen Troodos-Gebirge (Andesit). Das Troodosgebirge bedeckt fast den gesamten Westteil der Insel. Die höchste Erhebung ist der fast 2000 m hohe Olymp.

Zyperns Geologie und die Entstehung der kupferhaltigen Erzvorkommen werden von magmatischen Gesteinsbildungen geprägt. Plutonite wie Gabbro, Peridotit und Serpentin, die von Vulkaniten, im wesentlichen Diabasen, überdeckt sind, bilden das Troodosgebirge. Auf der Westseite wird es von kissenförmigen Laven (Pillow-Laven) des Ergussgesteins Andesit, umgeben. Die Pillow-Laven enthalten

kupferhaltige Schwefelkieslagerstätten (FeS_2 u. $CuFeS_2$), die auch von den Phöniziern und Römern abgebaut wurden.

In der Bronzezeit wird das einheimische Kupfer zur Herstellung von Werkzeugen benutzt.Das Kupfer, das auf der Insel im Ueberfluss vorhanden war, wurde nicht nur in Zypern verwendet, sondern auch in viele östliche und westliche Länder exportiert. Vor allem wurde damit Handel mit Aegypten, Phönizien, Kreta und Griechenland betrieben. Das Kupfer wurde vor allem im vulkanischen Troodosgebirge abgebaut, in dem auch Eisen-Pyrit-Chrom und Asbest vorkommen.

Die Entdeckung der reichen Kupfervorkommen rückte die Insel in die Interessensphären der benachbarten Mächte. Zypern ist eines der ersten Länder überhaupt - neben Timna und Oman - in denen Kupfer gefördert wurde (seit 5 Jahrtausenden).

Zyprisches Kupfer wird auch gegen ägyptisches Silber und Gold getauscht.Wahrscheinlich haben Einwanderer aus Anatolien und Syrien Kenntnisse der Bronzeherstellung und Bearbeitung nach Zypern gebracht.

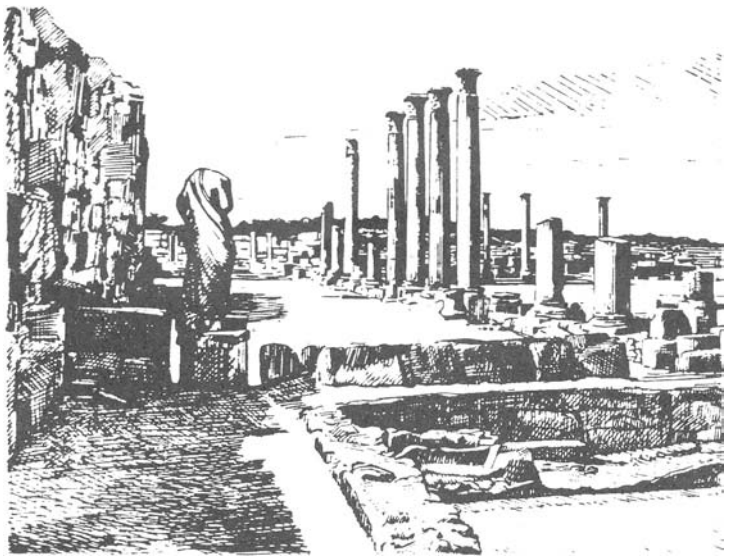
Zu den grossartigsten Leistungen gehört die Verarbeitung von Kupfer- und Zinnerzen (auch Arsenkies-Arsenbronze) zu Bronze. In Kleinasien hat man aus der tiefsten Siedlungsschicht bei Konya in Mittelanatolien Kupfererzschlacken gefunden, die in die Jahre 7000 v.Chr. zugeordnet werden.

Etwa 2000 v. Chr. sind die Kreter die grossen Kupferhändler. Ihr Handelsgebiet erstreckt sich vom Golf von Korinth bis nach Mesopotamien.

Eine hauptsächliche Erzbasis dieses Metallhandels war die Insel Zypern. Die Handelsform des Kupfers war in dieser Zeit der "Ochsenhaut-Barren", ein flaches Stück Kupfer von der Form einer ausgespannten Rinderhaut (Museen von Nikosia und Hiraklion auf Kreta) und einem Gewicht zwischen 23 und 37 Kg. Es ist vielleicht kein Zufall, dass dieses Gewicht von der Grössenordnung eines "Talentes" ist (kleines babylonisches Talent oder Shekel; 30, 24 kg).

Die Kreter werden in der Mitte des 2. Jahrtausends v. Chr. von den Mykenern in Herrschaft und Handel abgelöst und diese um 1200 v. Chr. von den Phöniziern.

Ein besonderes Beispiel phönizischer Seefahrt, Handelsbegabung und Kenntnis der Metalle ist erst in den 60iger Jahren zu Tage gekommen. In der ausgehenden Bronzezeit um 1200 v. Chr. segelte ein 9 bis 10 m langes Handelsschiff in den starken westlichen Strömungen am Kap Gelydonia, dem südlichsten Vorsprung der anatolischen Halbinsel. Es kam von Zypern, wo man rund eine Tonne Metall geladen hatte und wollte offensichtlich einen phönizischen Hafen, das heutige Finika, erreichen. Am Kap kam es in Berührung von scharfen Klippen und sank. Archäologische Untersuchungen fanden im Wrack eine Ladung von "Ochsenhaut-Barren". Ausserdem fand sich metallisches Zinn im gesunkenen Schiff.



Die Ruinen der Königsstadt Salamis

Mehr als 300 Jahre gab es römische Kupferminen auf Zypern. "Zyprisches Erz" (aes cyprium) nannten die Römer ihre Ausbeute, ein rotes Metall, das erst später den Namen "cuprum" (Kupfer) erhielt.

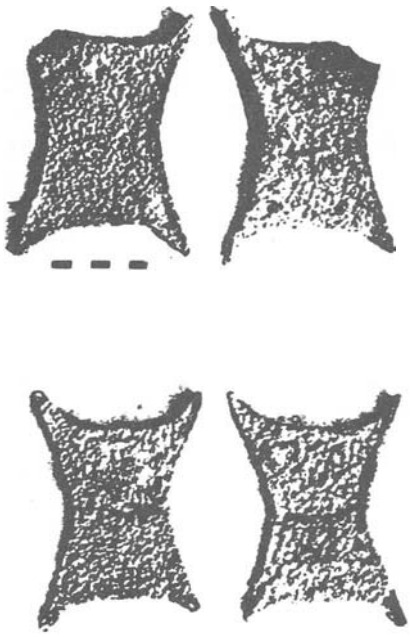
Die ersten römischen Verwalter, z.B. Cato der Jüngere und Cicero, hatten noch kein grosses Interesse am Bergbau. Auch Kaiser Augustus, der sich Zypern nach einem ägyptischen Zwischenspiel (Cäsar und Antonius "schenken" die Insel nacheinander Kleopatra) als kaiserliche Provinz unmittelbar unterstellte und ab 22. v. Chr. als senatorische Provinz von einem Prokonsul verwalten liess, verpachtete im Jahre 12 v. Chr. zyprische Kupferminen, die in der Umgebung des Ortes Soli lagen, zunächst an Herodes den Grossen.

Römische Bergwerke auf Zypern, ebenfalls bei Soli, befuhr und beschrieb erst ca. 150 Jahre später der in Pergamon lebende und auch in Smyrna, Alexandria und Rom praktizierende Arzt Galen auf der Suche nach Heilmitteln. Die bekanntesten Fundorte mit bedeutenden Resten römischer Kupferminen waren "Skouriotissa" Soli) "Mavrovouni" "Mitsero" "Mathiati", "Kalavasos" und "Limni".

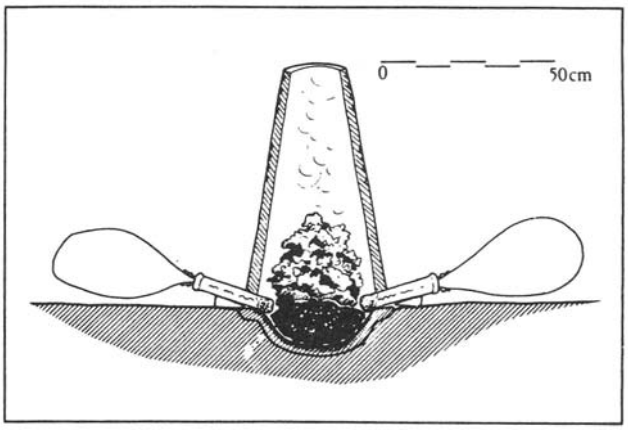
Gut erhaltener Holzausbau wurde in römischen Schächten, Stollen und in Abbauen gefunden. Ebenso als Fahrten benutzte "Rundholzsteigbäume", Amphorenreste aus der Wasserhaltung, Winden- und Seilreste, Gezäheteile, Tonlampen sowie Teile von Erztransportkörben. Die Arbeitsbedingungen der Bergleute sind durch einen "Befahrungsbericht" des schon erwähnten Arztes Galen, der auf Zypern einen mächtigen Freund hatte und der ihm erlaubte, die Bergwerke in der Umgebung von Soli zu befahren. Er berichtet darüber: "An der tiefsten Stelle ist der Geruch erstickend und nur schwer zu ertragen. Das Wasser hat einen ähnlichen (fauligen) Geschmack. Die nackten Sklaven schleppen die Krüge so schnell es geht, um nicht zu lange in dem Stollen zu bleiben. In kurzen Abständen gab es Lichter, die aber häufig verloschen.

Das Bergwerk wurde nach und nach im Laufe vieler Jahre von Sklaven ausgegraben (aufgefahren)."

Die römischen Kupferbergwerke auf Zypern wurden nachweislich noch am Anfang des 4. Jahrhunderts n. Chr. betrieben. Die "kupferarmen" Kieslagerstätten der Insel waren nur unter besonderen Bedingungen "mit Gewinn" abzubauen. Möglicherweise haben die römischen Bergleute noch einige Reicherzpartien der Lagerstätte vorgefunden. Die Gewinnung der Erze erforderte in jedem Fall einen hohen Arbeitsaufwand und konnte nur ertragreich sein, weil den Römern



Ochsenhaut-Barren aus dem vor Kap Gelydonia gefundenen Wrack eines Handelsschiffes, datiert auf ca. 1200 v. Chr.(nach Bass)



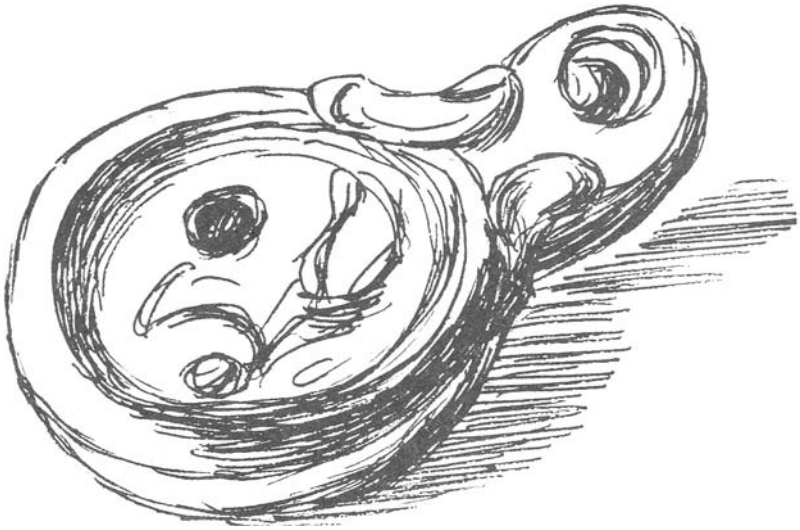
Rekonstruktion eines karthagischen Schmelzofens für Eisen

"kostengünstige" Arbeitskräfte und gutes bergtechnisches Ingenieurwissen zur Verfügung standen.

Die 1800 Jahre alten Reste der römischen Kupferbergwerke wurden mit den Tagebauen des Bergbaus der Gegenwart abgeräumt. Glücklicherweise wurden einige Funde geborgen und blieben der Nachwelt als Zeugen einer bedeutenden antiken Bergbauepoche erhalten.

Sie sind zu sehen im "Copper-Room" des Landesmuseums von Zypern, in der Hauptstadt Nicosia.

Literaturnachweis:
- "Erze und Metalle - ihre Kulturgeschichte im Experiment", von H. Moesta, 1983
- "Römischer Bergbau auf Zypern", von Klaus-Jürgen Grünberg, Cremlingen, in "Bergbau" 10/83



Phönizische Grubenlampe von Zypern

Verschiedenes

WALSER ALS BEKANNTE HOLZRIESEN-ERBAUER?

Als Ergänzung zum aufschlussreichen Artikel "Trift und Flösserei im Zusammenhang mit Bergbau in früheren Zeiten in Graubünden" von Hans Krähenbühl in Nr. 32 des "Bergknappen" ist vielleicht ein Hinweis nicht uninteressant. Weit herum bekannte und kühne Erbauer von Holzgeleiten, wie wir sie in der Radierung des Winterthurers Joh. Rud. Schellenberg in Nr. 32 sehen, waren die Bewohner des Val Pontirone bei Biasca, die enge Beziehungen zum
Val Calanca hatten. Diese Holzgeleit-Erbauer nannten sich in ihrem Dialekt "boratt" , italienisch "borradore". Im Davoser Walserdeutsch heisst ein kurzer dicker Holzblock "burre, burrä". So nannten auch die Flösser des Schraubachtales bei Schiers die Holzblöcke, die sie noch anfangs dieses Jahrhunderts flössten. Vom Wort "burrä" bis "boratt" ist sicher kein grosser Weg.

Die Pontironesen nannten diese Holzgeleite oder Holzriesen "Soenda", was wiederum sehr an "suen, suone", das deutsche Wort im Wallis für die "bisses" oder "Heiligen Wasser", erinnert. Dies sind aber nicht die einzigen Zeugen einer zu vermutenden Walser-Abstammung der Pontironesen. In ihrem Dialekt kommen nämlich viele Wörter vor, die eindeutig auf deutsche Wörter hinweisen: bäbli (Babi), bar (ohne), biott (blutt), bisa (Bise), becli (kleines Becken), blüscia (Bless), bosc (Bock), bron (Brunnen), brüga (Brüch), bofaa (baffen), napp (Napf), svanziga (Leute in den zwanziger Jahren). Im Taldialekt sagt man auch nicht italienisch "nell'erba" (im Gras), sondern deutsch-italienisch "in dr èrba". Eine Maiensäss heisst "in di Ari" (in den Arven), eine Alp heisst "Sceng" (Schwend).

Wenn man noch weiss, dass der Locarneser Condottiere Simone von Orelli, dem die Ansiedelung von Walsern in Bosco Gurin zu verdanken ist, auch Herr in Biasca war, so ist der Schluss nicht mehr allzu gewagt, dass die Pontironeser "boratt" Walser waren, die die ihnen vom Wallis her bekannte Bauweise von Holzkänneln für einen andern Zweck, nämlich das Riesen von Holzstämmen, anwandten.
Es ist anzunehmen, dass sie auch weitherum im Bündnerland als Erbauer solcher Holzriesen - zweifellos auch im Zusammenhang mit dem Bergbau tätig waren.

Max Pfister, Amden

WISSENSCHAFTLICHE BEITRAEGE

HK. In der geotechnischen Serie "Beiträge zur Geologie der Schweiz", ist 1984 von Michael Suana die Dissertation unter dem Titel "Manganerzlagerstätten von Tinizong im Oberhalbstein, Graubünden" erschienen. Die Originalarbeit wurde von Herrn Suana im Rahmen des nationalen Forschungsprogrammes 7 für Rohstoff- und Materialprobleme als Teilprogramm 7c (Mineralische Rohstoffe) des Schweiz. Nationalfonds ausgeführt.

Der Verfasser schreibt: "Untersuchungsgegenstand der vorliegenden Arbeit sind die an Radiolarite gebundenen Manganerzvorkommen Falotta und Parsettens im Gemeindegebiet von Tinizong. Als grösste regionale Manganvorkommen wurden sie bis Ende des zweiten Weltkrieges Gegenstand verschiedener Ausbeutungsversuche. Anhand von geologischen Detailkartierungen, Strukturuntersuchungen sowie geophysikalischen Messungen wird versucht, auf Begrenzungen, Grösse und Struktur der Lagerstätte zu schliessen. Weiter wird die Beschaffenheit der Erze sowie ihre Einbettung und Verteilung im Nebengestein in Abhängigkeit ihrer sedimentären und tektonischen Geschichte untersucht."

Ein wichtiger Teil der Arbeit befasst sich mit der Schätzung der noch vorhandenen Erzmineralien, die als Reserven für einen später möglichen Abbau erfasst werden. Die Vorratsschätzungen mit neuesten Mitteln erfasst, sind nach Erzklassen (Erztypen) und Nachweiskategorien aufgeteilt.

Haupterze in den Lagerstätten Falotta und Parsettens sind postsedimentär und prätektonisch gebildete, feinstkörnige Braunit/Quarz-Aggregate, in welchen die primären, deformierten Braunit-Lagen noch erkennbar sind (Erztyp 1). In den tektonisch verschleppten und zerriebenen Erzkörpern führt eine syntektonische, dynamische Neumineralisation zur Bildung von Parsettensit, Rhodonit, Sursassit und Tinzenit auf Kosten von Braunit (Erztyp 2 und 3).

Abschliessende, spättektonische Kluftbildungen sind mengenmässig unbedeutend, weisen aber reichhaltige Mineralparagenesen auf.

Erzvorräte der Lagerstätte Falotta, nach Nachweiskategorien geordnet.
(*= siehe Glauser, 1946; RG = Raumgewicht).

Erzklasse	Kategorie A	Kategorie B	Kategorie C	Kategorie D
1. Klasse (30 Gew.% Mn, RG ca. 3.5)	590 m³ Erz 2100 t Erz 630 t Mn	min. 6400 m³ Erz 22500 t Erz 6700 t Mn max. 31000 m³ Erz 111000 t Erz 33000 t Mn	min. 3500 m³ Erz 12000 t Erz 3600 t Mn max. 20000 m³ Erz 70000 t Erz 21000 t Mn	wie Kategorie C
2. Klasse (20 Gew.% Mn, RG ca. 3.0)	19 m³ Erz 60 t Erz 12 t Mn	2900 m³ Erz 8700 t Erz 1700 t Mn	1500 m³ Erz 4500 t Erz 900 t Mn	
3. Klasse (15 Gew.% Mn, RG ca. 2.9)	12 m³ Erz 35 t Erz 5 t Mn	1800 m³ Erz 5000 t Erz 780 t Mn	900 m³ Erz 2600 t Erz 390 t Mn	
Erz/Radi. Wechsellagerung* (20 Gew.% Mn, RG ca. 3.0)	1200 m³ Erz 3600 t Erz 720 t Mn			

Für die Vorratskategorien ist eine Aufteilung in verschiedene Erzklassen vorgenommen worden:

1. Klasse: Brauniterze, Durchschnittsgehalt 30 Gew.% Mn.

2. Klasse: Mischerze, geschätzter Durchschnittsgehalt ca. 20 Gew.% Mn.

3. Klasse: Erzneubildungen ohne Braunit, geschätzter Durchschnittsgehalt unter 20 Gew.% Mn.

Michael Suana: "Die Manganerzlagerstätten von Tinizong (Oberhalbstein GR)",Diss. 1984

Die Erzvorräte werden in nachfolgenden vier Nachweiskategorien unterteilt:

Kategorie A: Durch Erzausbisse, Schürfungen und Bohrungen nachgewiesene Erzvorräte.

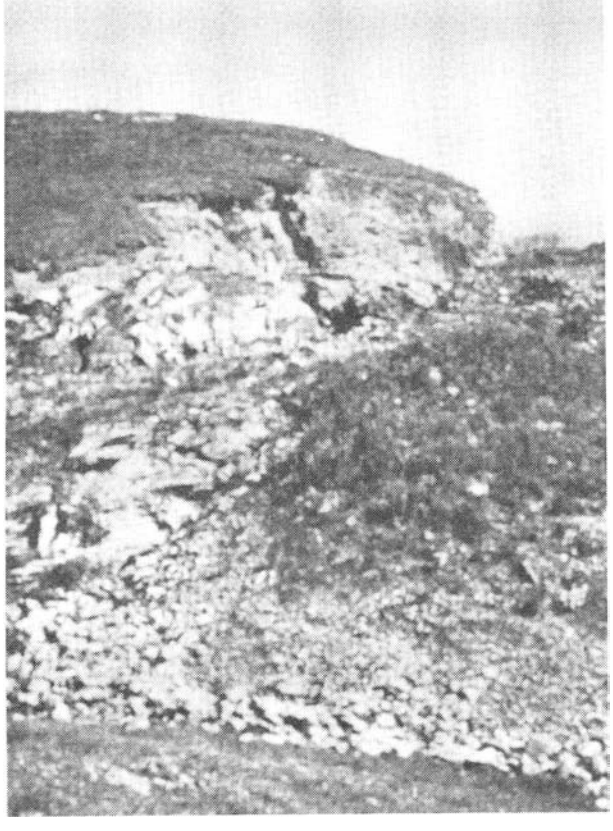
Kategorie B: Geophysikalisch angezeigte Erzvorräte.

Kategorie C: Aus der Geologie und Geophysik gefolgerte, nicht nachgewiesene Erzvorräte im Untersuchungsgebiet.

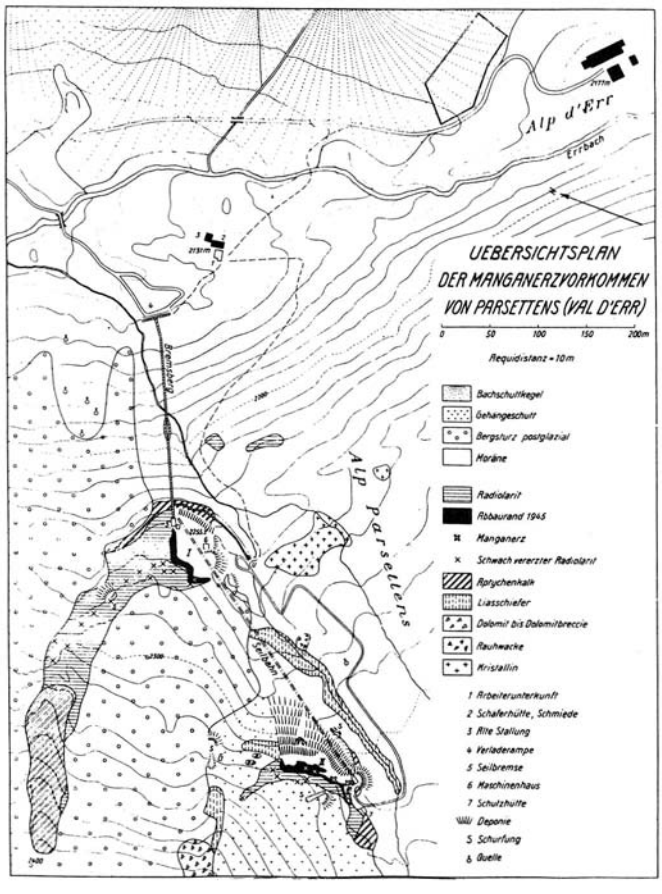
Kategorie D: Spekulative Erzvorräte ausserhalb des Untersuchungsgebietes.

	Kategorie A	Kategorie C	Kategorie D
Im anstehenden Teil der Lagerstätte	220 m^3 Erz 770 t Erz 250 t Mn	1800 m^3 Erz 6300 t Erz 2000 t Mn	wie C
Im abgerutschten Teil der Lagerstätte	8,5 m^3 Erz 30 t Erz 10 t Mn		1000 m^3 Erz 3500 t Erz 1100 t Mn

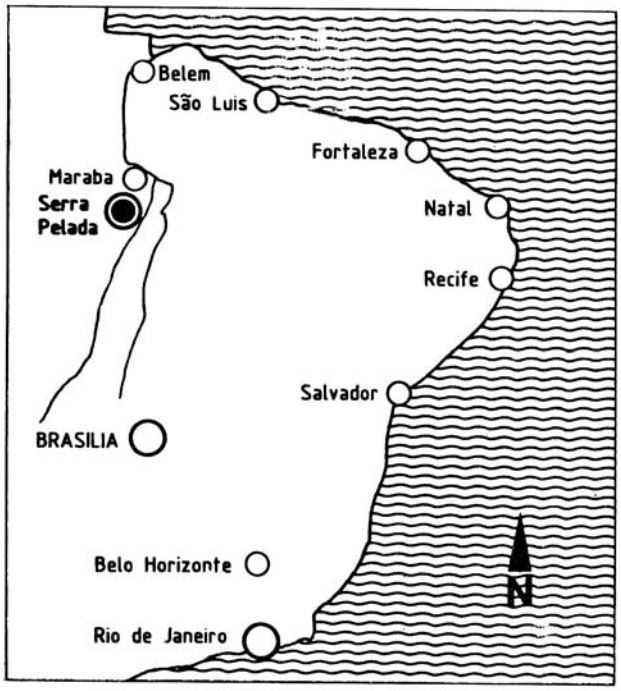
Zusammenstellung der Erzvorräte der Lagerstätte Parsettens.



Ansicht Tagebau Parsettens



Situation Parsettens,Val d'Err



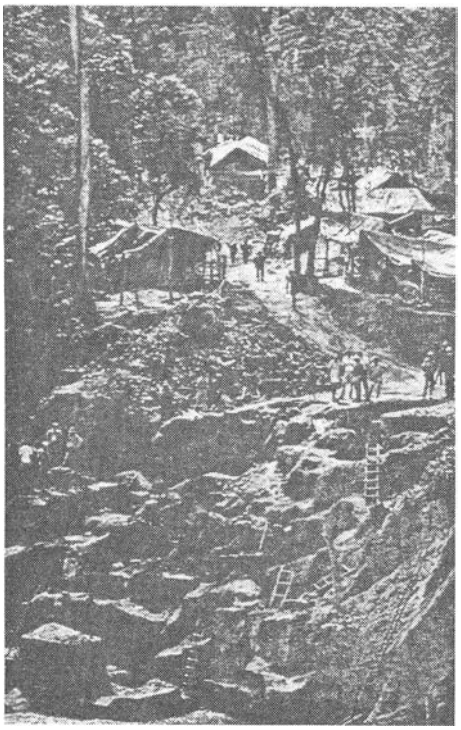
Lage der Serra Pelada in Brasilien

IN BRASILIEN WIRD DURCH ZUFALL EINES DER GROESSTEN GOLDVORKOMMEN DER WELT ENTDECKT

H.K. Im Februar 1980 wurde in Brasilien aus Zufall wohl eines der grössten Goldvorkommen der Welt, mitten im Amazonas-Urwald der Serra Pelada entdeckt. Anlässlich einer Landvermessung für einen Grossgrundbesitzer stiess man bei der Vermarkung auf "nuggets". Die Kunde verbreitete sich schnell und in kürzester Zeit waren tausende von Goldschürfern, in Brasilien "garimpeiros" genannt, zur Stelle. Im Mai 1980 waren bereits 25'000 am Schürfen. Sehr schnell konnten die Lagerstätten von der Regierung unter Kontrolle gebracht werden. Das Camp wurde abgegrenzt und jedem "garimpeiros"-Team, bestehend aus 3-5 Mann eine Schürferlaubnis und eine 2 x 3 m grosse Fläche zugeteilt. Das geschürfte Gold wird von der Bergbaugesellschaft Rio Doce zu einem Preis von rund 30 DM/g Reingold übernommen. Waffen, Alkohol und Frauen sind auf dem Camp ausgeschlossen. Im Camp kann Verpflegung zu normalen, von der Regierung kontrollierten Preisen gekauft werden.

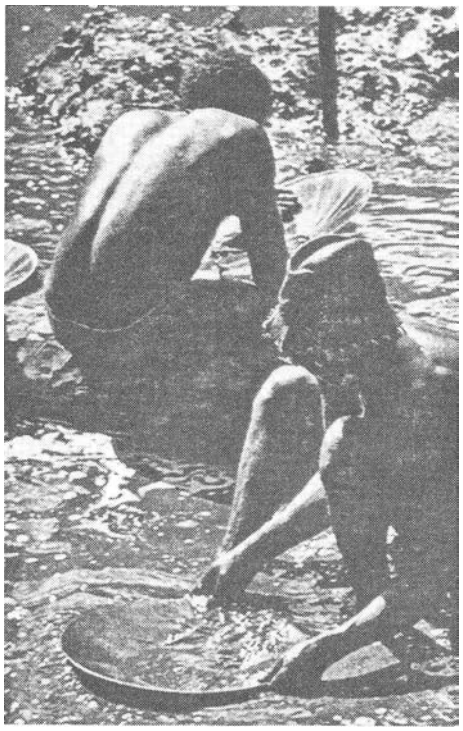
Das Gold, in feinster Körnung bis zu grösseren "nuggets" kommt in einer 10 bis 40 m mächtigen, steil gelagerten, feinkörnigen grauen Sandsteinformation vor, die kilometerweit zu Tage ausbeisst. Der durchschnittliche Goldgehalt beträgt 60 g/t, stellenweise sind Konzentrationen von 350 g/t, ausnahmsweise bis zu 1 Kg/t anzutreffen. Die Sandsteinformation gilt als primäre Lagerstätte. Ob das Gold gleichzeitig mit den die Formation bildenden Sedimenten abgelagert oder erst nachträglich durch hydrothermale Einflüsse imprägniert wurde, ist noch ungeklärt. Der Goldgehalt der Lagerstätte wird auf 4000 bis 6000 t geschätzt.

Die "garimpeiros" kampieren in primitiven Hütten und die Lebensverhältnisse sind äusserst primitiv. Auf der Primärlagerstätte wird das Material mit Spitzhacken, Hammer und Meissel wie in früheren Zeiten gelöst. Von den 2 x 3 m grossen "claims" wird das abgegrabene Gestein über Fahrten und Pfade in Säcken in die Nähe von Wasser zur Aufbereitung geschleppt. Entlang des Flusslaufes werden die goldhaltigen Seifen an Ort und Stelle aufbereitet. Die Aufbereitung geschieht primitiv mit Waschtisch und Holzsieb gemäss Zeichnung. Das abgegrabene Material wird von Hand, mittels Holz- und Eisenstangen gebrochen und mit Wasser vermengt durch ein Sieb getrieben. Das schwere, goldhaltige Material fällt in eine unter dem Sieb aufgestellte Kiste. Leichterer Sand und Erdreich wird vom Wasser über eine Holzrinne weggespült. In der Rinne sind Querhölzer angebracht, hinter denen sich ein weiterer Teil des schweren, goldhaltigen Materials ansammelt. Nach der Ausscheidung erfolgt das eigentliche "Waschen" des goldhaltigen Materials in der Pfanne. Im Endeffekt bleibt ein Material mit einem Goldgehalt von 40 bis 85% in der Pfanne zurück. Ein Amalgamieren des Goldes mittels Quecksilber ist wegen der Gefahr einer Vergiftung strengstens verboten. Im Schnitt bringt es ein Team zu 3 g



Abbau der Primärlagerstätte , mit Hütten der Garimpeiros im Amazonas-Urwald.

Goldwäscher im Flussbett (Seifenlagerstätte)



Waschen des bereits mit Gold angereicherten Materials in der Pfanne (Schüssel)

Gold pro Mann und Tag. In dem heissen und feuchten Tropenklima ist die Goldschürferei eine harte Knochenarbeit. 1980 wurden mit den primitiven Methoden 10 t Gold gewonnen. Die Regierung fördert diesen primitiven Abbau, damit möglichst viele arme Leute aus dieser Gegend einen Arbeitsplatz haben.

Kurzfassung eines Artikels in "Erzmetall" 35, Nr. 9, von Siegfried Fissgus.

ZUM ARTIKEL "BERGMANNSLEDER" IN BK, NR, 31 (LEDERSPRUNG)

Schon viele Jahre bist du alt

Der Bergmann an sein Leder

Mel.: Schier dreißig Jahre bist du alt

1 Schon viele Jahre bist du alt,
Warst mit auf mancher Fahrt,
Sahst mich oft wohlgemut und heiter,
Warest in Gefahren mein Begleiter
Nach treuer Bergmannsart.

2 Zum Staate hast du neu gedient ;
Da hattest du noch Glanz.
Mit dem Kittel, Schloss, Schachthut und Feder
Hast du oft mich geziert, gutes Leder!
Gingst auch mit mir zum Tanz.

3 Da waren beide wir noch jung,
Und ich wohl stolz auf dich;
Jetzt sind wir beide nun zwar älter,
Meine Liebe ward darum nicht kälter;
Auch du umfängst noch mich.

4. Doch nun musst du zur Grube mit,
Musst fahren mit vor Ort;
Dich in Schmutz und Wasser willig fügen
Musst mir dienen im Sitzen, im Liegen,
Dich plagen immerfort.

5 Drum siehst du auch oft grämlich aus,
Bist steif und glänzest nicht.
Sei getrost! und gingest du in Stücken,
Will dich putzen, will dich wieder flicken;
Du thust ja deine Pflicht,

6. Und wenn die letzte Schicht einst kommt.
Dann sag ich froh: Glück auf!
Schliess ich dann die müden Augenlider.
Fährst du mit zur letzten Grube nieder;
Glück auf dann. Welt. Glück auf!

Vf. v. Perlberg

nach Grubenklänge/ Mülheim a. d. Ruhr 1840

-BUECHERECKE

H.K. "Kodo-zuroku", Illustrierte Darstellung der Kupfergewinnung in Japan, Bochum 1984.

Die Geschichte des Kupferbergbaus in Japan beginnt mit der Erwähnung dortigen Kupfers im Jahre 697. Nach dem alt japanischen Annalenwerk "Shoku-Nihongi" von 797 wurde damals, im zweiten Regierungsjahr des Kaisers Mommu-tennô, aus den Provinzen Inaba und Suò Kupfer an den Hof gebracht. Nachdem bereits jahrhundertelang Metallgeräte vom asiatischen Kontinent, insbesondere aus China und Korea, schliesslich auch Rohmetall in Japan eingeführt und Metalltechniken bekannt geworden waren, setzten spätestens im 7. Jahrhundert die Förderung und Verhüttung von Kupfererz im Lande selbst ein. Memmo-tennô (Regierungszeit 697 - 707) war ein grosser Förderer des Bergbaus, liess neue Fundstätten explorieren, sich über Vorkommen berichten und erste bergrechtliche Festlegungen im Gesetzeskodex Taiho-ritsuryo vom Jahre 701 treffen.

Zu Beginn des vergangenen Jahrhunderts erschien in Osaka ein Werk über die Kupfergewinnung im Inselreich Japan, reich illustriert, mit zahlreichen Holzschnitten. Autor war Masuda Tsuna (+1821), Illustrator Niwa Tokei Motokuni (1760-1822).

Das Werk - im alt japanischen Blockdruck hergestellt - besitzt Bedeutung für die Geschichte von Bergbau und Hüttenwesen nicht nur in Japan. In ihm werden metallurgische Techniken dargestellt und beschrieben, die zum Teil in Europa zeitgleich nicht mehr geübt wurden, sondern "Relikte" früherer Technologiestufen darstellen. Weiterhin gleichen sie den Verhüttungsverfahren für Kupfererze aus dem griechisch-römischen Altertum.
Ueber den Kupferbergbau im mittelalterlichen Japan liegen nur wenige direkte Meldungen vor. Mehrere neue Münzprägungen in der Heian-Zeit (794-1185) lassen erkennen, dass Kupfer das wichtigste Münzmetall war und schon, deshalb unter staatlicher Aufsicht gefördert und verarbeitet wurde. Der Kupferbergbau nahm im 16. und 17. Jahrhundert einen grossen Aufschwung. Das gilt für den gesamten Bergbau in Japan, wobei die Berührung mit dem Westen, seitdem 1543 die ersten Portugiesen, vor allem Missionare, nach Südjapan gelangt waren, für die Bergbau- und Hüttentechnik sicherlich eine Rolle spielte. Der erste Shogun aus dem Hause Tokugawa, Ieyasa, gab bereits 1573 eine Bergordnung von 53 Artikeln heraus, die 300 Jahre lang das japanische Bergwesen regelte. Während der Gold- und Silberbergbau in der frühen Tokugawa-Zeit (1600-1868) eher stagnierte, wurden immer neue Kupferlagerstätten erschlossen.

Der allgemeine kulturelle Aufschwung im 17. Jahrhundert und die Blüte des Bergbaus hatten auch eine Entwicklung bergbau- und hüttentechnischer Literatur zur Folge. Um ein Werk dieser Art handelt es sich beim vorliegenden Kodo-zuroku von 1801. Im Format des japanischen Originals bietet das Buch die vollständige Reproduktion des japanischen Werkes mit dem kompletten Text und allen, teilweise kolorierten Abbildungen.
Es wird ergänzt durch ein einleitendes Kapitel, das in die Geschichte der Kupfergewinnung in Japan einführt und über das Kodo-zuroku informiert, sowie durch ausführliche berg- und hüttenmännische Erläuterungen erschliesst. So wird der Leser über die 14 Abbildungen, vom Abbau des Erzes, der Aufbereitung und Verhüttung zur Gewinnung des Kupfers samt Entsilberung im Seigerverfahren, der Gewinnung des Silbers im Treibprozess und der Bleischmelze geführt.
Auf diese Weise ist ein Buch entstanden, das zum Anschauen und Lesen reizt, ein Werk, das auch den Sammler schöner Bücher ansprechen wird.

Die in der vorliegenden Publikation wiedergegebene Originalausgabe des "Kodo-zuroku" weist eine histori-

sche, japanische Faden-Blockheftung nach der Art des Franzbandes auf. Text und Illustrationen sind auf Japanpapier gedruckt, das zu Doppelseiten gefaltet, durch Faden am Rückenteil als Block zusammengehalten und mit dem Buchdeckel verbunden ist.

Das ausserordentlich ansprechende und gediegene Buch enthält nebst der Geschichte der Kupfergewinnung in Japan und des "Kodo-zuroku" eine illustrierte Darstellung der Kupfergewinnung sowie eine Abhandlung über die Kupfergewinnung und eine berg- und hüttenmännische Erläuterung.

Auch für den metallurgisch-geschichtlich Interessierten ein ausergewöhnlich ansprechendes Buch, welches auch über Zusammenhänge des Bergbaus der damaligen Welt berichtet und Einblick in die Abbau- und Verhüttungsmethoden im Fernen Osten gewährt.
"Kodo-zuroku", Illustrierte Darstellung der Kupfergewinnung in Japan, veröffentlicht aus dem Deutschen Bergbau-Museum Bochum, Nr. 29, 1984, übersetzt und eingeleitet von Prof. Dr.Bruno Lewin, berg- und hüttenmännisch bearbeitet von Dr. Andreas Hauptmann. 119 Seiten, 32 teilweise farbige Abbildungen.
Verkaufspreis DM 49.-- (Mitgliederpreis DM 39.20).

HK.

Japanische Darstellung eines Goldbergwerkes, in dem es gar nicht so ungemütlich hergegangen zu sein scheint. (Aquarell)

ERWEITERUNG DES BERGBAUMUSEUMS GRAUBUENDEN

HK. Der Endausbau des Bergbaumuseums Graubünden macht gute Fortschritte. Bereits ist der obere Dachstock soweit ausgebaut, dass dieser im Laufe des Monates Juli eröffnet werden kann. Die Schauvitrine "Venediger und Strahler" zeigt eine Kristallkluft, wie sie in den Zerrklüften der Alpen angetroffen wird. In einem Schaukasten wird eine Erzsystematik dargestellt, die die Erze von den Edelmetallen bis zu den Stahlveredlern präsentiert. Eine weitere Vitrine enthält allgemeine Mineralien aus Graubünden, als Ergänzung zu den Erzmineralien.

Im UV-Kabinett werden Mineralien mit Ultraviolettstrahlen in vielfältigen Farben zum Leuchten gebracht,dies als eine weitere Attraktion für den Besucher.

Die Erstellung einer Tonbildschau macht gute Fortschritte, so dass diese im nächsten Jahr anlässlich unseres 10-jährigen Vereinsjubiläums, vorgeführt werden kann.

JAHRESTAGUNG VFBG 1985

Die traditionsgemässe Jahrestagung findet am Sonntag, den 10. November 1985, wieder im Hotel Stern in Chur statt. Das genaue Programm wird im Bergknappe Nr. 34 bekanntgegeben werden. Schon heute können wir aber auf einen der interessanten Vorträge von Herrn Dr. Herbert Sommerlatte aufmerksam machen, welcher über die 1500-jährige Zinkgewinnung und Destillation in Indien sprechen wird.

ERGAENZUNG

Wie uns unser Mitglied Rudolf Glutz vom Institut für Denkmalpflege an der ETH mitteilt, hat er die genaue Lage des Eingangsschachtes der Cava da Mettal bei Affeier/Vivèr mit Hilfe des Bussolentheodoliten wie folgt festgelegt:

Die Koordinaten lauten:
Y = 727 928 X = 179 897 H = 1241

EXKURSION BLEI-ZINKGRUBEN BLEIBERG - SCHMITTEN

Datum: Samstag, 31. August 1985
Treffpunkt: 09.00h Café Belfort, Schmitten (Chr.Brazerol)

Besichtigung der hist. Bergbauanlagen am Bleiberg (Grubengebiet), Marschzeit ca. 1 1/2 bis 2 Std.; Rückkehr in Schmitten ca. 17.00 Uhr

Fundmöglichkeiten: Bleiglanz und cadmiumhaltige Zinkblende etc., s/BK Nr. 12 "Der alte Bergbau am Bleiberg bei Schmitten im Albulatal".

Verpflegung: aus dem Rucksack

Ausrüstung: Stollenausrüstung wie üblich (Helm, Lampe etc.)

Versicherung: ist Sache des einzelnen Teilnehmers

Führung: J. Rehm, Celerina Anmeldung bis am 17. August 1985 an:
Jann Rehm, Chesa Caviezel
7505 Celerina
Tel. 082/3.45.82
Auskunft über Durchführung bei ungewisser Witterung bei:
Chr.Brazerol,Café Belfort, Schmitten, Tel. 081/72.13.58

Signet zu beziehen beim Präsidenten Hs. Krähenbühl (Fr. 2.50 + Porto)