Mitteilungen

Verein der Freunde des Bergbaues in Graubünden

Stiftung Bergbaumuseum Schmelzboden-Davos

66

4/1993

November 1993

17.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
Knnto: Graubündner Kantonalbank Davo~
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, Cafe Belfort, 7499 Schmitten
- S-charl-Unterengadin: Peder Rauch, Vi 7550 Scuol
- Ems, Calanda-Oberland: M. Schreiber, Werkstr. 25, 7000 Chur
- 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, Miraniga, 7134 Obersaxen-Meierhof

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

Inhaltsverzeichnis

- Bergbauspuren im Surettatal 2
- Das "Eisenwerk am Stein" auf Flecs/ Salouf im Oberhalbstein (Forts.1) 7
- Bleigewinnung in der Antike (Forts. 5) 14
- Salzbergbau in der Schweiz: Bex (Forts. 3) 19
- Vom Erz zum Metall, zur Kunst (Schluss) 24
- Zinnerz: Bedeutung, Vorkommen, Abbau und Entstehung 27
- Verschiedenes 34

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.für Festkörperphysik, A-8700 Leoben
Dipl.Ing.Dr. H.J. Köstler, Grazerstrasse 27,
A-87S3 Fohnsdorf
Dr. E.G. Haldemann, Int. Consulting Geologist,
CH-1792 Cordast FR
Ed. Brun, Greifenseestr. 2, CH-8600 Dübendorf,
Präsident SGHB
Dr. Franz Hofmann, Geologe, Rosenbergstr. 105
8212 Neuhausen am Rheinfall

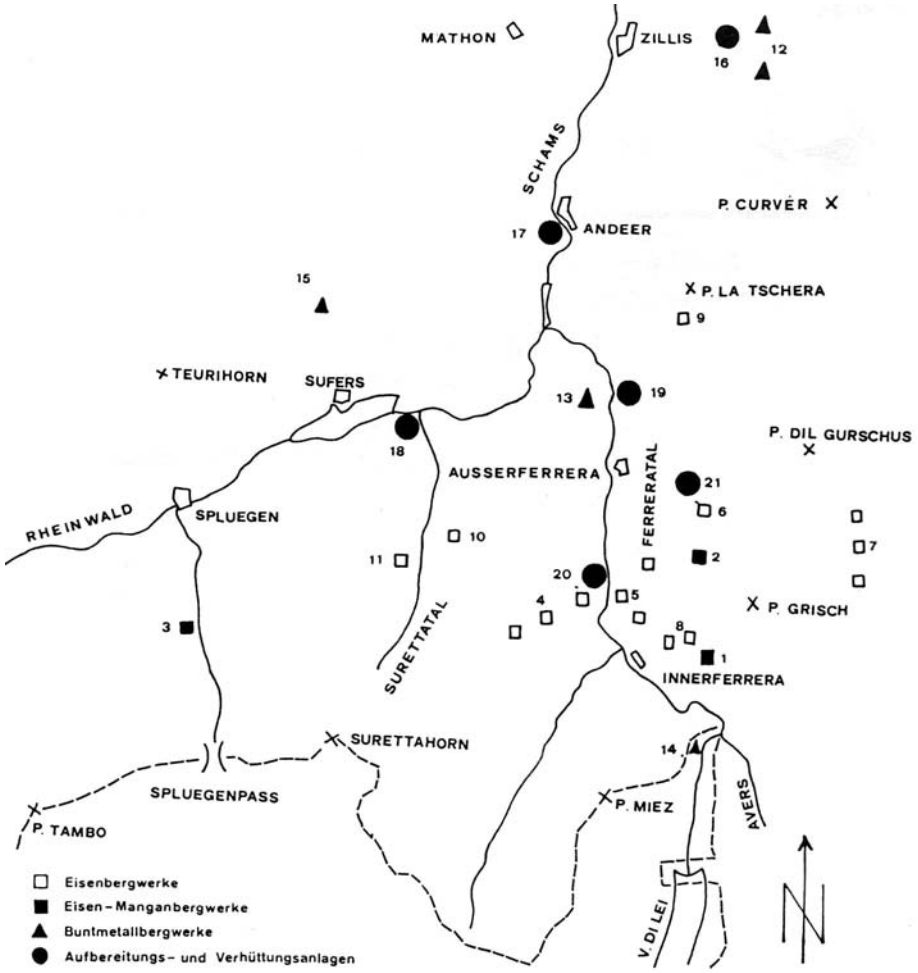
INNENSEITE:
Georg Agricola, De Re Metallica Libri XII

D R U C K: BUCHDRUCKEREI DAVOS AG

Bergbauspuren im Surettatal

Hans Stäbler, Filisur

Bergbauzeugen im Schams, Ferreratal und vorderen Rheinwald.
1 Starlera, 2 Fianel, 3 Danatzhöhe, 4 Martegn-Mutalla sura, 5 Alp Samada, 6 Sut Fuina, 7 Schmorrasgrat, 8 Val Strela, 9 Salegn, 10 Chli Hirli, 11 Rothörnli, 12 Taspegn, 13 Ursera, 14 Valle di Lei, 15 Cufercalalp, 16 Plan Tischatscha, 17 Haus Rosales, 18 Schmelze Sufers, 19 Schmelze Ausserferrera, 20 Schmelze Innerferrera, 21 Schmelze Sut Fuina



SITUATION

Die einzigen nie ganz in Vergessenheit geratenen Bergbauspuren auf dem Gebiet der Gemeinde Sufers finden wir in der beschriebenen Schmelzi, deren ehemalige Ausdehnung heute einzig aus einem Plan hervorgeht, der im Jahre 1820 für den Neubau der Kommerzialstrasse über den San Bernardino Pass gezeichnet worden war. Grundrisse von elf Gebäuden und der Verlauf der verschiedenen Wasserzuleitungen zu den einzelnen Verhüttungs- und Verarbeitungsgebäuden vermitteln ein Bild der Grösse der Anlage. Leider lässt der Plan keine sichere Zuweisung der Aufgaben der einzelnen Gebäude oberhalb der Strasse zu. Bei den fünf längs des Wassergrabens angeordneten Bauten wird es sich wahrscheinlich um Verhüttungs- und Schmiedeanlagen gehandelt haben, die für den Antrieb der Blasebälge und Schmiedehämmer die Wasserkraft des abgeleiteten Surettabaches benötigten. Die bis heute erhalten gebliebenen Widerlagerböcke eines Schmiedehammers standen vermutlich im untersten Gebäude.

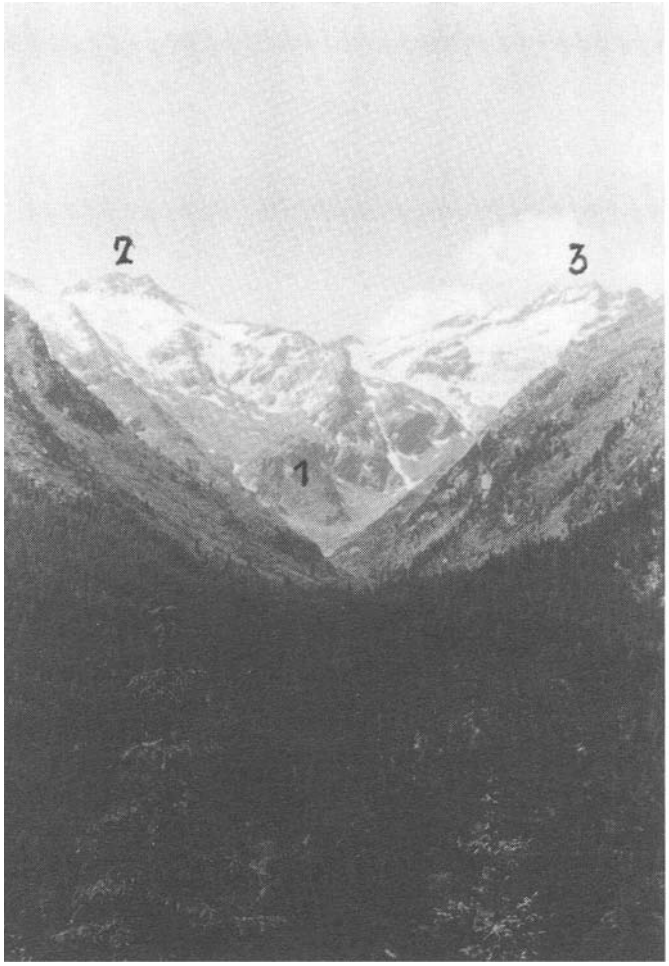
Leichter fällt die Zuordnung der zwischen Strasse und Hinterrhein gelegenen Gebäude, sind diese doch auf einem Stich abgebildet, der um die gleiche Zeit wie der Plan entstanden ist. Beim grösseren Bau handelte es sich um ein viergeschossiges Knappenhaus (Unterkunft für Bergwerksarbeiter), während das Gebäude, das unmittelbar auf der linken Seite des Wassergrabens stand und dessen Durchlass unter der Strasse ebenfalls deutlich zu erkennen ist, entweder als Stallung oder als Magazin genutzt worden war. Der Bau gegenüber, auf der rechten Seite des Wassergrabens, der auf dem Stich nicht mehr sichtbar ist, diente als weitere Schmiedeanlage. Im teilweise unter der Grasnarbe noch erkennbaren Gebäudegrundriss konnten kürzlich zwei gleiche Widerlagerböcke für einen Schmiedehammer entdeckt werden, wie sie auch oberhalb der Strasse stehen. Da die Böcke tief im Sand stecken, der wahrscheinlich einmal vom hochgehenden Rhein abgelagert worden war, sind sie nur bei genauem Hin-

sehen als speziell behauene Granitquader zu erkennen und darum bis heute übersehen worden.

Der überlieferte Grundriss der Schmelzi gibt aber mit Sicherheit nicht die maximale Ausdehnung der Bergbausiedlung wieder. Zwischen 1835 und 1840 errichtete Graf Rosales noch zusätzlich eine Frischfeueranlage, die zur Entkohlung des in Andeer erschmolzenen Roheisens diente. Gemäss mündlicher Ueberlieferung dehnte sich diese Anlage mehr im oberen südlichen Teil der Ebene aus und vergrösserte mit ihren Nebengebäuden die Ausdehnung der Verhüttungsanlage noch mehr. Der Schluss liegt nahe, dass die Sufner Schmelzi im 19. Jahrhundert, was die Gebäudezahl anbelangt, wohl die ausgedehnteste Verhüttungsanlage des Kantons Graubünden war. Sie übertrifft darin sowohl das Mittelbündner Verhüttungszentrum in Bellaluna zwischen Filisur und Bergün, wie auch die Anlagen auf dem Schmelzboden bei Davos.

Ganz in Vergessenheit geraten sind aber die eigentlichen Rohmaterialliefer anten, die Bergwerke im Surettatal, so dass lange Zeit die Ansicht vorherrschte, die Sufner Schmelzi hätte lediglich als Ausweichanlage für die Verarbeitung der Eisenerze des Ferreratales gedient. Zufällige Entdeckungen während Bergtouren in diesem wildromantischen Tale liessen aber das Gefühl aufkommen, dass in diesem unwegsamen und darum wenig begangenen und wenig bekannten Teil noch weitere Bergbauzeugen verborgen liegen. Bei der Suche richtete sich das Hauptaugenmerk vor allem auf die Kontaktzonen zwischen dem als Andeerer Granit bekannten grünlichen Roflaporphyr, den südlich angrenzenden ebenfalls grünlichen Casannaschieferserien und den in beiden Formationen eingefalteten Triasdolomit- und Triasmarmorzonen, die mit ihren weisslichen bis rötlichen Gesteinen im Gebiet des Chli Hüreli auf der rechten Talseite, des Rothörnli an der linken Talflanke und des Rotgrindes im Talhintergrund markante Landschaftsakzente setzen.

Der Vorsatz, die Suche auf diese Kontaktzonen zu konzentrieren, erwies sich als richtig. In der besonders im mittleren Teil schwierig zu begehenden Runse östlich unterhalb des Rot-



Blick gegen Süden ins Surettatal
1 Rotgrind
2 Piz Por
3 Surettahorn

grindes wurde einer der längsten Bergwerksstollen des Hinterrheingebietes wiedergefunden. Das Stollenmundloch liegt auf 2160 m.ü.M. auf der linken Seite der erwähnten Runse. Der Stollen fährt die Dolomitzone in Richtung WNW waagrecht an. Ursprünglich war das Gestein auf eine Höhe von 1,5 m ausgebrochen worden. Der Stollen wurde aber vermutlich beim markanten Vorstoss aller Rheinwaldner Gletscher in den 50er Jahren des vergangenen Jahrhunderts vom Eis des Surettagletschers überflutet. Der Stollenboden ist mit einer dicken Schicht Gletscherschlick (feiner Gletschersand) überzogen, der das 1,5 m hohe Stollenprofil stellenweise so weit ausfüllt, dass man sich kriechend vorwärtsbewegen muss. In etwa 50 m Tiefe wird die Schlickansammlung so mächtig, dass an einen weiteren Vorstoss ohne Zuhilfenahme einer Schaufel nicht mehr zu denken ist.

Die Stollenbrust ist hier, aufgrund des Echos zu schliessen, noch lange nicht erreicht. Die Stollenlänge beträgt vermutlich über 100 m. Der Gletscherschlick hat sich leider nicht nur am Stollenboden abgelagert, sondern er klebt auch an den Stollenwänden und verdeckt so wichtige Informationen bezüglich des Erzgehaltes des Gesteins und der Vortriebstechnik. Natürlich hat der Gletscher auch sämtliches Stollenausbruchmaterial beim Mundloch weggeräumt, das normalerweise ebenfalls wichtige Rückschlüsse über das abgebaute Erz erlaubt.

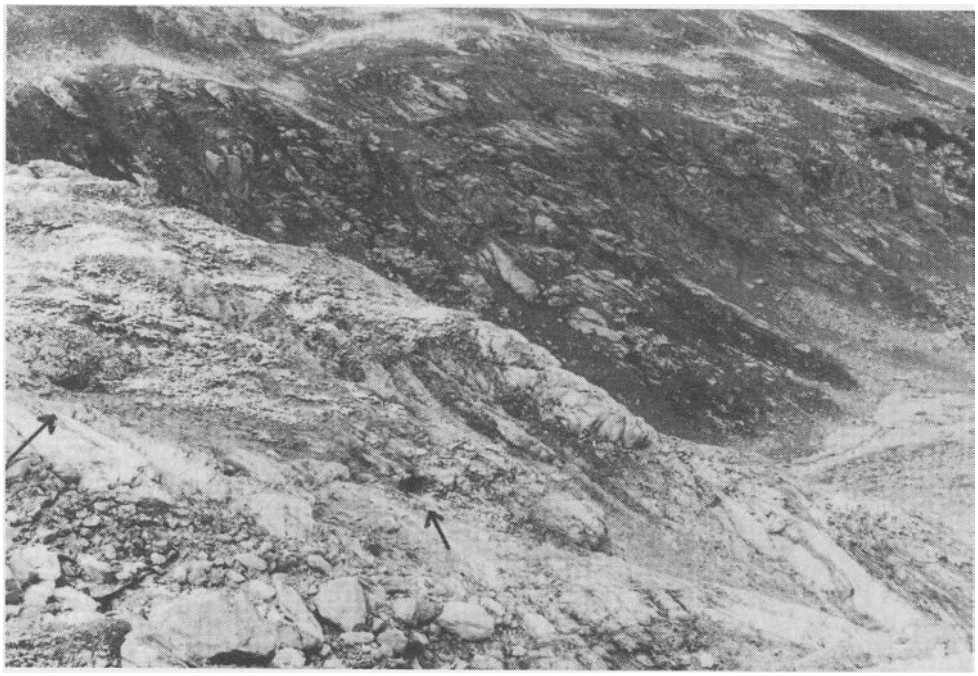
Ein zweiter, 10 Höhenmeter tiefer vorgetriebener Stollen geizt noch mehr mit Informationen. Die Anlage des Stollenmundloches lässt einen ähnlich tiefen Stollen wie oben vermuten, der aber leider ganz mit Gletschersand aufgefüllt ist.

Steigt man die Runse hinunter, so trifft man bei 2110 m.ü.M. auf einen kurzen Versuchsbau, und bei Quote 2090 ist ein weiterer 5 m langer Stollen ausgebrochen, der glücklicherweise nicht unter das Gletschereis geraten ist. Das Grubenholz beim Mundloch und an der Stollenbrust sowie die Sprenglöcher lassen auf einen Stollenausbruch in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts schliessen. Dass die anderen Abbaustellen in der gleichen Zeit vorgetrieben worden sind, lässt sich nur vermuten, nicht aber beweisen.

Interessanterweise konnte bei keiner Abbaustelle anstehendes Erz gefunden werden. Gesteinsbrocken in der Runse zeigen aber deutlich, auf was es die Bergknappen abgesehen hatten: Neben ansehnlichen Mengen von rostrot verwittertem Eisenerz lassen sich im frischen Bruch auch in Calcit- und Quarzgängen eingelagerte Nester von metallisch grau glänzendem Hämatiteisenerz, sogenanntem Eisenglimmer, finden.

Die Lagerung der erzreichen Zone verleitet zur Vermutung, dass neben den heute noch sichtbaren Abbaustellen, die sich alle 5 bis 15 m über der Runsensohle befinden, in der Runsensohle selber noch weitere Stollen vorgetrieben worden waren, die aber heute durch Moränen- und Gehängeschutt verdeckt werden.

Die auffälligste Erzzone des ganzen Tales finden wir rund 100 Höhenmeter östlich über den neuentdeckten Stollen. Das Felsband, das von Punkt 2257 zuerst Richtung Süden streicht und dann nach Südosten umbiegt, weist bis auf 2600 m.ü.M. zahlreiche intensiv rostrot gefärbte Zonen auf. Diese auffallende Färbung ist auf Einlagerung verschiedenartiger Eisenerze zurückzu-



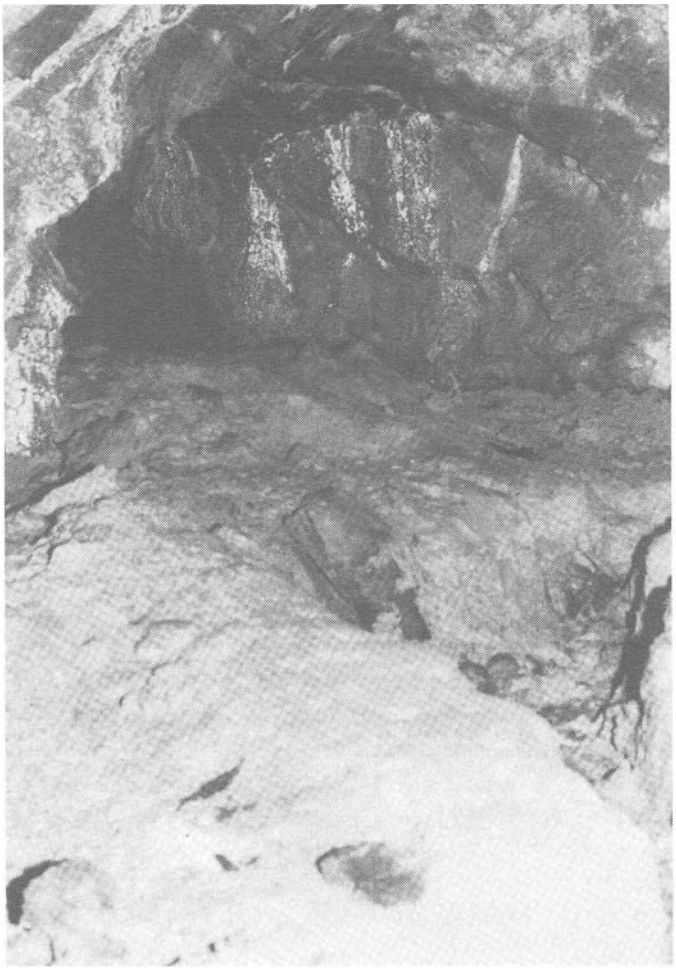
Mundlöcher der beiden oberen Stollen in den vom Surettagletscher rund geschliffenen Dolomitfelsen

führen, unter denen der Pyrit (Eisensulfid) vorherrschend ist. Abbauspuren konnten keine festgestellt werden, obwohl diese Vererzung den Bergleuten unmöglich verborgen geblieben sein konnte. Wahrscheinlich verunmöglichten der komplizierte Aufbau des Erzinhaltes, der neben Eisenerzen auch Kupfer- und Arsenerze umfasst, und die unzureichende Verhüttungstechnik eine Nutzung dieser Vorkommen.

Auf einfachere Verhältnisse treffen wir im Gebiet des Chli Hüreli. Im Schuttkegel unterhalb dieses gelblichen Dolomitkopfes verraten zahlreiche, teilweise kopfgrosse Hämatiteisenstücke, dass in den Felsen Eisenerz abgebaut worden war.

Am Felswandfuss, auf 1930 m.ü.M. ist ein Stollen gegen Osten ins Berginnere vorgetrieben worden. Dieser kann heute bis in eine Tiefe von 15 m begangen werden. Ursprünglich war er aber bedeutend länger. Im begehbaren Stollenabschnitt sind keine anstehenden Erze mehr sichtbar. Eine zweite Abbauzone finden wir in der Runse nördlich des Chli Hüreli auf 2070 m. ü.M. Das Eisenerzlager befindet sich wieder im Kontaktbereich zwischen Roflaporphyr und Triasdolomit. Die Hämatitvererzung ist schnurartig im Porphyr eingelagert und lässt sich zwischen 2060 und 2100 m.ü.M. in einer 70 m langen Zone verfolgen. Die zahlreichen Erzschnüre besitzen höchstens eine Mächtigkeit von 10 cm. Sie wurden an verschiedenen Stellen steinbruchartig abgebaut. Auf Quote 2070 ist ein mit etwa 20 % gegen NE abfallender Stollen 20 m tief vorgetrieben worden. Die Erzausbeute in diesem Stollen war gering, denn es sind mit ihm nur vier 10 cm mächtige Erzschnüre angefahren worden. Im Felsriegel unterhalb der Abbaustelle bis hinauf zum Stollen sind teilweise noch Ueberreste des Grubenweges erkennbar.

Auch an der gegenüberliegenden Talseite gewann man Eisenerz. Im Kessel zwischen Suretta-Seehorn und Rothörnli am Nordostgrat des Seehorns finden wir auf 2660 m.ü.M. ein linsenförmiges, 50 m langes Eisenerzlager, das stellenweise 4 m mächtig ist. Es ist mittels eines kurzen Stollens abgebaut worden



Mit Gletscherschlick ausgefüllter Stollenbereich im Abbaugebiet des Rotgrinds

Steigen wir talabwärts, so trifft man auf dem Nordostgrat des Rothörnlis bei 2330 m.ü.M. weitere Abbauspuren an. Der vollständig eingestürzte Stollen durchörtert mindestens im Mundlochbereich Moränenschutt, und es sind weder Erzbruchstücke noch anstehendes Erz auffindbar.

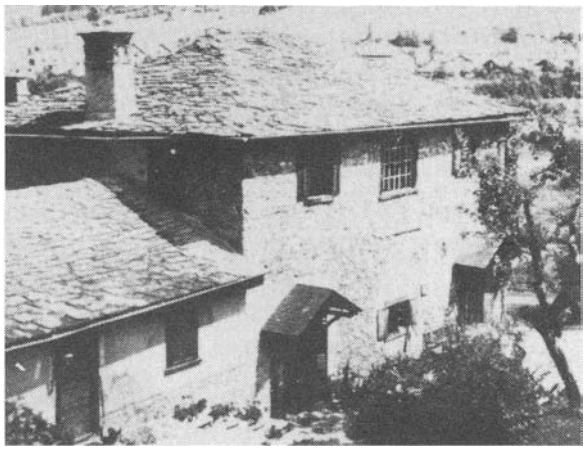
Die meisten Erzlager Graubündens zeichnen sich nicht gerade durch einfache Erreichbarkeit aus. Die Abbauzonen des Surettatales bilden diesbezüglich keine Ausnahme - im Gegenteil Im Vergleich mit anderen Bergwerken des Kantons fehlen hier sogar noch, von einer Ausnahme beim Chli Hüreli abgesehen, die Wegspuren zu den Abbau stellen. Es darf angenommen werden, dass der Hauptabbau im Tal in die Periode 1825 bis 1840 gefallen ist, als der Bergbau in den teilweise leichter zugänglichen Gruben des Ferreratales wegen Holzmangel fast zum Erliegen gekommen war. Ueber einen Zeitraum von 150 Jahren müssten eigentlich die vom Erztransport herrührenden Schleifspuren wie im Ferreratal teilweise erhalten geblieben sein. Sie fehlen aber ausnahmslos.

Deshalb liegt die Vermutung auf der Hand, dass im Surettatal die Erztransporte noch in ausgeprägterem Masse als im Ferreratal im Winter und Frühling auf Schlitten und in Tierhäuten über den Schnee erfolgten und man sich so das mühsame Räumen von Zugbahnen in den von Moränen- und Blockschutt übersäten Talflanken ersparte. Darum ist es in unserer Zeit auch so ausserordentlich schwierig, die ehemaligen Abbaustellen wieder aufzufinden.

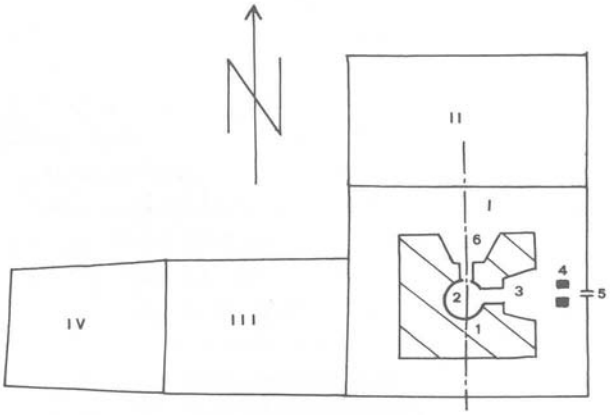
Es entspricht aber ganz dem Charakter des urtümlichen, eindrücklichen Surettatales, dass es seine "Bodenschätze" und seine Geschichte nicht offen darlegt, sondern sie nur in Bruchstücken preisgibt!

Quelle:
- Kurt Wanner, Sufers, das älteste Dorf im Rheinwald Kapitel "In der Schmelzi: vom Bergbau bis zur Glasfabrik", Verfasser: Hans Stäbler, Verlag Bündner Monatsblatt

Verfasser:
Hans Stäbler, Reallehrer, Rufana, 7477 Filisur



Südfront des Hauses Rosales in Andeer. Unterhalb des mittleren Fensters im zweiten Geschoss ist der Widerlagerstein für die Gichtbühnenrampe sichtbar. Zwischen 1835 u. 1840 errichtete Graf Rosales noch zusätzlich eine Frischfeueranlage, die zur Entkohlung des in obigem Haus im Schmelzofen erschmolzenen Roheisens diente.



Grundriss des Hauses Rosales in Andeer.
I Hauptgebäude mit Ofen
II Anbau
1 Ofenmauern
2 Ofenschacht
3 Windöffnung
III Pächterhaus
IV Zerfallener Stall
4 Lager für Blasebälge
5 Oeffnung für Wasserradachse
5 Abstichöffnung

Knappenhäuser und Stallungen in der Sufner Schmelze um 1820. Blick gegen W.

Das «Eisenwerk am Stein» auf Flecs/Salouf im Oberhalbstein

Eduard Brun, Dübendorf

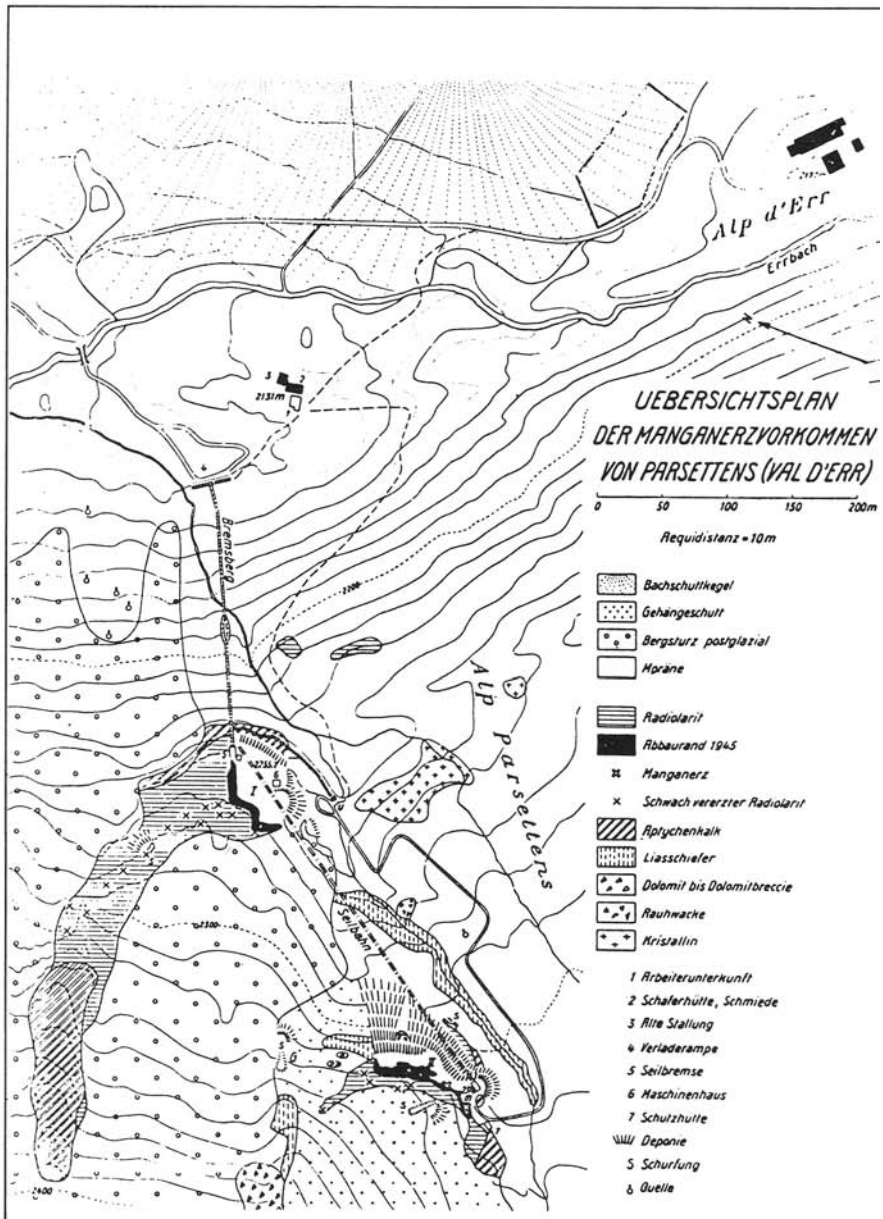
Fortsetzung 1

Wenn auch diese anfänglich mit viel Geld auftrumpfenden französischen Gesellschaften den Bündner Bergbau in ein recht schiefes Licht gebracht hatten, so gab es doch auch Unternehmen, die ehrlich bemüht waren, ein seriöses Geschäft aufzubauen. Zu diesen gehört zweifellos die bereits erwähnte, eher wenig bekannte Firma Bauer & Co. von Chur. Bereits 1818, also noch vor dem Vitriolwerk von J.C. Dautwiz, schloss diese mit der Gemeinde Tinizong einen Vertrag ab zur Ausbeutung von Eisenerzen und zur Errichtung einer Schmelze "am Fanch". Zudem erhielt sie das Recht in den Wäldern beidseits des Val d'Err Holz zu schlagen, mit dem sie offenbar auch Handel trieb, denn die entsprechenden Zahlungen gingen noch bis 1837 ein. Wo aber auf Tinzener Boden Bauer Eisenerze abzubauen gedachte, geht aus den Unterlagen nicht hervor. Möglicherweise wollte auch er versuchen, die Manganerze des Val d'Err zur Eisenerzeugung zu nutzen, denn zu dieser Zeit wusste man noch wenig über deren wahre Natur. Tatsächlich stellte man 1913 bei der Untersuchung der Manganvorkommen von Parsettens alte Abbauspuren fest, kannte aber deren Ursprung nicht (10). Tarnuzzer erwähnt 1916 auch schiefrige Hämatitvorkommen in der Val Lunga, einem östlichen Seitental, das bei der Alp Viglia vom Val d'Err abzweigt. Die Flurnamen Cotschens und Furnatsch deuten hier ebenfalls an, dass diese Aufschlüsse schon früher bekannt waren. Unwahrscheinlich scheint aber, dass Bauer "am Fanch", im hintersten Teil der Talebene von Tinizong, am linken Juliaufer, jemals Eisen schmolz. Es gibt dort zwar eine verfallene rundliche Bodenstruktur, in der man einen ehemaligen kleinen Schmelzofen vermuten könnte, doch fehlen jegliche Schlacken- und andere Verhüttungsspuren. Eher scheint es, dass die damalige Eisenproduktion von Bauer & Co. wenig erfolgreich war und so dürfte es ihm auch nicht allzu schwer gefallen sein, auf diese Konzession zu verzichten, als sie 1826 an Levrat & Co. weiterverliehen wurde, umsomehr als er sich schon frühzeitig nach weiteren und qualitativ besseren Konzessionen umgesehen hatte oder an solchen beteiligt war. Dies kann mit ziemlicher Sicherheit aus einigen alten Dokumenten abgeleitet werden (11). So erwähnt ein Urteil des Oberappellationsgerichts Graubünden vom 28. November 1834 die Bezahlung von Pachtzinsen für Erzabbau am Schmorrasgrat und von Transportleistungen seit 1818 durch die "Gebr. Bauer und Mitgewerken" an die Gemeinden Riom und Cunter. Der Entwurf eines Pachtvertrages dieser zwei Gemeinden vom Oktober 1826 erwähnt:

"Wir denen Pächtern die Eisenerz-Gewinnung zugeführt im Valfungia und am Berg Schmorris und Nachbarschaft, laut Accord mit Mario Staffoni vom 5. August 1818 für den jährlichen Pachtzins von f 130.- schreibe Gulden Hundert und Dreissig wovon zwei Zinsen bei Unterzeichnung des Contracts für 1827 & 1828 zum voraus bezahlt werden" .

Staffoni besass von 1816 bis 1828 Abbaurechte im Val Ferrera "ausserhalb des Guggernülls bis zur Schamser Grenze" (12), so dass eine Zusammenarbeit mit Bauer im Schmorrasgebiet möglich erscheint. Ein separater Vertrag zwischen Bauer und den Gemeinden Riom und Cunter für die Schmorisser Erze wurde dann am 27. November 1826 geschlossen. Schwieriger zuzuordnen ist die vorgeschlagene Eisenerzgewinnung im Valfungia. Es könnte sich dabei um das 2 km nördlich von Cunter gelegene Val Burvagn handeln, von dem schon Ott (13) ein Erzvorkommen "unter dem Brunnen von Uigls" mit hohen Eisen- und Mangangehalten erwähnt. Tatsächlich sind in diesem Gebiete alte Schürfgräben erkennbar. Geiger erwähnt sogar zwei kurze Stollenanfänge von 2 - 3 m Tiefe, die ich allerdings nicht mehr finden konnte, durch die zu unbekannter Zeit nach Mangan geschürft worden sein soll (14). Wenn man hier auch kaum über Schürfarbeiten hinaus kam, so zeigt es doch, dass Bauer weitherum im Tale nach baufähigen Erzvorkommen gesucht hat.

PARSETTENS



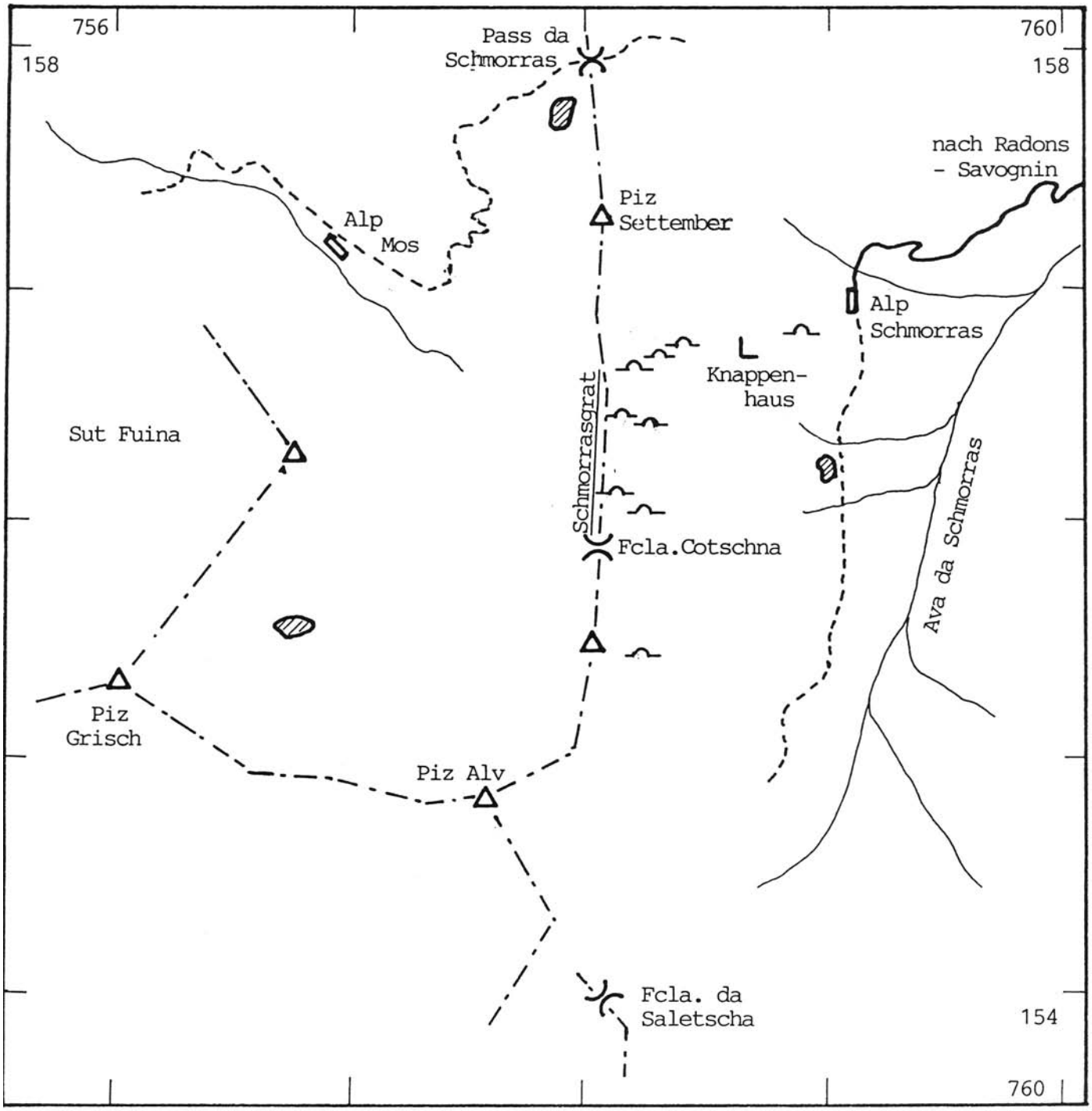
Aus Th. Geiger "Manganerze in den Radiolariten Graubündens", 1948

Dies wird noch zusätzlich verdeutlicht durch den Erwerb der Abbaurechte von der Gemeinde Sur am 7. November 1827 für die Erze von Gruba (15).

In dem erwähnten Vertragsentwurf für die Erze vom Schmorras und Valfungia verpflichten sich die Gemeinden spätere Erzfunde nur Bauer zu verpachten und offerieren freie Weg- und Wasserrechte sowie gewisse Holzrechte. Anderseits sollen für Transporte ihre Bürger Vorrechte haben und Eisen für den Eigengebrauch zu festen Preisen kaufen können. Vor allem versuchten sie aber die Erstellung eines Eisenwerkes auf ihrem Boden zu sichern, einen Vorschlag, auf den U. Bauer im Namen der M. Bauer & Co. mit einem geharnischten Brief an den Bundesstatthalter reagierte. Neben der Klage über zu hohe Pachtzinsen kritisiert er vor allem "--die Bedingung, dass wir uns verbindlich machen auf dem dortigen Gebiet zu bauen, kann nicht angenommen werden, denn ehe man solche wichtige Gebäulichkeiten ausführt, muss untersucht werden, ob Mülener, Konterser oder Schmorisser Erze am vorteilhaftesten sind, und erst diese Erweisung kann dann den Bauplatz entscheiden."

Unter den Mülener Erzen sind jene von Gruba zu verstehen, die Konterser beziehen sich auf das Valfungia.

Aus dem schon erwähnten Gerichtsurteil des Oberappellationsgerichts Graubünden von 1834 lassen sich auch interessante Details zum Bergrecht jener Zeit entnehmen. So wird erwähnt, dass im Kanton weder Gesetze noch all-



Uebersicht der Erzabbaustellen am Schmorrasgrat im Oberhalbstein.

gemeine Uebungen bestehen, nach denen die Nutzung von Mineralien als ein dem Territorialherrn zustehendes Regal anzusehen sei. Vielmehr galten "--die Erze als Eigenthum des Besitzers des Grund und Bodens, in welchem sie vorkommen--". Die Unternehmung, die diese abbauen wollte, hatte sich "-- im Fall Erz auf Grund und Boden einiger Partikularen liegen sollte, oder diese Güter auf irgend eine Art beschädigt würden, ---, sich mit diesen einzuverstehen." Von speziellem Interesse ist der Hinweis auf das "-- 12te Civil Statut der Landschaft Oberhalbstein," lautend:
"-- wenn jemand ein Gut 12 Jahre successive hindurch bona fide für sein eigen genossen und possediert hat, ohne einige Opposition und Widerrede des hievon wissenden rechtmässigen Herrn desselben Gutes, so soll er künftig dasselbe Gut pleno jure possedieren und geniessen können".

Bei diesem Gerichtsurteil ging es allerdings nicht um das Recht der Firma am Schmorrasgrat Eisenerze abzubauen. Vielmehr hatte am 26. März 1832 die Gemeinde Schweiningen (Savognin) gegen die Gemeinden Reams

(Riom) und Conters (Cunter) geklagt wegen den von diesen einkassierten Pachtzinsen und den Vorteilen durch die Erzfuhren. Da dies durch die beiden Gemeinden aber gemäss bestehendem Recht seit mehr als 12 Jahren "unter den Augen von Sovegnino, --- unangefochten, also bona fide" erfolgte, sei dies rechtens und verjährt. Dementsprechend stehe dies Riom und Cunter auch weiterhin zu für jene Gruben, die vor dem 26. März 1820 angelegt worden seien. Hingegen müssen die Pachtzinsen und Transportrechte für später im Tale Nandro eröffnete Gruben entsprechend den Anteilen der 5 nicht ausgemarchten Alpen unter den drei Gemeinden geteilt werden. Ueber später eröffnete Gruben ist nichts bekannt. Die Vermutung, dass es sich am Crap Farreras und der gleichnamigen Alp auf Grund des Namens um weitere Abbaugebiete handeln könnte, erbrachte nichts - trotz intensiver Nachsuche.

4. Bau und Betrieb des "Eisenwerks am Stein"

Für den Bau des "Eisenwerks am Stein" kaufte Martin Versell am 22. Mai 1828 von der Gemeinde Salux (Salouf) auf Flecs ein Waldstück bei der Einmündung des Balandegnbaches in die Julia. Dieser eher späte Zeitpunkt für den Bau eines Schmelzofens - nachdem ja Bauer schon seit 1818 Erze vom Schmorrasgrat und ab 1826 auch jene von Gruba nach Ses hatte bringen lassen - wirft die Frage auf, ob es nicht schon früher eine Schmelzhütte in diesem Gebiet am Stein gab, nachdem die ihm von Tinizong "am Fanch" bewilligte nicht sicher nachweisbar ist. Es überrascht auch, dass Bauer seine Erze nicht selbst verhütten wollte, sondern dies dem jungen Versell (23 Jahre alt) anvertraute.

Für die Existenz einer frühern Schmelzhütte beim Stein (Ses) gibt es nun einige, allerdings recht vage Hinweise. So schreibt Anton Versell, der einstige Churer Stadtrat, in seiner Familiengeschichte (16), dass sein Grossvater Michael Versell, nach seiner Flucht ins Oberhalbstein, sofort Arbeit in einem Bergwerksbetrieb fand und 1818 zusammen mit seinem ältesten Sohn Alois im benachbarten Eisenwerk am Stein tätig war. Wo aber stand dieses Vorgängerwerk? Einen Hinweis auf einen möglichen Standort gibt ein Grundbuchplan im Massstab 1:5000. Wenig südlich des Steins, zwischen der Julia und der heutigen Talstrasse, wird in der talartigen Senke eine Lokalität namens "Schmelza" erwähnt. Da der Stein - das Haupthindernis auf dem Weg von Tiefenkastel ins Oberhalbstein - früher auf verschiedenen Niveaus überwunden wurde, wird auch die Senke Vals von mehreren alten Weg- und Strassenstücken durchquert. Vom Südende des Steins führte eine über 2 m breite Strasse zur Julia hinunter, die auf einer Holzbrücke, von der die beidseitigen Auflager noch vorhanden sind, überquert wurde. Am linken Juliaufer führte ein nach Norden ausholender Strassenast im Bogen gegen Salouf hinauf während ein zweiter, die Veia della Schmelza, juliaaufwärts zum "Eisenwerk am Stein" führte. Die Lokalität "Schmelza" über dem rechten Juliaufer lag also zweifellos an ei-

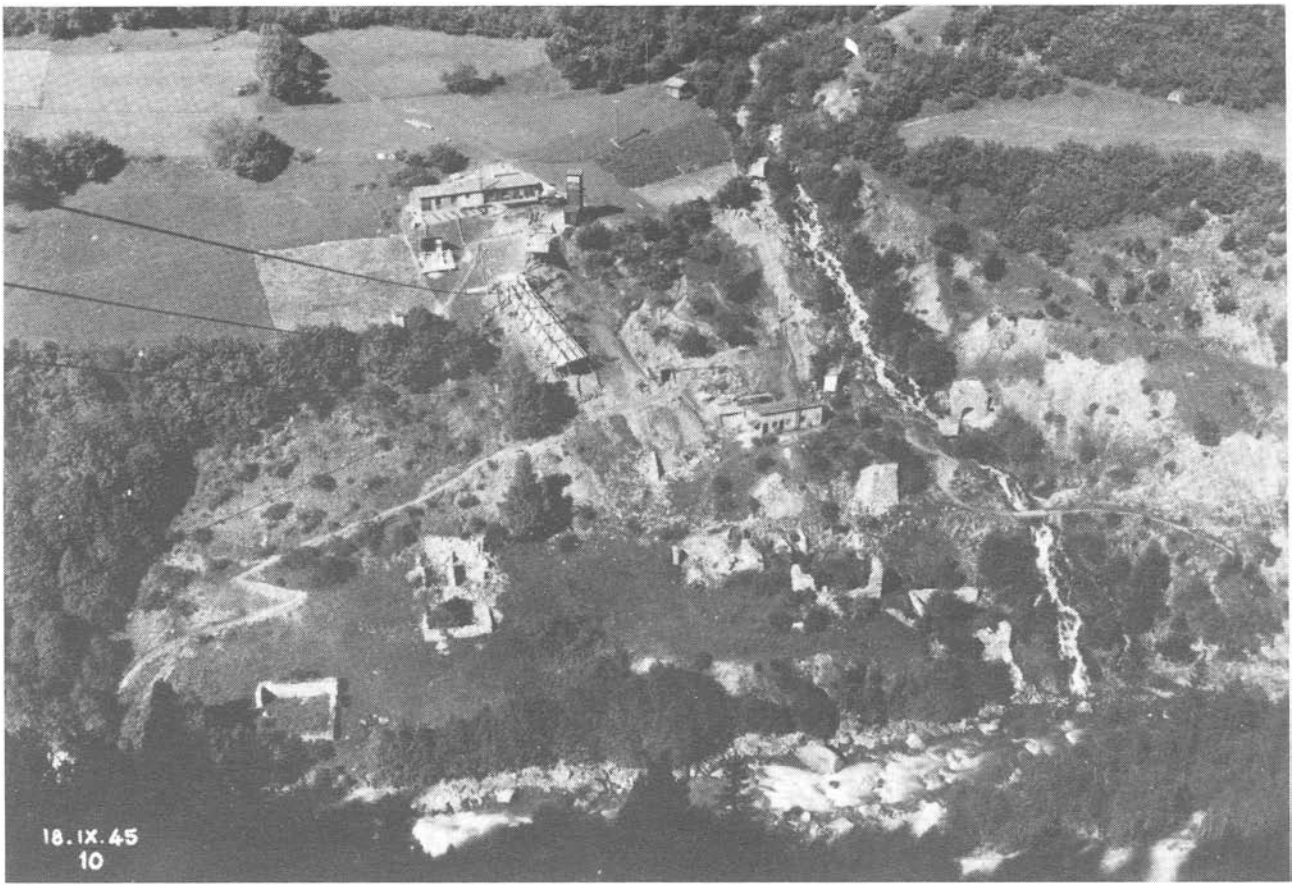
Martin Versell - der Erbauer des "Eisenwerks am Stein'! ,

ner wichtigen Strassenverbindung, und Kohlholz gab es hier auch genug. Trotz intensiver Nachsuche konnte ich aber in diesem Gebiete keine Spuren eines Schmelzwerkes finden. Reste von Trokkenmauern und eines zerfallenen und völlig überwachsenen Kalkofens liegen im Wald nördlich des Eisenwerks auf Flecs, doch dürften diese wesentlich älter sein und zeigen auch keine Hinweise auf einen Schmelzbetrieb. So bleibt die Frage nach einem möglichen Vorgängerwerk und dessen Lokalisierung ungeklärt.

Die zweite Frage, warum Bauer neben dem Erzabbau nicht auch deren Verhüttung selbst betrieb - wie dies im Kanton sonst üblich war - könnte vor allem zwei Gründe gehabt haben. Wie wir gesehen haben, fühlte sich Bauer unter Druck gesetzt, das Eisenwerk in einer jener Gemeinden zu erstellen, die ihm auch Abbaukonzessionen für das Erz verliehen hatten. Durch eine Zusammenarbeit mit einer andern Unternehmung, die nur das Schmelzwerk betrieb, hätte er sich diesen Druckversuchen entziehen können. Zum andern muss aber wohl auch die fachliche Kompetenz in Betracht gezogen werden, denn die Firma Bauer war zwar seit längerem aktiv im Bergbau tätig, verfügte über entsprechende Erfahrungen, die ihr jedoch in der Verhüttung sicher fehlte, während sie bei Versell vorhanden war. So scheint diese Trennung in zwei unabhängige aber eng zusammenarbeitende Unternehmungen eine gute Lösung gewesen zu sein, die dann während der nächsten mindestens 15 Jahre auch erfolgreich funktionierte.

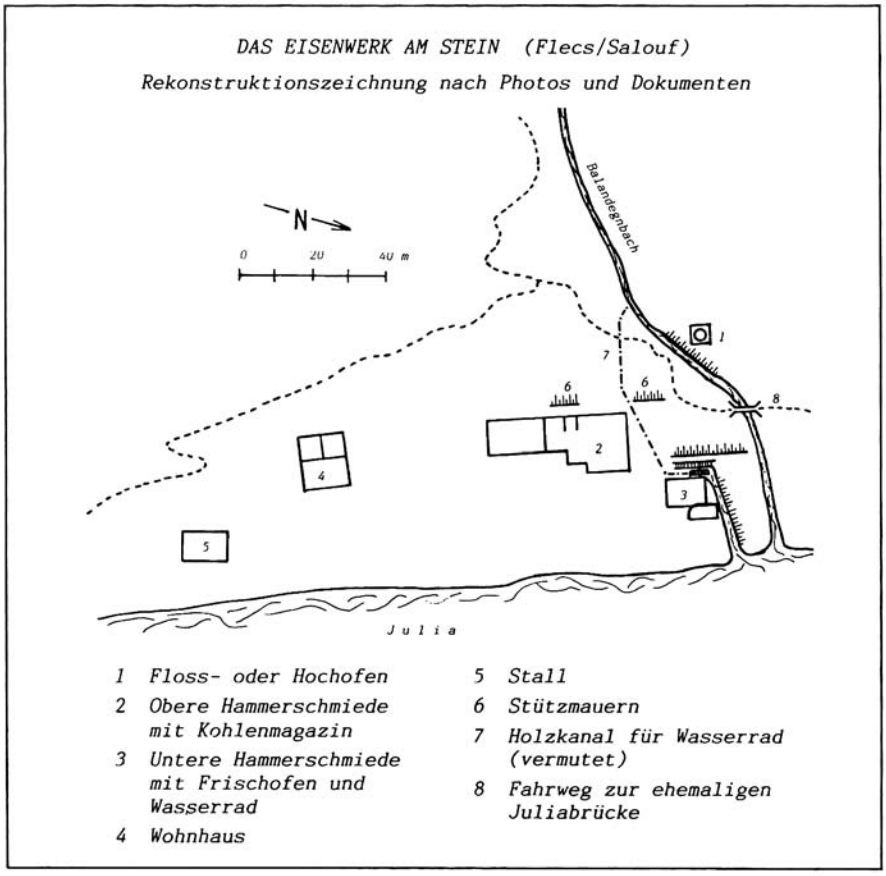
Die Familie Versell stammt aus dem Vorarlbergischen, wo der Vater Michael in Braz bei Bludenz Ortsvorsteher war. Dieses Gebiet war nach den Napoleonischen Kriegen Bayern zugeschlagen worden, das mit Frankreich verbündet war und mit Oesterreich im Kriege stand. In der Folge wurde dessen Bevölkerung, die weder für die eine noch die andere Seite grosse Sympathien empfand, von beiden bedrängt und verfolgt - Michael Versell gar mehrfach verhaftet und mit dem Tode bedroht. In dieser verzweifelten Lage entschloss er sich 1809 zur Flucht und setzte sich nach Cunter im Oberhalbstein ab, wohin er wenig später auch seine Familie nachholte. Seine Erfahrungen aus dem Tiroler Bergbau mögen entscheidende Gründe für seine Wohnsitznahme gewesen sein, auf jeden Fall fand er schnell wieder Arbeit auf diesem Sektor. Wir treffen ihn in der Folge auf verschiedenen Bergbaustellen des Kantons, ein Hinweis auf die wohl wenig stabilen Einkünfte aus dieser Tätigkeit. 1817 ist er als Gutachter und Mitunternehmer des Betriebes von Pater Placidus a Spescha in Truns, 1823 am Bleiberg Schmitten und 1827 am Silberberg Davos tätig. Sein ältester Sohn Alois, geboren 1803, wurde ebenfalls Bergmann und arbeitete als Häuer unter Landammann Hitz im Silberberg, wo er 1821 durch Absturz in einen Schacht verunglückte. Dies bewog ihn, nach seiner Wiederherstellung, den Beruf zu wechseln und bei Schmiedemeister Hess in Surava eine Lehre als Hammerschmied zu absolvieren. Er wanderte später nach Amerika aus, kam aber wieder zurück um zu heiraten , blieb in Chur und übernahm dort eine Hammerschmiede. Der zweite Sohn Martin, 1804 oder 1805 geboren, muss ein sehr aufgeweckter, intelligenter junger Mann gewesen sein. Trotz geringer eigener Schulbildung finden wir ihn 1824 als Lehrer in Schmitten und ein Jahr später als Rechnungsführer im Eisenschmelzwerk Bellaluna. Hier mag er sich auch seine Erfahrungen in der Hüttentechnik geholt haben. 1827 weist eine Schicht- und Lohnliste vom Silberberg ihn als Steiger, seinen Bruder Alois als Schmied und Vater Michael als Häuer aus (17). Aus diesen weitläufigen Kontakten und Verbindungen darf sicher auch abgeleitet werden, dass die Versell mit der Firma Bauer von Anbeginn an in Beziehung standen, Vater Michael evt. bereits auch in deren Bergwerken gearbeitet hat, die nun mit dem Bau des "Eisenwerks am Stein" weiter vertieft werden sollten.

Mit dem am 22. Mai 1828 von Martin Versell mit der Gemeinde Salouf abgeschlossenen Vertrag (18) verkaufte ihm diese ein Stück Wald zur Nutzung und Rodung auf sechs Jahre, das durch den Balandegnbach, das Landwasser (die Julia), oberhalb durch die Aekker und taleinwärts durch Kreuze an drei Tannen begrenzt wurde. Ungenutztes



Die Ruinen des "Eisenwerks am Stein" waren 1945 noch erhalten, wurden aber wenig später durch den Ausbruch des Kraftwerkstollens (Baustelle links oben im Bild) fast vollständig überdeckt. Rechts vom Balandegnbach ist der Flossofen deutlich erkennbar. Photo EWZ, 1945

SITUATION



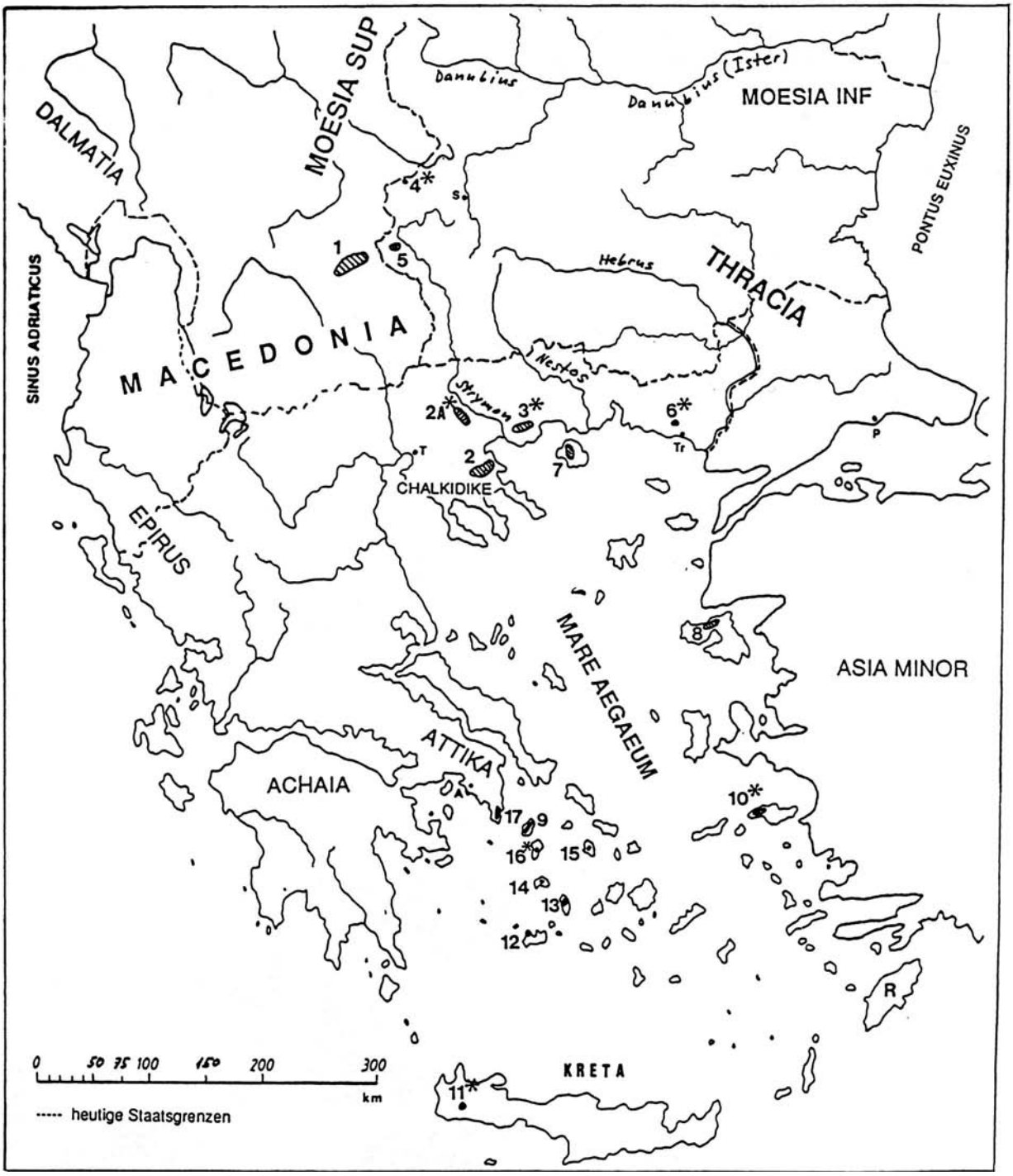
Holz sollte nach sechs Jahren an die Gemeinde zurückfallen. Weiter wurde ihm das Recht eingeräumt, auf dieser Parzelle eine Hammerschmiede und ein Wohnhaus von 40 x 40 Fuss zu erbauen und das Wasser des Balandegn unentgeltlich und ausschliesslich zu nutzen. Das heisst anders ausgedrückt, die Betriebsbewilligung für die Hammerschmiede wurde ihm wie üblich mit Holz und Wasser übergeben. Ausdrücklich wurde noch festgehalten, dass das Wasser stets Eigentum der Schmiede bleiben und auf jeden rechtmässigen Eigentümer derselben übergehen soll, ein Punkt, der später noch zu langen Streitereien Anlass geben sollte. Für diese Rechte und das Holz bezahlte Martin Versell 80 fl., die Hälfte sofort, den Rest in zwei Monaten. Es ging also der Gemeinde hier offensichtlich nicht um. ein längerfristiges Einkommen, sondern eher um die Schaffung von Arbeitsplätzen, was lm Vertrag noch dadurch hervorgehoben wird, dass für Arbeiten und Transporte die Bürger von Salouf, bei gleichen Bedingungen, das Vorrecht haben sollen. Bereits im September des gleichen Jahres dehnte Versell sein Holzschlagrecht auf den gesamten Wald von Flecs aus, der sich oberhalb der Schmelze gegen die Motta Vallac hinauf zog, und den er nun während 22 Jahren nutzen durfte, bei einem Preis von umgerechnet -.25 Fr. pro Tanne, was damals als guter Preis galt. Als der Schmelzbetrieb später eingestellt wurde, war vom Wald nichts mehr vorhanden. Es heisst auch, Martin und Alois Versell hätten während dieser Zeit gemeinsam die Köhlerei betrieben und verschiedene andere Schmelzwerke mit Holzkohle beliefert, so noch 1843 auch Bellaluna. Zu diesem Zweck, aber vor allem für den eigenen Bedarf, erstellte Martin Versell schon gleich zu Beginn ein Kohlemagazin, das im Vertrag vom 22. Mai 1828 nicht vorgesehen war, ihm aber mit einer Rüge "in Gnade" nachträglich bewilligt wurde. Für unsere heutigen Begriffe überraschend erscheint die abseitige Lage des Betriebes in der tiefen wilden Juliaschlucht. Berücksichtigt man aber, dass dieser an einem alten, gut ausgebauten Talweg lag, mit dem Balandegnbach über eine ganzjährig sichere Wasserkraft verfügte und erst noch in unmittelbarer Umgebung über genügend Bau- und Kohlholz verfügte, so erscheint dieser Standort doch recht sorgfältig ausgewählt worden zu sein. Die Umschreibung der bewilligten Gebäude erscheint in diesem Vertrage etwas vage. Wie aus dem noch vorhandenen Inventar eines späteren Pachtvertrages oder auf den Fotos, die das Elektrizitätswerk der Stadt Zürich 1945 zu Beginn der Ausbrucharbeiten für die Kraftwerkstollen der Juliakraftwerke aufnehmen liess, deutlich sichtbaren Mauerresten zu erkennen ist, umfasste das Eisenwerk am Stein neben dem erwähnten Wohnhaus und Kohlmagazin einen Floss- oder Hochofen, eine obere und eine untere Hammerschmiede samt Frischofen und einen Stall. Aus letzterem ist auch erkennbar, dass der ganze Betrieb wohl weitgehend auf Selbstversorgung mit landwirtschaftlichen Produkten ausgerichtet war. Ergänzt wurden diese Betriebsgebäude durch die erforderlichen Wasserkanäle und Verbindungswege. Leider wurde der grösste Teil dieser Anlage durch den Ausbruch des Kraftwerkstollens hoch mit Schutt überdeckt, sodass nur der Flossofen und eine Ecke der untern Hammerschmiede erhalten blieben. Ohne das Inventar und diese Aufnahmen wäre eine Rekonstruktion der ehemaligen Werksanlagen unmöglich gewesen. (Fortsetzung folgt)

Noch 1978 stand der Flossofen von Flecs in einer urwaldähnlichen Wildnis und war hochgradig versturzgefährdet.

Bleigewinnung in der Antike

Stefan Meier, Zug

Fortsetzung 5



Bleibergbau auf den ägäischen Inseln und in Attika

1} Osogovska Plan	6*} Kirki	12} Milos
2} Chalkidike	7} Thasos	13} Siphnos
2A*} Dysoron-Gebirge	8} Lesbos	14} Seriphos
3*} Pangaion	9} Keos (Kea)	15} Syros
4*} Trln	10*} Samos	16*} Krythnos
5} Pautalia	11*} Kreta	17} Laureion (Laurium)

A} Athenai (Athenae)	R} Rhodos (cf S.74)	T} Thessalonike
P} Perinthos	S} Serdica (Sofija)	Tr} Traianopolis

2.8 Macedonia, Thracia

2.8.1 Macedonia (Nr. 20 - 22)

Die geographische Ausdehnung Macedonias hatte im Lauf der Geschichte stark variiert. Im 2. Jh. n. Chr. war Macedonia annäherungsweise wieder auf die vorphilippischen Grenzen zusammengeschrumpft, d.h. im Osten grenzte die Provinz am Unterlauf des Nestos an Thracia, während sie im Norden an Moesia superior und Dalmatia stiess.

Wahrscheinlich wurde schon in der Bronzezeit an vereinzelten Stellen Blei abgebaut und daraus Silber gewonnen, denn ein Merkmal der bronzezeitlichen Gräber und Tumuli ist der Ueberfluss an Silber, der sicher aus lokaler Produktion stammte. Der Bleibergbau muss in dieser Provinz hauptsächlich unter dem Gesichtspunkt der Silber- (und Gold-) Gewinnung betrachtet werden. Diese dürfte einen beträchtlichen Umfang angenommen haben, da sich sonst Alexander der Grosse (356-323 v. Chr) nicht veranlasst gesehen hätte, gefangene griechische Söldner zur Bergwerksarbeit dorthin abzukommandieren. Der Bleibergbau wird in den schriftlichen Quellen leider nirgends direkt erwähnt, hingegen belegen einige Stellen die Edelmetallgewinnung.

Nach der Reichsteilung 395 n. Chr. kam Macedonia an das Oströmische Reich. Ende des 6. Jh. n,Chr. begannen slawische Stämme in die Provinz zu infiltrieren, sodass in den nördlichen Gebieten der Bergbau wahrscheinlich ein vorläufiges Ende nahm.

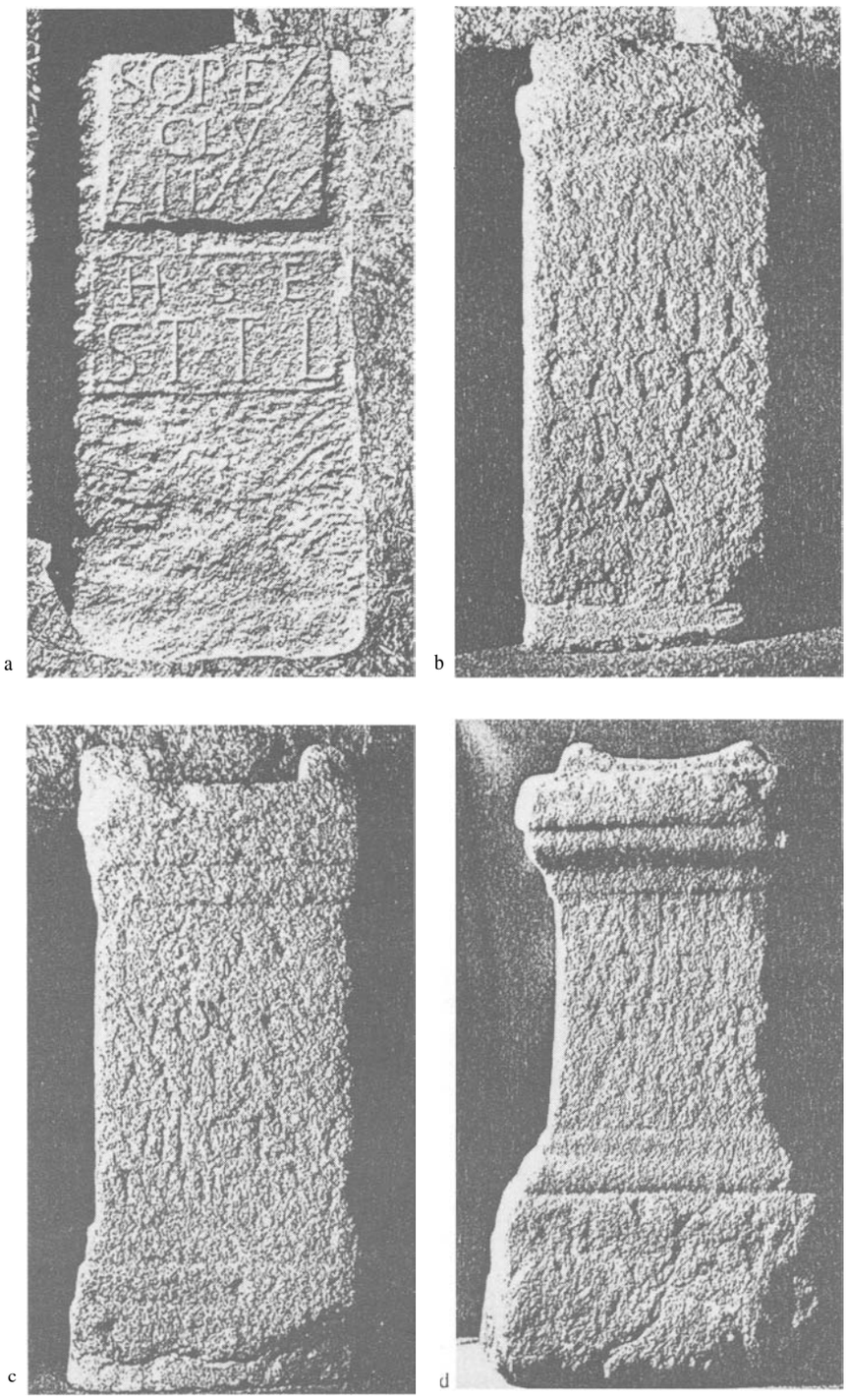
20) Osogovska Plan

Dieses am Dreiländereck (Macedonia, Moesia superior und Thracia) gelegene Bergbaurevier ist nur einige Kilometer weit von der makedonisch-thrakischen Grenze (heute jug./bulg.) entfernt. Die gangartigen Vorkommen mit Mächtigkeiten bis zu 1,5 m enthalten zur Hauptsache Bleiglanz und Zinkblende, daneben Pyrit (FeS_2) und Kupferkies ($CuFeS_2$). In den Bleierzen sind teilweise erhebliche Gold- und Silberanteile eingeschlossen, die zu gewinnen das Hauptinteresse der alten Bergleute war. Die Bergbauzone erstreckt sich etwa 30 km entlang eines Gebirgszuges, dessen höchster Punkt im Osten 2085 m NN erreicht. Es gab dort zahlreiche kleinere und auf das ganze Gebiet zerstreute antike Bleigruben. Die wichtigsten davon befanden sich bei den heutigen Ortschaften Kratovo (42°05'n/22°11'o), Dobrevo (42°02'n/22°10'o) und Osogov (42°11'n/22°24'o), die jetzt alle auf jugoslawischem Staatsgebiet (Republik Makedonija) liegen. Die Spuren des antiken Bergbaus sind spärlich, und der Nachweis ist nur aufgrund der Form und der Art montanhistorischer Relikte sowie mit Hilfe eines Münzfundes bei Kratovo aus der Zeit des Kaisers Domitian (81-96 n. Chr.) zu erbringen.

21) Chalkidike (Halbinsel)

Das antike Bergbaurevier von etwa der Grösse Laureions liegt im Nordosten der Halbinsel. Die wichtigsten Blei-Silbergruben und Verhüttungszentren befinden sich an der Nord- bzw. Südflanke des Stratonikon-Gebirges, bzw. in einem Dreieck, das ungefähr durch die Orte Olimpias, Stagira und Stratoni gebildet wird. Polymetallische Sulfide, wie z.B. Bleiglanz, Zinkblende, Pyrit, Kupfer- und Arsenkies und das im Eisernen Hut anzutreffende Sekundärbleierz Cerussit ($PbCO_3$) prägen das meist in Kontakt mit Marmor anstehende Blei-Zink-Vorkommen. Der Galenit zeichnet sich durch hohe Silbergehalte aus (0,209 % = 2090 ppm} , und die Pyrite führen Gold bis zu 28 ppm. Silber kommt auch gediegen oder als Argentit (Ag_2S) vor. Durch den osmanischen und rezenten Bergbau wurden leider alle Spuren der antiken Bleiverhüttung verwischt und ein Grossteil der alten Ausrichtungsbaue zerstört bzw. überprägt.

Im Bergbaurevier von Olimpias (ca. 40°35'n/23°44'o), d.h. westlich und südwestlich der heutigen Hafenstadt, zeugen viele montanhistorische Relikte vom antiken Blei-Silberbergbau: In einer Feldkampagne des Jahres 1982 konnten mehr als 100 enge Schachtmundlöcher gesichtet werden. Darunter waren einige Rundschächte mit Teufen bis 40 m. Man entdeckte auch Strecken mit Querschnitten von 0,8 x 1,0 m,Manche dieser Strecken sind nach einigen Metern verstürzt. Ein weiteres wichtiges Bergbauzentrum befindet sich in der Umgebung der Stadt Stratoniki (40°32'n/23°46'o), nur l km östlich von Stageiros (Stágira), der Geburts-



Inschriften aus dem Bergwerksgebiet von Tres Minas. a Grabstele (Neufund 1986) und b-d militärische Weihealtäre aus Granit. a Vila Pouca de Aguiar, Camara Municipal; b,c Guimaraes, Museu de Martins Sarmento; Seminario.

stadt von Aristoteles. Hier wurden durch den neuzeitlichen Bergbau auf einer Höhe von ca. 530 m NN diverse antike Strecken angeschnitten. Beim Neubau der Küstenstrasse Olimpias-Stratoni stiess man bei Zepko (ca. 40°34'n/23°49'o) auf antike Strecken mit rechteckigen Querschnitten von 0,60 x 0,85 m und Längen bis 25 m. Auf einer Sohle fand sich Haufwerk aus osmanischer Zeit (17. Jh.).

Immense Schlackenhalden, die sich teilweise bis nördlich des Vólvi-Sees erstrecken, stammen zu einem guten Teil aus osmanischer Zeit (16. - 18. Jh.) oder von rezenter Blei-Zink-Verhüttung. Die Wurzeln des Blei-Silberbergbaues auf Chalkidike reichen wahrscheinlich in die Bronzezeit zurück. Ein erster indirekter Hinweis auf den frühen Bergbau- und Hüttenbetrieb geben

die nachgewiesenen Münzpräganstalten von Stageiros (Stágira) und Akanthos (heute Ierissos), die ab ca. 530 v. Chr. Silberstatere aus wahrscheinlich einheimischen Vorkommen herausgaben. Erste direkte Datierungsmöglichkeiten liefern einerseits Keramikscherben sowie Münzen aus der Zeit Philipps II. und Alexanders d. Gr. Im Jahre 167 v. Chr. wurden die königlich-macedonischen Blei-Silberminen von den Römern geschlossen, da sie befürchteten, das Edelmetall könnte zur Finanzierung einer Rebellion verwendet werden. Ungefähr 9 Jahre später gestattete der Senat aber die Wiedereröffnung, doch die Produktion ging danach allmählich zurück, weil die Vorkommen im Bereich des Eisernen Hutes wahrscheinlich erschöpft waren. Schon zur Zeit des Endes der römischen Republik mussten die Gruben aufgelassen worden sein, denn der Geograph Strabon (64 v. Chr. - 25 n.Chr.) berichtet, dass das Bergwerksdorf bei Stageiros bereits verlassen gewesen sei. Ziemlich sicher haben die Byzantiner die alten Gruben wieder aufgewältigt und den Hüttenbetrieb reaktiviert.

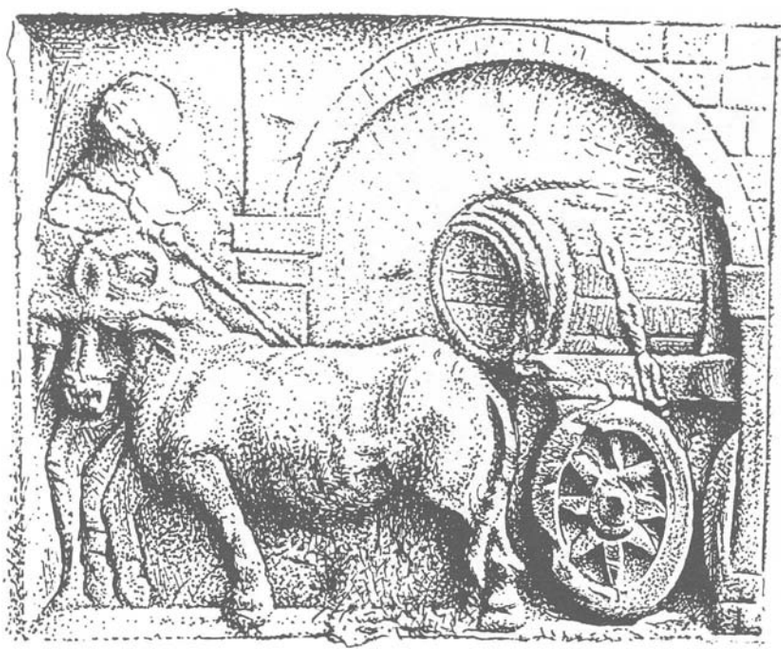
2.8.2 Thracia (Nr. 22)

Das ca. 46 n. Chr. zur kaiserlichen Provinz erhobene Gebiet erstreckte sich vom Unterlauf des Nestos im Südwesten bis an die Gestade des Pontus Euxinus (Schwarzes Meer). Im Süden reichte das Gebiet über die heutige bulgarisch-griechisch-türkische Grenze hinaus bis an die Nordküste des Mare Aegaeum und des Propontis, während die Provinz im Norden eine etwa 500km lange gemeinsame Grenze mit Moesia inferior hatte. Der grösste Teil Thracias lag auf dem Gebiet der heutigen Volksrepublik Bulgarija. In Thracia liegen einige Blei-Zink-Lagerstätten, vor allem im Süden und dann im Westen, entlang der Grenze zu Moesia superior, die in einem Bereich von 42° n und 43° n etwa dem heutigen Grenzverlauf von Bulgarien und Jugoslawien folgte. Der thrakische Bergbau konnte auf eine bis ins 4. Jt. v. Chr. zurückreichende Tradition blicken, die jedoch ausschliesslich den Kupferbergbau betraf.

Thrakischer Bleibergbau ist erst für die römische Zeit sicher nachweisbar. Dabei kam ihm nur örtliche Bedeutung zu. Bleibarrenfunde sind dem Autor nicht bekannt. Vom 5. Jh. an zum Oströmischen Reich gehörend, drangen an der Wende des 7./8. Jahrhunderts Awaren und Bulgaren von Norden her in die Provinz ein, was für den Bergbau sicher ein vorläufiges Ende bedeutete.

22) Pautalia (Kjustendil)

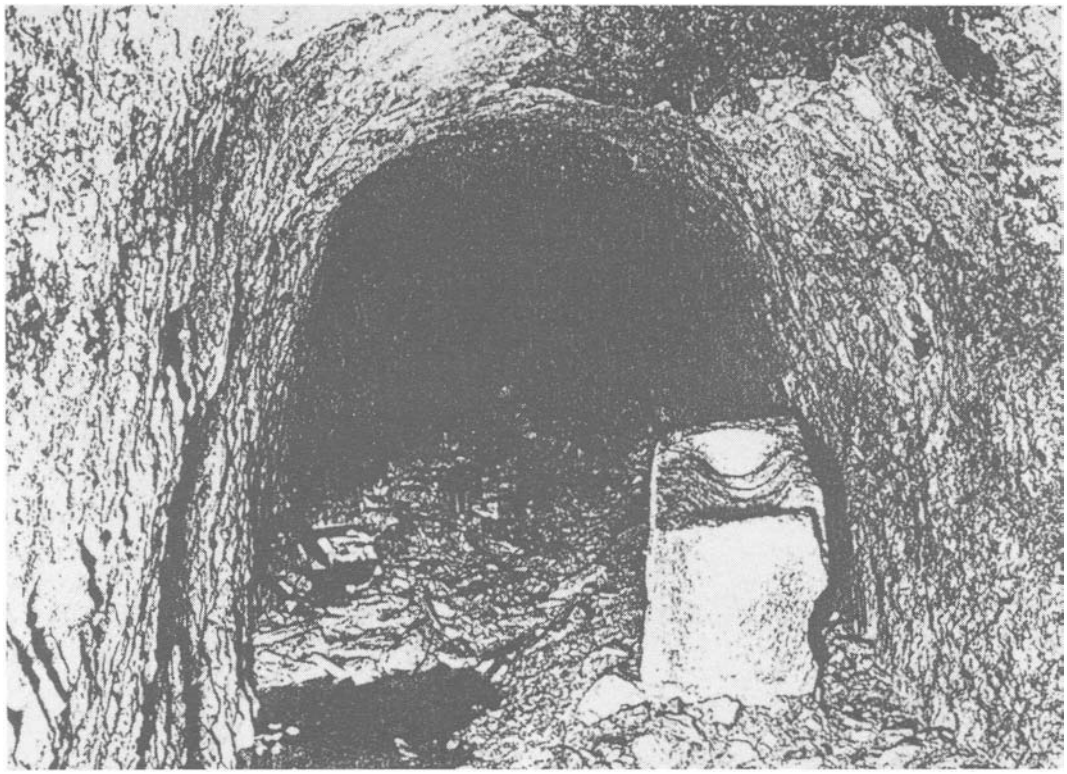
Ganz im Westen der oben erwähnten Bergbauzone lag die antike Stadt (Ulpia) Pautalia, die mit dem heutigen Kjustendil (42°17'n/22°42'o) identisch ist. Der Ort befand sich eben-



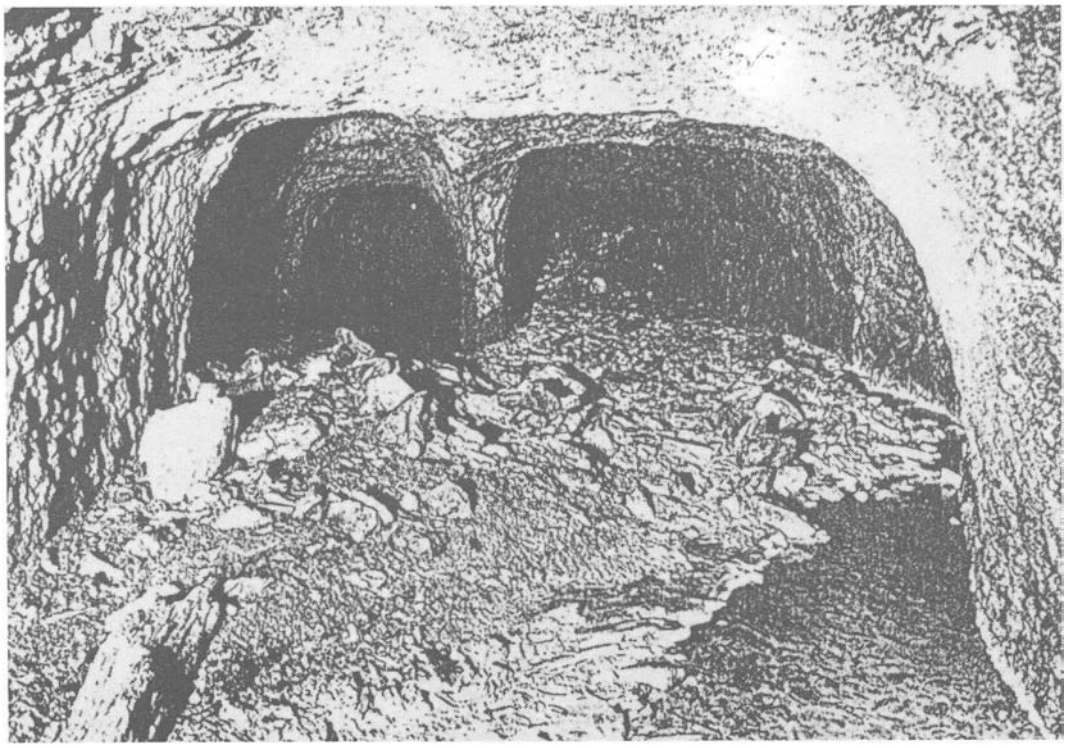
Fuhrmann mit Treibstecken beim Einspannen des Zugochsen vor einen 4rädrigen carrus mit angekettetem Fass. Römisches Relief aus Trier, 3. Jh

falls in unmittelbarer Nähe der thrakisch-makedonischen Grenze und nur 25 km östlich des unter Nr. 20 erwähnten Dorfes Osogov. In der dortigen Umgebung stehen reiche Blei-Zinkerze an, die von den Thrakern mit grosser Wahrscheinlichkeit schon in vorchristlicher Zeit genutzt wurden. Die bergbaulichen Aktivitäten galten dem Eisen, Kupfer sowie dem Edelmetall Silber. Letzteres bildete die Grundlage für die dortigen Münzprägewerkstätten im 2./3. Jh. n. Chr. Da dieses Gebiet in der Spätantike ebenfalls Bestandteil des Byzantinischen Reiches war, ging der Bergbau sicher bis zum Ende des 6. Jahrhunderts relativ ungestört um.

(Fortsetzung folgt)



a



b

Tres Minas. Galeria do Texugo. a Stollen von Ostnordosten. Im Vordergrund Ambossstein eines Pochwerks; b Kontaktstelle des von der Talsohle (in Blickrichtung) aufgefahrenen Stollens mit der auf diesen von einem Schacht zugetriebenen Strecke. Links: Ortsbrust des talseitigen Streckenvortriebs, Gegenvortrieb rechts: durch entstandene Weitung.

Salzbergbau in der Schweiz

Hans Krähenbühl, Davos

Fortsetzung 3

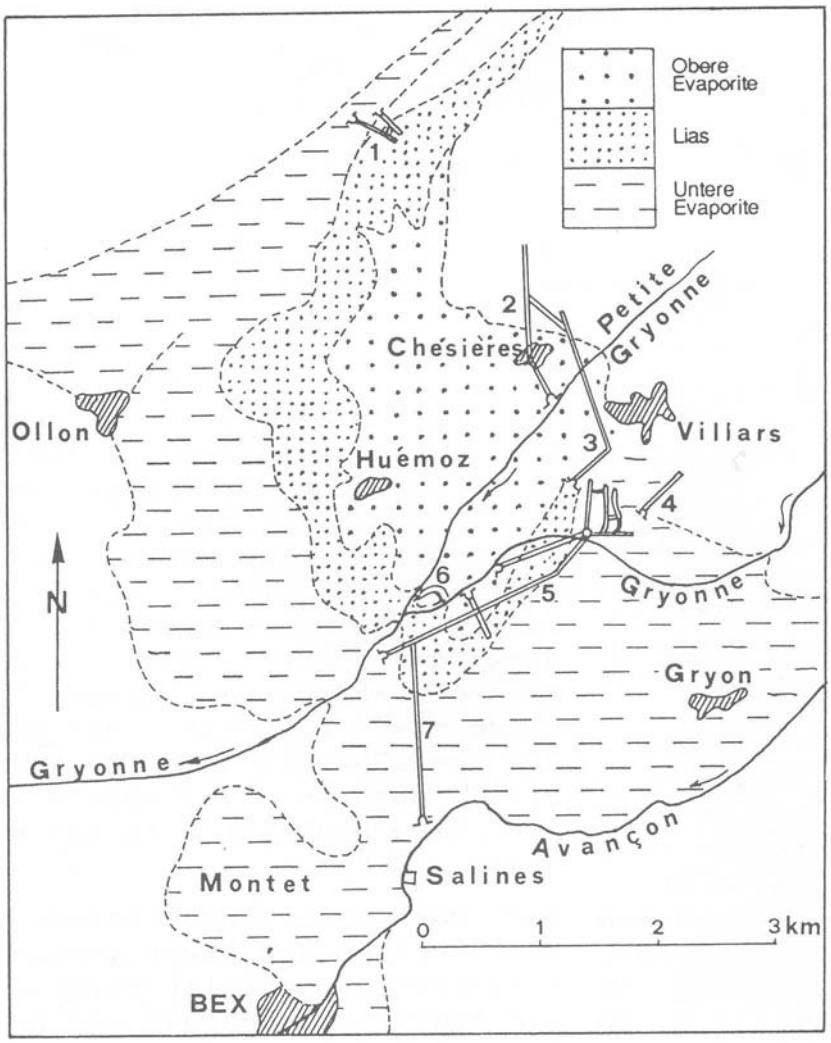
D. DIE SALINEN VON BEX, WAADTLAND

Das "weisse Gold" wurde in den Salzminen im Raume Bex schon seit dem 16. Jahrhundert gewonnen. Auf der Suche nach Salzquellen stiess man schon früh ins Berginnere vor. Am Anfang lohnte der Ertrag die Mühe kaum. Nur 50 bis 60 Gramm Salz pro Liter wurde gewonnen. Später wusch man das Salz aus dem salzhaltigen Gestein. Die Ausbeute enthielt nun einen sechsmal höheren Salzgehalt. Als man 1836 auf grosse Salzvorkommen in Schweizerhalle stiess, deren Gewinnung einfacher und billiger war, wollte man die Minen von Bex schliessen. Verbesserte technische Einrichtungen führten aber zu einem lohnenden Abbau. Derzeit werden etwa 50'000 Tonnen Salz pro Jahr gefördert, genug für den Salzbedarf im Kanton Waadt.

Die Salzgewinnung erfolgte auf einer Fläche von 200 km^2, von Roche bis Bex. In dieser Gegend befinden sich noch zahlreiche und einzigartige Zeugen dieses ersten Salzbergbaues in der Schweiz.

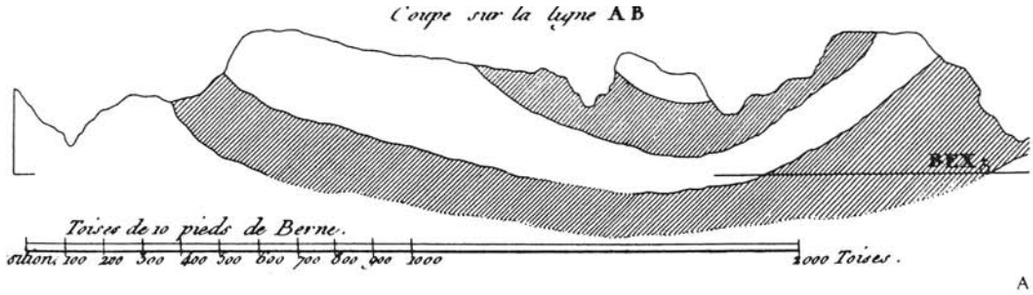
1475 hatten die Berner unter Schultheiss Hans Franz Nägeli die savoyische Herrschaft annektiert, nicht zuletzt wegen des wertvollen Salzvorkommens.

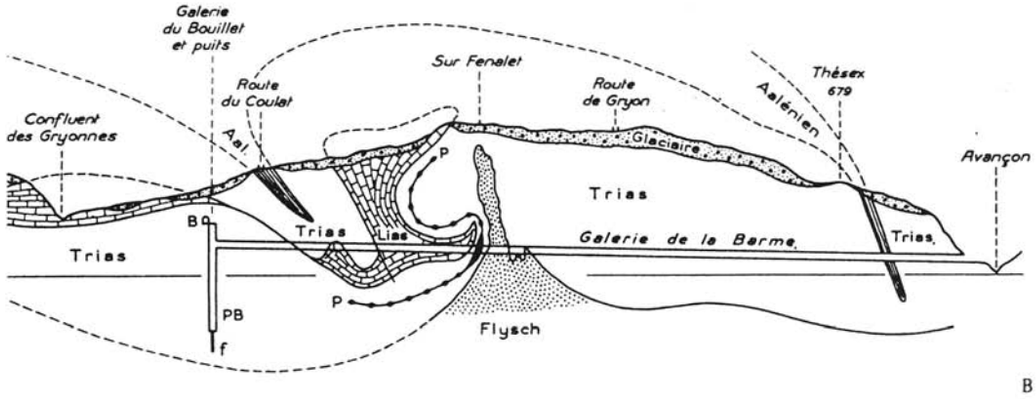
Als die schweizerischen Kantone dem Herzog von Burgund 1474 den Krieg erklärten, besass Karl der Kühne als Verbündeter den Herzog von Mailand und den König von Neapel. Auch Savoyen, mit der Waadt war auf seiner Seite. Es bewilligte den Durchzug von Soldaten aus der Lombardei als Verstärkung für Karl den Kühnen. Bern war sich der Gefahr bewusst und be-

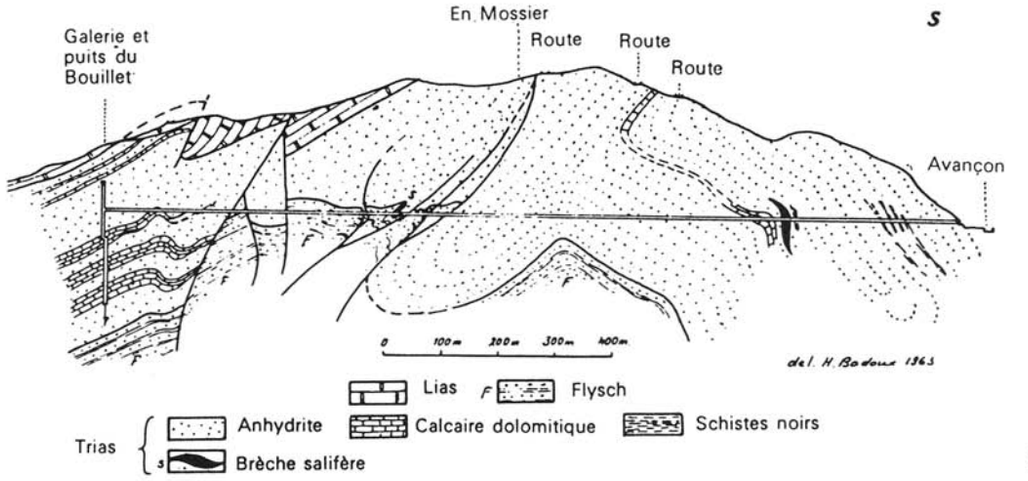


GEOLOGISCHE KARTE DES SALZBERGES

Minen: 1 Panex, 2 Vaux, 3 Rovereaz, 4 Arveyes (eingestürzt), 5 BouilletCoulat, 6 Entre-deux-Gryonne, 7 Barmaz.







A.
Geologisches Profil von Westen nach Osten, vom Tal der Grande-Eau {links} nach Gryon {rechts}, gezeichnet von J. de Charpentier.

B.
Geologisches Profil durch den Barmaz-Stollen, gezeichnet von M. Lugeon.

C.
Geologisches Profil durch die Galerie de la Barme, gezeichnet von H. Badoux.

setzte mit seinen Verbündeten 1475 die strategischen Punkte der Waadt, unter ihnen die Gegend von Bex, Les Ormonts, Ollon und das Schloss Aigle.

Bereits 1534 wurde eine erste Konzession zur Ausbeutung einer Salzquelle in Panex sur Ollon, den bernischen Patriziern Hans-Rudolph und Nikolaus von Graffenried erteilt. Die Führung des Unternehmens übernahm der Bergbauspezialist aus Würzburg, Gaspard Seeler. 1576 war Martin Zobel einziger Aktionär und seine Erben betrieben die Saline bis 1648. Von 1678 an vermieteten sie diese an den Genfer Franconis, der das Salzbergwerk von Bevieux einrichtete. Da aber die Ausbeute der Salzvorkommen noch gering war, bezogen Bern und die Eidgenossen auch weiterhin das Salz aus Frankreich. Um 1668 herrschte in Europa Krieg und Bern war sehr beunruhigt, als die ehemals spanische Franche-Comte von Louis XIV überfallen wurde. Dieser lieferte bis anhin den Eidgenossen nicht mehr das vertraglich zugestandene billige Salz. Ein neues Abkommen wurde mit Bern getroffen, wonach es das Salz mit barem Silber bezahlen oder mit Soldaten eintauschen konnte. Ausserdem sollte - falls Bern eine grössere Anzahl von Söldnern stellen würde als vorgesehen - der König für die überzähligen Soldaten nicht mit Silber sondern mit 'Louis d'or' bezahlen. Also Blut für Salz und Blut für Gold.

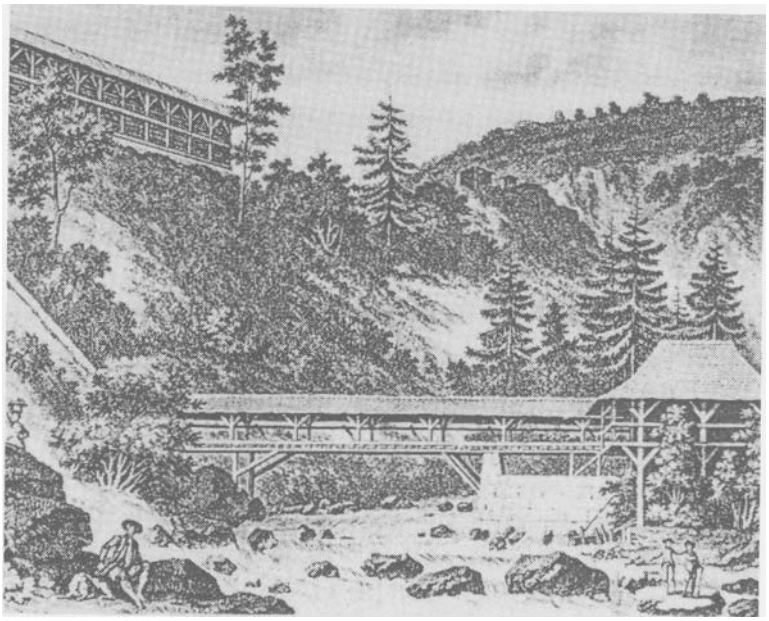
Nach vermehrter Prospektion, als weitere Quellen und Lager gefunden und Gradierwerke erstellt wurden, stieg die Ausbeute zusehends und Bern kaufte nach 6 Jahren die Salzwerke.

Bern war nun der einzige Kanton, der nicht von Frankreich abhängig war. Bern baute nun neue Salzwerke in Aigle, Massongex und Devens (Bex).

Seit 1803 sind die Salinen im Besitze des Kantons Waadt. Ausgebeutet wurde vor allem bei Devens und Bevieux (Bex). Die defizitär arbeitenden Salzbergwerke werden 1866 einer Aktiengesellschaft übergeben. Bereits 1917 aber übernimmt der Kanton Waadt 50 % der Aktien.

Im Zeitraum von 1554 bis 1823 werden mehr als 50 km Stollen von Hand vorgetrieben um Quellen und Salzlager mit grösserem Salzgehalt zu finden. Das Wasser wird von den Salinen in grosse Auffangbecken geleitet, die mit Stroh gefüllt sind - sogenannte Gradierwerke. Anschliessend wird das Salz in grossen Pfannen. vom restlichen Wasser zu Sole verdampft. Von 1823 bis 1924 wird salzhaltiges Gestein untertage abgebaut. Nun werden durch Bohrungen neue Salzquellen mit bedeutenderem Salzgehalt entdeckt. Durch Schrägbohrungen wird unter Druck Wasser in das Gestein eingespritzt und herausgepumpt, hernach die Sole in grossen Pfannen verdampft.

Bis 1836 waren die "Mines et Salines de Bex" unter dem 'Ancien Regimes' die einzigen Salzbergwerke in der Schweiz und ein Unternehmen von grösster Bedeutung.



Gradierwerk Le Bevieux 1777

Jahrzahl zur Zeit des Genfers Francanis

Jmschlag der Rechnungsbücher der Salinen aus der Zeit als Albrecht von Haller Direktor war.

Porträt von Albrecht von Haller. Oelgemälde von Freudenberg. 1773

Aber auch Albrecht von Haller war in den Salzminen von Aigle und Bex tätig.

Albrecht von Haller wurde 1753 als Rathausammann in Bern gewählt und der geniale Forscher und Wissenschafter später als Vicegouverneur von Aigle eingesetzt. In seiner Eigenschaft als Direktor der Salzbergwerke leitete Haller deren Ausbeutung und bewirtschaftete die Schlossgüter. Er nimmt die Aufsicht wahr über Angestellte, Gebäude und die umliegenden Wälder, Lieferanten des Brennholzes für den Betrieb der Salzpfannen. Als Wissenschafter macht er sich daran Gesteinsproben zu untersuchen, die Wassermenge und den Salzgehalt der Quellen zu analysieren. Er lässt neue Schächte vortreiben, die Sole in flache Teiche leiten und misst die Verdunstung.

Im Jahre 1762 wird er zum Vicegouverneur von Aigle ernannt.

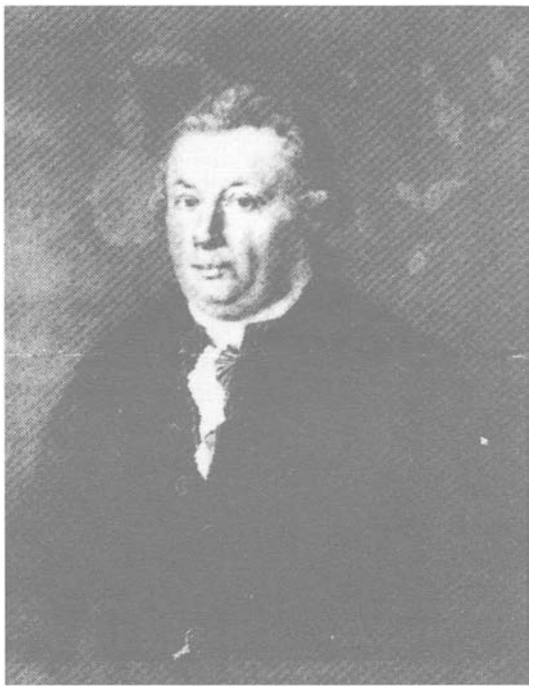
Ein weiterer Forscher und Pionier befasste sich mit der Ausbeute der Salzlager im Raume Bex, Johann Sebastian Clais.

Johann Sebastian Clais kam 1742 als Sohn eines badischen Leibeigenen zur Welt und starb 1809 als reicher Unternehmer in Winterthur. Nach einer Uhrmacherlehre in Zürich und Wanderjahren in Frankreich zog Clais zur Fortbildung nach England. Dort erlebte er die Anfänge der Industriellen Revolution aus nächster Nähe und erfasste rasch die Bedeutung der Wandlungen in der Produktionsweise, die von maschineller Fabrikation und technischen Neuerungen geprägt war. Anschliessend zog er nach Winterthur, seiner zweiten Heimat. Von Winterthur aus startete Clais seine Karriere als Unternehmer. Zunächst half er beim Aufbau eines chemischen Laboratoriums und reorganisierte mit seinen Kenntnissen aus England und der Praxis aus den südbadischen Berg- und Eisenwerken als Oberdirektor, die Eisenbergwerke in Aarau und das Kohlenbergwerk in Käpfnach Zürich.

Das Eisenbergwerk Aarau blieb offenbar defizitär. Dennoch schätzte die Berner Regierung die Arbeit Clais. Sie nahm seine Dienste auch bei der Modernisierung der Salinen im Waadtland in Anspruch.

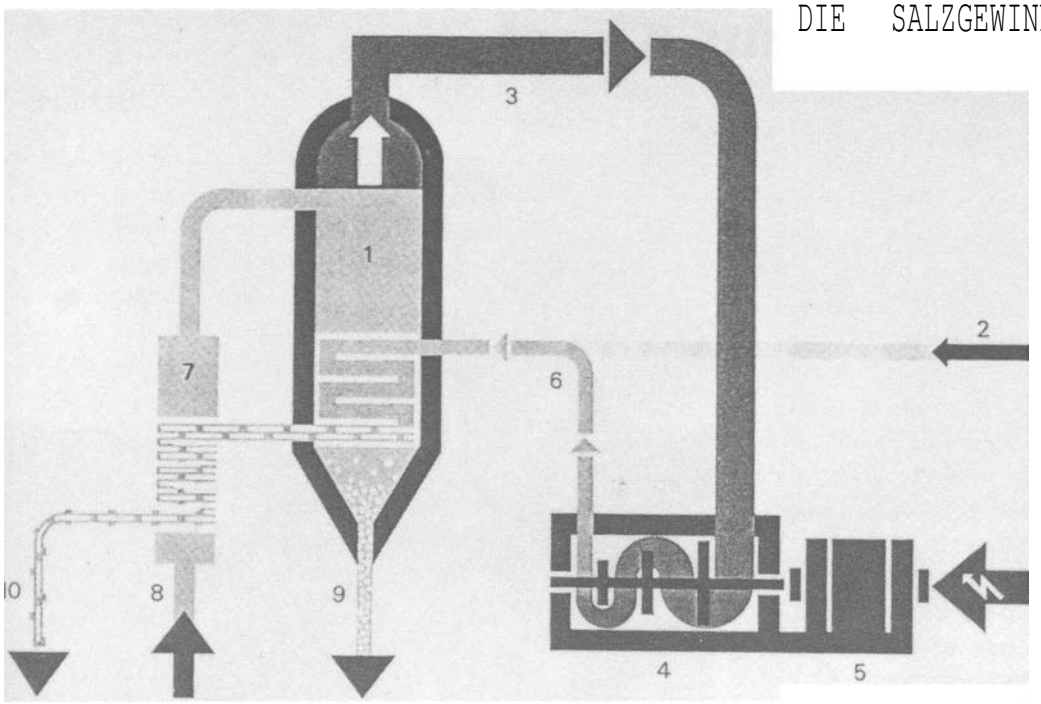
Die Salinen von Bex und Aigle waren das wichtigste Arbeitsfeld von Clais in den Jahren 1779 - 1781. In Aigle leitete er den Umbau des Sudhauses, anschliessend verbesserte er die Sudpfanne in Bex, eine Erfindung, die auch im Ausland Verwendung fand. Das Ziel, Holz zu sparen, wurde durch die neue Konstruktion der Sudhäuser erreicht. Die Tätigkeit in den bernischen Salinen Aigle und Bex eröffnete Clais neue Perspektiven. Er wurde Salinenexperte. Er war häufig auf Reisen und erstellte Gutachten.

Die Neuordnung der Salinen von Aigle und Bex brachte ihm den Ruf nach Bayern als Oberkommissar von Reichenhall und Traunstein ein. Auch dort führte er verschiedene Verbesserungen ein. Gleichzeitig übernahm er die Kontrolle des Salzhandels zwischen Bayern und der Schweiz. Der Handel mit Sal brachte ihm grossen Reichtum. Nach verschiedenen weiteren Projekten im Ausland vor der Französischen Revolution kehrte Clais nach Winterthur zurück, erwarb das Bürgerrecht und heiratete Maria Ursula Sulzer, die Tochter seines Geschäftspartners. Dort liess er sich einen Herrensitz bauen, das Claigut, das heutige Lindengut, in dem heute das Heimatmuseum eingerichtet ist. In diesem ist auch eine Ausstellung über den vielseitigen Unternehmer und Pionier der Frühzeit sowie Salinenfachmann Johann Sebastian Clais eingerichtet, ergänzt durch eine Schau des Salzmuseums Aigle.



Johann Sebastian Clais auf der Höhe seines Wirkens. (Foto Stadtbibliothek Winterthur)

DIE SALZGEWINNUNG MITTELS THERMO-KOMPRESSION



Die Thermokompression funktioniert nach dem Prinzip der Wärmepumpe. Das Salzwasser wird mit Dampf aus den Dampfkesseln in den Verdampfungsgefässen zum Sieden gebracht. Die Brüden werden komprimiert, wodurch sich die Temperatur erhöht. Dann wird der Dampf wieder in den Verdampfer geleitet, um dort das Wasser aufzuheizen. Ist der Prozess einmal angelaufen, heizt sich der Verdampfer mittels des eigenen Dampfes von allein auf. Der thermische Kreislauf wird nur mit kleinen Quantitäten frischen Dampfes ergänzt, welche die Verluste kompensieren.

1 Verdampfer
2 Hilfsdampf
3 Brüdendampf (0,5 at; 110°C)
4 Dampfkompressor
5 Antriebsmotor
6 Brüdendampf (2,5 at; 140°C)
7 Solevorwärmer
8 Reinsole
9 Salzbrei
10 Brüdenkondensat

Durch die "Societe Vaudoise des Mines et Salines de Bex" werden Führungen in das Besucherbergwerk organisiert. Das eindrückliche Salzbergwerk mit labyrinthartigen Stollen von 50 km Länge mit Treppen und Schächten, erstreckt sich bis unter die Dörfer Villars-Bretaye, Chesiere und Gryon. Dem Besucher stehen zur Zeit nur wenige Kilometer zur Begehung offen. Eine audiovisuelle Vorführung in einem alten Sole-Reservoir aus dem Jahre 1826 und eine Ausstellung, führen die Besucher zu Beginn in die Geschichte des Salzes in dem drei Jahrhunderte alten Bergwerk ein.

Das Besucherbergwerk ist täglich vom 1. April bis 15. November von 9.00 - 14.00 Uhr geöffnet. Voranmeldungen für Schulen und Gesellschaften sind obligatorisch (Tel. 025/63 24 62). Dauer der Begehung im Bergwerk zu Fuss ca. 2 1/4 Stunden

Siegel und Unterschrift von Clais

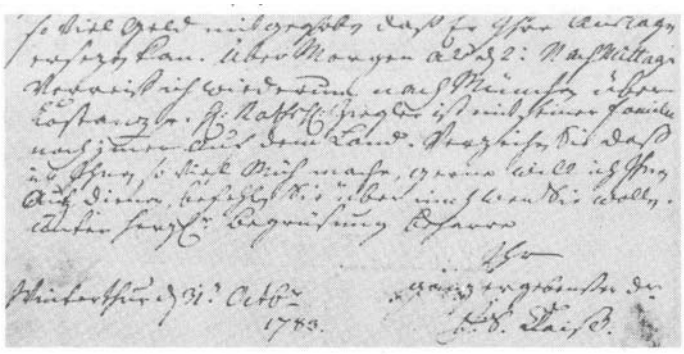
Literatur:

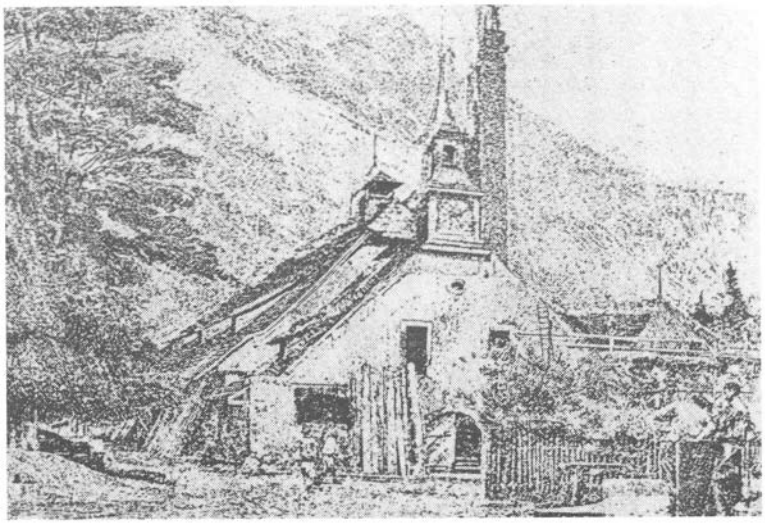
R. Piece, L. Fournier, A. Gavillet, M. Weidmann, Die Minen und Salinen von Bex, ein grossartiges Werk unserer Vorfahren, 1986

H. Badoux, Die Salzminen von Bex, geologische und bergbauliche Aspekte, 1987

Hans-Heinz Emons und Hans-Henning Walter, Mit dem Salz durch die Jahrtausende, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig, VEB Mineralienfreund, 1/1975

(Fortsetzung folgt)





Vom Erz zum Metall, zur Kunst

Hans Krähenbühl, Davos

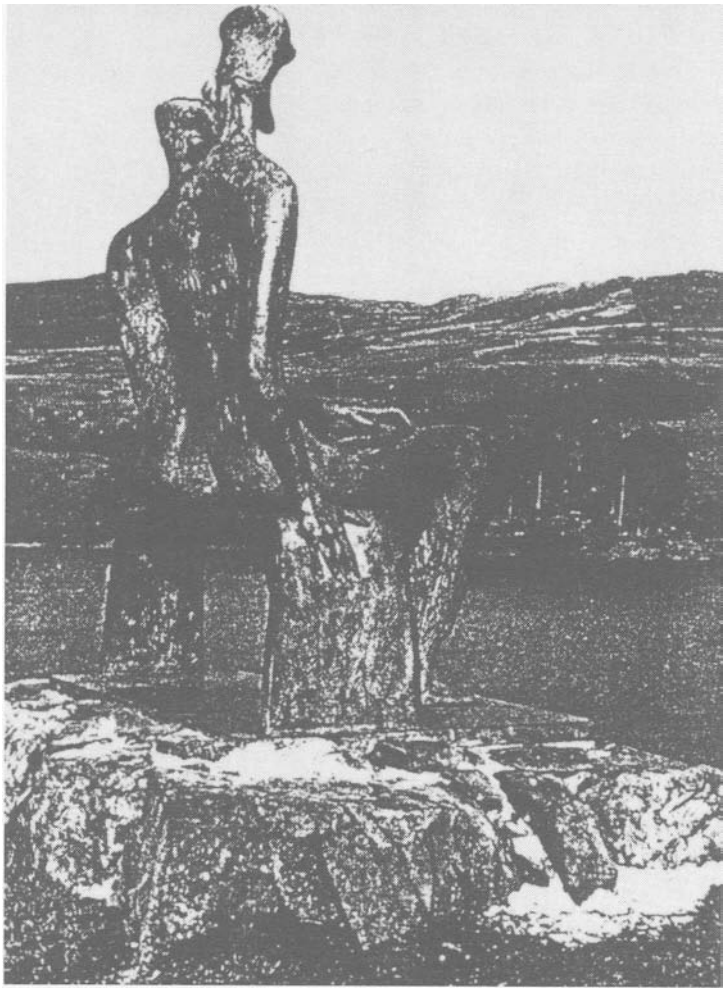
Schluss

6. Der Eisenkunstguss im 19. Jahrhundert

Der Eisenkunstguss ist ein Zweig des Eisengiessereiwesens, in dem die Gussteile zunächst kleiner und feiner sind und an deren Herstellung sich Künstler und geschickte Handwerker wie Modelleure, Former, Giesser und Ziseleure beteiligten. Die Grenze zwischen Kunst und Kunsthandwerk ist meistens fliessend. Der Kunst, die das Ideale in schöner Erscheinungsform ausdrückt, ist das Handwerk entgegengesetzt, wenn dieses einen materiellen Stoff verarbeitet, um aus demselben Gegenstände zum praktischen Alltagszweck herzustellen. Sobald das Handwerk diese Gegenstände in einer durch die Kunst veredelten Form darstellt oder an denselben eine Verzierung oder ein Ornament anbringt, erhebt es sich zum Kunsthandwerk. Im 19. Jahrhundert entstand die sogenannte Kunstindustrie mit der technischen Reproduzierbarkeit des Kunstwerks.

Die Möglichkeit der Massenfertigung durch das Gussverfahren und der Wunsch des entstehenden Bürgertums, die Wohnung mit Kunst und speziellen Kleinskulpturen zu versehen, kommen sich in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts entgegen. Die Ausbreitung des Eisenkunstgusses entwickelte sich zur höchsten Blüte. Die Neuerungen im Eisenhüttenwesen und die Entdeckung des Gusseisens als Werkstoff für Kunstwerke, kamen der Ausbreitung entgegen.

Beim Rennverfahren, das noch weit über das Mittelalter hinaus gebräuchlich war, bildete sich auf dem Boden des Herdes ein Eisenklumpen, die Luppe, die nach Abbrechen des Herdes herausgenommen wurde. Die Bezeichnung "Rennverfahren" bezieht sich auf das Rinnen der Schlacke. Die Verunreinigungen der Luppe trieb anschliessend der Schmied durch Hämmern aus. Das Rennfeuereisen konnte geschmiedet werden, da der Kohlenstoffgehalt sehr niedrig war im Gegensatz zu dem später im Hochofen gewonnenen Roheisen. Um die Eisenproduktion zu steigern, baute man gegen Ende des Mittelalters



Henry Moor, König und Königin, 1952/53

immer höhere Oefen, sogenannte Schacht- oder Stücköfen, deren Blasebälge durch Wasserräder angetrieben wurden. Die Errichtung hoher Oefen, sogenannte Massen- oder Flossöfen , führte ab dem 14. Jahrhundert unter Verwendung starker Gebläse und guter Holzkohle bei Temperaturen oberhalb 1500° C zu flüssigem Roheisen.

Mit der Verflüssigung des Eisens stieg die Ausbeute des Erzes und das Eisen konnte bequem in zeitlichen Abständen abgestochen werden, ohne dass das Feuer gelöscht wurde. Das so gewonnene Eisen, Gusseisen, war aber wegen des hohen Kohlenstoffgehaltes von etwa 4 % nicht schmiedbar und sehr spröde; doch hatte es den Vorteil, dass es sich in Formen giessen liess. So goss man Ofenplatten, Kochgefässe, Kanonenrohre und -kugeln.

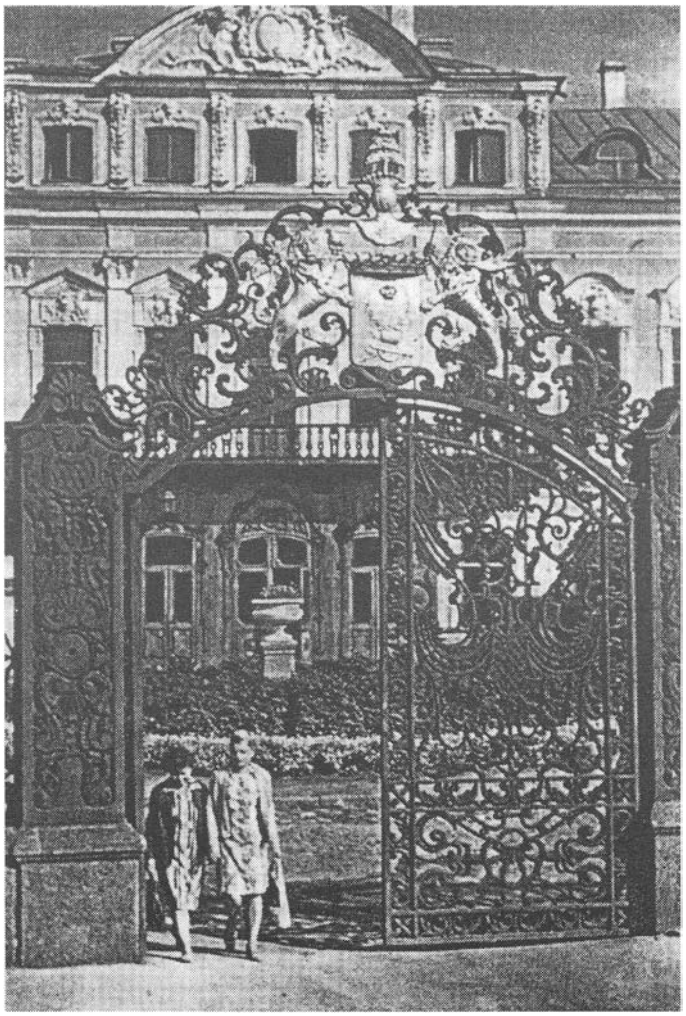
An der Wende vom 18. zum 19. Jahrhundert waren die Voraussetzungen seitens des Materials für den Eisenkunstguss geschaffen. Was die eigentliche Giesstechnik anbelangte, konnte der Eisenguss am älteren Bronzeguss anknüpfen. Viel einfacher gestaltete sich der offene Herdguss, wie er für Ofen- und Kaminplatten seit dem 15. Jahrhundert üblich war. Das Modell wird waagrecht in den Sand gedrückt und das Eisen fliesst in die Vertiefung, in die Form. Der eigentliche Giessvorgang ging in Sekundenschnelle vor sich, im Gegensatz zum zeitraubenden Formen in Lehm.

Die Blütezeit des Eisengusses, die um die Jahrhundertwende vom 18. zum 19. Jahrhundert begonnen hatte, neigte sich im letzten Drittel des 19. Jahrhunderts dem Ende zu. Im industriellen Bereich bestimmte das Eisen die Gestaltung der Arbeitswelt, während im Kunstguss die besser giessbare und dauerhaftere Bronze vorherrschte.

Kaminplatten mit Darstellung "Springendes Pferd"

So werden heute künstlerische Aussagen, wie Plastiken und Reliefe vorwiegend in Bronze gegossen.

Prachtvoll verzierter Gusseisenofen im Schloss Amstadt, in Amstadt



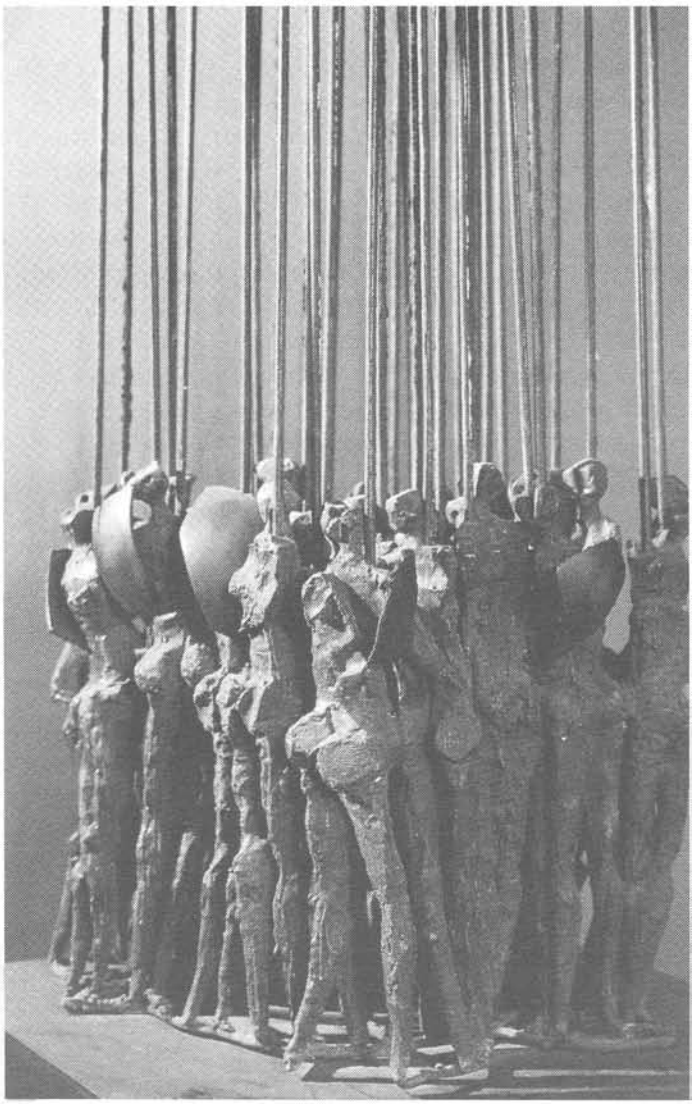
Gusseisernes Tor vor Sheremetjevs Haus In Leningrad

Literatur:

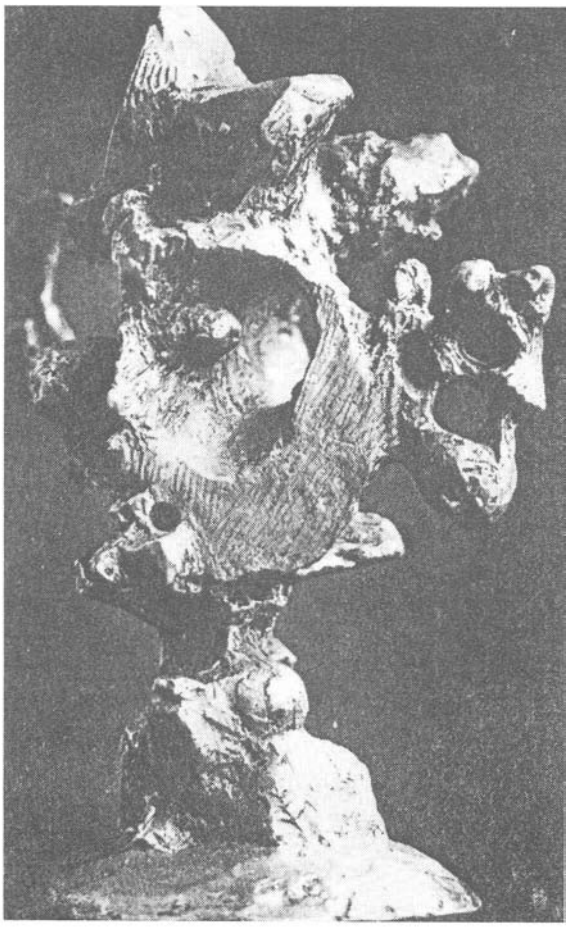
- Illustrierte Welt der Kunstgeschichte, Band I-V, 1959
- H.G. Wunderlich, Wohin der Stier Europa trug, 1974
- Raymund Bloch, Die Kunst der Etrusker
- Werner Lieber, Menschen - Minen - Mineralien, 1978
- Albert Spycher, Der Bronzeguss - ein antikes Kunsthandwerk
- H. Moesta, Erze und Metalle - ihre Kulturgeschichte im Experiment, 1983
- Hans-Ekkehard Eckert, Der Gelbguss nach dem Wachsausschmelzverfahren bei den Sen ufo in Westafrika, Der Anschnitt 2/1990
- Jost B. Kammerer, Untersuchung antiker Bronzen, STZ 25/26, 1991
- Helmut Lindner, Eisenkunstguss im 19. Jahrhundert, STZ 25/26, 1991
- Karl Stälzel, Giesserei über Jahrtausende, VEB Deutscher Verlag, Leipzig, 1978

(Schluss)

1 Nag Arnoldi, Bronzestatue 1985
2 Silvio Mattioli, Christuskopf, Eisen 3
Guiliano Pedretti, Bronzekopf



2



3

Zinnerz: Bedeutung, Vorkommen, Abbau und Entstehung

Ruedi Krähenbühl, Davos

1. Einleitung

Üblicherweise tritt das Element Zinn (Sn) in Gesteinen nur in sehr geringen Mengen auf und wird daher in der Geochemie als Spurenelement bezeichnet. Sein durchschnittlicher Gehalt in sauren Gesteinen der Erdkruste (Granite) beträgt lediglich 0.0035 Gewichtsprozent. Das chemische Symbol Sn wurde aus dem lateinischen Wort stannum für Zinn abgeleitet. Aus dem täglichen Leben ist uns das Zinnmetall als silberweiss glänzendes Zinnblech der Konservendosen oder als Lötzinn bekannt. Die Dichte von reinem Zinn ist mit 7.29 g/cm^3 etwas geringer, der Schmelzpunkt mit 232°C hingegen um Faktor 6.6 tiefer als jener von elementarem Eisen (1535°C, δ = 7.87 g/cm^3).

Die erste Verwendung von Zinn geht bis 2600 v .Chr . zurück, wo Kupfer-Zinn-Bronzen in Ägypten und Mesopotamien zu Waffen und Werkzeugen geschmiedet wurden (vgl. H. Krähenbühl , BK Nr. 35/ 1986). Bei Plinius findet man erste Hinweise auf die Herstellung von Zinn-Blei-Legierungen. Da grössere Zinnerzvorkommen im Mittelmeeraum fehlen, erscheint es naheliegend, dass das verarbeitete Zinn der Antike von Nordspanien, Portugal oder gar Cornwall angeschifft wurde (vgl. G. Engel, BK Nr. 27/ 1984). Auch die Römer betrieben einen regen Bergbau auf Zinn und gebrauchten das Metall u.a. zur inneren Beschichtung von Kupfergefässen, dies offensichtlich bereits in Kenntnis der Ungiftigkeit von anorganischen Zinnverbindungen. Im Mittelalter erfreuten sich beim Bürgertum Geräte und Behältnisse aus Zinn einer grossen Beliebtheit, so dass das Gewerbe der Zinngiesser eine wahre Blühte erlebte.

Mit dem Industriezeitalter ist eine starke Diversifikation in der Verwendung von Zinn erfolgt, die insbesondere mit dem jüngsten Elektronikboom in quantitativer Hinsicht einen Höhepunkt fand. Der industrielle Zinnbedarf gestaltet sich heute wie folgt: 35 % für Weissblech (Behälter, Verpackungen) , 25 % für Lötzinn (Legierung aus 64 % Sn und 36 % Pb, was eine Reduktion des Schmelzpunktes auf 181°C bewirkt) und zu je 20 % für Bronzen, Lagermetalle und Legierungen, sowie für weitere Anwendungen

Aufgrund der Beständigkeit gegen schwache Säuren und Basen wird Zinn zur Beschichtung sowie als Korrosionsschutz von Metallen verwendet. Sn- Bronzen finden ihre Anwendung als Werkstoffe im Maschinen-, Turbinen- und Schiffsbau. Zinnverbindungen werden in der Emailindustrie für weisse Glasuren und in der Fensterglasfabrikation zur Herstellung von glatten Glasoberflächen gebraucht, in der Textilindustrie als Beschwermittel, und in der Kosmetik- und Kunststoffindustrie als Stabilisatoren oder Katalysatoren verwendet. Zinn-Vanadium Verbindungen kommen bei Abgaskatalysatoren zum Einsatz. Spezielle Zinn-Niob-Legierungen verfügen bei sehr niedrigen Temperaturen über eine enorm hohe elektrische Leitfähigkeit, eine Eigenschaft, die In Magneten für die Erzeugung von extrem hohen Magnetfeldern bei nur geringem Stromfluss genutzt wird.

Im Handel wird Reinzinn üblicherweise in einer Reinheit von 99.75 % (standard grade) und mindestens 98.85 % rein (high grade) in Form von Stangen, Barren und Blöcken angeboten. Die vorwiegend aus Zinnstein, Cassiterit, bestehenden Erzkonzentrate werden durch Schlämmen auf Zinngehalte von > 70 % SnO_2 angereichert, geröstet, anschliessend mit Koks erhitzt und im Flammofen gemäss nachfolgender chemischer Reaktion zu Metall reduziert:

$$SnO_2 + 2\,C \Rightarrow Sn + 2\,CO$$

(Cassiterit + Kohlenstoff => Zinn + Kohlenmonoxid)

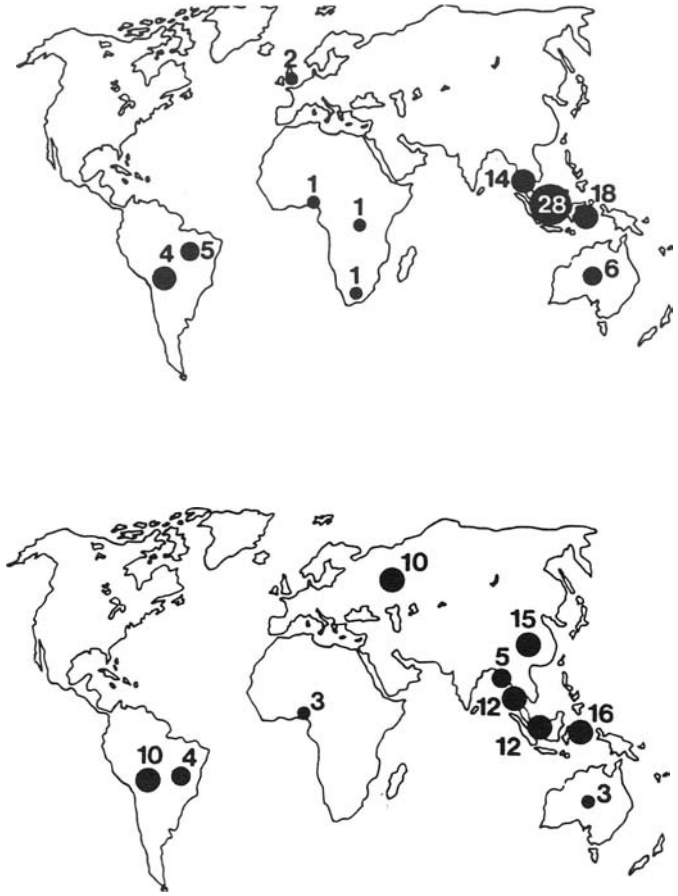
Durch leichtes Überhitzen des Rohzinns über dessen Schmelzpunkt fliesst das Zinn in der gewünschten Reinheit ab und die im Zinnstein enthaltenen Verunreinigungen bleiben in der Schlacke zurück (Seigern) . Je nach Bedarf kann der Reinheitsgrad mittels Elektrolyse weiter erhöht werden.

Die wirtschaftlich bedeutendsten Zinnvorkommen liegen in Südostasien, Russland, China, Lateinamerika und Afrika. Auf dem europäischen Kontinent ist Zinnerz von Südwestengland, Cornwall, vom Massive Central (Frankreich), Spanien, Portugal und vom Böhmisch-Sächsischen Erzgebirge bekannt . Die USA und Canada verfügen über nur wenige abbauwürdige Zinnvorkommen.

Gesteine mit erhöhten Zinngehalten sind jedoch von Alaska (Lost River Tin Mine), Kalifornien, Nova Scotia (Canada), aber auch von Sardinien bekannt.

Die weltweite Jahresproduktion an Zinn betrug in den achziger Jahren 250'000 *t/a.* Verglichen mit anderen Metallen ist diese Jahresproduktion 30 Mal grösser als jene von Silber, 30 Mal kleiner als jene von Kupfer und 1 '000 Mal geringer als jene von Eisen.

Malaysia lieferte ca. 1/3 und war mit *80'000 t l a* der weltweit grösste Sn- Produzent, gefolgt von Bolivien (30'000 *t l a* aus dem Chojlla Gebiet, nördlich von La Paz), der ehemaligen UdSSR, von Thailand, China, Indonesien, Australien (North Queensland, Tasmanien), Nigeria, Zair und Brasilien. Die heutige Zinnreserve auf dem Globus wird auf ca. 9 Mio. Tonnen geschätzt. Insbesondere für die auf den Export von Rohstoffen angewiesenen Entwicklungs - und Schwellenländer hatte die Zinnförderung eine zentrale wirtschaftliche Bedeutung.



Die obere Karte zeigt die Bergwerksförderung, die untere die geschätzten Vorräte von Zinn 1982/ 81, beide mit Prozentangaben (Saager, 1984)

Mitte der achziger Jahre notierte das Zinn einen allgemeinen Preiszerfall, da die Zinnproduktion und der Lagerbestand den jährlichen Zinnbedarf erheblich überstieg. Diese generelle Preisentwicklung vermochten auch die periodischen Abmachungen der wichtigsten Zinnproduzentenländer über Förderbeschränkungen (IT A: International Tin Agreements) nicht aufzuhalten. Der Jahresbedarf an nicht regenerierbarer Zinngewinnung ist heute stark gesunken, eine aus ökologischen Gesichtspunkten durchaus positive Entwicklung. Hierbei deckt beispielsweise die Rückgewinnung von Zinn aus Blechabfällen bereits 1/4 des Sn-Be d a rfs für Weissblech. Die Abfälle werden mit Natronlauge (NaOH) angelöst, es entsteht Natriumstannat ($NaSnO_2$) aus dem man das Zinn durch Elektrolyse extrahiert. Im Zuge des allgemeinen Preisdrucks wird Zinn ausserdem immer häufiger durch billigere Elemente substituiert. In der Verpackungsindustrie werden beispielsweise für Beschichtungen zunehmend Aluminium und Kunststoffe verwendet.

Luftaufnahme einer Zinnmine in der Nähe von Kuala Lumpur.

Obwohl die Zinnproduktion in Malaysia heute volkswirtschaftlich nicht mehr von grosser Bedeutung ist und Zinn an der Börse auch nicht mehr gehandelt wird, muss trotzdem davon ausgegangen werden, dass insbesondere aufgrund der stetig wachsenden Elektronikindustrie die künftige Nachfrage nach diesem Metall anhalten wird.

7.

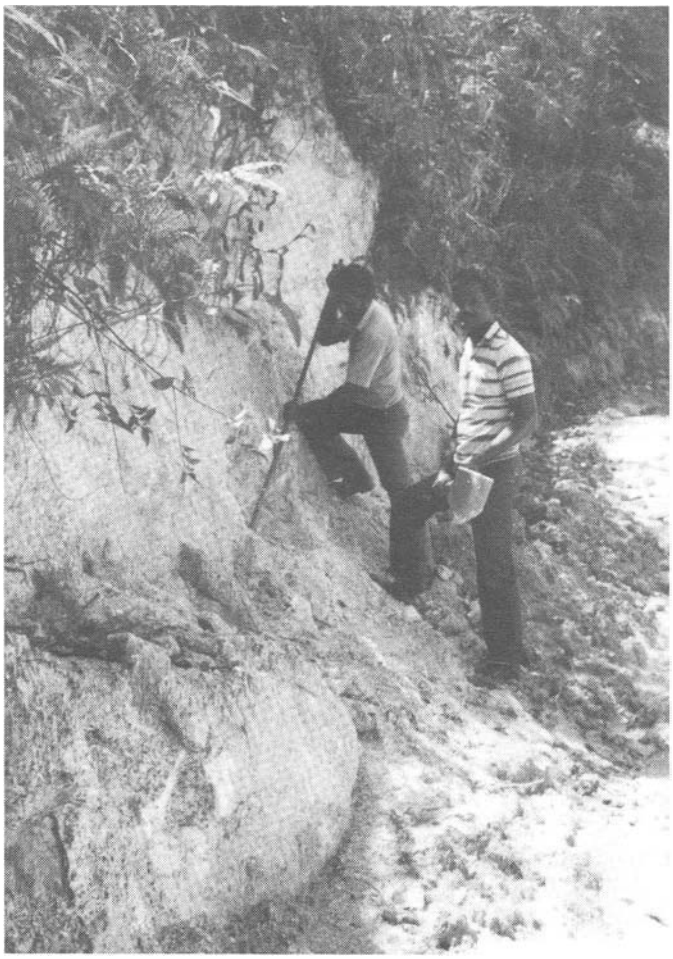
2. Cassiteritgewinnung in Malaysia

Die ergiebigen Zinnseifen des einst grössten Zinnproduzenten der Welt liegen vorwiegend entlang der Westküste und untergeordnet an der Ostküste der malaiischen Halbinsel, Peninsula Malaysia. Von der Ausdehnung her befinden sich die beiden bedeutendsten Abbaugebiete im Kinta Tal sowie in der Schwemmebene von Kuala Lumpur, der malaiischen Hauptstadt. Das sich nach Süden öffnende Kinta Tal, wurde im Laufe der letzten Jahrzehnte auf einer Länge von 100 km und einer Breite von 5 - 60 km durch die Minentätigkeit fast lückenlos umgegraben und lieferte dabei 1/3 des gesamten malaiischen Zinnexports. Die Talflanken sind massgeblich durch langgestreckte Granitstöcke begrenzt. Das unter dem Lockermaterial anstehend.e Gestein der Talsohle besteht vorwiegend aus Kalksteinen und kontaktmetamorphen Marmoren des Devons und Karbons bzw. aus paläozoischen Tiefsee ablagerungen.

Durch die in tropischen Verhältnissen sehr rasch voranschreitende Verwitterung wurden die heute noch über 2'000 m hohen Berge im Stil unserer Alpen abgetragen und als riesige Flusschwemmebenen (Aluvionen) in Schichtstärken von 50 -100 m abgelagert. Die Schwemmsande drangen im Laufe geologischer Zeiten bis ins nahe gelegene Meer vor, der Strasse von Malakka.

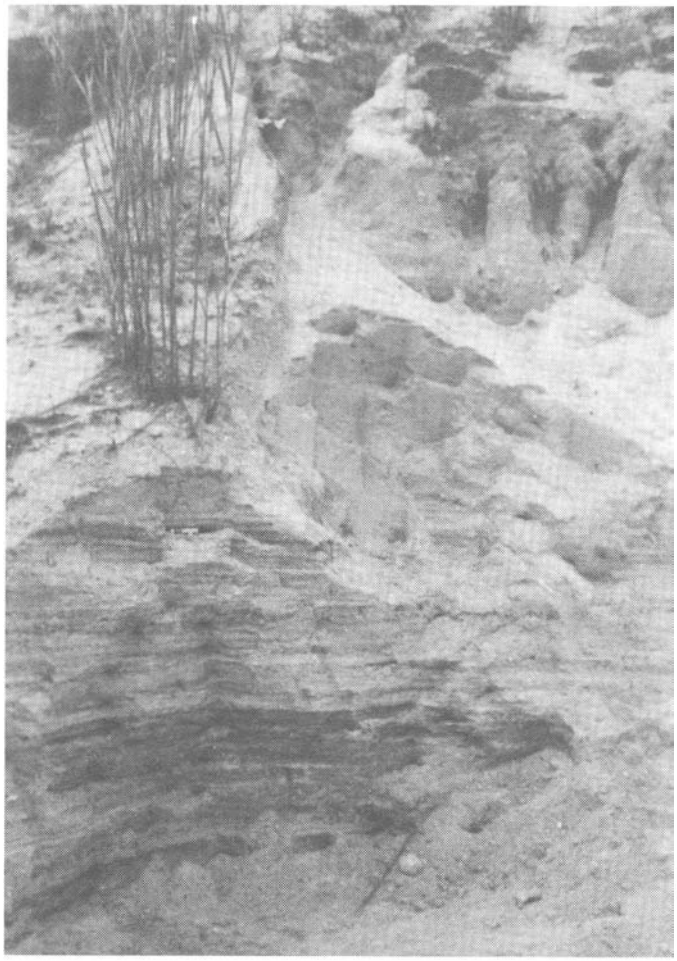
Die tropische Verwitterung ist dermassen aggressiv , dass ein kompakter Granit eines frischen Strassenanschnitts binnen 2 Jahren oberflächlich zum Schaufelfels verkommt. Das heisst, das vorwiegend aus Quarz, Feldspäten und Glimmern bestehende Gefüge des Granits wird vollständig aufgelöst und die einzelnen Mineralkomponenten mit samt der akzessorischen Schwermineralien durch die heftigen Gewitterregen weggeschwemmt. Dieser mechanische Transport bewirkt mit fortschreitendem Transportweg entsprechend der unterschiedlichen Korngrössen, Kornformen und spezifischen Mineralgewichte eine natürliche Korn- und Mineralsortierung. Die leichten und kleinen Körner werden dabei sehr weit und die grossen und schweren Mineralkörner nur über relativ kurze Distanzen transportiert. Innerhalb der sich in ihrer chemischen Zusammensetzung nur wenig unterscheidenden Granitstöcke treten einzelne Granite mit deutlich erhöhtem Zinngehalt (40 100 p p m , Teile pro Million, entspricht 0.004 - 0.01 Gewichtsp r o z e n t) oder mit eigentlichen Zinnanreicherungen (Vererzungen) auf. Infolge Gebirgserosion und Transportfraktionierung sind somit hoch angereicherte Zinnerzseeifen bzw. leicht abbaubare Sekundärlagerstätten entstanden.

In den Alluvionen des Kinta Tals wurden vereinzelt Konzentrationen bis 10 % SnO_2 angetroffen. Sogar von Auge erkennbar heben sich im Schichtprofil dunkle Lagen aus Schwermineralien und Erzen von dem weissen Sand deutlich ab. Derart ungewöhnlich hohe Erzkonzentrationen sind in unmittelbarer Nähe von primären Lagerstätten zu erwarten (eluviale Seifen) wie sie



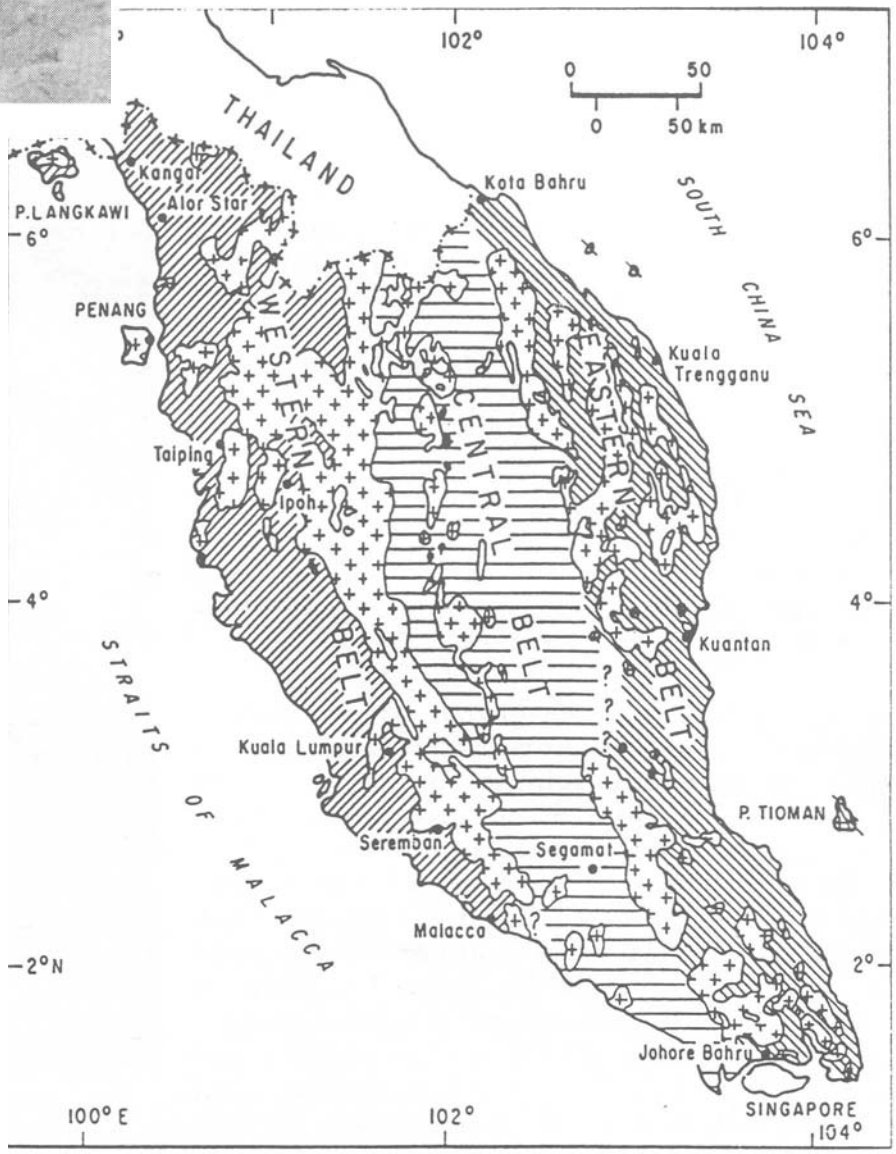
Ein Irischer Granit verwittert in den Tropen innerhalb weniger Jahre zu einem Schaufelfels.

8.



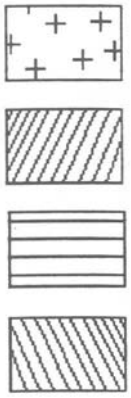
am Rande des Kinta Tals lokal im Bereich von Quarz- Topas-Cassiterit-Greisen (pneumatolytisch- hydrthermal umgewandelte Granite), von Ader- und Gangvererzungen oder als Verdrängungsmineralisationen im Kontakt Granit/Kalkstein auftreten (metasomatische Skarne und Breccien).

Durch stetig änderndes Schüttgut sowie variierende Schüttrichtungen bilden sich in den Aluvionen Horizonte mit angereicherten Schwermineralien, die im Bild als dunkle lagen erkennbar sind.



Geologische Übersichtskarte von Peninsula Malaysia (Khoo & Tan, 1983). Das Minenstädtchen I poh liegt in den weltweit zinnreichsten Seifen des Kinta Tals.

legende



Granitische Intrusivas Metasedimente

Kambrium . Trias

Sedimente Tris - Kreide

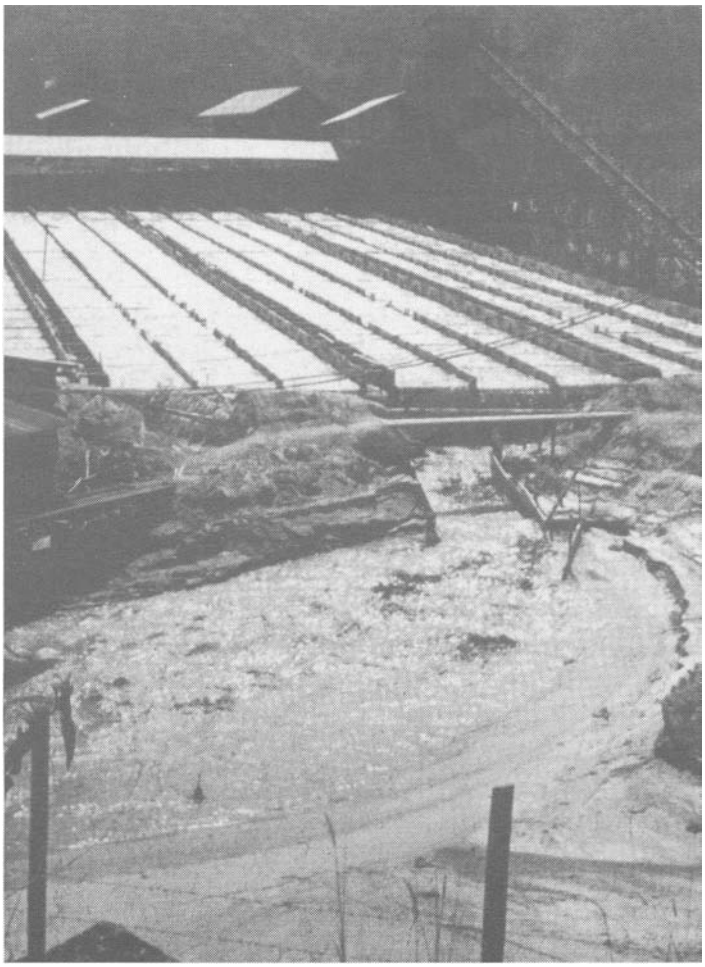
Metasedimente Devon - Perm

Abbau von Zinneerz in aluvialen und eluvialen Minen mittels Wasserstrahl anonen.

2.1 **Der Zinnabbau**

Das Zinn wurde anfänglich mit dem Einsatz sehr bescheidener Mittel im Tagbau gefördert, wobei die locker gelagerten Seifen dies auch zuliessen. Stollenabbau von Skarnlagerstätten sind dagegen nur wenige bekannt (Ostküste) und erbrachten lediglich ca. 10 % der gesamten Zinnförderung. Da in den südostasiatischen Ländern die Mannkraft sehr billig, technische Einrichtungen jedoch teuer und aufwendig im Unterhalt sind, kann diese einfache, teilweise heute noch praktizierte Abbauweise in bezug auf den Einsatz der Mittel nahezu mit unserem einheimischen Bergbau der letzten Jahrhunderte verglichen werden.

Vorerst wird auf dem erworbenen oder gepachteten Land ein Loch gegraben, welches sich in der Folge des nächsten tropischen Gewitters mit Wasser verfüllt. Die erste Erzprospektion erfolgt mit der Waschpfanne, erweist sich diese als positiv, so wird das Loch in die Tiefe vergrössert. Danach wird am tiefsten Punkt eine Pumpe installiert, die Grube entleert und mit Wasserkanonen der Schwemmsand vom Grubenrand hin zur Pumpe geschwemmt. Der Sand inkl. mehrere dm grosse Gerölle werden zusammen mit dem Wasser durch Metallrohre über den Grubenrand hinaus auf eine ausserhalb der Mine erstellte, schiefe Bahn hochgepumpt (Palong). Ein dem hölzernen Palong vorgeschaltetes



Das im oberen rechten Bildrand hochgepumpte Wassert Sand-Gemisch wird zur ersten Anreicherung von S~hwermineralien und Erzen ü ber den Palong geschwemmt.

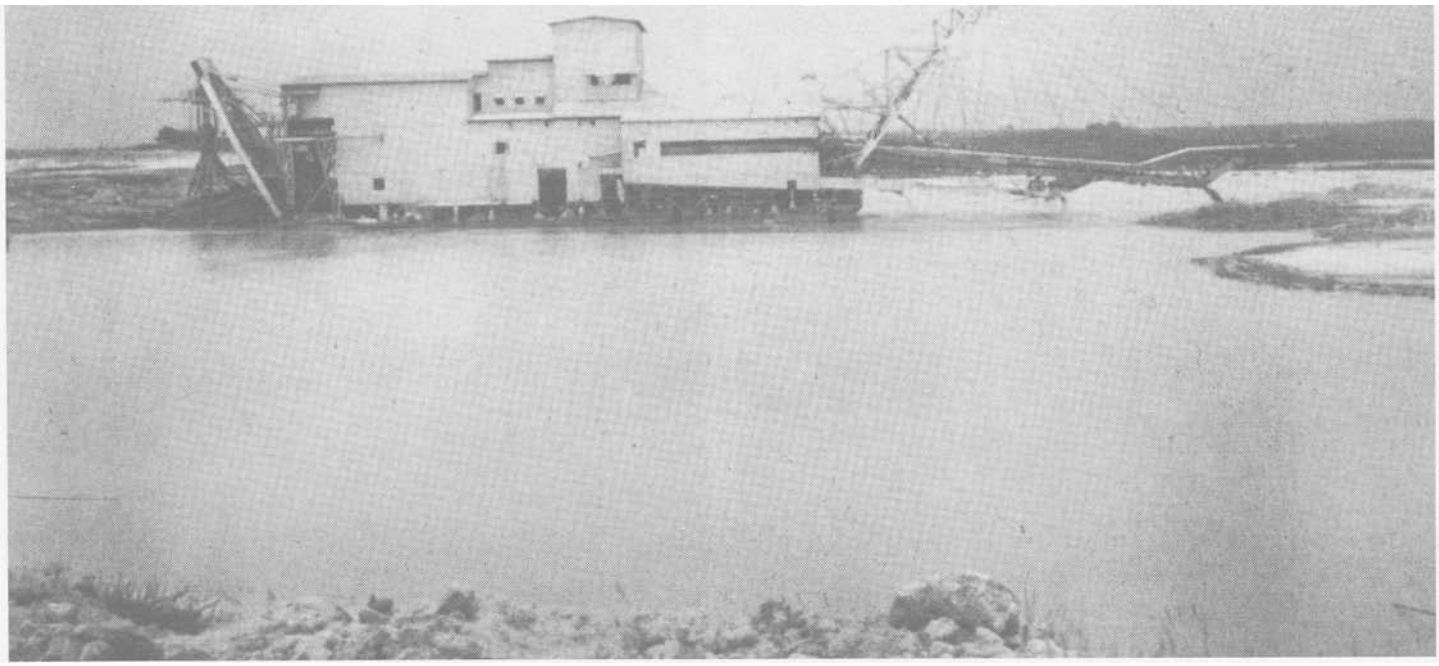
Drehsieb entfernt die Steine > 6 cm, die übrige Schwebefracht wird über die treppenförmig abgestufte Bahn von ca. 40 m Länge und 10 - 20^0 Neigung hinabgeschwemmt. Hier erfolgt die erste Grobseparation der Mineralien nach dem selben Prinzip des mechanischen Transports, wie er vorgängig im natürlichen Anreicherungsprozess beschrieben wurde. Die Schwermineralien inkl. der Erze setzen sich direkt unter den Stufen des Palongs fest. Von Zeit zu Zeit wird diese erste Anreicherung mit Besen von Hand gegen den Wasserstrom hochgewischt, um die leichten Mineralien und Aggregate aus Quarz und Feldspat vollständig auszuwaschen. Dieser Vorgang wird auch in der geneigten, 3 - 5 m langen Waschrinne ausgeführt (Chut). Der leichte Abraum gelangt in Geländesenken und in alte Minenlöcher, wo sich die Schwebfracht am Boden absetzt (Tailings).

Das ab dem Palong gewonnene Vorkonzentrat enthält 20 - 30 % Zinnstein und wird entweder vor Ort durch Schlämmein- richtungen, wie beispielsweise gegeneinander wippende Schlämmtrichter (Jig), weiter angereichert oder zur weiteren Verarbeitung an inländische Fabriken verkauft. Letztere führen nahezu eine komplette Mineralseparation durch.

In der Regel sind die Zinnminen Malaysias fest im Besitz malaiischer Chinesen, die ab-

gesehen von einigen grossen staatlichen Gesellschaften auch den Zinnhandel kontrollieren. Daher findet man den Zinnabbau in jeglicher Grössenordnung vor. Vom kleinen, manuellen Familienbetrieb, der auch heute noch vom Zinnabbau leben kann, über mittelgrosse Betriebe mit eigenen Schlämmvorrichtungen bis hin zu den leistungsfähigen, vorwiegend staatlichen Abbauschiffen (dredging ship) , findet man sämtliche Zwischenvarianten. Heute sind jedoch fast alle Grossbetriebe stillgelegt und zum allgemeinen Zerfall verurteilt.

Als technologische Besonderheit im Abbau der Zinnseifen gelten zweifelsohne die dredging ships , die nicht nur vor der Küste Malaysias sondern auch im Landesinneren eingesetzt werden. Bei diesen vor Ort gebauten, ca. 15 Mio sFr. kostenden Anlagen handelt es sich um regelrechte Schiffe, welche am Bug über einen in die Tiefe schwenkbaren, 30 m langen Baggerarm das Material fördern und davon, nach kompletter Mineralseparation im Innenleben des Schiffs, den Leichtanteil über eine lange Rinne wie ein Wurm hinten wieder ausspülen. Auf diese Weise arbeiten sich diese Schiffe auf kleinen Tümpeln und Binnenseen durch die Zinnseifen hindurch und wälzen je Monat eine Fläche von ca. 2.5 Hektaren um. Dabei werden 20'000 m^3 Sand durch das Schiff geschleust, wovon 1 '500 kg reiner Cassiterit anfällt, was 1982 einem ungefäh-



Ein modernes Abbauschiff (dredging ship) schwimmt in einem Minensee des Kinta Tals. Links wird der Sand mit dem Schaufelarm gefördert, die Mineralseparation erfolgt im Schiff und der leichte Abraum wird über den Arm rechts im Bild ausgespült.

ren Marktwert von sFr. 28'000 entsprach. Zu Zeiten des grössten Zinnabbaus wurde immerhin 35 % des Cassiterits mit solchen dredging ships gefördert.

Damit diese Schiffe mit ihrer 15 Mann Besatzung einen Gewinn erwirtschaften können, müssen im wesentlichen zwei Voraussetzungen erfüllt sein. Der Zinnsteingehalt der Seifen soll > 2 % betragen und die Maschine darf nur minimale Wartezeiten aufweisen. Somit wird rund um die Uhr in Schichten gearbeitet und damit durch die erforderlichen Reparaturen keine längeren Ausfälle entstehen, gehören die Mechaniker zur Crew des Schiffs. Weitere Verfahren zum Abbau von Zinnseifen in > 30 m Tiefe und unter der Meeresoberfläche (offshore mining) wurden in Indonesien weiterentwickelt, wobei das Material dabei von Schiffen aus mit viel Aufwand erbohrt werden musste.

In der Regel werden auf geologische Untersuchungen zur Lokalisierung lohnenswerter Erzvorkommen sowie für die Zinngehaltsbestimmung der Seifen (Prospektion) verzichtet und die hiefür erforderlichen Kosten von den Minenbetreibern eingespart. Vielmehr erfolgt eine stete Kontrolle des Abbauergebnisses, was die Entscheidungsgrundlagen für den kurz- und mittelfristigen Abbau liefert. Einzig der staatliche Geologische Landesdienst (Geological Survey of Malaysia) betrieb im ganzen Land eine systematische Erzprospektion , die sich jedoch aufgrund der dichten tropischen Vegetation und den noch weit verbreiteten Dschungelvorkommen massgeblich auf die flachen Schwemmebenen und Küstenregionen beschränkte.

Da die bis heute angewendeten, einfachen Abbauverfahren meist eine beachtliche Menge an Erz wieder auf die Tailings zurückführten, wurden mit zunehmender Technisierung die gleichen Gebiete mit effizienteren Mitteln mehrfach umgewühlt. Was zurückble bt sind kontrastreiche, weisse Wüsten- und blaue Seenlandschaften zwischen denen die verbleibenden technischen Einrichtungen langsam verrotten. Solche Geisterlandschaften versucht der Staat heute wieder schrittweise für die Landwirtschaft zu rekultivieren, ein nicht zu unterschätzendes Unterfangen in Böden, denen die wesentlichsten Mineralstoffe systematisch entzogen wurden.

9.

Weitere Auswirkungen der Mi ne n a k t iv itäten machen sich insbesondere im Gebiet von Kuala Lumpur bemerkbar. Die heute städtebaulich zu einer der modernsten Metropolen Asiens sich entwickelnde Stadt kämpft bei ihren eleganten Wolkenkratzern gegen ernsthafte Fundationsprobleme an. Ältere, vorwiegend von koreanischen und japanischen Architekten gestylte Hochhäuser bedürfen einer aufwendigen Sanierung, da unkontrollierte Setzungen in den aufgewühlten Sanden (Tailings) zu bedrohlichen Verkippungen der Gebäude führten.

(Fortsetzung folgt)

Literatur:

Saager R, 1984; Mineralische Rohstoffe von Antimon bis Zirkonium, Bank Vontabei, Zürich.

Khoo T.T., Tan B.K., 1983; Geological evolution of Peninsular Malaysia. Workshop on stratigraphie corre-Iation of Thailand and Malaysia, Haad Yai, 8.-10.Sept.

Die verlassenen Minenwüsten erstrecken sich im Kinta Tal über duzende von km. Eine Rekultivierung dieser mineralarmen Quarz/Feldspat-Böden ist nur mit grossem Aufwand möglich.

Verschiedenes

DIE VERMISSTE ORIENTIERUNGSTAFEL DES KURVEREINS DAVOS AM SILBERBERG IST GEFUNDEN WORDEN

Die unter dem früheren Kurvereins-Direktor in Zusammenarbeit mit Johannes Strub an der Abzweigung Jenisbergerweg-Stollengelände aufgestellte Orientierungstafel, ist nach langem Vermisstsein wieder gefunden worden.

Der Finder, Direktor Max Steiner aus Frauenfeld, Mitglied unseres Vereins und Kenner der Gruben am Silberberg, hat die Krokitafel unserem Stiftungsratsmitglied Dr. Albert Schoop, Frauenfeld/Spina übergeben, welcher uns diese zuhanden des Museums überbrachte. Das Orientierungskroki, auf eine Holztafel gezeichnet, stellt die Ansicht der Grubenanlagen und Zeugen des früheren Bergbaus von der gegenüberliegenden Seite des Wiesner Schaftälis dar, mit der Tagbauspalte - der Ruine des Knappenhauses mit dem Mundloch des Dalvazzerstollens und Pochplatz-Erzaufzugsbahn zum Tribihus mit dem Mundloch des Hilfsstollens St. Michael - sowie den in der Runse oberhalb sichtbaren Geissstollen, Fuxloch und Fundgrube.

Beschriftet ist die von Wind und Wetter gebräunte Holztafel mit "Silberberg: Erzlager - Blei - Zink, Bergbau bis 1848".

Wir danken dem Finder und dem Ueberbringer ganz herzlich für ihre Mühe bei der Bergung und Ueberbringung ins Museum.

BELLALUNA IM FERNSEHEN

Im "Bergknappe" Nr. 4/1991 haben wir unter dem Titel "Das Wirtshaus „im Spessart“ im Albulatal! , über die Geschehnisse im Zusammenhange mit der Ermordung der Wirtin im früheren Knappenhaus berichtet. Nun erschien im Schweizer Fernsehen "10 vor 10" anfangs 1992 eine Sendung mit Dokumentationen über das Leben und Sterben der bekannten Wirtin Paula Roth.

Anfangs Juli dieses Jahres nun verlieh die Ostschweizerische Radio- und Fernsehgesellschaft (ORG) in der Wiler Tonhalle den diesjährigen Radio- und Fernsehpreis der Märstetter Hörspielautorin Charlotte Heer und dem Fernsehjournalisten Daniel Blickensdorfer, für einfühlende und professionelle Arbeiten in ihrem Bereich. Massgeblich an der Produktion mitbeteiligt war der Neffe von Paula Roth, der in Schaffhausen wohnende Ernst Keller, ein rühriges Mitglied unseres Vereins.

Diese Sendungen fanden anlässlich des vierten Todestages der tragisch ums Leben gekommenen Wirtin in Bellaluna statt - eines weitherum bekannten Originals.

Inhalt oder Autor der Radio- und Fernsehbeiträge müssen in Verbindung zur Ostschweiz stehen, was sowohl bei der gebürtigen Thurgauerin und Autorin Charlotte Heer und der Wirtin Paula Roth zutrifft.

KONTAKTE MIT EUROPAEISCHEN BERGBAUZENTREN

Seit einigen Jahren verbinden uns freundschaftliche Kontakte mit dem Eiserfelder Heimatverein und dessen Präsidenten Rudolf Vetter. Literatur und Erzaustausch, gegenseitige Besuche (ein Besuch im Bergbauzentrum Siegen-Eiserfeld ist geplant) verbinden unseren Verein mit dem Heimatverein, welcher sich u.a. an der Sanierung und Wiederöffnung des Reinhold-Forster-Erbstollens Verdienste erworben hat. Anlässlich des Festes 1700 Jahre Eiserfeld 1992 wurde dem verdienten und unermüdlichen Präsidenten des Vereins, Rudolf Vetter, die Verdienstmedaille des Verdienstordens der Bundesrepublik Deutschland - Auszeichnung des Bundespräsidenten - überreicht. Diese Auszeichnung für seinen ehrenamtlichen Einsatz für die kulturelle Förderung seiner Heimatgemeinde ist eine grosse Ehrung, und wir beglückwünschen unseren Bergbaufreund ganz herzlich.

Foto des Festzuges mit Bergmannsgruppe mit dem Geehrten links des Fahnenträgers.

EINE RESTAURIERTE HAMMERSCHMIEDE IN MUEHLEHORN GL

Mit Hilfe des Glarner Heimatschutzes ist in Mühlehorn eine alte Hammerschmiede instandgestellt worden und bildet eine lebendige Sehenswürdigkeit eines alten Handwerks. Die Schmiede wurde vor 25 Jahren angekauft und eine Stiftung unter a. Regierungsrat Mathias Elmer als Präsidenten gegründet. Anschliessend ist dieses Zeugnis früherer handwerklicher Tätigkeit durch Freunde und Handwerker mit viel Liebe und Sachkenntnis restauriert worden.

Die renovierte Anlage umfasst ein stattliches Gebäude, halb versteckt im Tobel des Meerenbaches. Das Wasserreservoir oberhalb der Schmiede wurde entfernt, damit das grosse Wasserrad voll in Erscheinung treten kann. Es treibt die mit Nocken versehene Antriebswelle, die die fast 100 kg schweren Hämmer hob und auf das zu bearbeitende Eisen niedersausen liess. In einer Nische liegt die gemauerte Esse mit zwei Feuerstellen, Kühlwassertrog und einem grossen Rauchfang. Der Esse angegliedert ist ein in Holz gefertigter Dreharm, mit dem seinerzeit die schweren Eisenstücke aus der Esse zum Amboss, zum Schraubstock oder zum Hammerwerk befördert werden konnten. Im Anbau ist der mächtige Schleifstein untergebracht.

Am Rauchfang und an den Wänden hängen heute wie einst Feuerzangen in allen Grössen und Ausführungen. Neben den schweren Hämmern ziert ein alter Blasebalg den Raum.

Dank der Mitwirkung des Schweizerischen Heimatschutzes) des Kantons Glarus und eines Sammelergebnisses der eisenbearbeitenden Industrie und des Glarner Gewerbes, konnte dieses erfreuliche Werk realisiert werden. Ein heute noch tätiger Schmied erklärt den Besuchern fachkundig die Handhabung der vielen Hilfsmittel, die man einst zur Eisenbearbeitung brauchte und teilweise noch heute verwendet. Interessierte können hier zuschauen, wenn ein Eisenstück zu Rot- und Weissglut gebracht wird, es unter einem schweren Hammer gedreht, gewunden und ihm mit wuchtigen Schlägen eine Form gegeben wird. Dieses lebendige Anschauungsobjekt ist ein Zeugnis für das Wirken und Streben früherer Generationen und eine Sehenswürdigkeit,

WO WURDE DER TON FUER DIE ZIEGELEIEN BEI ARDEZ GEWONNEN?

Eduard Brun hat uns, wie im Bergknappe Nr. 56, 2/1991 dargestellt, auf einen Ziegelbrennofen bei Ardez im Unterengadin aufmerksam gemacht, welchen er nach seiner Restauration durch den Archäologischen Dienst Graubünden, besucht hat. Auf den Aufruf an unsere Mitglieder betreffs dieses Ziegelbrennofens, haben wir einige Zuschriften erhalten.

Der Ziegelbrennofen von "Brudez", oberhalb von Ardez wurde später als Kalkbrennofen genutzt. Die quadratische Form erklärt eindeutig, dass der Ofen für die Herstellung von Ziegeln gebaut wurde. Die drei gewölbten Kanäle an der Frontseite dienten vermutlich der Luftzufuhr, während die darüberliegende Oeffnung wohl als Feueröffnung angesprochen werden kann. Die Erbauungszeit dürfte nach den Angaben des Archäologischen Dienstes in die Zeit zwischen 1912 und 1916, also während des Ersten Weltkrieges, zu setzen sein. Dank der Initiative und des Einsatzes des Eigentümers, konnte diese interessante Ofenanlage mit Unterstützung des Bundes, des Kantons und der Gemeinde Ardez gesichert und erhalten werden. Wo wurde der Ton für die Ziegelherstellung gewonnen, auch für die grössere Anlage unten am Inn, die heute noch als Ruine erkennbar ist? Unser Mitglied E. Wälchli aus Frick hat uns einen Ausschnitt aus der Veröffentlichung "Tonlager der Schweiz, die Tonlager im Kanton Graubünden" von Dr. E. Letsch (1907) zugestellt.

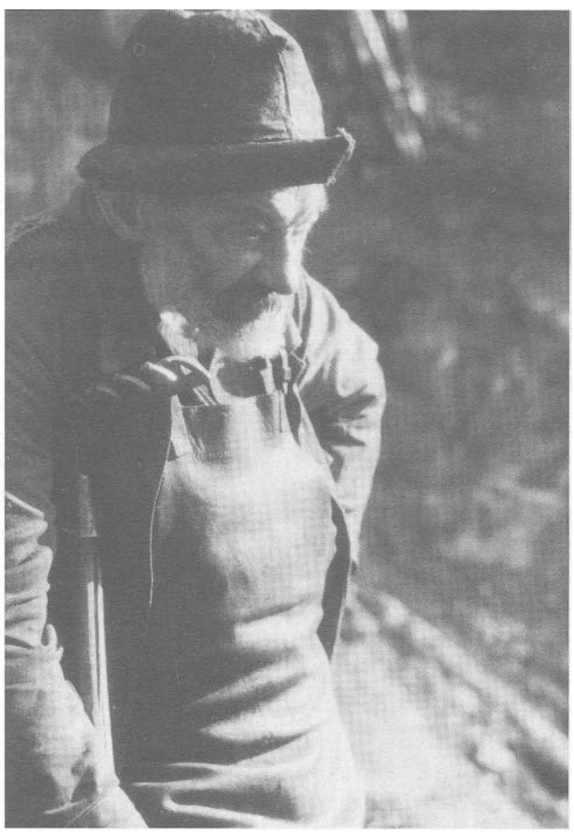
Die Ziegelei (Fabr. da quadrels) südwestlich von Ardez, unten am Inn, bezog das Tonmaterial hauptsächlich,von "Sainas" südwestlich von Fetan, bisweilen auch von "Aschera", auf der rechten Seite des Inn, südöstlich von Ardez.
Das Tonlager von "Sainas"-Fetan bildet die Basis einer Seitenmoräne, die aus einer Grund-Schlamm-Moräne entstanden ist. Das Tonmaterial von Fetan war für Dachziegel nicht besonders geeignet - weniger wetterbeständig - während dasjenige von "Aschera", mit einer roten Brandfarbe, besser geeignet war.

Das Tonvorkommen in "Aschera" bedeckt eine alte Flussterrasse des Inn. Es stellt einen braungelben, fetten und teilweise verunreinigten Lehm dar. Aber auch bei der Ziegelei am Inn wurde ein blauer Glazialton gewonnen.

Ueber die Ziegelei bei Duons am Inn fehlen uns weitere Angaben über Betriebszeit und Zeitstellung.

DER LEGENDAERE LEDERSCHURZ MIT WERKZEUGEN VON JOH. STRUB WURDEN DEM BERGBAUMUSEUM GESCHENKT

Alle, die Joh. Strub persönlich gekannt hatten und am Silberberg angetroffen, haben noch die berggeist-ähnliche Gestalt mit dem legendären Lederschurz, mit Bergstock und Rechen, in Erinnerung. Erfreulicherweise wurden uns diese Gegenstände - die im Besitze von Frau Nina Sommerau in Filisur aufbewahrt wurden - dem Bergbaumuseum Graubünden geschenkt. Diese sind als Bereicherung und Andenken an den Wiederentdecker und Forscher des Silberberges, beim Museumeingang unter den Fotos von Joh. Strub, ausgestellt. Wir danken Frau Sommerau herzlich für diese wertvolle Schenkung.



Joh. Strub 1961 mit Lederschurz und Rechen (1884-1967)

EINE BEMERKENSWERTE SCHENKUNG

Unser Stiftungsratsmitglied und Direktor der Salzbergwerke Zurzach hat uns wie bereits erwähnt, aus dem Salzbergbau stammende Schlägeleisen gestiftet, die wir im Bergbaumuseum zum Kauf anbieten.

Da die Stiele zum Gebrauch dieser Schlägelhämmer nicht mehr dienten, hat uns die Eisenwarenhandlung Kaufmann in Davos neue Stiele geliefert und mit grossem Aufwand eingepasst. Diese mühsame Arbeit - mehr als 50 Holzstiele - hat unser Mitglied dem Museum nicht verrechnet und uns damit hunderte von Franken zugunsten des Museums gestiftet. Herzlichen Dank.

ERHOEHUNG DES MITGLIEDERBEITRAGES AB 1994

An der Generalversammlung vom 23.1. 1993 wurde beschlossen, den Mitgliederbeitrag von Fr. 40.-- auf Fr. 50.-zu erhöhen (Lehrlinge und Studenten auf Fr. 40.--).

Infolge steigender Druck- und Versandkosten unserer Zeitschrift "Bergknappe", die den Mitgliedern viermal jährlich gratis zugestellt wird, sowie auch infolge der allgemeinen Teuerung, sind wir leider zu dieser Massnahme gezwungen. Gleichzeitig bitten wir Sie, uns bei der Werbung von Neumitgliedern behilflich zu sein, da unsere Zeitschrift ausschliesslich von diesen Beiträgen getragen wird.

Wir hoffen auf Ihr Verständnis und sind Ihnen dankbar, wenn Sie uns wieter hin die Treue halten werden, damit wir der Erreichung der gesteckten Ziele unseres Vereins - die Zeugen früheren Bergbaues in Graubünden der Nachwelt zu erhalten - näher kommen.

Im Namen des Vereins und der Stiftung wünschen wir Ihnen viel Glück und Erfolg im neuen Jahr. Wir werden uns bemühen, Ihnen weiterhin in unserem "Bergknappe" über den vielseitigen Bergbau in Graubünden zu berichten und hoffen gerne auf Ihre geschätzte Mitarbeit. Mit herzlichem Dank für Ihr Verständnis und mit freundlichen Grüssen und Glückauf 1994

Der Präsident VFBG

SELBSTBEDIENUNG AM GESTEINSLEHRPFAD IN DER ZUEGENSCHLUCHT

HK. Vor zwei Jahren wurden die Bezeichnungstafeln an den am Wegrand aufgestellten Findlingen am Gesteinslehrpfad teilweise als "Souvenir" abmontiert.

Heute müssen wir feststellen, dass sogar grössere Blöcke des roten Radiolaritgesteins entwendet wurden.

Wenn man den Aufwand und die Mühe bedenkt, die Radiolarite, die am Gotschnagrat auf Parsenn anstehend sind, wieder zu beschaffen, kann man den Schaden des schändlichen Tuns ermessen.

Wir hoffen, dass die Diebe der dekorativen Radiolarite in ihrem Garten Freude an diesen haben, und dass sie sie gleichzeitig an den Gesteinslehrpfad in der romantischen Zügenschlucht erinnern werden.

GENERALVERSAMMLUNG DES VEREINS DER FREUNDE DES BERGBAUES IN GRAUBUENDEN CVFBG) UND STIFTUNGSRATSSITZUNG 1994

vom 22. Januar 1994

Die 18. GV des Vereins findet wie bisher im Hotel Flüela,Davos Dorf am 22. Januar 1994, 14.00 Uhr statt. Vorgängig derselben tritt der Stiftungsrat zur 15. Sitzung um 10.30 Uhr zusammen.

Traktanden

1 Begrüssung durch den Präsidenten
2 Protokoll der 17. GV vom 23.1.1993
3 Jahresbericht 1993
4. Jahresrechnung und Revisorenbericht 1993
5. Budget und Jahresprogramm 1994
6. Wahlen
7. Varia

Wie bisher wird den anwesenden Mitgliedern anschliessend an den Dia-Vortrag "Bergbau in Graubünden" ein Z'Vieri offeriert. Wir hoffen auf einen zahlreichen Aufmarsch.

Der Präsident VFBG

Verein der Freunde des Bergbaus in Graubünden

Bergbaubücher aus Graubünden

Ich/Wir bestelle(n): Ex. Silberberg Davos, von H. Krähenbühl — Fr. 15.-

__ Ex. Bergbau im Schams, im Ferreratal und im vorderen Rheinwald, von H. Stäbler — Fr. 17.-

__ Ex. Der Bergbau in Nord- und Mittelbünden und seine Beziehung zur Kulturlandschaft, von H. Wider — Fr. 18.-

__ Ex. Der historische Bergbau in Graubünden, Bergbaumuseumsführer und Geologie der Landschaft Davos, von H. Krähenbühl — Fr. 24.-

Ex. Geschichte des Bergbaus im Oberhalbstein, von E. Brun — Fr. 19.-

__ Ex. Der Bergbau im Val Minor, Bernina, von U. Bodmer und W. Aegerter (2. Auflage) — Fr. 13.-

Adresse: Name:

Vorname:

Adresse:

Datum: Unterschrift:

Bitte einsenden an: BERGBAU-VERLAG, Edelweissweg 2, 7270 Davos Platz

Centorame + Zaugg CZ Bauunternehmung

Davos · SCHMITTEN · Brienz

Telefon 081/72 11 94 Fax 081/72 21 59

Hoch- und Tiefbau

Strassenbau

Schwarzbelag

konvent. Betonboden

Umgebungsarbeiten

Eisenwaren Kaufmann

Eisenwaren, Haushalt

Promenade 38
7270 Davos Platz
Telefon 081/435180

Vormals Coray, Karlen & Co.