Mitteilungen

Verein der Freunde des Bergbaues in Graubünden

Stiftung Bergbaumuseum Schmelzboden-Davos

35

1/1986

Februar 1986

10. Jahrgang
erscheint
vierteljährlich

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

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

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

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

Stiftung: eröffnet am 26. Januar 1980

Regionalgruppenleiter:

- Davos-Silberberg: H. Krähenbühl, Edelweissweg 2, 7270 Davos Platz
- Klosters-Prättigau: R. Renner, Rathausgasse 2, 7250 Klosters
- Filisur-Albulatal: Chr. Brazerol, Café Belfort, 7499 Schmitten
- S-charl-Unterengadin: G. Peer, Clozza 217, 7550 Scuol
- Ems-Calanda-Ilanz: Dr. K. Bächtiger, ETH, Sonneggstr.5, 8092 Zürich
- Savognin-Oberhalbstein: E. Brun, Greifenseestr. 2, 8600 Dübendorf
- Schams: H. Stäbler, Lehrer, 7477 Filisur
- Oberengadin: W. Aegerter, Postfach 525, 7549 La Punt-Chamues-ch
- Arosa-Schanfigg: Renzo Semadeni, Chalet Tgamon, 7050 Arosa
- Bündner Oberland: G. Alig, Präsident Verkehrsverein, 7134 Obersaxen-Meierhof

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

Inhaltsverzeichnis

- Der Bergbau im Bündner Oberland: Das Uranvorkommen von Trun und Umgebung 2
- Der Kohlenbergbau in der Schweiz: Auf den Spuren des Bergwerks Käpfnach-Horgen 5
- Pflanzen, Indikatoren für Erzvorkommen 9
- Das Inventar des Eisenbergwerkes Gonzen, 1771 12
- Ueber die Technik der Bronzeherstellung und deren Verarbeitung 17
- Neue Erkenntnisse über die "Schmelzra" in S-charl, Unterengadin 20
- Eine Schulklasse vermisst das Stollengeläncle von Gruba-Sur im Oberhalbstein 22
- Verschiedenes 24

WISSENSCHAFTLICHE MITARBEITER:

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

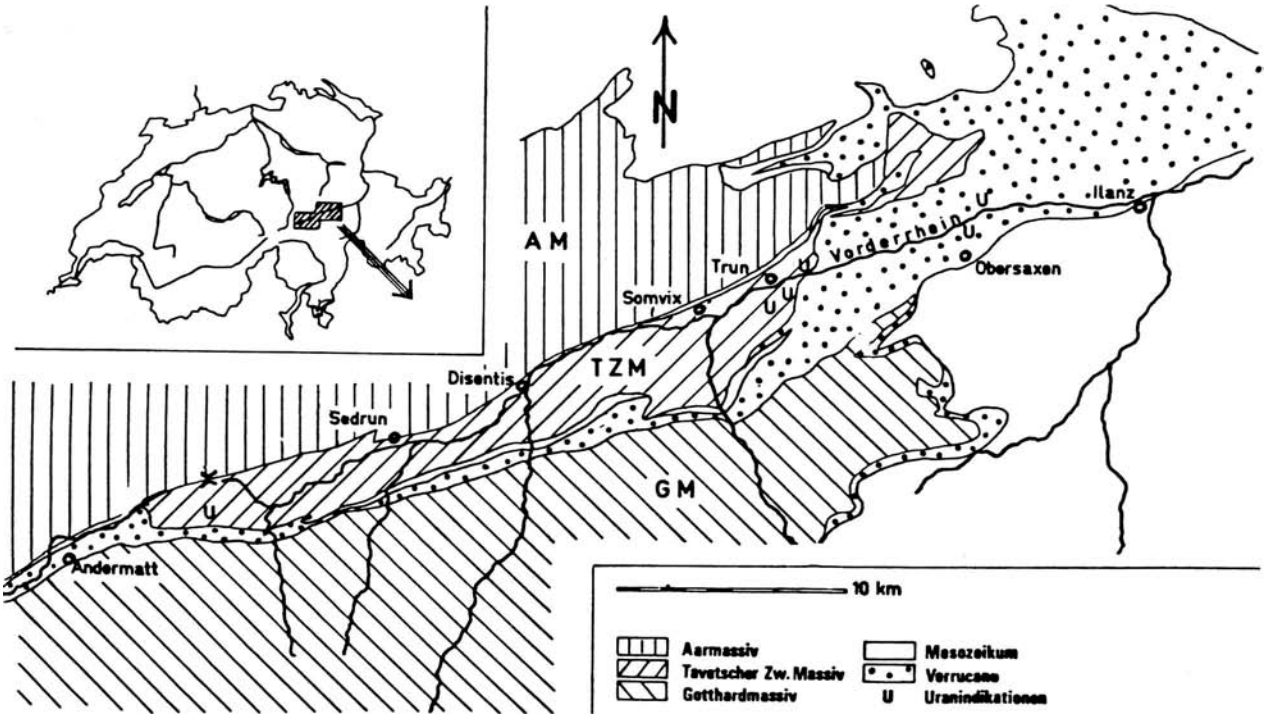
INNENSEITE:
Georg Agricola, De Re Metallica Libri XII

D R U C K: BUCHDRUCKEREI DAVOS AG

Der Bergbau im Bündner Oberland: Das Uranvorkommen von Trun und Umgebung

Hans Krähenbühl, Davos

1.



Tektonische Skizze des Vorderrheintales.

DAS URANVORKOMMEN BEI TRUN

1. Der geologische Rahmen

Im August 1961 fand H. Muelli, damals als Geologe für die "Studiengesellschaft für die Nutzbarmachung schweiz. Lagerstätten mineralischer Rohstoffe" tätig, im Hang unterhalb Schlans bei Trun, hochradioaktive Gesteinsstücke mit makroskopisch sichtbarer Pechblende (Muelli, 1961). In den Jahren darauf wurde die Umgebung genauer untersucht, wobei in der streichenden Fortsetzung der von Muelli gefundenen Vorkommen, auf der Südseite des Rheins, über eine Längenerstreckung von etwa 3 Km Uranmineralisation gefunden wurde (s. Skizze).

Neben einer Beurteilung vom ökono mischen Standpunkt aus erschien eine erzmikroskopische Untersuchung der Vorkommen sinnvoll. Sie wurde von J.D. Kramers im Jahre 1967 unter Leitung von Prof. Dr. E. Niggli,Bern, angefangen.

In der Umgebung von Trun wurden vor allem bei Tiraun, Acla Martin, Dalisch und unterhalb Dalisch Uranmineralisationen festgestellt und untersucht. Es wurde vor allem Pechblende und etwas Uraninit festgestellt. Makro- und mikroskopisch wurden folgende Mineralien gefunden:

Pyrit, Markasit, Magnetit, Hämatit, Fe-Hydroxide, Kupferkies, Bleiglanz, Zinkblende und Covellin, Tetraedrit, Cobaltit und Linneit, Molybdänglanz, gediegendes Gold, gediegenes Arsen, Graphit und sekundäre Uranmineralien. Die Uranvererzungen bei Trun liegen in Paragesteinen des Tavetscher Zwischenmassivs, welche eine herzynische Metamorphose in den Amphibolitfazies und eine retrograde alpine Metamorphose (Grünschieferfazies) erlitten haben. Das Uranerz (Pechblende

und etwas phänokristalliner Uraninit) kommt in Schmitzen oder Boudins im Zentimeterbereich vor. Als Begleitmineralien finden sich Quarz, Serizit, Chlorit und die oben aufgeführten Erzmineralien. Zusammen mit der mikroskopischen Struktur der Vererzungen sprechen diese Mineralien für eine hydrothermale Entstehung. Das Vorderrheintal verläuft längs dem östlichen Teil der Mulde - der Urserenzone - zwischen Aarmassiv im Norden und Gotthardmassiv im Süden. Oestlich von Trun wird der Raum zwischen diesen Massiven vorwiegend von kompliziert verschuppten detritischem Permokarbon, dem Ilanzer Verrucano, eingenommen. Dieser kann schon als Teil der Helvetischen Decken aufgefasst werden. Dieses Permokarbon ist zwischen Trun und Oberalp viel weniger mächtig. Zwischen ihm und dem Aarmassiv tritt hier eine bis etwa 2'500 m mächtige Kristallinzone auf, das Tavetscher Zwischenmassiv (TZM). Das TZM hat eine mehrfache Metamorphose durchgemacht und besteht aus Paragneisen mit basischen und ultrabasischen Einschaltungen, mit mikroklinführenden Gneisen und Augengneisen und pegmatischen Gangschwärmen in der Gegend von Sedrun.

Das Gebiet von Trun ist gegeben durch das Auftreten von Uranmineralisationen im Ostteil des TZM. Es umfasst folgende Gesteinstypen:

Paragneis- Paraschiefer - helle Muskovitgneise, meistens mikroklinführend und Grobaugengneis. Vor allem in den Paragneisen kommen Einschaltungen von Amphiboliten und ultrabasischen Gesteinen vor.

Vielerorts treten im Trunser Gebiet im TZM total unverschieferte, grobkörnige Quarzkörper auf. Vor allem, wo diese Mobilisate in Paragneisen und Paraschiefern vorkommen, führen sie oft Carbonat.

2. Die Uranvererzung

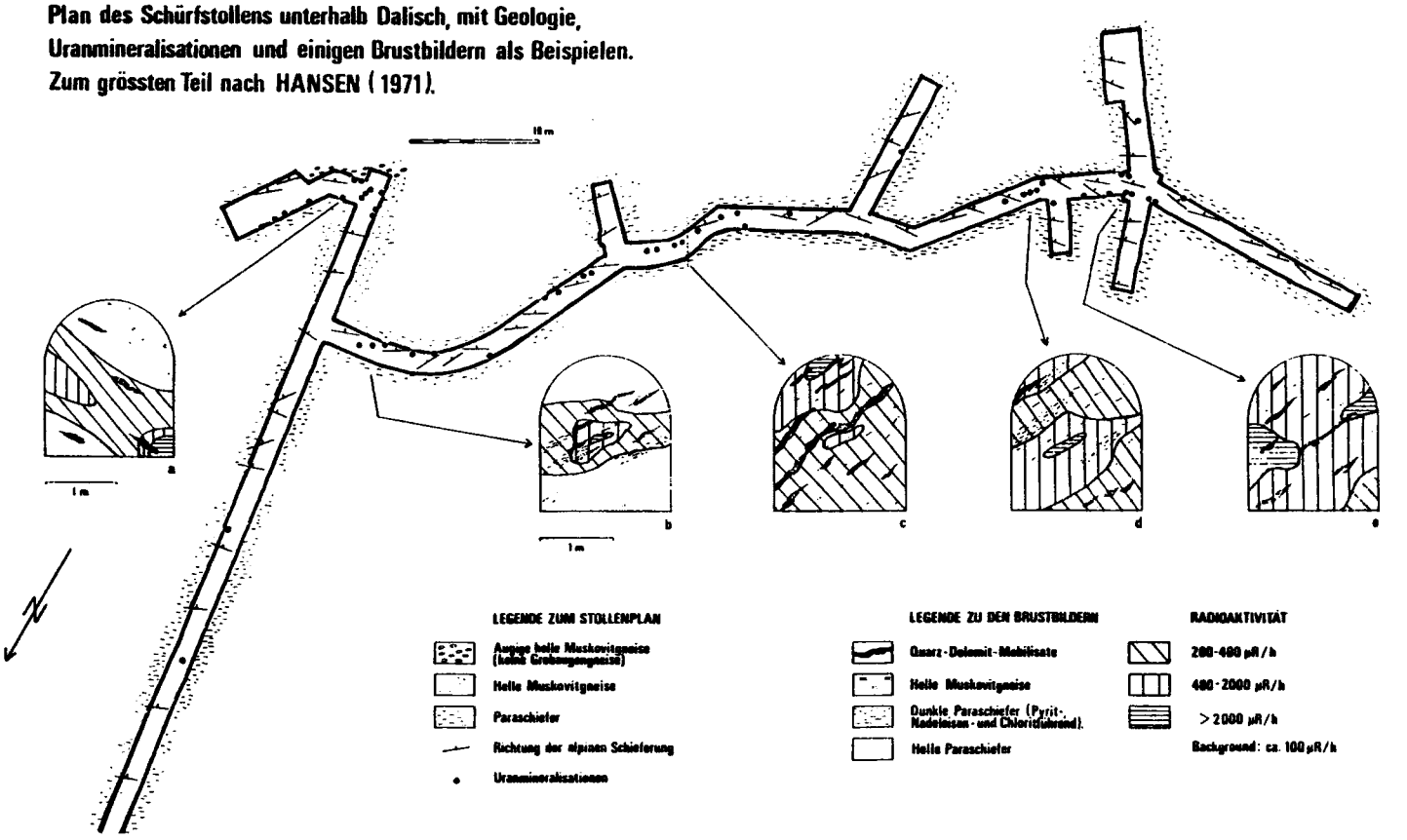
Die Mineralisation konzentriert sich rund um vier "Zentren", welche im folgenden als "Vorkommen" bezeichnet werden. Es sind dies:

- "Tiraun": das Vorkommen in einer Sackungsmasse etwa 500 m östlich von Tiraun, an der Linie der Rhätischen Bahn, nördlich des Rheins.
- "Acla Martin": auf 1200 - 1300 m an der Strasse Zignau-Alp Nadels.
- "Dalisch" : in der westlichen streichenden Fortsetzung des Vorkommens Acla Martin. Mineralisationen kommen vor in einer etwa 150 m mächtigen Zone.
- "Unterhalb Dalisch": der Hang unterhalb Dalisch, in einer Höhe von etwa 1300 - 1400 m; die Vererzungen treten über eine Länge von ca. 500 m auf. Die Erscheinungsform der Pechblende, die in Boudins und Knollen in den Schiefern und in schwarzen Schmitzen in den Gneisen, die makroskopisch meist rein schwarz sind und aus nichts anderem als Pechblende bestehen, zeigen unter dem Mikroskop eine innere Struktur. Diese wird von der Art des Auftretens der Pechblende, als hauptsächlichstes Erzmineral, bestimmt. Im wesentlichen tritt Pechblende in zwei Formen auf, feinverteilt oder mit "nierigen" Strukturen. Phänokristalliner Uraninit kann untergeordnet vorkommen.

In den Trunser Uranvererzungen finden sich als wichtige Eisenmineralien Pyrit, Magnetit und Hämatit. Markasit und Fe-Hydroxide treten nur in alpinen Quarz-Dolomit-Mobilisaten auf. Unter sich bilden Pyrit, Magnetit und Hämatit die Paragenese Pyrit+Magnetit und Pyrit+Hämatit. Magnetit tritt nur in Vererzungspartien mit feinverteilter Pechblende auf.

Hämatit kommt in der direkten Nachbarschaft von Vererzungen oft als akzessorischer Gesteinsgemengteil feinschuppig und vereinzelt vor. Pyrit tritt in alpinen Mobilisaten häufig als Füllmasse in kataklastischer und resorbierter Pechblende auf. Im feinverteilten, gesteinsimprägnierenden Vererzungstyp kommen Kupferkies, Bleiglanz und Zinkblende sehr spärlich vor.

Plan des Schürfstollens unterhalb Dalisch, mit Geologie, Uranmineralisationen und einigen Brustbildern als Beispielen. Zum grössten Teil nach HANSEN (1971).



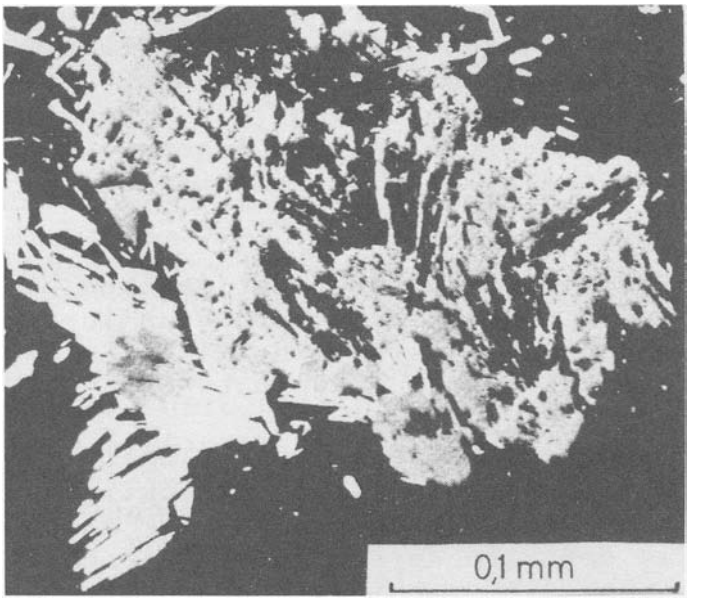
In den alpinen Quarz-Carbonat-Mobilisaten bilden die drei Mineralien eine sehr häufige, geradezu typische Paragenese.

Covellin bildet dünne Häutchen im Kupferkies und kann kleine Kupferkieskörner auch ganz verdrängen. Tetraedrit (Fahlerz), als gesteinsimprägnierender Vererzungstyp, wurde vereinzelt in Acla Martin und Dalisch beobachtet, teilweise auch mit Cobaltit vergesellschaftet.

Unterhalb Dalisch und Tiraun treten Cobaltit und Linneit nebeneinander auf. In Paraschiefern von Dalisch tritt Linneit oft in oktaedrischen Körnern auf.

Molybdänglanz wurde nur an einer Stelle gefunden. Er kommt in sehr kleinen Mengen, in feinschuppigen Aggregaten vor.

Gediegenes Gold in gesteinsimprägnierenden Vererzungspartien wurde in den Vorkommen Tiraun und unterhalb Dalisch gefunden. Es tritt dabei meist in isolierten, bis einige Mikron grossen Flitterchen "auf.



Bruchstück von Pechblende (grau), welche mit Hämatit (weiss) verwachsen ist.

Gediegenes Arsen wurde nur in einer Probe der Vererzung Dalisch gefunden. Die Trunser Uranmineralisation und die Herkunft der Metalle der Vererzung könnte einer magmatischen Restlösung entstammen, oder aber aus dem Nebengestein herausgelöst worden sein, wobei letzterer Annahme den Vorzug gegeben wird.

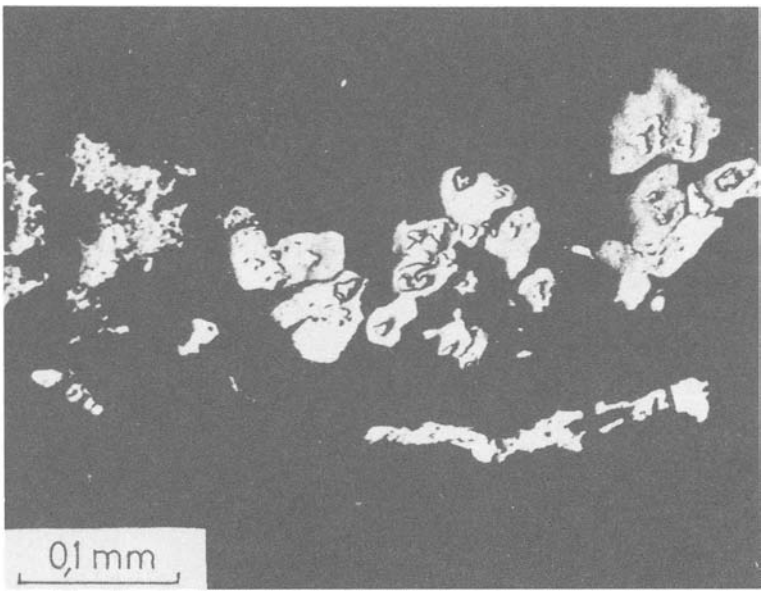
Literatur:

- Zur Mineralogie, Entstehung und alpinen Metamorphose der Uranvorkommen bei Trun, Graubünden, von J.D. Kramers, 1973

- Das Radioaktivitätsprofil Fuorcla da Puntaiglas

  Alp da Puntaiglas, Graubünden, von P. Föhn und L. Rybach, 1967

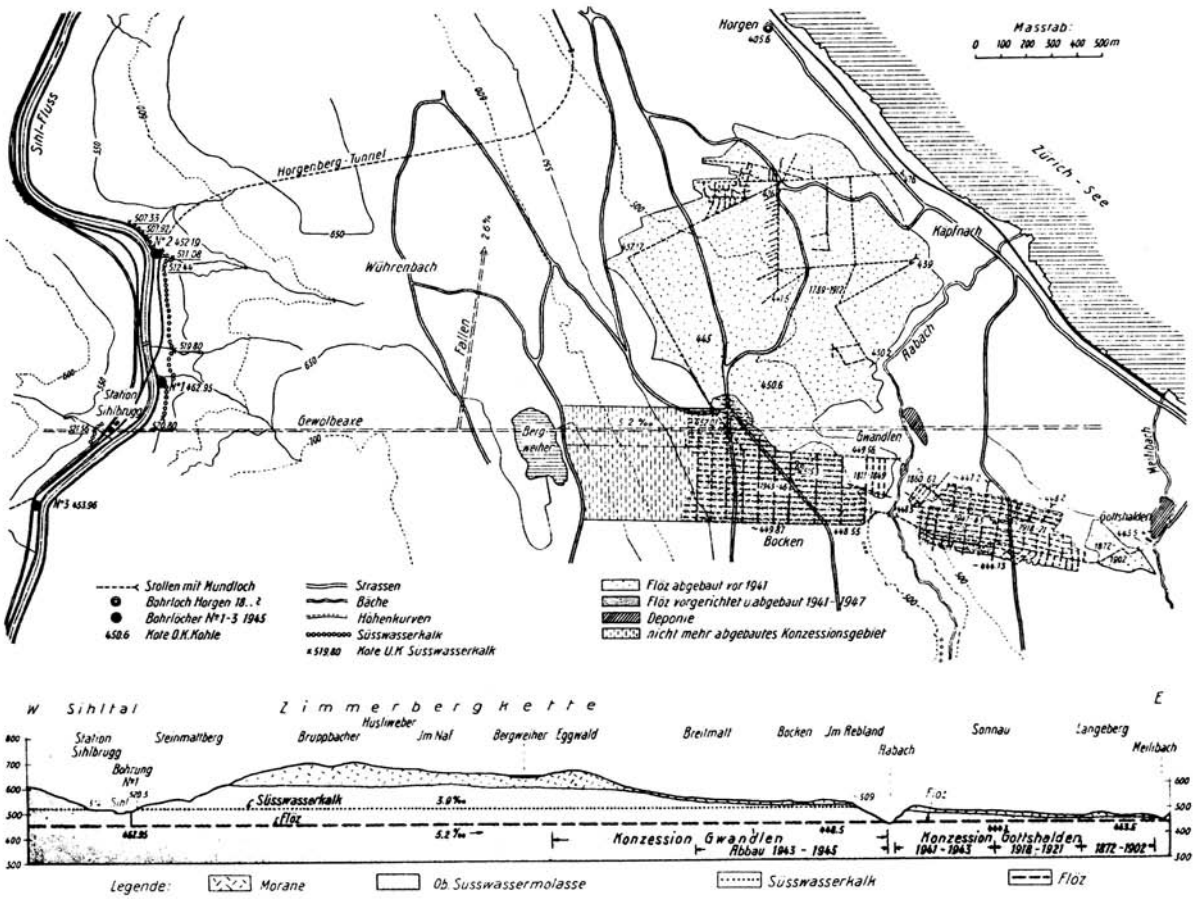
- Erzvorkommnisse des Bündner Oberlandes und ihre Begleitgesteine, von C. Friedländer, 1930



Cobalit (grau) mit Einschlüssen von Gold (weiss) und etwas Bleiglanz, Quarz und Silikate (schwarz)

Der Kohlenbergbau in der Schweiz: Auf den Spuren des Bergwerks Käpfnach-Horgen

Paul Bächtiger, Horgen



Gesamtübersicht des Käpfnacher Bergbaugebietes und geologisches Profil, aus welchem die Lage des Flözes erkennbar ist.

Red. Filmvortrag gehalten an der Tagung des Vereins der Freunde des Bergbaues in Graubünden in Chur, 1985.

Am 3. Dezember 1982 wurde in Horgen der Bergwerksverein gegründet. Er will an die jahrhundertealte Geschichte des Bergbaus in Horgen/ZH anknüpfen und möglichst viele Erinnerungen daran aufrecht erhalten. Im Sommer 1983 konnte der Verein den Bergwerksführer präsentieren, eine kleine Broschüre, welche die verschiedenen Relikte aus der Bergwerkszeit in Wort und Bild aufzeigt, zusammen mit einer übersichtlichen Karte des Bergbaugebietes. Zukunftsziel ist die Errichtung eines kleinen Bergbaumuseums und der Ausbau eines ehemaligen Stollens zur allgemeinen Besichtigung. Dazu braucht es aber ausser den finanziellen Mitteln auch die Unterstützung weiter Kreise und Interessenten. Mit Mitglieder- und Gönnerbeiträgen soll ein grosser Teil der Aktivitäten finanziert werden.

Auf einem rund einstündigen Rundgang mit Führer (Kosten 50.-- pauschal) können schon heute wieder die bestehenden Relikte wie Kohlenmagazin, Aufsehergebäude, Pulverhäuschen, Bergarbeiterschulhaus, alte Ziegelei und einige Stolleneingänge besichtigt werden. Im Anschluss an den Rundgang wird auf der Führung ein Dokumentarfilm aus dem Bergwerk 1943 vorgeführt und erläutert. Bis zum Herbst 1985 haben über 1500 Personen an solchen Führungen teilgenommen. (Reservation für Gruppenführungen bei: Paul Bächtiger, Präs. Bergwerkverein Käpfnach, 8810 Horgen, Tel. 01/725.05.82)

Zur Geschichte des Bergwerkes

a) Mittelalterliche Anfänge

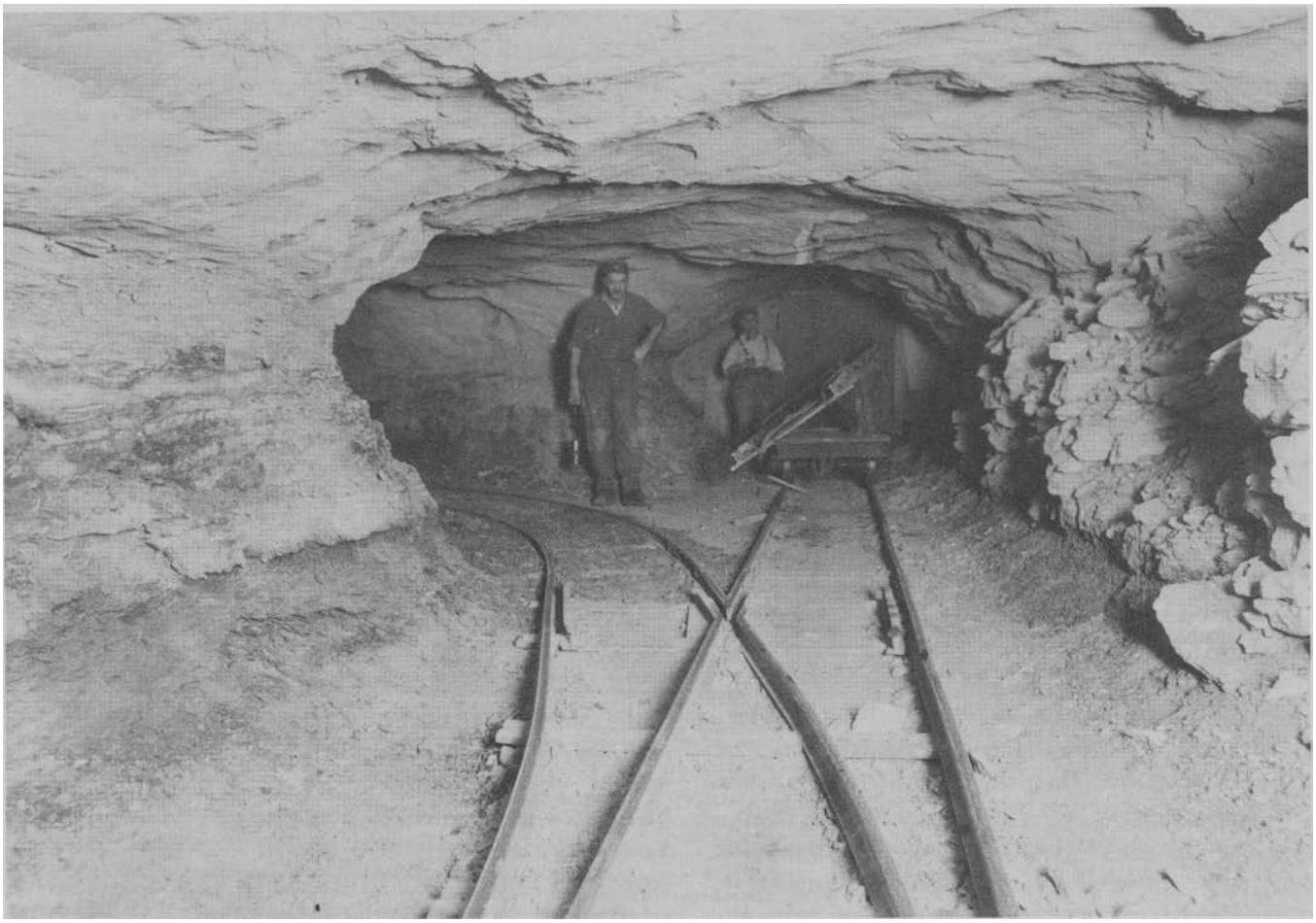
Erste schriftliche Kunde vom Vorhandensein der Kohle gibt uns der Chronist Johannes Stumpf 1548. Er bestätigt das Kohlevorkommen im Wallis und beschreibt dann auch die "Steinkohle" (eigentlich Braunkohle, 12 Mio Jahre alt) in Käpfnach am Zürichsee um die Herrschaft Wädenswil und Horgen. Später (1663) wurden die Kohlevorkommen durch den ansässigen Ziegler Landis neu entdeckt bei der Suche nach Lehm. Es wurden Probeschürfungen gestattet, und in der Folge baute man wohl erstmals Kohle ab. Doch nach einigen Jahren stellte man die Kohlenförderung wieder ein, weil das Holz "wohlfeiler" zu bekommen war und wegen des Schwefels auch ein zu grosser Gestank verursacht wurde. Erst 1708 ging es wieder einen Schritt vorwärts, als eine "Steinkohlekommission" vom Rat der Stadt Zürich eingesetzt wurde und einen recht positiven Bericht verfasste. Die Ausbeutung wurde der Kommission vorerst für zwanzig Jahre "admotiert und überlassen". Nach Ablauf der Vertragsdauer musste aber die Kommission wegen rapid gesunkener Holzpreise den Vertrag auflösen.

b) Frühindustrielle Zeit

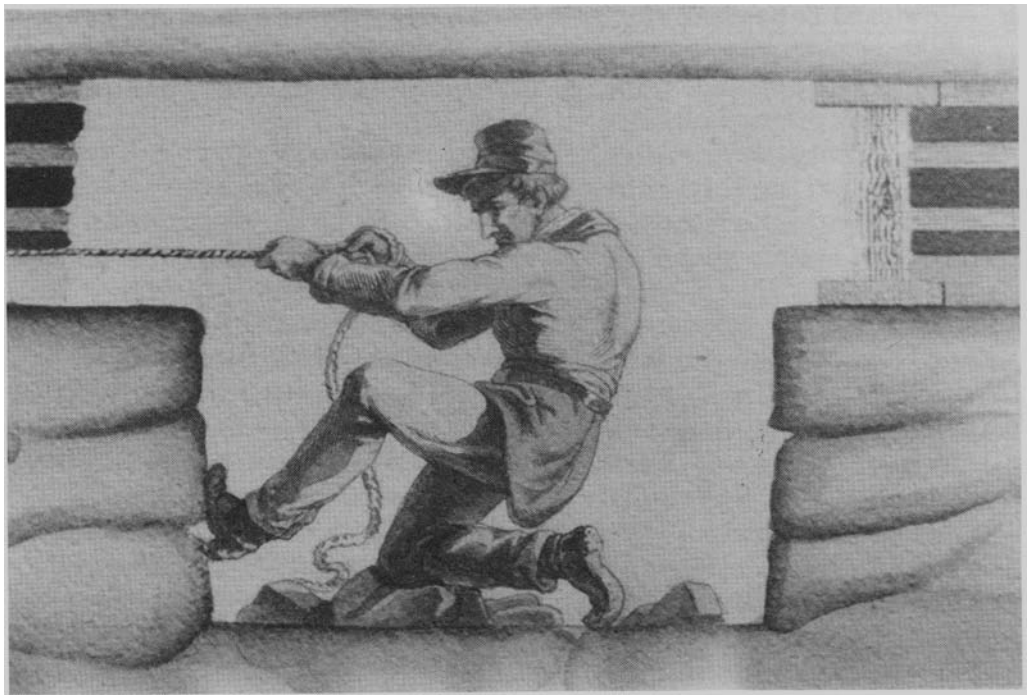
Erst im Jahre 1763 wird der Steinkohlekommission wieder ein Kredit bewilligt. Ein Herr de Valtravers aus Biel und dessen Freund Christopher Brown, ein englischer Kohlenberghauptmann, anerboten sich, die Lager in Käpfnach zu prüfen. In ihrem Bericht wiesen sie auf den "gränzenlosen Nutzen" hin, den ein solches Bergwerk für alle Gewerbe und das Land überhaupt habe. Sie erklärten sich bereit, das Bergwerk auf eine beliebige Zeit einzurichten und zu unterhalten. Zu einem längerdauernden Abbau ist es dann trotz der hochfliegenden Pläne der beiden nicht gekommen, wird doch schon 1776 wieder vom Zerfall der Gruben und Zugänge berichtet.

c) Staatlicher Abbau 1784-1911

1784 erscheint der oberbayrische Hofrat und Salzdirektor Klaiss in Begleitung von drei Knappen aus dem Bergwerk Elgg im Aabachtobel zu Käpfnach, um auf Geheiss der zürcherischen Obrigkeit ein Bergwerk einzurichten. Es wurden im Mühletal sofort zwei Stollen aufgefahren und erstmals



Bergarbeiter im Bergwerk Käpfnach, 1946



Originalskizze, koloriert, 1860, eines Bergarbeiters beim Ziehen der "Kohlenkiste"(Reproduktion A. Kipfer)

auch die nötige Infrastruktur erstellt. Man kaufte Land, um Kohlenmagazine und Wohnungen für Bergleute errichten zu können. Die Ausbeute im Gebiet Käpfnachs nimmt nun einen wechselvollen Gang, von bescheidenen 218 Zentnern im Anfangsjahr 1784 bis zu rund 5000 Zentnern Mitte des 19. Jahrhunderts. Erst bergbautechnische Verbesserungen durch Bergrat Stocker-Escher, die erstmalige Verwendung der eisernen Schienen, der Bau einer Grubenbahn und Inbetriebnahme am 1. Juli 1866 und der allgemeine Aufschwung der Maschinen- und Seidentuchindustrie in Horgen sowie das kriegsbedingte Fehlen ausländischer Konkurrenz, bringen eine erhebliche Steigerung. Von 12'982 Zentnern (1850) steigt die Produktion kontinuierlich bis auf 104'307 Zentnern (1874), um dann wieder bis 1899 auf 2'685 Zenter Kohle abzusinken. Trotzdem konnten durch den Betrieb einer Zementfabrik, die bis 1911 durch die staatliche Bergwerksverwaltung kontrolliert wurde, die Verluste in kleinerem Rahmen gehalten werden (1910 waren nur noch drei Bergarbeiter beschäftigt!). 1911 musste allerdings das ganze Staatsunternehmen liquidiert werden.

d) 1. Weltkrieg - neuerlicher Abbau

In den schwierigen Weltkriegszeiten um 1917 bemühte sich die Gemeinde Horgen selbst um den Abbau des Flözes. Im August 1917, also reichlich spät, öffnete die Gemeinde Horgen mit 5 Mann unter der Leitung des früheren Häuers Staub den alten Stollen bei Gottshalden. Im Sommer 1918 ersuchte das eidg. Bergbaubüro die Gemeinde, die Ausbeute in Gottshalden erheblich zu steigern. Das überstieg aber die finanziellen Möglichkeiten der Gemeinde, so dass eine Kommanditgesellschaft "Bergwerk Gotteshalden, M. Zschokke & Co." (Gemeinde Horgen, Firma Wanner, Färberei Wiedmann) die Abbaukonzession erhielt. Der Betrieb in Gottshalden hatte sich schnell zu einem ansehnlichen Unternehmen entwickelt. Es sollte sich aber bald zeigen, dass dieser Abbau nach dem Krieg nicht mehr rentabel war und im Frühjahr 1921 nach grösseren Verlusten eingestellt werden musste.

e) 2. Weltkrieg - letzte Abbauphase

Immer in Krisenzeiten erinnerte man sich der Kohle in Käpfnach. So beantragte M. Zschokke 1941 erneut eine Konzession. Mit 27 privatwirtschaftlich organisierten Firmen gründete er die "Braunkohle-Genossenschaft Horgen", die ab 1941 die Kohle förderte. Nach umfangreichen Vorarbeiten wurden im ersten Jahr bereits 908 m Stollen aufgefahren und rund 800 t Kohle herausgeholt. Mit Inserate-Kampagnen wurde der Verkauf der Käpfnacher Kohle angekurbelt. Im Sood Adliswil erstellte man ein Käbag-Brikett-Werk, das die beliebten "Käbageier" fabrizierte. Dank dieser Massnahmen und der Kriegszeit stieg die Produktion auf 11'000 t Kohle und über 200 beschäftigte Bergleute. Trotz der grössten Jahresleistung (13234 t) musste 1946 wegen wirtschaftlicher und technischer Schwierigkeiten die Liquidation auf Anfang 1947 beschlossen werden. Sämtliche Transportdistanzen waren zu gross geworden, die Deponierungsmöglichkeiten für Ausbruchmaterial waren erschöpft und billige ausländische Kohle mit höherem Heizwert überschwemmte den inländischen Markt.

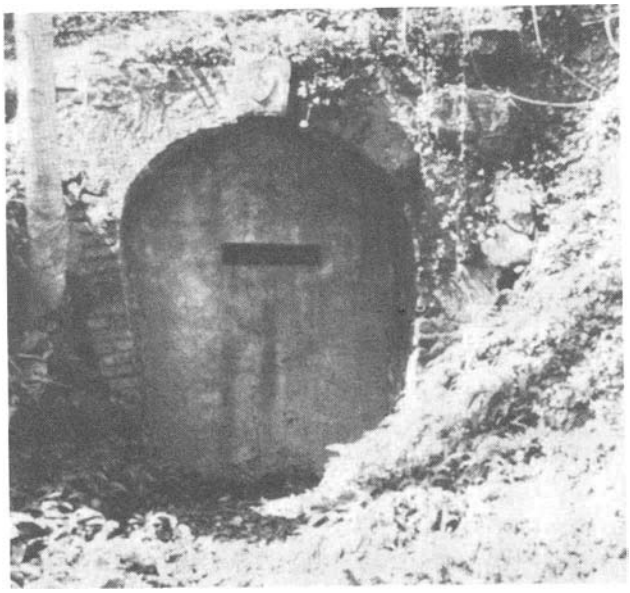
f) Ausblick

Der Blick in die Zukunft ist schwierig, eine Prognose für das künftige Schicksal des Käpfnacher Kohlebergwerks (des grössten der Schweiz) kaum zu wagen. Durch die Aktivitäten des Bergwerkvereins, dem rund 250 Mitglieder aus Horgen und der ganzen Schweiz angehören, haben sich aber wieder neue Impulse für das Bergwerkleben ergeben. Nebst einer Aufarbeitung der gesamten Literatur über das Bergwerk, dem Sammeln und Archivieren von Gegenständen aus dem Bergwerk, hat nun der Bergwerkverein auch grünes Licht bekommen von der Aufsicht führenden Behörde, der Kant. Finanzdirektion Zürich, den grössten Stollen des Bergwerks zu

einem Besucherbergwerk auszubauen. Die Finanzen werden durch eine gross angelegte Verkaufsaktion von Bergwerks-Kuxen (Fr.100.-- pro Stück) beschafft, wobei die erste Bauphase schon finanziell abgedeckt ist.

Vielleicht wagen auch Sie sich auf einen geführten Rundgang "Auf den Spuren des Bergwerks Käpfnach" oder wir treffen uns in einigen Jahren im über 1000 Meter langen ausgebauten Besucherstollen ?

Adresse: Paul Bächtiger, Präs. Bergwerkverein
Klosterweg 3, 8810 Horgen



Stolleneingang "Gwandlen II"

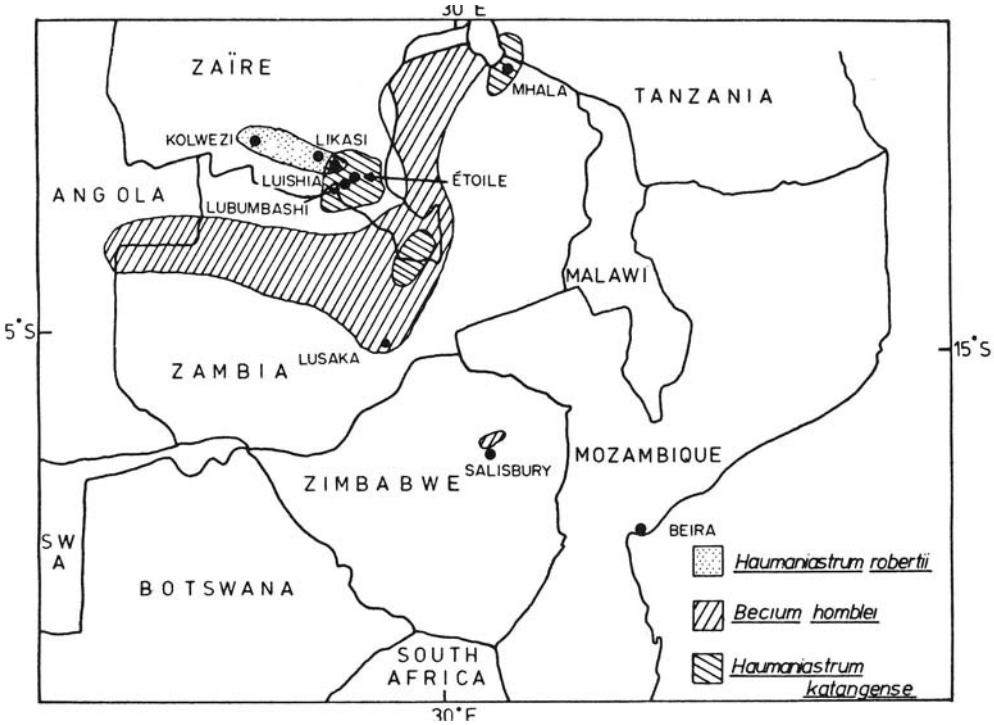
Pflanzen, Indikatoren für Erzvorkommen

Hans Krähenbühl, Davos

Bereits im 17. Jahrhundert wurde die empirisch gewonnene Erkenntnis angewendet, dass gewisse Pflanzen Indikatoren für Erzvorkommen sind. Vegationstyp und -verteilung hängen direkt von den chemischen und physikalischen Eigenschaften des Bodens ab. Die Geobotanik kennt heute etwa 85 Pflanzenarten und Pflanzengemeinschaften, die für gewisse Mineralisationen im Untergrund typisch sind.

Besonders einfach ist die Suche nach Erzen, wenn eine spezifisch auf gewisse Metalle ansprechende Pflanze vorkommt. Dies ist z.B. im Kupfergürtel von Zaire und Zambia der Fall. Dort befinden sich die grössten Kupfererzlager der Welt. Auf einer Fläche von ca. 25'000 km2 sind über hundert grössere Erzlager verteilt. Man findet in dieser Region mindestens 26 Pflanzenarten, die meistens nur auf abnormal kupferreichen Böden gedeihen. Am besten bekannt sind die sog. Kupferblumen "Becium homblei", "Haumaniastrum katangese" und "'H. Robertii". Sie zeigen nicht nur das Vorhandensein von Kupfererzen an, sondern auch dessen ungefähre Konzentration. "Becium homblei" ist mit der Pfefferminze verwandt, hat blassblaue Blumen und erreicht eine Höhe von 70 cm. Da Kupfer in höheren Konzentrationen für die meisten Pflanzen toxisch wirkt, "Becium homblei" jedoch kupfertolerant ist, hat letztere Pflanzenart in kupferreichen Böden eine ökologische Nische gefunden, wo die Konkurrenz nur gering ist. Eine Kobaltindikation ist "Haumaniastrum Robertii", welche Pflanze bis 1% Kobalt speichern kann.

Diese Kupferblumen findet man auch auf Schlackenhaufen und bei Schmelzöfen, wo schon vor Jahrhunderten Kupferverhüttung stattgefunden hat. Bereits im 14. Jahrhundert entwickelte sich in Zaire die sog. "Kabambia Kultur". Von grosser wirtschaftlicher Bedeutung waren aus Kupfer gegossene Kreuze und I- und H-förmige Barren, die als Währung verwendet wurden. Deren Gewicht reichte von einigen Gramm bis zu 36 kg. Die etwa drei Meter hohen, aus Lehm gebauten Oefen, in denen das karbonatische Kupfererz mit Holzkohle reduziert und das Metall herausgeschmolzen wurde, errichtete man nur an ganz speziellen Orten. So mussten Wasser und Holz vorhanden sein. Heute sind die Oefen vollständig verschwunden, doch ihr Standort wird durch einen dichten Teppich von "Haumaniastrum katangese" gekennzeichnet. Gräbt man dort weiter, so findet man schon nach 10 bis 20 cm unweigerlich alte Tondüsen,



Verteilung der Kupferblumen Haumaniastrum Robertii, H. Katangese und Becium homblei in Zentralafrika.

Gussformen, Ausschusskupferbarren wie auch teilweise reduzierter Malachit, Schlacken und Holzkohle. Heute sind etwa 200 solche präkoloniale Oefen bekannt.

Auch in der Schweiz finden wir Böden mit hohem Schwermetallgehalt, die wachstumshemmend sind, aber auch gewisse Pflanzenarten aufweisen. Die schwermatallreichen Böden des Totalpmassivs bei Davos sind schon länger bekannt. Doch erst in den letzten Jahren finden sie grösseres Interesse wegen ihrem hohen Chrom- und Nickelgehalt (bis 0,13% jedes dieser Metalle). Das Gestein, auf dem sich diese Böden durch Verwitterung und Pflanzenwuchs entwickeln, ist ein Serpentin, ein schwarzgrünes Kristallingestein mit stets hohem Chrom- und Nickelgehalt, der bei Davos etwa 70mal höher ist als im benachbarten granitartigen Gestein. Die Totalp ist im Gegensatz zu der Umgebung eine "tote", pflanzenarme Hanglandschaft auf etwa sechs Quadratkilometer Serpentinfläche. Auf diesen Serpentinböden wachsen bevorzugt Pflanzen, die als "schwermetallhold" bekannt sind, wie das Alpenleimkraut und die Frühlingsmiere. Die Vegetationsarmut, die der Totalp den Namen eintrug, scheint in erster Linie auf den Mangel an Pflanzennährstoff zu beruhen. Der Kali- und Phosphorgehalt des Serpentins ist extrem gering, der Magnesiumgehalt mit 35% dagegen extrem hoch. Dieser Gehalt erschwert die

Abb. 42 Habitusbilder von „erzanzeigenden" Pflanzen Mitteleuropas
a) Frühlings-Meirich, *Minuartia verna*.
b) Taubenkropf-Leimkraut, *Silene cucubalus*.
c) Galmei-Veilchen, *Viola calaminaria*.
d) Gemeine Grasnelke, *Armeria maritima*.
e) Gebirgs-Hellerkraut, *Thlaspi alpestre*.
f) Quell-Schaumkresse, *Cardaminopsis halleri*.

Aufnahme des spärlichen Calciums (3%) durch die Pflanzen, für die es jedoch lebensnotwendig ist. Die Vermutung, dass die Giftwirkung der beiden bodentypischen Schwermetalle diese karge Vegetation bewirkt hat, ist durch die Untersuchung nicht bestätigt worden. Vor allem die Bäume, bevorzugt die Föhre, nehmen Chrom und Nickel auf. So enthält die Föhre in der Asche der Nadeln rund 0,05% Nickel. Sie wächst bevorzugt auf den Serpentinböden. Erstaunlich ist, dass Wurzeln im Rohhumus in der Asche bis 0,15% Chrom enthalten. Das Chrom wird aber nicht in den Pflanzenkörper weitergeleitet, sondern abgefangen.

Wenn wir uns auf Halden und Erzausbissen (Eiserner Hut) aufhalten, sollten wir uns auch mit der Botanik beschäftigen. Dann übersehen wir sicher nicht die "erzanzeigenden Pflanzen", die uns als Wegweiser zu Erzfunden dienen können. Es gibt nur einige wenige Pflanzenarten, die so enorme Schwermetallgehalte im Boden aushalten, wie sie an Standorten durch verwitternde Erzmineralien auftreten. Wir wollen hier nur einige erwähnen, die charakteristisch und in Mitteleuropa häufig anzutreffen sind. Allgemein verbreitet sind zwei weissblühende Nelkengewächse, der "Frühlings-Meirich" (Minuartia verna) und das "Taubenkropf-Leimkraut" (Silene cucubalus). Ersterer bildet zierliche Polster, die sich zur Blütezeit reich mit Blütensternen schmücken. Kurz danach blüht auch das Leimkraut, dessen bauchig aufgeblasene, netzige Kelche den Taubenkropf darstellen. Aus dem Namen des "Galmei-Veilchens" (Viola calaminaria) geht hervor, dass es über Zinkerzen gedeiht. Speziell die Galmeierze enthalten ausser Zinkblende und Wurzit karbonatische und kieselige Sekundärmineralien des Zinks, hauptsächlich Smithsonit(Zinkspat), Zn CO3, Hydrozinkit(Zinkblüte) Zn5(OH)3 CO3)2 und Hemimorphit (Kieselzinkerz) Zn4((OH)2 Si2O7) H2O.Am bekanntesten ist die gelblichblühende Form des wie ein Acker-Stiefmütterchen aussehenden "Galmeiveilchens",die wir in Blüte auf Halden von Blei-Zinklagerstätten finden.

2.

Auch die "Gemeine Grasnelke (Armeria maritima) besiedelt in mehreren Varianten Schwermetallstandorte. Ihre Erkennungsmerkmale sind die grundständige Rosette aus linealischen, 1-2 mm breiten einnervigen Blättern und die rosa bis rot gefärbten köpfchenförmigen Blütenstände, die sich auf blattlosen, im oberen Teil umscheideten Stengeln erheben. Selbstverständlich gibt es noch weitere erzanzeigende Pflanzen, einige davon werden in nachstehender Abbildung aufgeführt.

Literatur:

- Der Erzsammler, Kosmos Handbuch, von Hansgeorg Pape
- Tages-Anzeiger, "Seltsame Böden der Schweiz aufgespürt" von Harald Steinert
- Neue Zürcher Zeitung, Forschung und Technik, "Kupferblumen" von Endeavour 1982

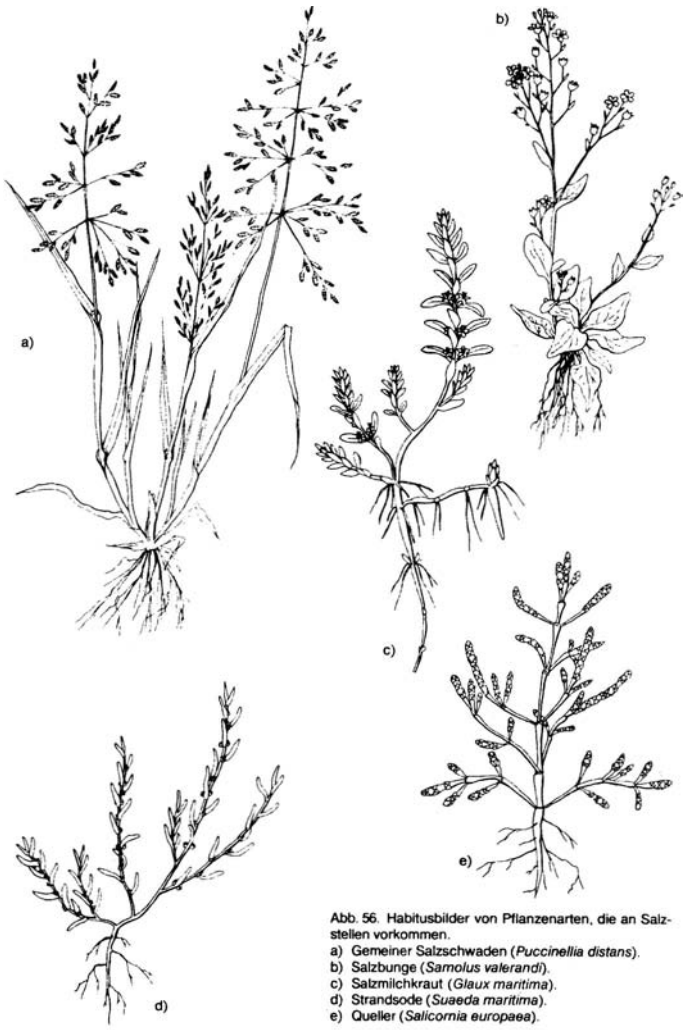


Abb. 56. Habitusbilder von Pflanzenarten, die an Salzstellen vorkommen.
a) Gemeiner Salzschwaden (*Puccinellia distans*).
b) Salzbunge (*Samolus valerandi*).
c) Salzmilchkraut (*Glaux maritima*).
d) Strandsode (*Suaeda maritima*).
e) Queller (*Salicornia europaea*).

Das Inventar des Eisenbergwerkes Gonzen 1771

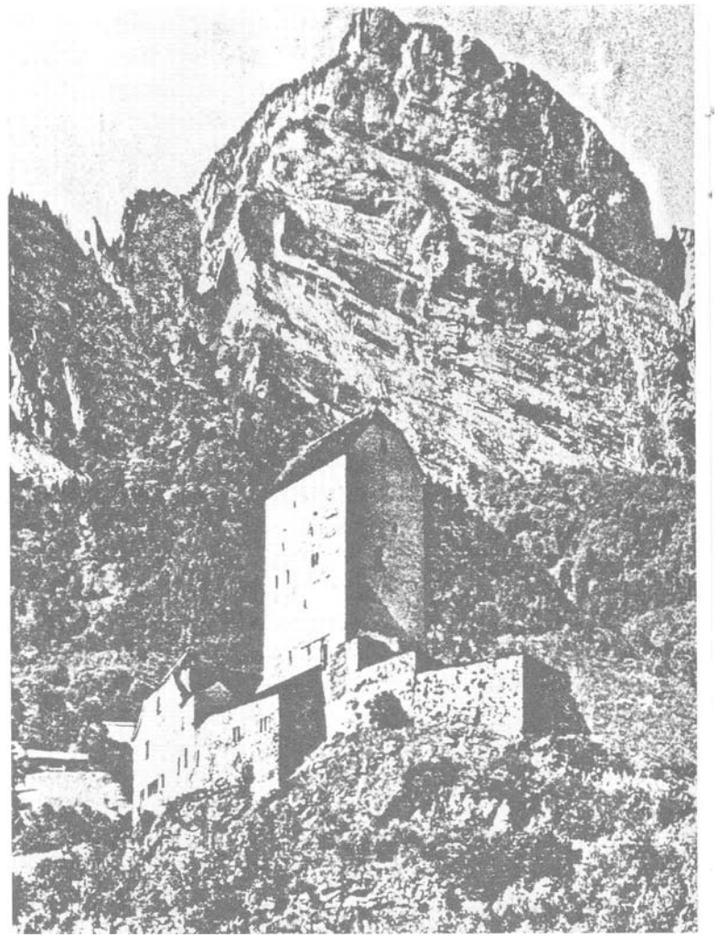
3.

Willfried Epprecht, Zürich

DAS INVENTAR DES EISENBERGWERKES GONZEN VON 1771 UND SEINE BEDEUTUNG FUER DIE GESCHICHTE DES GONZENS

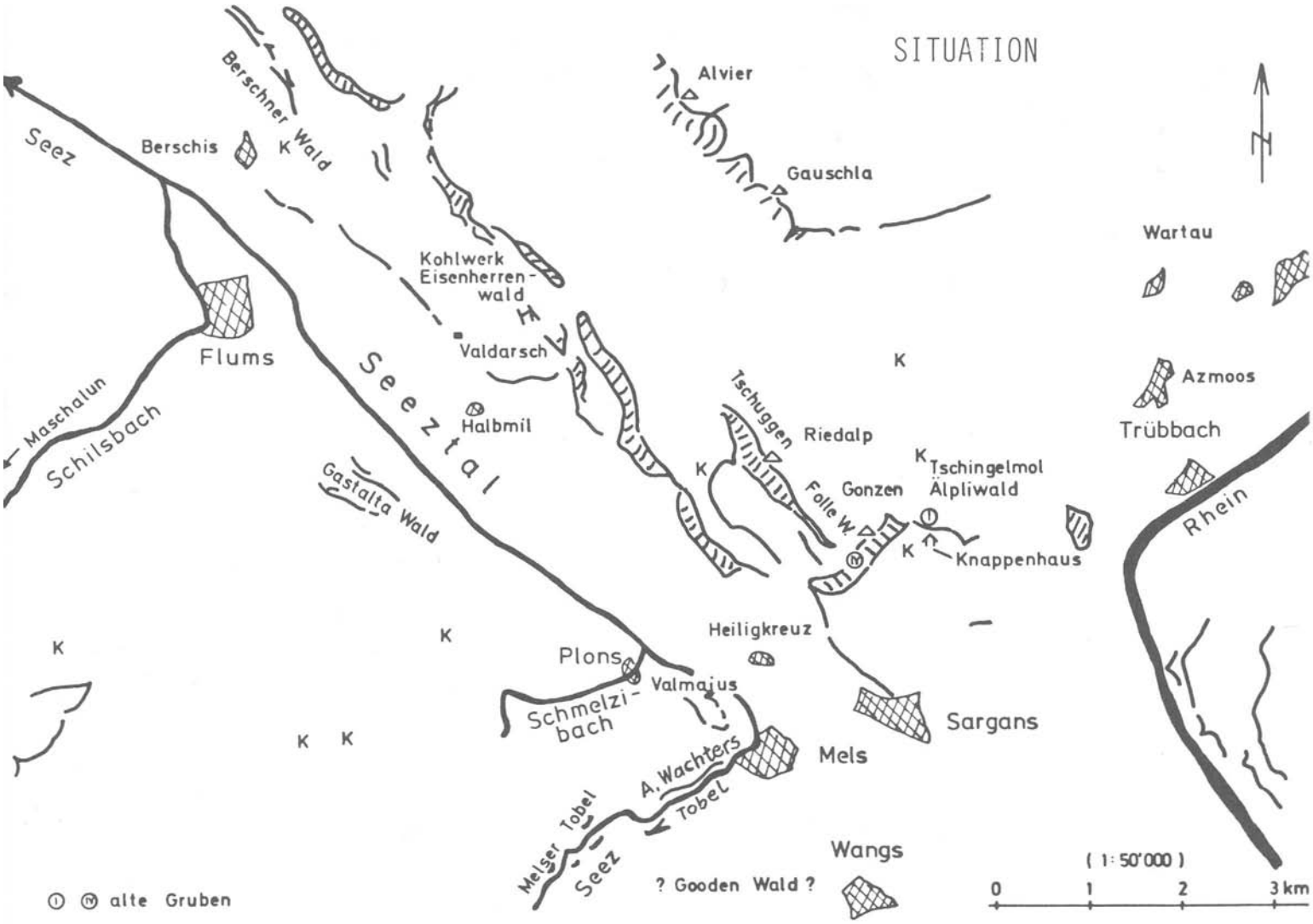
Aus der Zeit vor 1823 sind bisher keine Angaben über das Inventar des Eisenbergwerkes Gonzen bekannt geworden. Ebenso fehlen schriftliche Hinweise darüber, wann welche der alten Gruben I - IV vor 1800 in Betrieb standen (Lit.l). Die bis ins Jahr 1396 zurückreichenden Urkunden, Gerichtsprotokolle, Verkaufsbriefe usw., welche das Bergwerk erwähnen, enthalten keine Angaben hierüber. Interessante Einzelheiten gibt jedoch das unten wiedergegebene Inventar. Zudem lässt es einige Schlüsse über frühere Betriebsdaten ziehen. Zum besseren Verständnis des Schriftstückes seien folgende geschichtlichen Vorbemerkungen gemacht:

Im Jahre 1654 ging das Bergwerk Gonzen an den Landammann Jacob Good aus Mels über und es blühte unter seiner fachtüchtigen Leitung jahrzehntelang. 1734 gelangte es in den Besitz unmündiger Erben der Familie Good. Die vormundschaftliche Verwaltung versagte, und nach schweren Vermögenseinbussen waren die Good'schen Erben gezwungen, das dem Zerfall nahe Werk zu veräussern. Es ging 1767 in den Besitz von Johann Leonhard Bernold, Altlandammann zu Glarus, und Hans Heinrich Schulthess in Zürich, über. Die beiden neuen Besitzer verfügten aber weder über die notwendigen Bergbaukenntnisse noch über genügend kaufmännische Erfahrung. Die durch sie veranlassten Neubauten überstiegen die finanziellen Hilfsquellen bei weitem und schliesslich ergaben sich Gestehungskosten für das erzeugte Eisen, welche mehr als das Doppelte des Verkaufspreises betrugen. Schliesslich trat Schulthess 1771 aus dem Konsortium aus. Im unten wiedergegebenen Inventar ist zusammengestellt, was bei der Teilung "gemeinschaftlich verblieb", während



Schloss Sargans **mit Gonzen**

die "den Parteien zu Eigentum zufallenden" Objekte und Liegenschaften im uns vorliegenden Dokument nicht spezifiziert sind.
Bernold versuchte ohne Erfolg, das Geschäft weiter zu betreiben, musste jedoch schliesslich die Vorräte so gut wie es ging verwerten und die Gebäude des Bergwerkes am Gonzen und der Hütte in Plons auf Abbruch verkaufen. (s.Abbildung)
Von dem Inventar sind in der Eisenbibliothek Paradies, Langwiesen, zwei handschriftliche Exemplare vorhanden, die fast genau gleich lauten. Im folgenden ist es in der Original-Orthographie wiedergegeben (in Klammern, wo nötig, heutige Schreibweise) Die hochgestellten Buchstaben weisen auf unsere weiter unten stehenden Erläuterungen hin.



SEPARATIONS INVENTARIUM
enthaltend

1. Was gemeinschaftlich verbleibt.
2. Was Tit. Herrn Landammann Johann Leonhard Bernold von Glarus &
3. Was Tit. Herrn Quartier Haubtmann Johann Heinrich Schulthess von Zürich

(2+3 eigenthümlich) in der Theilung zugefallen. 1771.

GEMEINSCHAFTLICHES

Die Ertz Gruben, das Knappen-Hauss, das Schmitli samt nachfolgendem Werkzeug
121 Stuck Borer
18 Stuck Schiesszeug[a]
14 Stuck Hammer
1 grosser Hammer
4 kleine ditto
2 Steinschlegel
_5 Kratzen[b], Meissel, Zangen und Durchschläge
265 Stuck, wägen zusammen ℔ 646 [d]

1 Ambos
1 Horn
1 Blasbalg
2 Bickeln
3 Schauflen
1 Schosshauen[e]
1 Axt
1 Beyl
1 Saagen
1Zihemesser

2 Eissen Wecken[f]
1 Heb Eissen
12 Lampen
15 1/4 mässige Ohlflaschlin

Das neue Kohl-Scheurli allhier[i]

Die Wasserleitung alhier[k]
die beyde Wägen- & Ziegel-Schopf
das Tenn zwischen der Stallung
die Kohl-Scheur und Hütten in Flums
der Wasser Canal in Flums
die Kohl Hüten im Flumser Thall samt den Schindlen
die Kohl Hütten im Melser Tobel samt den Schindlen
die samentlichen (sämtlichen) Steeg und
Weeg samt den beiden Brunnen zu Blunz (Plons)

idem Verschidenes als:
die Bachsteinen
Kalch
19 Stuck Bauholz
8 Stuck Lerchi Holz
die angefangene Trombe[l]

1 einmässiges Zihemesser
2 zweimässige ditto[g]
1 Oelfässlin
2 Holz Nepper[h]
4 Kraten[b]
3 Hund zum Ertz aussfahren

12 Stuck Hammer Stihl
8 kupferne Blasbalg formen
1 Stuck eichi Holz auf der 1/2 Mihl[n]
1 Wagen
4 Radig mit 2 Rädren[o]
3 halb Schlitten
2 Schlitten
Sattel und Zaum
4 Zuggeschirr zu 4 Pferden

GEMEINSCHAFTLICHES AN VERSCHIEDENEM WERKZEUG als[p] :

1 geschmideter grosser Hammer
1 ditto etwas kleiner
1 ditto Streckhammer [q]
1 ditto Hälssen[r]
1 ditto Zeyn Ambos [s]
1 ditto grosser Hammer Hälssen
2 grosse Keten [t]
1 Beyels Eisen
1 Ambos zum grossen Schwant z Hammer ferner

DIE GERECHT SAME DES BERGWERKS [u]
die anerkaufte ligende Gütter und Waldungen als:

1. der Follawald, ligt neben dem Berg Gontzen und unter der Alp Rieth [A]
2. der Kohlwerk Wald, ligt ob der halben Mihl auf Faldasch [B]
3. der Gallati Wald stosst an opgemelten Kohlwerkwald [C]
4. der Gastale Wald, ligt der halb Mihl gegenüber auf der Seiten des Dorff Flums [D]
5. das Gooden Waldii, ligt obwerts Wangs und ist von Richter Felix Good erkauft [E]
6. das Stückli Weinberg in Falmaius [F]
7. der Antoni Wachters Tobel [G]
8. der Berschner Wald [H]

* * *

Zu einzelnen Punkten des Inventars sind folgende Erläuterungen zu machen:

a: Unter "Schiesszeug" muss eine Einrichtung verstanden werden, welche der Mineur zum Sprengen benützte. Angaben hierüber hat H.W. WILD (2) veröffentlicht. Es war bisher nicht bekannt, dass am Gonzen vor 1823 gesprengt wurde, jedenfalls hat J.J. SCHEUCHZER 1710 noch das Feuersetzen festgestellt (1). Das Vorhandensein von 18 Schiesszeugen zeigt, dass schon im Laufe des 18. Jahrhunderts im Gonzen die Sprengtechnik Eingang fand.

b: Kratzen = Kraten sind "Schaufeln" mit quer zum Stiel gestelltem Blatt, welche zum Zusammenkratzen von losem Material (Erz, Geröll) dienen.

c: Unter "Durchschlag" wird ein stumpfes, kegeliges Werkzeug verstanden, mit welchem Löcher (z.B. in Blech) geschlagen werden.

d: Das Zeichen n bedeutet Pfund.

e: "Schosshauen " = Gertel.

f: "Wecken" = altes Wort für Keil

g: Die genannten Oelfläschchen verschiedener Grösse dienten offenbar den Knappen zum Nachfüllen ihrer Lampen in der Grube.

h: "Nepper" sind Bohrer.

i: Die bis zu diesem Punkt zusammengestellten Objekte befanden sich offensichtlich im Knappenhaus und in der Grube. Es muss sich um das Knappenhaus handeln, welches nahe beim unteren Eingang zur Grube I (ca. 1220 m.ü.M.) lag, und das während der Bergbauperiode 1823-1878 durch ein etwas tiefer stehendes ersetzt worden ist. Das Kohl-Scheurli enthielt offenbar die Holzkohle für die dortige Schmiede.

k: Im nun folgenden Abschnitt dürfte es sich um Objekte handeln, die sich alle im Tal, in Flums und Plons befanden. Interessant ist, dass dabei kein Schmelzofen erwähnt wird. Möglicherweise fiel er einem der Besitzer als Eigentum zu. Erwähnt sind einerseits die "Kohl-Hütten" (Köhler-Hütten) welche im Flumsertal und Melser-Tobel standen, anderseits ein Kanal, Wasserleitung etc. sowie ein Schwanzhammer mit seinem Zubehör. Offenbar ist hier das Inventar einer Hammerschmiede in Flums zusammengestellt. Wiederum fehlt die Nennung von Oefen und Blasbälgen.

1: Die Bedeutung von "Trombe" ist zurzeit unbekannt.

m: Blasbalg-"Formen" sind röhrenförmige Teile, in welche die Blasbalgdüsen gesteckt wurden. Sie waren in die Ofenwand eingebaut. n: 1/2 Mihl = Ortsbezeichnung Halbmil, 3 km ESE von Flums.

o: "Radig" = Karren

p: Das Hammerwerk dürfte in Flums am oben erwähnten Kanal gestanden haben. Es enthielt einen Schwanzhammer. Ferner muss es einen Ofen zum Erhitzen der Schmiedestücke und dazugehörige Blasbälge enthalten haben, die alle nicht im Inventar genannt sind. Wahrscheinlich fielen sie und der Hüttenofen einer Partei als Eigentum zu.

q: Mit dem Streckhammer (Schwanzhammer mit speziell geformtem Bär)

wurden glühende Eisenstücke in die Länge gestreckt.
r: "Hälssen" dürften eiserne Hülsen gewesen sein, welche über das radseitige Ende des Schwanzhammers gelegt wurden, um ihn gegen Abnützung zu schützen.
s: Beim "Zeyn"-Amboss handelt es sich um einen speziell geformten Amboss, der mit dem Streckhammer zusammen gebraucht wurde. "Zaine" waren Eisenstäbe. Es ist bekannt, dass das Good'sche Eisenwerk die ganze Schweiz mit Stabeisen belieferte. Zu einem Hammerwerk gehörten häufig drei verschieden schwere Hämmer: ein grosser (Streck-)Hammer, ein mittelgrosser Abrichthammer und ein kleiner Zainhammer (3).
Diese Schwanzhämmer wurden von einem Wasserrad angetrieben und konnten bei Bärgewichten von bis ca. 180 kg bis 150 Schläge pro Minute ausführen (4).
t: Schwere Ketten wurden beim Ausschmieden von an ihnen aufgehängten grossen Eisenstücken gebraucht.
u: Unter "Gerechtsame" verstand man die Nutzungsrechte.

Die im folgenden genannten Lokalnamen, vor allem von Wäldern, sind grösstenteils auf der Siegfriedkarte (Ausgaben 1886-97) noch verzeichnet, fehlen jedoch fast alle auf der heutigen Landeskarte 1:25'000. Die im Inventar erwähnten Ortsnamen sind auf der Kartenskizze eingezeichnet, und zwar mit der Schreibweise der Siegfriedkarte.
A: "Follawald" = Follewald
B: "Kohlwerk-Wald" nördlich "Faldasch" = Valdarsch oberhalb Halbmil. Es gibt im Raume Sargans-Flums zahlreiche Lokalitäten "Kohlwerk", bei denen einst Köhler am Werk waren (K auf Kartenskizze).Der Wald B kann jedoch eindeutig lokalisiert werden. C: Der "Gallatiwald" dürfte der heutige Eisenherrenwald ob Valdarsch sein.
D: Der "Gastalde-Wald" (heute Gastalta) liegt 2,5 km SE Flums.
E: Das"Goodenwaldli" ob Wangs konnte nicht genau lokalisiert werden.
F: "Falmajus" = Valmajus E Plons.
G.: Das "Antoni Wachters Tobel" ist gemäss heutigen Gewährsleuten das bewaldete Seeztobel im SW von Mels.
H: Welcher oberhalb Berschis liegende Wald gemeint ist, kann nicht gesagt werden.

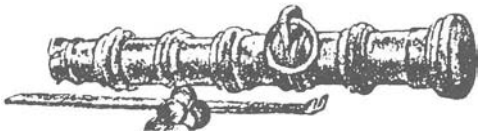
Alte Hochofenanlage in Plons (Gemeinde Mels). Betrieb 1878 eingestellt.

In mehreren Schriftstücken aus der Zeit von 1604 bis 1842 wird der "Aelpliwald am Tschingelmol" erwähnt, der im Inventar von 1771 fehlt. Er muss jedoch zu dieser Zeit vom Bergwerk genutzt worden sein. "Tschingelmol" kann anhand einer Urkunde von 1566 lokalisiert werden, die von der Alp Riet handelt (5). Es handelt sich um das heute "Schinner" genannnte Gebiet zwischen Butzberg und dem Aelpliwald, der NW oberhalb der Grube I liegt. Ferner wird 1760 in einer Vergleichsverhandlung zwischen den Good und der Gemeinde Flums der "Maschelen-Wald" erwähnt, der zur Zeit des Inventars zum Bergwerk gehört haben muss, darin aber ebenfalls nicht erwähnt ist (6). Es dürfte sich um "Maschalun" im Schilstal, 5 km SW von Flums handeln.

Die Wälder waren nicht nur für die Herstellung von Holzkohle für das Hüttenwerk wichtig, sondern auch für die Gewinnung von Holz für das Feuersetzen in den Gruben.Deshalb waren bis ins 18. Jahrhundert Wälder wichtig, welche möglichst nahe bei den Gruben lagen. Für die Grube I kam der unterhalb des Knappenhauses liegende Wald in Frage, vor allem aber der Aelpliwald, der vom Gruben-Eingang aus noch heute über den "Leiterenweg" gut erreichbar ist. Da der Aelpliwald am Tschingelmol schon 1604 erwähnt wird (6), darf geschlossen werden, dass schon 1604 die Grube I in Betrieb stand. Es ist jedoch ein viel grösseres Alter derselben zu vermuten.

Besonders interessant ist die Zitierung des Follewaldes (A) im Inventar. Er wird sogar schon 1550 im Plonser Urkundenbuch im Zusammenhang mit dem Bergwerk erwähnt (6). 1550 wurde eine Pfandverschreibung von Niklaus Meli zugunsten der Eisenherren ausgefertigt. Meli war Besitzer einer Erzgrube am Gonzen, die seither "Mely-Gruob" genannt wurde. Im Pfand war auch der Follewald eingeschlossen. Dieser ist schwer zugänglich, am besten von der alten Grube IV aus. Er liegt zwischen der Westwand des Gonzengipfels und den Wänden des Pflastertobels. Der Wert dieses Waldes konnte nur darin liegen, dass in ihm Feuersetz-Holz für die Grube IV in erreichbarer Nähe geholt werden konnte.

Zudem werden in einer Urkunde über die Alp Riet von 1516 (5) die "Ertz Löcheren zuunderst uff die Fullen (Follen)" erwähnt. Damit kann nur die Grube IV gemeint sein. Da über sie bisher keine Akten über den Betrieb bekannt geworden sind, kann man aus den genannten Urkunden indirekt darauf schliessen, dass in der Grube IV schon 1516, vermutlich aber schon früher, der Bergbau umging. Um 1771 scheint sie aber nicht mehr in Betrieb gewesen zu sein. Einheimische Gewährsleute versicherten mir, dass die Melygruob die Grube IV sei. Die im Inventar erwähnten Zahlen der Werkzeuge der Grube lassen darauf schliessen, dass etwa 12 Knappen tätig waren. Ferner dürften etwa 2 Schmiede und einige Hilfsarbeiter beim Knappenhaus gearbeitet haben. Es fällt auf, dass die bis ins 18. Jahrhundert in Europa üblichen Werkzeuge der Knappen, die "Bergeisen" und zugehörigen "Schlägel" nicht erwähnt sind, sondern nur Hämmer und Bohrer. Dies zeigt zusammen mit den Schiesszeugen, dass im Gonzen die Abbautechnik 1771 schon vollständig auf dem Sprengen beruhte. Die Sprenglöcher wurden wohl, wie im 19. Jahrhundert (1), mit Hammerschlägen auf von Hand sukzessive gedrehte Stahlbohrer hergestellt. Vermutlich handelte es sich bei den Bohrern um Stabeisen aus der Eigenproduktion, welche vorn mit einer Meisselschneide versehen waren. Die Schneide wurde im Erz sicher sehr schnell stumpf, so dass ein häufiger Ersatz durch in der Knappenhaus-Schmiede neu geschärfte und abschreck-gehärtete Bohrer notwendig war.



Geschütz der Eidgenossen aus Gonzenereisen

Bei der Entzifferung des handschriftlichen, in deutscher Fraktura geschriebenen Dokumentes halfen mir Frau A. Niederer (Zürich) und Fräulein A.-M. Kappeler (Eisenbibliothek). Herr A. Müller (Heiligkreuz) setzte sich sehr dafür ein, erloschene Ortsbezeichnungen zu lokalisieren. Den Genannten danke ich sehr für ihre Hilfe, ebenso der Eisenbibliothek der Georg Fischer AG für die Benützung ihres Gonzen-Archives.

Literatur:

(1) EPPRECHT W., Die Entwicklung des Bergbaues am Gonzen (Sargans), Minaria Helvetica 4a (1984) 1-38

(2) WILD H.W., Erfindung und Ausbreitung der Sprengarbeit im Bergbau. Bergknappe 30 (4/1984)14-21

(3) BEIER Adrian, A.B's Allg. Handlungs-, Kunst-, Berg- und Handwerks-Lexicon. Jena 1722

(4) JOHANNSEN O., Geschichte des Eisens. 1953 Düsseldorf

(5) 2 Urkunden betr. die Alp Riet, deren Originale im Rest. Löwen, Azmoos, aufgehängt sind (1985):

a) von 1516 b) von 1566

(6) NEHER O., Manuskript über die wichtigsten Urkunden und Schriftstücke betr. Eisenbergwerk Gonzen. ca. 1920. Gonzen-Archiv der Eisenbibliothek Georg Fischer AG.

Legende zu Planskizze s. Seite 2:
Im Inventar von 1771 und anderen Dokumenten aus dem 18. Jahrhundert erwähnte Lokalnamen.

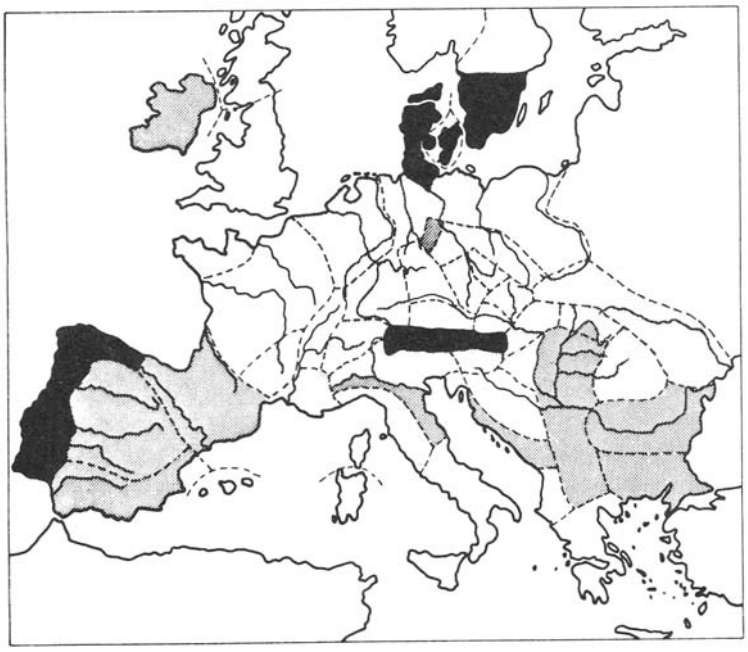
K = auf Siegfriedkarte genannte Namen: Kohlwerk, Kohlplatz, Kohlschlag, Kohlgrueb.

Verfasser:

Prof. Dr. Willfried Epprecht
Ottenbergstrasse 45
8049 Zürich

Über die Technik der Bronzeherstellung und deren Verarbeitung

Hans Krähenbühl, Davos



Europäische Verbreitung von Arsenbronze. Die Dichte der Grautöne gibt die Häufigkeit dieses Werkstoffes in dem jeweiligen Gebiet an. Die Karte wäre durch häufige Vorkommen in der Aegäis und in Anatolien zu ergänzen.

G. Engel hat uns im BK Nr. 27-1/1984 über die "Zinngewinnung und die Beziehung der Phönizier zu Cornwall (England) " berichtet, Zinn als Metall zur Herstellung von Bronze im Altertum. G. Rageth berichtete im BK Nr. 14-4/1980 über die Grabungen des Archäolg. Dienstes Graubünden und die Funde von Gussmodellen und Fundgegenständen zur Herstellung von Bronze, bzw. Bronzefibeln- und Gegenständen, und es stellt sich die Frage, wo die Bewohner der Siedlung Padnal im Oberhalbstein ca. 1500 v.Chr., das zur Legierung von Bronze notwendige Zinn beschafft haben?

In der Frühzeit wurde Bronze hergestellt durch Legierung von Kupfer mit Zinn und Arsen. Beide Bronzen konnten kalt geschmiedet werden, vorausgesetzt, dass die Metallanteil-Verhältnisse richtig waren.

Arsen ist in Kupferlagerstätten nicht selten anzutreffen. Selbst in gediegenem Kupfer tritt es als Einsprengling eines an sich seltenen Minerals, des Domeykit Cu3 As, auf.

Solche Vorkommen kennt man aus Mitteldeutschland, der Eifel, Persien und aus Nord- und Südamerika. Viele Erzgänge, besonders von Kupferkies und Fahlerz, enthalten auch Arsen-Mineralien wie Enargit Cu2, As S4, Arsenkies Fe As S und andere. Die Erze der berühmten Kupfer-Insel Zypern sind dagegen frei von Arsen.

Die Arsenbronze soll im östlichen Mittelmeerraum erstmals, wie auch die frühe Kupfer-Metallurgie, von dort über Europa verbreitet worden sein. Ein Beil aus der ägyptischen Stadt Kahum, wo die Bauarbeiter der Pyramiden wohnten, enthält 3,9% Arsen (2500 v.Chr.). Auch im Baltikum, in Mitteldeutschland und Westeuropa wurde in Bronzegegenständen Arsenkupfer verwendet. Dolche und Flachbeile aus Südspanien, Südtirol, Ungarn, Jugoslawien, Griechenland, Kleinasien bis Byblos, enthalten wechselnde Mengen von Arsen. Die europäische Verbreitung der ersten Arsenbronze mit bis zu 7% Arsen, geringem Silbergehalt und frei von weiteren Verunreinigungen zeigt die Abbildung von H. Moesta.

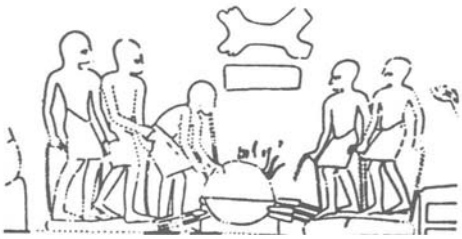
Die kartierte Bronze kann nur z.T. aus Erzen mit natürlichem Arsen- Gehalt erschmolzen worden sein. Die Häufigkeit des Fundmaterials deutet nicht auf das Erzeugerland hin. In Dänemark und Südschweden sind keine entsprechenden Lagerstätten bekannt; das in diesen Gegenden häufig gefundene Arsen-Kupfer muss also dorthin gehandelt worden sein.

Der Vorteil gegenüber den ersten reinen Kupfergegenständen liegt in der grösseren Härte schon im Guss und wird durch Kaltschmieden noch wesentlich härter. Allerdings spielt der prozentuale Arsengehalt eine wesentliche Rolle, da zuviel die Bronze spröde macht.

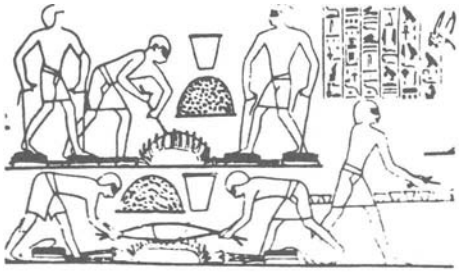
Die Verwendung von Kupferkies zu früher Zeit für die Herstellung von Bronze ist von grösster Bedeutung für die technische Entwicklung im Metallzeitalter, denn Kupferkies ist das häufigste und am weitest verbreitete Kupfermineral der Alten Welt. Erst die Verarbeitung dieses Minerals machte einen massenhaften Gebrauch von Metall überhaupt möglich.

Schon im ausgehenden dritten Jahrtausend v. Chr. muss in Mitteleuropa eine hochentwickelte Hüttentechnologie vorhanden gewesen sein. Aber auch das Arsenfahlerz Tennanit Cu3 As S3,5 wurde zur Herstellung von Bronze verwendet.

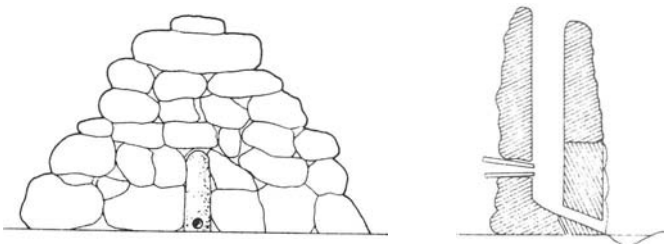
Die Zinnbronze, die Legierung von Kupfer mit Zinn, hat die Arsenbronze binnen weniger Jahrhunderte verdrängt. Auch bei der Zinnbronze ist nicht eindeutig zu sagen, wo sie erfunden wurde, ob ihre Kenntnis sich von einem Zentrum aus verbreitet hat oder ob mehrere Kulturen diese Erfindung, unabhängig voneinander, gemacht haben. Erstere Annahme scheint



Bronzeschmelzen nach einer Abbildung aus dem "Grab der beiden Bildhauer" bei Theben, ca. 1380 v.Ch. Ueber der Feuerstelle ist ein Ochsenhaut-Barren als Symbol für Kupfer und ein rechteckiger, im Original blaugrauer Metallbarren zu sehen, der als Zinn gedeutet wird (nach Wainwright)



Aegyptische Schmelzwerkstatt um 1450 v.Chr. aus dem Grab des Rehkmirê. Offener Herd,fussgetretene Blasebälge und Ausgiessen der Barren (nach Newberry)



Chinesischer Zinn-Windofen, 19. Jhdt., aus Anschnitt 1985

überzeugender zu sein, da die Aehnlichkeit der Formen über tausende von Kilometern Distanz diese Annahme erhärtet. Es gibt z.B. Flachbeile aus Skandinavien, Mitteldeutschland, den Cykladen, aus Syrien und Aegypten, deren Formen so ähnlich sind, dass selbst Fachleute Schwierigkeiten haben, sie allein nach der Form ihrem Kulturkreis zuzuordnen.

Die Zinnbronze hat überall in kurzer Zeit die Arsenbronze verdrängt. Dies liegt nicht in einer Ueberlegenheit der Zinnbronze; diese ist eher schlechter als die Arsenbronze. Entscheidend war sicher die Giftigkeit der Arsendämpfe und damit die Gefährdung der am Schmelzprozess beschäftigten Leute. Die Zinnbronze erfordert eine recht komplizierte Verarbeitung, während die Arsenbronze einfach zu bearbeiten ist. Vergleicht man die beiden Metalle hinsichtlich ihrer Bearbeitbarkeit, stellt man fest, dass die Arsenbronze meist geschmiedet und bei Zinnbronze mehrheitlich der Guss mit allen Möglichkeiten komplizierter Formgebung überwiegt. Das seltenere Vorkommen von Zinnerzen (Cassiterit) hat auch die Verwendung der Arsenbronze lange Zeit gefördert, vor allem auch dort, wo Kupferkies und Fahlerze in der Nähe zur Verfügung standen.

Um die 2000 v.Chr. waren es die Kreter, die den meisten Kupferhandel betrieben. Ihr Handelsgebiet erstreckte sich vom Golf von Korinth bis nach Mesopotamien. Die eigentliche Erzbasis war Zypern. Diese wurden Mitte des 2. Jahrtausend v. Chr. von den Mykenern abgelöst, wobei möglicherweise auch die bessere Qualität der zu dieser Zeit in der Aegäis auftauchenden Arsenbronze beitrug.

Die Mykener wiederum verlieren die Vorherrschaft im Mittelmeerhandel an die Phönizier, die um 1200 v.Chr. den Bronzehandel an sich reissen, und über welche uns G. Engel berichtet hat. In den folgenden Jahrhunderten treten die Etrusker und die Griechen als Bronzelieferanten- und Künstler in Erscheinung. Sie entwickelten den Kunstguss und die Blecharbeit zu höchster Blüte und regten die Nachbarn jenseits der Alpen, die Kelten, an. Die Römer, als Volk der Eisenzeit, kamen zu spät, um zur technischen Entwicklung der Bronze noch Wesentliches beizutragen.

Wie bereits erwähnt, berichtete Jürg Rageth in unserer Zeitschrift über "Ausgrabungen auf Padnal bei Savognin" über Funde von Gussformen für Bronzeobjekte sowie auch von Schmelzfeuerstellen. Auch Schlackenfunde erbrachten den Nachweis, dass hier Kupfer gegossen wurde. Ob nun die Legierung der Bronzefunde mit Zinn oder mit in der Gegend anstehenden Kupferkiese und Fahlerze erfolgte, dürfte neben den Fundgegenständen auch in den Schlacken nachweisbar sein. Die chemischen Analysen dieser Schlacken- und Erzproben durch Dr. Mühletaler vom Schweiz. Landesmuseum Zürich und Dr. Weisgerber und Dr. Bachmann vom Deutschen Bergbau-Museum in Bochum, erbrachten den eindeutigen Beweis, dass im Bereiche vom Oberhalbstein in der Bronzezeit sulfidische Erze abgebaut und dass sie einer Röstung unterworfen wurden sowie,dass sie in technisch einwandfreiem Prozess zu Kupfer verhüttet wurden. Die kupferführenden Lagerstätten des Oberhalbsteins sind bekannt. Es sind dies Kupferkiese und Fahlerze der Ochsenalp bei Tinzen, bei Cotschen und Gruoba Marmorera sowie solche bei Tgant Ladrung, südlich von Tiefencastel. Damit dürfte auch erwiesen sein, dass es sich mit grösster Wahrscheinlichkeit um Arsenbronze handelt, da ja die Kupferkiese und Fahlerze auch Arsen enthalten. Damit darf auch angenommen werden, dass die Legierung der gefundenen Bronzegegenstände nicht im Handel aus fernen Landen, sondern an Ort und Stelle mit vorhandenem Arsen geschmolzen wurden.

Literatur:

- Jürg Rageth, "Bergbau und Verhüttung in der Ur- und Früh-Geschichte in Graubünden". Bündner Zeitung 1978.
- Jürg Rageth, "Eine Bronzezeitliche Siedlung auf dem Padnal bei Savoqnin"
  Berqknapp e Nr. 14, 4/1980.
- H. Moesta, "Erze und Metalle - ihre Kulturgeschichte im Experiment" 1983

Neue Erkenntnisse über die «Schmelzra» in S-charl im Unterengadin

4.

H.J. Kutzer, Schondorf

Red. Im Bergknappe Nr. 34 haben wir über den Einsatz des Arbeitslagers zur Restaurierung der Ruinen der früheren Schmelzanlage in S-charl berichtet, das unter der Leitung des Verfassers dieses Artikels erfolgreich tätig war.

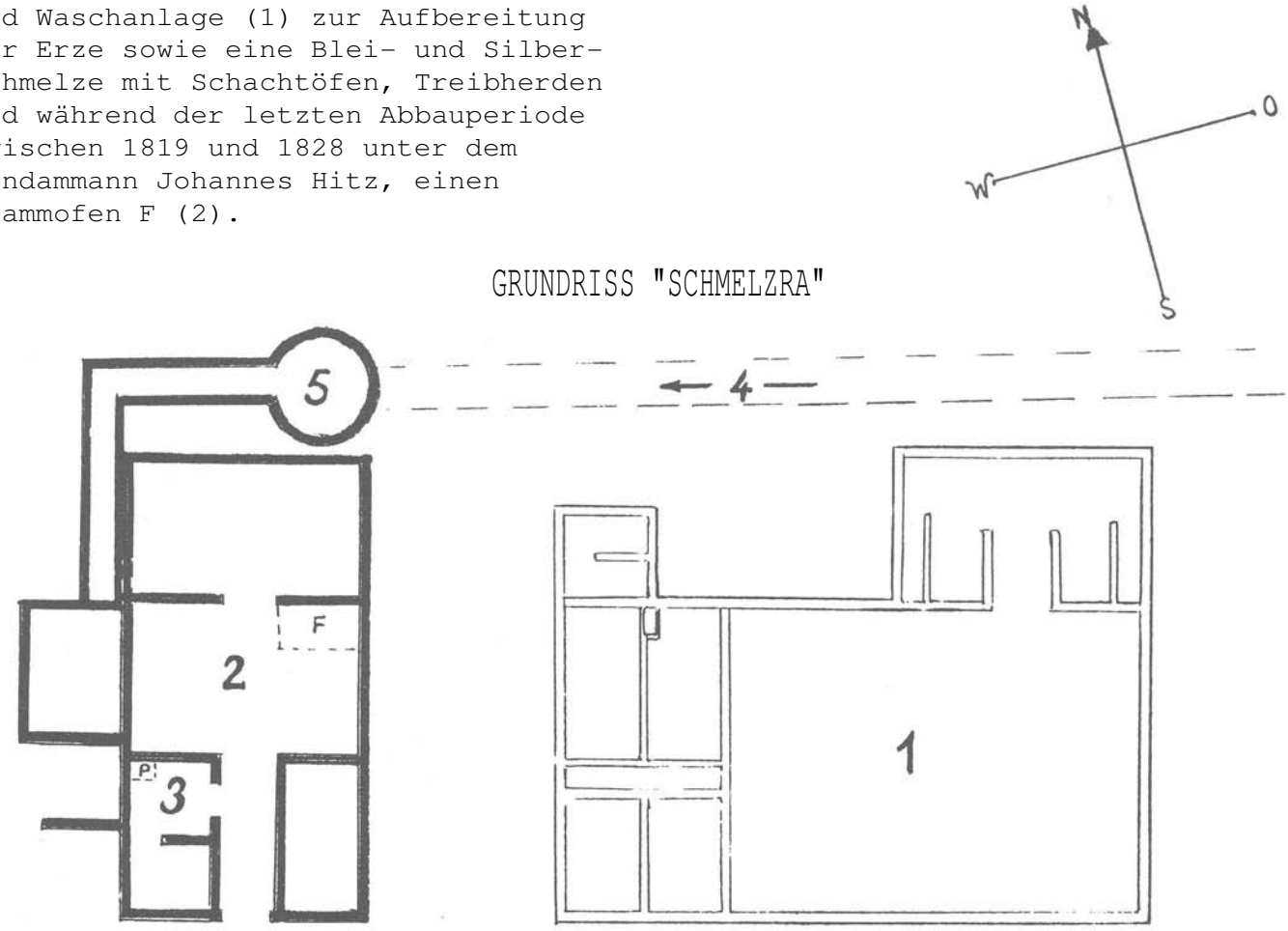
Im Folgenden erklärt uns Ing. Kutzer die Funktion der "Schmelzra" im Laufe der Bergbauperioden sowie die technische Abwicklung des Schmelzprozesses anhand unten stehender Skizze.

Diese Gebäudereste stehen unter Denkmalschutz. Es sind technikgeschichtliche Zeugen einer bereits im Mittelalter betriebenen Blei- und Silberhütte, in der die aus dem erstmals 1317 erwähnten Bergwerk am Mot Madlain gewonnenen Erze zu Blei, Silber und Eisen verarbeitet wurden.

Die Gebäude enthielten eine Poch- und Waschanlage (1) zur Aufbereitung der Erze sowie eine Blei- und Silberschmelze mit Schachtöfen, Treibherden und während der letzten Abbauperiode zwischen 1819 und 1828 unter dem Landammann Johannes Hitz, einen Flammofen F (2).

Im Raum (3) befand sich eine Probierstube, in der die vorkommenden Erze auf ihre qualitativen und quantitativen Bestandteile mittels eines Probiermuffelofens P auf ihr Metallausbringen untersucht wurden.

In der Poch- und Erzwaschanlage (1) waren mehrere Pochsätze und Waschherde untergebracht. Das trocken- und nassgepochte Erz wurde mit Wasser über einen abfallenden, mit Leintüchern überlappend abgedeckten, sog. Waschherd geführt und durch das unterschiedliche spezifische Gewicht vom tauben Gestein abgetrennt. Das auf den Tüchern zurückbleibende schwere Erzkonzentrat, der sog. Schliech, wurde in den Schmelzöfen verhüttet.Das abgetrennte taube Gestein wurde mit Wassergerinnen fortgeführt.



Schmelzofen-Gebäude

Aufbereitung: Poch- und Erzwaschanlage-Gebäude

Blick auf die Arbeitsstelle "Schmelzra" (Photo Kutzer)

Adresse des Verfassers:
Dipl.Ing.met. H.J. Kutzer
Rehbergstrasse 4
D-8911 Windach

Das Wasser zum Betrieb der Wasserräder wurde über einen von der Aua Sesvenna abgezweigten, am Hangboden teils in Trockenmauerwerk, teils in Holz gefassten Kanal (4) von 300 m Länge zugeführt. Ein ebenfalls aus Trockenmauerwerk gemauertes mit Holz ausgeschaltes Wasserreservoir *(5)* mit nachgeordneten Schiebern diente der Anpassung des zum Betrieb unterschlächtiger Wasserräder erforderlichen Aufschlagwasserdruckes für den Unterhalt der Blasebälge der Schmelzöfen.

In viereckigen, etwa 2 m hohen Schachtöfen wurde das eisenhaltige, zuvor im Freien geröstete sulfidische silberhaltige Bleierz zusammen mit Holzkohle und Kalk zu silberhaltigem Rohblei reduziert. Die über der Bleischmelze sich sammelnde Schlacke wurde über dem Metallsumpf eines Vorherdes abgezogen und mit Wasser abgelöscht. Das an der tiefsten Stelle des Schachtofenvorherdes sich sammelnde Rohblei wurde ausgeschöpft und weiter auf einem Treibherd mit Luftüberschuss aus einem Blasebalg oxidierend, unter Bildung von Bleiglätte (PbO_2) geschmolzen. Dabei reicherte sich das im Rohblei enthaltene Silber an und ergab nach dem Abziehen der Bleiglätte ein Bad geschmolzenen sog. Blicksilbers.

Auf Grund des Limoniteisengehaltes der Erzlagerstätte wurde das bei der Verhüttung teigig anfallende kohlenstoffarme Eisen im unteren Schachtteil über der Blasform als sog. Luppe nach dem Aufstemmen der Ofenbrust herausgehoben und zur Herstellung der für die Hütte und den Bergbau benötigten Werkzeuge in einer Schmiede verarbeitet.

Vermittels eingeschobener Grünholzstäbe wurde das Abtreiben der Bleiglätte durch freigesetzten Wasserdampf beschleunigt. Die silberfreie Bleiglätte wurde in einem Schachtofen erneut zu Blei reduziert und in einem Flammofen zu Kaufblei raffiniert.

Die Anlagen, einschliesslich dem verfallenen Zugang zum Bergwerk Obermadlain wurden in Privatinitiative freiwilliger Helfer mit privaten Spenden in Fronarbeit vom Verein der Freunde des Bergbaus in Graubünden, unter Mitwirkung des Archäologischen Dienstes Graubünden und der Kantonalen Denkmalpflege, mit Unterstützung der Gemeinde Scuol saniert und teilweise restauriert, um der Nachwelt diese bedeutsamen Zeugen mittelalterlicher Bergbau- und Verhüttungstätigkeit in Graubünden zu erhalten.

Eine Schulklasse vermisst das Stollengelände von Gruba-Sur im Oberhalbstein

E. Brun, Dübendorf und Savognin

Es waren wohl die positiven Erfahrungen seiner frühern Schulklasse beim Vermessen der Stollen von Platenga in Obersaxen, die Herrn E. Schmid von Bülach veranlassten, für das Lager seiner 3. Sekundarklasse auf der Alp Flix erneut eine ähnliche Aufgabe zu suchen. Mein Vorschlag, das Gelände von Gruba, nur 20 Minuten vom Standquartier der Klasse, mit seinen Stollen und Schürflöchern zu vermessen und zu untersuchen, fand schnell Zustimmung. Fachlich unterstützt wurden sie dabei durch René Halter, Vermessungszeichner, ebenfalls von Bülach. Dank der Unterstützung durch Herrn R. Glutz, Geometer am Institut für Denkmalpflege der ETH Zürich (Prof. Dr.G.Mörsch), stellte uns dieses die erforderlichen Gerätschaften samt einem Bussolentheodoliten zur Verfügung. Vorgängig des Klassenlagers mass Herr Glutz mit uns die erforderlichen Fixpunkte im Gelände ein, um den Anschluss an das Landesvermessungsnetz sicherzustellen.

Der erste Arbeitstag der Klasse im Gelände brachte durch Schnee und Nebel zusätzliche Erschwernisse für die Vermessung, die in dem steilen und unübersichtlichen Gebiet ohnehin nicht einfach war. Mit zurückgekehrtem Sommerwetter schritt aber die Messarbeit zügig voran und wurde am Abend gleich ausgewertet, um ev. Messfehler rasch zu erkennen. So konnte denn am Ende des Lagers eine präzise Zeichnung abgeliefert werden mit allen 10 Stollen genau eingemessen. Diese Karte bietet auch für spätere Forschungsarbeiten eine ausgezeichnete Basis, vermutet man doch in dieser Gegend schon Bergbau und Verhüttung zur Urzeit. Zumindest der Erzabbau dürfte aber auch im Mittelalter angehalten haben, obwohl nur eine kurze Abbauperiode durch die Firma Bauer & Co. von 1827 bis 1847 historisch gesichert ist.

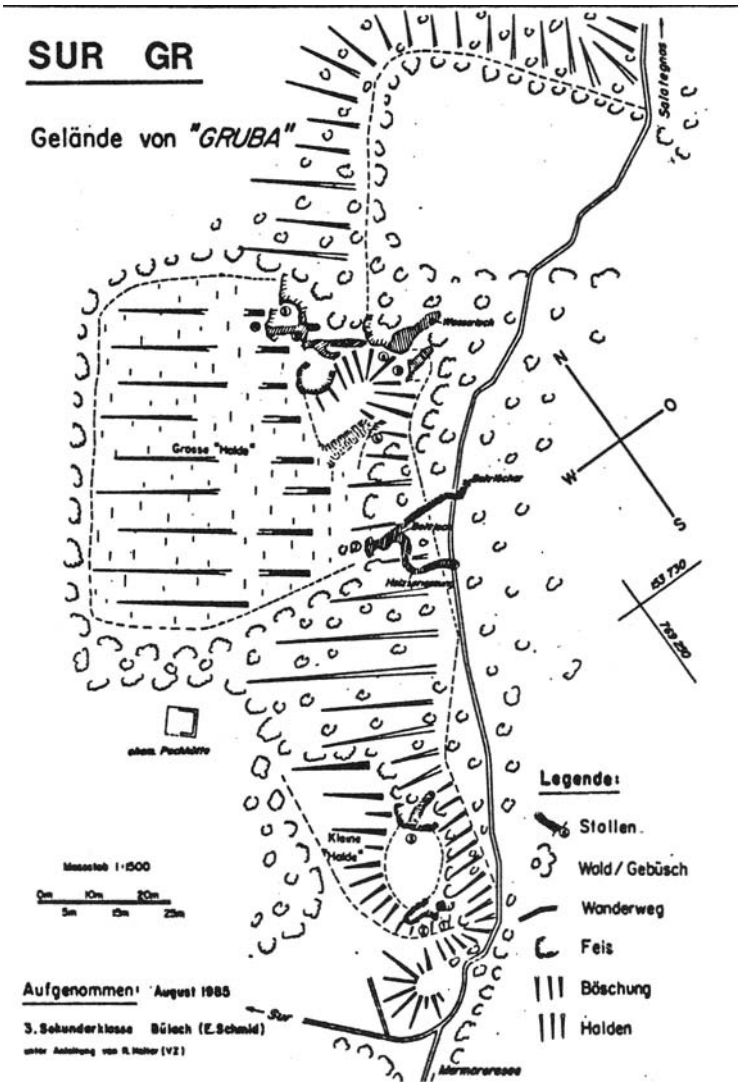
War die Vermessung Präzisionsarbeit, so kam die Untersuchung der Stollen der Abenteuerlust der Schüler schon besser entgegen. Direkt vom Wanderweg Marmorera - Alp Flix erkennt man die untere Vererzungszone und kann Stollen 3 (s. Plan) mit seiner Länge von 8 m ohne Gefahr begehen. Schwieriger einzusehen ist die 20-30 m höher gelegene obere Vererzungszone, wo vor allem der 24 m lange Doppelstollen No. 7 problemlos begehbar ist. Spannend wurde es, als es gelang, beim Stollen 6 den engen Schlupf soweit zu öffnen, dass man hineinkriechen konnte. Nach dem kurzen steilen Abstieg öffnete sich unerwartet ein Gewölbe von 3,3 m Höhe und 2,8 m Breite. Am Ende des rund 12 m langen Stollens wurde ein wassergefülltes und z.T. mit Schutt aufgefülltes Gesenk angetroffen, das offensichtlich unter der Stollensohle weiter in die Tiefe und in den Berg hinein führt. Es sieht ganz so aus, dass hier eine zweite, tiefere Stollensohle angefahren wurde, was als echte Ueberraschung anzusehen ist. Daraufhin wies allerdings schon kurz nach dem Eingang ein steil links abtauchender, aber verstürzter Gang. Auf Grund dieser Erkenntnis müssten auch andere steil abtauchende und kaum zugängliche oder gänzlich verschüttete Stollen überprüft werden. Beim Stollen No. 10 ist wenige Meter vom Eingang ein sehr steil abfallender Gang oder Schacht sogar durch einen massiven Holzeinbau gesichert und verschlossen.

Trotz einem sicher ausgedehnten Tagbau bestand auf Gruba bisher eine deutliche Diskrepanz zwischen der mächtigen und steilen obern Abraumhalde und den eher kleinen Stollendimensionen. Die Entdeckung eines ersten grössern Gewölbes und die Wahrscheinlichkeit weiterer Stollenniveaus oder -Systeme ändern dieses Bild erheblich. So erbrachte die Arbeit dieser Schulklasse, nebst der

präzisen Vermessung, unerwartete und höchst interessante neue Einsichten in die Bedeutung dieser Eisen- und Kupfermine.

Beim Oeffnen des Schlupfes von Stollen 6 kam auch ein Hand-Bohrmeissel von 27 cm Länge vom Typ des Kolbenbohrers zum Vorschein. Sein Durchmesser von 20 mm deckt sich mit den in den Stollen 6 und 7 vereinzelt, meist an der Stollenbrust festgestellten Bohrlöchern. Der Meissel trägt ein Schlagzeichen "Muller France, CrMnS", ist also ein französisches Fabrikat und offenbar aus Chrom-Mangan-Stahl hergestellt. Die Vermutung liegt nahe, dass er aus Beständen der französischen Gesellschaft Levrat & Co. stammt, die ab 1826 bis ca. 1845 im Val d'Err tätig war. Interessant war auch die Erfassung eines alten Grubenweges, der zwischen den Stollen 4 und 5 das Abbaugelände erreicht. Gegen Süden verläuft er quer durch den Wald gegen das sumpfige Wiesengelände, wo heute noch Ofenreste und Schlacken zu finden sind. Eine pingenartige Geländetasche neben dem Weg dürfte auf eine weitere verstürzte Abbaustelle südlich des heutigen Wanderweges hinweisen. Auf die Möglichkeit weiterer Stollen in diesem Gebiet hatte schon 1972 V. Dietrich hingewiesen.

So erbrachte diese Lagerarbeit einer Sekundarklasse nicht nur die erhofften Messdaten und Pläne, sondern noch eine ganze Anzahl wertvoller neuer Erkenntnisse und Hinweise
- wichtige Steine im Puzzle der Bergbaugeschichte des Oberhalbsteins.
Mir bleibt noch zu danken: Herrn E. Schmid, seinen Schülern und Rene Halter für die praktischen Arbeiten im Gelände und am Zeichentisch, Herrn R. Glutz und dem Inst. für Denkmalpflege der ETH für die tatkräftige Unterstützung dieses interessanten Projektes.



Verzweigung des Stollens No.7. Die beiden Arme führen von hier noch weitere 16 m in den Berg hinein. (Photo Brun)

Adresse des Verfassers:
Ed. Brun, Greifenseestrasse 2
8600 Dübendorf

Verschiedenes:

UNSEREM STIFTUNGSRATMITGLIED DR. SOMMERLATTE ZUM 80. GEBURTSTAG

Lieber Jubilar,

Im Namen des Vereins der Freunde des Bergbaues in Graubünden und der Stiftung Bergbaumuseum Graubünden, Schmelzboden Davos, des Vorstandes und des Stiftungsrates, gratuliere ich Ihnen zu Ihrem 80. Geburtstag ganz herzlich und wünsche Ihnen noch viele Jahre beste Gesundheit und viel Freude im Kreise Ihrer lieben Familie.

Sie haben am Aufbau unserer Tätigkeit und Zielsetzungen - die noch vorhandenen Zeugen früheren Bergbaues in Graubünden der Nachwelt zu erhalten - mit Rat und Tat ganz wesentlich mitgeholfen; zudem dem Bergbaumuseum eine ansehnliche und wertvolle Sammlung als Stiftung geschenkt, und wir durften Ihr grosses Wissen und Ihre grosse Erfahrung auf diesem Gebiete mit Dankbarkeit entgegennehmen.

Wir freuen uns weiterhin auf eine erspriessliche Zusammenarbeit und danken Ihnen für die selbstlose und wertvolle Mitarbeit im Dienste einer schönen und kulturellen Aufgabe herzlich.

Das im Bergbaumuseum eingerichtete "Kabinett Sommerlatte" wird Ihre grossen Verdienste über die Zeit hinaus würdigen und Zeuge Ihrer grosszügigen Schenkung und aufbauenden Mitarbeit sein.

Hans Krähenbühl

In der Zeitschrift "Erzmetall" der Gesellschaft Deutscher Metallhütten und Bergleute (GDMB)", welcher Dr. Sommerlatte als langjähriges Mitglied angehört, ist ein Lebenslauf des Jubilars veröffentlicht, den wir unseren Lesern nicht vorenthalten möchten.

Seine Gesellschaft und seine Freunde gratulieren **Herbert Wilhelm Adolf Sommerlatte** - kurz HWA genannt - herzlich zum 80. Geburtstag, ein Glückauf nach Zug in die Schweiz, dem Alterssitz dieses international hochgeschätzten Explorations- und Bergingenieurs.

Am 1. November 1905 in Berlin-Wilmersdorf geboren, verbrachte HWA seine Jugend größtenteils in Koblenz, wo er das Gymnasium bis zum Abitur im Jahre 1925 besuchte. 1923, während einer 3monatigen Wanderung durch Schweden (er schwänzte die Schule!), unternahm er im berühmten Bergwerk von Falun in Dalarna seine erste Grubenfahrt, was ihm zu einem unauslöschlichen Jugendeindruck wurde. Zum Abitur schrieb er eine freiwillige Arbeit über "Deutsche Kalisalzlagerstätten ".

Es folgten das Studium der Geologie an der Universität München (bei *Erich Kaiser)* und des Bergbaus, zunächst an der TH Breslau, dann an der TH Berlin. Daselbst wurde Sommerlatte Diplom-Ingenieur mit einer Arbeit über die Aufbereitung von Golderzen in Siebenbürgen, worauf er eine Zeitlang bei Professor *Glinz* assistierte.

Im Jahre 1932 wurde Sommerlatte der erste deutsche Bergingenieur, der als Exchange Fellow ein Stipendium zum Postgraduate-Studium in den Vereinigten Staaten erhält. Er arbeitete unter *A. M. Gaudin* in der Montana School of Mines und schließt das Studium mit einem Master of Sciences in Metallurgical Engineering ab.

Für KHD in Köln-Kalk hat er schon 1934 mit Erfolg die Montage und Inbetriebsetzung von Goldaufbereitungsanlagen auf dem Balkan betrieben. Als junger Oberingenieur wirkte er mit bei der Planung der damals größten Aufbereitungsanlage in Europa, in Bor (Yugoslawien). Nach seiner 1936 erfolgten Heirat mit *Thea Traut,* Meisterschülerin in kirchlicher Kunst an der Kunstgewerbeschule in Köln, wurde HWA Sommerlatte beratender Ingenieur für KHD im Fernen Osten. 1938 übernahm er die Leitung der Pagaye Wolframgrube in Süd-Burma im Auftrage der dänischen East Asiatic Company.

Bei Kriegsausbruch floh er, um der Internierung zu entgehen, nach Thailand, wo er im Auftrage der Regierung auf Wolframerze prospektierte. In abenteuerlicher Fahrt gelangte er nach Japan, von wo er über Rußland zu seiner Familie und in die Heimat zurückkehrte. In Berlin wurde HWA 1942 Leiter der Krupp'schen Wolframerz GmbH und damit verantwortlich für die deutsche Versorgung mit Wolframerzen und anderen Stahlveredlern. Damit sind Befahrungen von Gruben in Norwegen, Portugal und im Mittelmeerraum verbunden gewesen.

Nach dem Kriege folgten Jahre des Kampfes um die Existenz. Als wissenschaftlicher Mitarbeiter von *Ferdinand Friedensburg* promovierte Sommerlatte an der TH Berlin mit einer Arbeit über "Die Erzlagerstätten Burma's", die in Deutschland kaum bekannt waren.

1949 engagierte die Metal Corporation of India Dr. Sommerlatte als Aufbereitungsingenieur zum Bau einer 200-tato-Flo-

tationsanlage für die Blei-Zinkerze der Grube Zawar in Rajasthan. Er wurde dort dann Leiter des Gesamtbetriebes.
In 1951 fing HWA seine beratende Tätigkeit für die London and Scandinavian Metallurgical Company an, was die Umsiedlung nach London mit sich brachte. Er untersuchte vor allem Molybdän-, Wolfram- und Chromvorkommen.
Ende der 50er Jahre zog er mit seiner Familie nach Südafrika, um eine neue Tätigkeit für die Derby, die bald darauf von Philipp Brothers übernommen wurde, aufzunehmen. In den 60er Jahren folgten Umzüge zunächst nach Amsterdam, dann in die Schweiz, nach Zug. In all' diesen Jahren bearbeitete Dr. Sommerlatte weltweit die vielfältigsten Aufgaben. Zu den großen Aufträgen gehörten unter anderem die Kontrolle des iranischen Chromerzbergbaus, die Erschließung einer Chromerzgrube in der Türkei und der Bau der entsprechenden Aufbereitungsanlagen, auch die Suche nach Kaolinlagerstätten für die Engelhard Minerals and Chemicals Corporation, nach deren Fusion mit Philipp Brothers. Er wurde in jenen Jahren von der Engelhard zum Director of Mining European Operations und von der Philipp Brothers zum Chief Consultant Europe ernannt.
Nach der Pensionierung im Jahre 1975 entschließen sich HWA und seine Frau Thea in Zug zu bleiben, wo sie viele persönliche Freunde haben und wo sie so lange wie nirgendwo anders gelebt haben. Der fachliche Ruf und die Beziehungen unseres Mitglieds führten allerdings zu weiterer Berufstätigkeit im Auftrage von Weltfirmen und des UNDP.
Seit Jahren wendet HWA sich verstärkt wieder seinen persönlichen Interessen zu, insbesondere der Bergbaugeschichte. Seit vielen Jahren ist er aktiv und bereichernd dem Geschichtsausschuß unserer Gesellschaft und der Fachsektion Lagerstättenforschung in der GDMB verbunden. Im Bergbaumuseum Davos des Vereins der Freunde des Bergbaus in Graubünden berichtet das "Sommerlatte Cabinet" über das bemerkenswerte Bergbauerleben dieses vorbildlichen deutschen Bergingenieurs.
Erinnert sei an dieser Stelle an sein "Auf ein Wort" im Februar- Heft d. Z. 1984, wo Sommerlatte der jungen Generation der Bergingenieure einige seiner weltweiten Erfahrungen anbot. Mobilität war eine seiner Devisen, sie ist es bis zum 80. geblieben. Wir wünschen dazu den HWA's weiterhin die verdiente gute Gesundheit.

Werner G. *Müller, Herbert Aly*

UNSER MUSEUMSFUEHRER ERFREUT SICH REGER NACHFRAGE

Der Ende 1984 erschienene Museumsführer, welcher gleichzeitig den historischen Bergbau in Graubünden beinhaltet, hat nicht nur in unseren Bergbaufreundeskreisen grosse Beachtung gefunden, sondern auch international grosses Interesse erlangt.

Wir geben hier eine im "Anschnitt", der Zeitschrift für Kunst und Kultur im Bergbau (4/1985), soeben erschienene Rezension wieder in der Meinung, dass auch weitere Kreise über den Inhalt dieser Schrift angesprochen werden.

"Der historische Bergbau in Graubünden, Bergbaumuseumsführer und Geologie der Landschaft Davos" von Hans Krähenbühl, 136 Seiten mit über 200 Abb. und Plänen, Fr. 24.-- plus Porto.

Hans Krähenbühl: Der historische Bergbau in Graubünden

Davos Platz: Verein der Freunde des Bergbaues in Graubünden und Stiftung Bergbaumuseum Schmelzboden-Davos 1984 (138 S., zahlr. Abb.)

Bedeutende Funde haben in den letzten Jahren die Erforschung der Frühzeit Graubündens gefördert. So war Graubünden während der Eisenzeit Kontaktzone verschiedener europäischer Kulturen. Wahrscheinlich wurde schon damals im Oberhalbstein Eisen verhüttet. Mit der Unterwerfung Rätiens durch die Römer 15 Jahre v. Chr. begann die rechtlich erfassbare Stufe des Bergbaus. In vier von acht römischen Siedlungsplätzen in Bünden konnte Metallverhüttung nachgewiesen werden: in Chur, Mon, Riom und Castiel.

Der dokumentarisch belegte Bergbau in grösserem Ausmass wird in zwei Perioden eingeteilt. Die erste Bergbauperiode fällt ins 15. bis 17. Jahrhundert, eine zweite beginnt mit dem 19. Jahrhundert.

Es waren vor allem die österreichischen Herzöge, die damaligen Besitzer der Zehngerichte und übrigen Gebietsteile Graubündens, die den Bergbau förderten und betrieben. Bei den Regenten lag das Bergrecht, die sog. "Regalia", die gewinnbringend an Konzessionäre - Gewerken - verpachtet wurde. Neben den adeligen Geschlechtern Graubündens haben sich die Bischöfe von Chur an Bergwerksunternehmungen beteiligt. Später, anfangs des 19. Jahrhunderts, traten besonders Aktiengesellschaften als Gewerken auf, da nun der Bergbau in grösserem Ausmass und rationeller betrieben wurde und mehr Kapital erforderte. In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts kam der Bergbau in Graubünden zum Erliegen.

In der Broschüre wird die erstaunlich vielseitige Montanqeschichte Graubündens mit vielen Details dargestellt. Insgesamt werden zehn Lagerstätten, in denen Bergbau auf Gold, Silber, Blei, Zink, Eisen, Mangan, Kupfer, Nephrit und Talk umging, vorgestellt. Jedem Vorkommen ist eine Lagerstättenbeschreibung vorangestellt. Auch die Verhüttungsverfahren und die historische Entwicklung werden eingehend geschildert.

Die Einzeldarstellungen sind ein Beispiel, wie man umfassend und verständlich Montangeschichte schreiben kann. Dabei ist die Broschüre auch für Besucher des Bergbaumuseums Graubünden in Schmelzboden-Davos gedacht, denen in der Broschüre das Museum eingehend erläutert wird. Doch geht der Inhalt weit über die Anforderungen hinaus, die man gewöhnlicherweise an Museumsbesucher stellt. Den Abschluss der Broschüre bildet eine Abhandlung über Bergrecht, Bergordnung sowie Eigenlöhner und Gewerken. Ein Anhang befasst sich mit den Erzlagerstätten und den in Graubünden abgebauten Erzen, die in ihren Eigenschaften beschrieben werden.

Die Broschüre ist bemerkenswert, nicht allein weil sie gut lesbar ist, sondern weil alle montanhistorischen Disziplinen - Archäologen, Lagerstättenkundler, Geologen, Bergleute, Hüttenleute sowie Historiker - mit ihren jeweiligen Forschungsergebnissen berückslchtiqt werden. Der Verfasser, der Vorsitzende des Vereins der Freunde des Bergbaues in Graubünden, hat in sachkundiger und liebevoller Weise die Broschüre gestaltet und zudem noch eine Fülle interessanter Abbildungen beigesteuert. So vermittelt die Lektüre einen Einblick in ein geschichtsträchtiges altes Bergbaugebiet, dessen Montangeschichte fast vergessen war und nun interessierten Kreisen wieder nahegebracht wird.

Prof. Dr.-Ing. Heinz Walter Wild, Dinslaken

Zu beziehen bei:
Hans Krähenbühl
Ducanstrasse 2
7270 Davos Platz

EXKURSION ZUR BLEIZINKLAGERSTAETTE BLEIBERG OB SCHMITTEN/ALBULA

Am 31. August 1985 fand bei strahlend schönem Wetter die schon vor einem Jahr geplante und 1984 buchstäblich ins Wasser gefallene Exkursion zur Bleizinklagerstätte Bleiberg statt. Die 15 Teilnehmer trafen sich beim "Berghauptmann von Schmitten", Christian Brazerol, um von ihm die letzten Instruktionen, insbesondere hinsichtlich der hervorragend organisierten Leuchteinheiten in Empfang zu nehmen.

Alsbald um 09.00 Uhr setzte sich ein geländetüchtiger Wagenkonvoi (die Bewilligung für die Auffahrt wurde von Christian Brazerol organisiert) bis zur Schmittener Alp in Bewegung. Von dort aus wurde unter kundiger Führung von Jann Rehm die auf 2'507m gelegene Lagerstätte unter dem Guggernellgrat innerhalb von zwei Stunden angelaufen. Bei dem Hauptstollenmundloch erwartete uns bereits Herr Item, der die Jodhalogengeleuchte schon herauf transportiert und für entsprechende Ausleuchtung während der Befahrung des Hauptstollens gesorgt hatte. Die fahrtüchtige Mannschaft wechselte in das Grubenzeug; Helm auf, Lampe an, ging es in das Stolleninnere, dessen riesige Weitungen längere Adaption des Auges an die Dunkelheit, insbesondere bei normalen Karbidgeleuchten ohne weiten Lichtkegel, erforderten. Man erklomm zunächst den obersten Stollen bis zum anstehenden haltigen Material, welches z.T. unter einem Bruch, am spezifischen Gewicht feststellbar, aufgeklaubt werden konnte.

Die Lagerstätte zerfällt in zwei Teile, von denen der Bleiberg auf der Westseite des Guggernell-Sandhubel-Grates liegt und der Ramoz genannte Teil sich auf der Nordwestseite des Guggernellgrates befindet. Grosse bräunlich anwitternde Halden, zwischen denen die Reste dreier zerfallener Hütten zu finden sind, lassen die Lagerstätte im Eisernen Hut sichtbar werden.

Von den im Stollen gefundenen Erzproben, die nach der Befahrung untersucht und begutachtet wurden, konnten Gehalte von Bleiglanz, Zinkblende, Limonit Baryt, Anglesit und z.T. gut ausgebildete Dolomitkristalle gefunden werden.

Mit dem "harten Kern" wurde anschliessend noch der untere Stollen durch ein wenig-über-kopfgrosses, freigelegtes Mundloch, welches zwischendurch z.T. wied!er zuging, befahren. Im unteren Stollen wurden keine Bleierze gefunden.

Von Herrn Item hören die Bergbaufreunde von den Mühen, eine elektrische Beleuchtung mit Notstromaggregat zu installieren, die aber immer wieder wegen der hohen Feuchtigkeit im Stollen ausgefallen ist.

Nachdem noch weitere umliegende Schürfstellen von den auf dem Foto abgebildeten Mitgliedern des "harten Kerns" untersucht wurden, fand der Abstieg zur Schmittener Alp und z.T. zu Fuss bis nach Schmitten statt, wo im Café Belfort noch ein längerer Hock mit Christian Brazerol, Regionalgruppenleiter, mit Inaugenscheinnahme der von ihm präsentierten Mineralienstufen, den gelungenen Exkursionstag ausklingen liess.

Im Namen der Bergbaufreunde sei den Organisatoren Christian Brazerol, Jann Rehm und Herrn Item für die gelungene Durchführung der Exkursion herzlich gedankt.

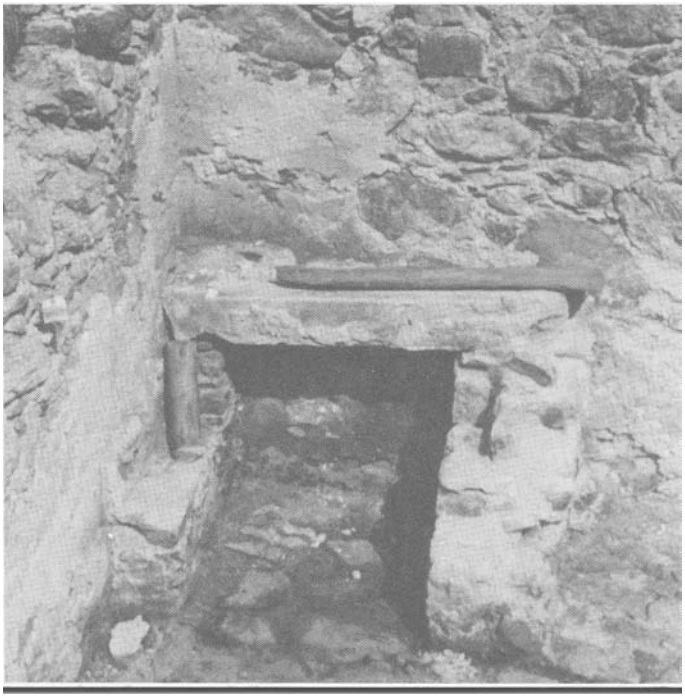



Photo: Kutzer Hans-Joachim Kutzer