

P. P.
1700 Fribourg 1

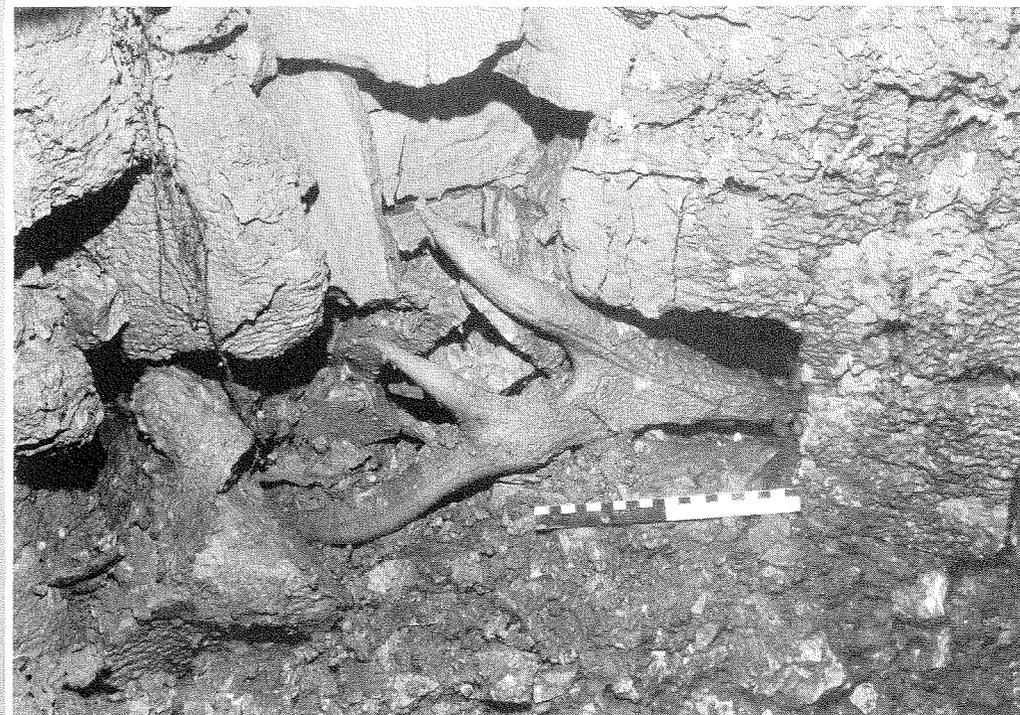
Prof. Dr. Francis De Quervain
% ETH-Zentrum
8092 Zurich

236

MINARIA HELVETICA

1982

Schweizerische
Geotechnische Kommission
ETH-Zentrum
CH - 8092 Zürich



SGHB
SSHM
SSSM

SCHWEIZERISCHE GESELLSCHAFT FÜR HISTORISCHE BERGBAUFORSCHUNG
SOCIÉTÉ SUISSE D'HISTOIRE DES MINES
SOCIETÀ SVIZZERA DI STORIA DELLE MINIERE

2

Zeitschrift der Schweizerischen Gesellschaft für
Historische Bergbauforschung

Bulletin de la Société Suisse des Mines

Bollettino della Società Svizzera di Storia delle Miniere

Inhaltsangabe / Table des matières

Elisabeth Schmid

Der Silex-Bergbau bei der Löwenburg (Pleigne JU)
im Rahmen der Feuersteinbergwerkwerke Europas

3

T. Bitterli

Zwei Kalköfen im Aletschwald

17

W. Schweizer

Der prähistorische Verhüttungsplatz
ob Madulein im Oberengadin

22

L. Schmutz, W. Bellwald, A. Bachmann

Das Bleibergwerk Goppenstein:
Lagerstättenkunde, Geschichte, Technik

24

St. Graeser

Bericht von der 2. Jahrestagung
in Basel, 17.-18.10.81

48

Vorschau

auf die 3. Jahresversammlung
in Martigny, 25.-26.9.82

51

Titelblatt / couverture

Krone eines Sechzehners: Hirschgeweih in der Abraumnische
des Silex-Bergbaus bei der Löwenburg.

Hiermit erhalten unsere Mitglieder das zweite Heft unserer Zeitschrift, diesmal mit Beiträgen von der zweiten Jahrestagung (Basel). Näheres zur Tagung finden Sie auf den Seiten 48-50. Beachten Sie bitte auch auf S. 52 unseren Hinweis betr. Referate zur dritten Jahrestagung (Martigny) im Herbst.

Mit Glückauf

E. Nickel, Redaktor

MINARIA HELVETICA

ist das Organ der SGHB und wird den Mitgliedern gratis zugestellt. Jahresbeitrag der Gesellschaft Fr. 20.-- (PC 80-27704)

est le bulletin de la SSHM, il sera envoyé à titre gratuite aux membres de la société. Cotisation annuelle Fr. 20.-- (CP 80-27704)

Heft 2 enthält die Vorträge der 2. Jahresversammlung vom 17./18.10.1981 in Basel.

Fascicule 2 contient les conférences de la 2^{ème} assemblée annuelle de 17./18.10.1981 à Bâle.

Für alle Korrespondenz:

Prof. Dr. S. Graeser
Naturhistorisches Museum, Augustinergasse 2
CH-4051 Basel

Pour toute correspondance:

Derzeitiger Vorstand der Gesellschaft:

Präsident/président
Vizepräsident/vice-président
Aktuar/secrétaire
Kassierer/caissier
Redaktor/rédacteur

Elisabeth Schmid (Basel)
Paul-Louis Pelet (Lausanne)
Stefan Graeser (Basel)
Jacob Bill (Zürich)
Erwin Nickel (Fribourg)

Beisitzer/membres

Theodor Hügi (Bern)
Viktor Köppel (Zürich)
Hans Krähenbühl (Davos)
Denis Weidmann (Lausanne)

Elisabeth Schmid (Basel)

DER SILEX-BERGBAU BEI DER LOEWENBURG (PLEIGNE, JU) IM RAHMEN
DER FEUERSTEIN-BERGWERKE EUROPAS

Die geographische Lage und geologischen Verhältnisse, die Abbautechnik und Abbauspuren, die Gezüge sowie die C14-Datierung des jungsteinzeitlichen Silex-Abbaus bei der Löwenburg wurden als Einführung zur Exkursion an der Jahrestagung der SGHB in Minaria Helvetica 1, 1981 vorgestellt. Um zu erfassen, wodurch diese im Herbst 1968 erfolgte Entdeckung und die späteren Grabungen - zuletzt im Juli/August 1981 - unsere Kenntnis über die Bergbau-Tätigkeit im Neolithikum erweitert hat, sei der Stand unseres Wissens über die Feuersteinbergwerke Europas kurz geschildert.

In den wenigen zusammenfassenden Werken über den Silex-Bergbau in Europa (z.B. Jahn, 1960) sind die wichtigsten Abbau-Typen zwar geschildert, eingehendere geologische und technische Einzelheiten für die meisten Stellen jedoch nur gestreift. Um das bisher Bekannte weitestgehend überschauen zu können - und so eine breite Vergleichsbasis für den Bergbau bei der Löwenburg zu erhalten -, haben wir am Laboratorium für Urgeschichte der Universität Basel in zwei Seminarien uns bemüht, für jeden in Europa bisher bekannten Feuersteinbergbau auf Inventar-Blättern alles Wissenswerte - Geologie, Ausdehnung, Abbau-Formen, Gezüge, Chronologie, Kultur u.s.w. - aus der Literatur zusammenzutragen. Als Ordnungsschema verwendeten wir zunächst die Buchstaben der Nationalitätenschilder der Autos und setzten dahinter die laufenden Zahlen teils nach forschungsgeschichtlichen teils nach geographischen Gesichtspunkten. Mit diesen Unterlagen konnten wir nicht nur eine Verbreitungskarte für jedes Land erstellen, sondern es war auch die Möglichkeit gegeben, künftige Entdeckungen in jedem Land in Karte und Katalog leicht auffindbar und übersichtlich einzutragen.

Einen Teil der aus diesen Seminar-Arbeiten gewonnenen Ergebnisse wurde 1973 mit einer Europa-Karte in der vom Deutschen Bergbau-Museum in Bochum herausgegebenen Zeitschrift "Der Anschnitt" veröffentlicht. Zur gleichen Zeit etwa erschien eine Uebersichtskarte von L. Reisch (1974). Die Unterschiede auf beiden Karten zeigte, wie notwendig es wäre, von den lokalen Forschern mehr und klarere Auskunft zu erhalten über Einzelheiten in den Silex-Bergwerken ihrer Länder.

Diese Forderung hat das Deutsche Bergbau-Museum in Bochum im Oktober 1980 zu erfüllen sich bemüht, indem es teils durch eigene Reisen der Mitarbeiter, teils durch intensive Korrespondenz die Voraussetzung geschaffen hatte für einen erfolgreichen internationalen Kongress über "5000 Jahre Feuersteinbergbau", verbunden mit einer Ausstellung und einer umfangreichen Publikation. Darin wird in Einzelaufsätzen über verschiedene Techniken und über neue Fundstellen berichtet und in einem Katalog von über 200 Seiten der neueste Stand der Forschung des Silex-Abbaus in Europa von den ältesten Vorkommen bis in die Neuzeit hinein dargestellt. Unser Basler Schema des numerischen Katalogisierens wurde hierfür übernommen, fortgeführt und, wo es notwendig war, nach den mittlerweile besseren Kenntnissen berichtigt. Daraus ergibt sich folgende Liste von erforschten oder vermuteten Feuerstein-Bergwerken in Europa:

Land	Zeichen	Nummern
Oesterreich	A	1 - 2
Belgien	B	1 - 15
Schweiz	CH	1 - 3
Deutschland	D	1 - 25
Dänemark	DK	1 - 6
Frankreich	F	1 - 49
Grossbritannien	GB	1 - 18
Ungarn	H	1 - 7
Italien	I	1 - 2
Niederlande	NL	1 - 2
Portugal	P	1
Polen	PL	1 - 19
Schweden	S	1
zusammen		150

Diese Zahlen erfordern eine ergänzende Bemerkung: eine einzelne

Nummer kann einen einzelnen Abbau meinen aber auch ein grösseres Revier. Unter den 25 Nummern für Deutschland sind 22 Stellen nicht durch Abbau-Technik nachgewiesen sondern lediglich durch Ansammlungen von Abschlägen, Halbfabrikaten und Schlagsteinen an guten Silex-Vorkommen ohne jeden Hinweis auf Siedlungsreste. Hier sollten künftige Grabungen Einzelheiten ermitteln.

Ein grosser Teil der in Frankreich erforschten Silex-Bergwerke liegt wie die in Belgien, den Niederlanden, Grossbritannien, Dänemark und Schweden in der weichen Kreide. Deren leichte Bearbeitbarkeit ermöglichte das Anlegen von tiefen engen oder weiten Schächten, von deren Sohle aus Stollen ins Gebirge vorgetrieben werden konnten, zwischen denen oft Querverbindungen das reiche Silex-Vorkommen bis auf Stützpfiler nutzten. Die hier verwendeten Techniken konnten nicht in der gleichen Weise für die Abbaue im harten Kalk benutzt werden, in dem sich die schweizerischen, süddeutschen und südfranzösischen Bergwerke befinden. Deshalb beschränken wir uns für die Beurteilung des Abbaus bei der Löwenburg auf den Vergleich mit Kleinkems in Süddeutschland, etwa 15 km nördlich von Basel und 30 km nordöstlich von der Löwenburg entfernt, und auf Veaux-Malaucaène in Südfrankreich, zumal diese beiden Vorkommen durch eigene Untersuchungen die Voraussetzung für das Erkennen des Abbaus bei der Löwenburg geschaffen hatten.

Der jungsteinzeitliche Jaspis-Abbau bei Kleinkems (D 1)

Die Ergebnisse über den 1939/40 von R. Lais erkannten und posthum 1948 veröffentlichten Jaspisabbau, der dann ab 1949 durch uns von Freiburg aus, 1951-1953 mit voller Unterstützung des Bergbau-Museums in Bochum und die Portland-Cementfabrik in Kleinkems, in deren Areal die Fundstelle liegt, ausgegraben worden ist, sind in einer reich bebilderten Uebersicht in dem vom Bergbau-Museum Bochum 1980 herausgegebenen Sammelband "5000 Jahre Feuersteinbergbau" zusammengefasst. Da das Werk zugänglich ist, sei hier auf die Wiedergabe von Bildern, die im Vortrag gezeigt wurden, verzichtet und nur das Wichtigste vorgelegt.

Die Felshänge zwischen Bahnhof und Cementfabrik Kleinkems gehören dem oberen Rauracien (ma2) an. Es sind dichte, weissliche Korallen-Brachiopodenkalke, die lokal nach oben in geschichtete Rauracienkalke übergehen. Die hier eingelagerten ei- bis walzenförmigen Silexknollen sind vor allem in vier Horizonten ange-reichert. Wegen ihrer reinen Ausbildung erhielten sie die Be-zeichnung "weisser Jaspis". Ihre Grösse schwankt von 3 bis 30 cm Längsdurchmesser. Es können seitliche Auswüchse auftreten und die hellgraue konzentrische Bänderung hat sich manchmal um 2 Kerne gebildet. Um diesen Silex zu gewinnen, musste der Neo-lithiker den harten Kalk zertrümmern. Dazu wählte er aus dem Schotter des damals am Fuss der Felswand entlang fliessenden Rheins geeignete Gerölle aus, wobei er die harten und zähen Ge-steine wie Quarzite, Kieselkalke und Grüngesteine bevorzugte. Das waren ihre Schägel.

Wo der Abstand zwischen den wenig in den Berg einfallenden Jaspislagen 1 m oder 1,50 m beträgt, erleichterten sich die Bergleute die Zertrümmerung des tauben Kalkes durch Feuersetzen. Verfärbungen an der Abbauwand und im Schutt sowie Holzkohle zwischen dem Abraum gaben hierfür den Beweis. Durch eigene Ver-suche mit einem schlägelförmigen Quarzitgeröll konnten wir die-se Beobachtung bekräftigen und auch die Technik des "Löschens" wahrscheinlich machen. Das zeigt die folgende Tabelle.

	Dauer	Menge des ab- geklopften Ma- terials in g	%-Anteil der Trümmer von 10 mm Ø
1. Klopfen auf den frischen Fels	15 Min.	675 g	14,5 %
2. Feuersetzen, dann klopfen	10 Min.	9'080 g	78 %
3. Feuersetzen, lö- schen, dann klopfen	10 Min.	18'887 g	76 %

Wir sehen also, dass der Rauracienkalk hier bei einfachem Zer-trümmern mit dem Geröllschlägel vor allem in kleinststückiges Material zerfällt. Mit Feuersetzen kann in kürzerer Zeit weit über zehnmal so viel und vor allem grobstückiges Material abge-

baut werden. Löschen erhöht die Arbeitswirkung um das Doppelte bei etwa gleicher Stückelung.

Das Holz zum Feuersetzen wurde aus dem lichten Laubwald der Steilhänge und der Rheinaue geholt, wobei das Eichenholz mit seiner Hitzekraft deutlich bevorzugt wurde, denn es ist mit 75 % in der Holzkohle vertreten. Die Buche war damals noch nicht an diesen Standort vorgedrungen.

Die beim Abbau entstandenen Grossformen sind eine breite, im vorderen Teil durch den Bahnbau abgesprengte Terrasse sowie Weitungen in verschiedenen Höhen. Zwischen diesen waren stellen-weise Stützpfiler stehen geblieben, doch gab es auch Decken-einstürze. Die oberen Silexlagen waren zuerst auf Terrassenflä-chen abgebaut worden, die aber durch den Abbau der tieferen Lagen weitgehend zerstört worden sind. Nur einige Gesimse und Absätze an der restlichen Felswand zeugen davon. In verschie- denen Höhen wurden Weitungen in den Berg getrieben, Sohle und Firste jeweils in einem Jaspishorizont. So entstanden reich ge-gliederte Hohlformen, die mit dem anfallenden Schutt jeweils wieder verfüllt worden sind.

Auch 900 m südlich dieser Stelle sind Tagebaue angeschnitten (und beim Kalkabbau später weggesprengt) worden. Das gesamte Bergbaugebiet erstreckt sich also über eine Länge von 1200 m mit heute nicht mehr rekonstruierbaren geologisch bedingten Unterbrüchen. Das Vorhandensein von Abbau erkannte man jeweils an dem scharfkantigen Abraum, der mit kleinen Silexstückchen und ganzen oder zerbrochenen Schlägeln und deren grösseren und kleineren Abschlügen durchsetzt ist.

Bis heute wurden insgesamt 684 ganze Schlägel und 446 grössere Bruchstücke gefunden. Die Enden der meist 15-20 cm langen Geröl-le wurden bei der Arbeit entweder stumpf geklopft oder durch Ausbrüche zu Kanten geformt, die der Schlagwirkung nützten. Vie-le der Schlägel tragen Schäftungsmarken entweder als durch Pik-ken aufgerauhte Bänder, die quer über die Mitte laufen, oder als Kerben in den Seiten, die gepickt oder ausgeschlagen sein können. Sie waren vermutlich durch Umschlingen mit Ruten von

Hasel, Hainbuche und Kreuzdorn, die unter der Holzkohle nachgewiesen sind, geschäftet worden.

Die Abbaumarken auf dem Fels machen das intensive Schlagen deutlich. Doch bediente man sich unmittelbar neben den Jaspisknollen nicht dieser groben Geräte, vielmehr legte der Bergmann mit pickenartigen Geröllabschlägen die Knollen in Feinarbeit sorgfältig frei, bis er sie aus ihrem Bett herausnehmen konnte. Davon zeugen die zahlreichen Negative von Jaspisknollen auf den Terrassenflächen, wo die groberen Ausbrüche gegen die Negative zu in feinere übergehen, stellenweise flache Schalen bildend.

Der eindrucksvollste Teil dieses Silexabbaus, nördlich anschliessend an die Cementfabrik Kleinkems, steht unter Denkmalschutz und ist zugänglich.

Der Silexbergbau bei Veaux-Malaucène (F.1a und F.1b)

Gegenüber den zahlreichen Bergbaustellen in der weichen Kreide zeichnet sich der im harten Kalk von Kleinkems vor allem dadurch aus, dass als Gezüge nicht Feuerstein-Picken und Hacken aus Hirschgeweih verwendet worden waren, sondern es dienten dazu Schlägel aus meist über handgrossen Geröllen, z.T. mit Schäftungsmarken. In Südfrankreich, vor allem östlich der Rhone, waren schon zu Hunderten solche Geröllschlägel als Zeugen intensiven Silexbergbaus gefunden worden. Im Museum von Avignon füllen solche mit eingepickter Schäftungsrille versehenen "Rillenschlägel" aus dem Lague-Tal und von den Hängen nördlich des Mont Ventoux zahlreiche Schränke. Da diese seit über 80 Jahren bekannten Fundplätze nur oberflächlich abgelesen, nie jedoch durch ausführliche Grabungen untersucht worden sind, entschlossen wir uns zu Sondierungen, um vielleicht Antworten auf manche in Kleinkems offen gebliebenen Fragen zu erhalten. Wir wählten dazu zwei im Gelände besonders auffallende Stellen in den Hügeln bei Veaux-Malaucène nördlich des Mont Ventoux aus. In Zusammenarbeit mit dem Bergbau-Museum in Bochum bemühten wir uns 1959 und 1962 die hier von den neolithischen Bergleuten geübte Abbau-Technik zu ermitteln.

Die vegetationsarmen, von kurzen, steilen Tälern durchschnittenen Hügel bestehen aus dem dichten, gelblich-weissen Kalk der urgonischen Facies des unteren Aptien (Kreidezeit), der grau verwittert und leicht zersplittert. In einer bestimmten Zone dieser stark geschichteten Kalke treten mehrere Horizonte von Silex auf, als Knauer und Fladen ausgebildet. Die Farbe schwankt zwischen grau und braun und ist breitstreifig oder geflammt wie Hornstein. Diese Silexlagen treten an den Flanken der Täler auf weite Strecken aus. Das nützte der neolithische Bergmann vor allem nahe der Hügel-Oberfläche aus, um auf relativ einfache Weise den Silex zu gewinnen.

Einzelheiten unserer Grabungen sind ebenfalls im Sammelband 1980 mit zahlreichen Abbildungen geschildert. Hier sei das Wichtigste für unseren Vergleich zusammengefasst: breite, lange Terrassen, überdeckt von bis zu 6 m mächtigem Abraum zeugen von intensivem und lange dauerndem Abbau.

Für das Zertrümmern des Kalkes dienten Schlägel aus Quarzitgeröllen von 15-20 cm Länge, die aus den etwa 20 km entfernten pleistozänen Rhoneschottern geholt werden mussten. Die Rillen oder rauhen Bänder zum besseren Haften der Schäftung waren sorgfältig gepickt worden. Gegenüber Kleinkems traten die Schlägel relativ selten im Abraum auf. Das mag damit zusammenhängen, dass ihr Transport einige Mühe gemacht hat, vor allem aber war ihre Abnutzung hier gering. Denn obwohl das Gestein hart ist, enthält doch die gesamte Kalkmasse zahlreiche feine Risse, ausgelöst durch starke tektonische Beanspruchung. Dadurch zerfällt der Kalk beim Schlagen leicht auch in grössere Brocken, an denen, wie im kleinstückigen Schutt, deutliche Schlagmarken und Randriefeln von der Tätigkeit des Bergmanns zeugen.

Da die Qualität des Silex stark schwankt, wurde sie schon vor Ort geprüft. Davon stammen die zahlreichen Abschlüge, Halbfabrikate, Schlagsteine und ungeformten Silexfragmente, die den Abraum durchsetzen und auf der Oberfläche der Berghänge mit ihren glatten, von der Sonne gebleichten Flächen auffallen.

Feuersetzen scheint stellenweise auch angewendet worden zu sein, doch konnten dazu keine Einzelheiten ermittelt werden. Nur an einer einzigen Stelle erreichten wir - unter 6 m mächtigem Schutt - die Felssohle der Abbauterrasse. Hier zeugten schärfkantige Ausbrüche im Kalk und an dem darin noch eingebetteten Silex von der Wirkung der Schlägel.

Diese Grabungen in Südfrankreich bestätigten die vermutete Ähnlichkeit der Abbauweise mit Kleinkems nur teilweise. Zwar wurde auch hier mit Geröllschlägeln gearbeitet und es entstanden Abbau-Terrassen. Weitungen jedoch fehlen. Vermutlich liess der stark zerrissene Kalk einen Untertagebau nicht zu. Auch hat die gleichmässig vorzügliche Qualität des Jaspis in Kleinkems keinen Abfall erfordert, sodass nur wenige und kleinstückige Abschläge den Bergbauschutt durchsetzen im Gegensatz zu Veau-Malauçène, wo gerade der grossstückige Silex-Abfall ausserordentlich reich ist.

In beiden Silex-Abbauen fehlen aber die Gezähe aus Hirschgeweih, die für die Kreide-Feuerstein-Bergwerke so typisch sind. Daraus zogen wir den Schluss, dass die Härte des Kalkes und die andere Abbauweise eine Verwendung von Hirschgeweihen im harten Kalk ausschlossen.

Der Silex-Bergbau bei der Löwenburg (Pleigne, JU)

Zwischen der Ajoie und dem Birstal kommt nur an einer einzigen Stelle, nämlich in den Hügeln östlich der Löwenburg, Silex vor, teilweise in sehr guter Qualität. Wo das leicht nach S geneigte Plateau des Neumühlefelds III in den südlichen Talhang übergeht, treten die Schichtköpfe der wenigen Silexhorizonte des oberen Kimmeridge nahezu horizontal aus. Das haben die urgeschichtlichen Menschen früh erkannt und ausgenützt!

Zahlreiche Oberflächenfunde zeugen von einem vielleicht mehrmals aufgesuchten Lagerplatz einer Gruppe von Neandertalern, die gegen Ende der Mittleren Altsteinzeit um 40'000 BP, aus Ostfrankreich kommend, den hier anstehenden Silex zu meist schön gearbeiteten Geräten verwendet haben (Jagher-Mundwiler, 1973 u. 74).

Im Abri bei der Neumühle und auf mehreren Aeckern im Umkreis wurden zahlreiche Geräte des späten Jungpaläolithikums (um 11 - 10'000 BP) gefunden. Das Material und der grosse Anteil an Kernstücken lassen sie als Verarbeitungsplätze des lokalen Silex erkennen (Bandi 1967 u. 1968, Jagher-Mundwiler 1977).

Ob diese paläolithischen Jägergruppen den Silex nur oberflächlich abgelesen oder ihn aktiv auch abgebaut haben, konnte bis jetzt noch nicht ermittelt werden. Es ist nicht unwahrscheinlich, doch hat der spätere, weit ausgedehnte und intensive neolithische Abbau deren Spuren vermutlich zerstört.

Für den neolithischen Abbau, der im Wesentlichen schon in Min. Helv. I vorgestellt worden ist, erbrachte die Grabung 1981 noch einige zusätzliche Ergebnisse: ein Suchschnitt in der Geländekante nordöstlich des breiten Tagebau-Areals hat keine Bergbauspuren zutage gefördert, sodass das östliche Ende der Abbaufläche mit L 1 (siehe Plan Min. Helv. I, S. 30) nahezu erreicht war.

Im Westteil hingegen, 40 m vom "Zentralplatz" entfernt, sties- sen wir im obersten Teil des Talhangs auf grosse, eingestürzte Weitungen ohne breite Terrassenfläche davor. Hier scheint sich der Abbau noch weiter nach Westen auszudehnen, heute von Wald überdeckt.

Im westlichen Teil des Zentralplatzes konnte die Rückwand der Weitungen an manchen Stellen freigelegt werden, an anderen musste der Bergbauschutt stehen bleiben, da das Deckgestein nicht standfest war. Der Fels spaltet sich leicht in den Schichtflächen auf. Auch ist er durch tektonische Risse (Auswirkung von Rheintalgraben und Jurafaltung) in Blöcke von etwa 50 - 150 cm Kantenlänge aufgeteilt. Das Eindringen der Decklehme in die Spalten und die Arbeit des neolithischen Bergmanns lockerten noch zusätzlich den Zusammenhalt des Gesteins. Nur durch dichte Pfählung konnte ein Teil der Weitungen so gesichert werden, dass sie freigelegt und die Arbeitsspuren darin erkennbar wurden. Die Sohle ist glatt, nur unterbrochen von zahlreichen Negativen



Abb. 1 Abbau im Silex-Bergbau der Löwenburg

(Abb. 2: Umschlag des Heftes!)

der herausgeholtene Silexknollen. Solche Negative und dazu abgeschlagene Silexfladen traten auch auf der Rückwand auf.

Die Höhe der vom Bergmann herausgearbeiteten Weitung betrug im Allgemeinen 60 cm. Da der Abraum die Höhlungen meist nicht ganz ausfüllte, brachen später von der Firste Plattenstücke nach, die wir bei der Ausgrabung beseitigen mussten. Das täuschte dann höhere Abbaue vor, wie dies unser Bild 1 sehr gut zeigt: zwischen zwei während der Ausgrabung gesetzten Stempeln erkennt man unten den glatten Felsboden, darüber, bis zu Mitte, den mit Lehm durchsetzten kantigen Kalkschutt, der sich rechts an einen stehen gelassenen Stützpfeiler anschmiegt. Darüber liegt der stark gelockerte anstehende Kalk, im oberen Teil in einen feinblättrigen Mergel übergehend. Unsere Stempel stützen den die Mergelschicht überdeckenden festeren Kalk.

Schon bei den ersten Grabungen fiel auf, dass, im Gegensatz zu Kleinkems und Veaux-Malauçène, das wichtigste Gezähe in diesem Bergbau nicht die Geröllschlägel sind, sondern verschiedene, aus Hirschgeweih hergestellte Kratzen, Hacken, Hämmer u.s.w.. In einer gesonderten Untersuchung hat G. Böckner die Bearbeitungs- und Abnutzungsspuren an den von ihm unterschiedenen sieben Formtypen geprüft (1980). Danach wurde mit einigen Hirschgeweihgeräten Lehm oder Mergel aus den Spalten gekratzt, mit anderen das gelockerte Gestein auseinander gehobelt, mit noch anderen der Silex freigeklopft und wohl auch die flachen Fladen des gewonnenen Silex auf seine Qualität geprüft. Bei Kronenstücken kann man ihre Verwendung als eine Art Rechen für den kleinstückigen Abraum annehmen. Das schönste derartige Stück unter den 180 bisher gefundenen Nummern lag in einer Abbaunische auf dem Schutt neben den Blöcken der zerborstenen Decke. Es ist eine aus fünf Sprossen gebildete Krone eines grossen Sechzehners (siehe Umschlag dieses Heftes).

Die massiven Felsteile wurden mit Quarzitschlägeln zertrümmert. An allen 65 ganzen oder zerbrochenen Stücken fehlt jede Schäftungsmarke, obwohl sie recht gross sind. Gegenüber Kleinkems ist ihre Zahl gering - auch hier wohl, wie in Veaux-Malauçène -

wegen der grossen Entfernung ihres Fundortes (10 - 20 km) und der geringen Abnützung in dem leicht zertrümmerbaren Kalk.

Den Nachweis für Feuerstein erbrachten Verfärbungen im Schutt und Holzkohle. F. Schweingruber bestimmte darin vor allem Weiss-tanne und nur vereinzelt Eiche, Ahorn, Buche, Esche und Hasel. Die Bergleute wählten also aus dem gemischten Wald des Juras um 3000 BC gezielt die gut brennende Weiss-tanne aus.

Im Gegensatz zu Kleinkems und Veaux-Malauvène ist der Abraum bei der Löwenburg sehr stark mit Lehm durchsetzt. Aber immer auch enthält er scharfkantige, z.T. mit Randriefeln versehene Kalkstücke bis in die kleinsten Fraktionen. Da die Qualität des Silex oft den Ansprüchen der Neolithiker nicht genügte, wurde das Unbrauchbare gleich vor Ort abgeschlagen. So enthält der Abraum - wie meist im Silex-Bergbau - nur wenige Feuerstein-Artefakte, dafür aber grosse Mengen abgeschlagener Knollenteile.

Zusammenfassung

Die Ausgrabungen bei Kleinkems (D) und bei Veaux-Malauvène (F) liessen gegenüber den bekannten Feuersteinbergwerken in der weichen Kreide Nordwest-Europas eine dem harten Kalk angepasste Abbauweise erkennen, wobei das Zertrümmern des Kalkes mit Geröllschlägeln - meist als Kerb- oder Rillenschlägel - die Hauptarbeit ausmachte. Im Abbau bei der Löwenburg hingegen wurden Bergbautechniken aus der weichen Kreide und aus dem harten Kalk vereinigt, indem fester Fels mit - hier ungeschäfteten - Geröllschlägeln zertrümmert, der in sich zerrissene und aufgeblätterte Fels hingegen mit verschiedenen, aus Hirschgeweihen hergestellten Gezähnen zerteilt worden ist.

Diese Beobachtungen machen deutlich, dass die neolithischen Bergleute sehr genau ihre Technik den geologischen Gegebenheiten angepasst haben.

Im kleinen Museum des Hofgutes Löwenburg sind die wichtigsten Fundstücke und Ergebnisse ausgestellt. Wir hoffen, dass auch die ausgebauten Weitungen noch ein paar Jahre bestehen bleiben und von der Bergbau-Tätigkeit vor 5000 Jahren zeugen.

Literatur

-
- 5000 Jahre Feuersteinbergbau. Die Suche nach dem Stahl der Steinzeit. Veröffentlichungen aus dem Deutschen Bergbau-Museum Bochum, Nr. 22, Bochum 1980. Darin sind folgende hier genannten Arbeiten enthalten:
 - Böckner, G., Geweihgezähe neolithischer Silexabbauanlagen am Beispiel Löwenburg / Neumühlefeld III - ein Beitrag zur Methodik, 48-66.
 - Schmid, E., Der jungsteinzeitliche Abbau auf Silex bei Kleinkems (Baden-Württemberg) (D 1), 141-165.
 - Schmid, E., Der Silex-Bergbau bei Veaux-Malauvène in Süd-Frankreich (F 1 a,b), 166-178.
 - Schmid, E., CH 1, Pleigne, "Neumühlefeld III/ Löwenburg", Kt. Jura, im Katalogteil 435-440.
 - Weitere erwähnte Aufsätze:
 - Bandi, H.-G., Untersuchungen eines Felsschutzdaches bei Neumühle (Gemeinde Pleigne, Kt. Bern), Jb. Bern. Hist. Mus., 47. u. 48. Jg., 1967 u. 1968, 95-113.
 - Jagher-Mundwiler, E. u. N., Die Mittelpaläolithische Freilandstation Löwenburg im Berner Jura, Vorbericht, Jb. Bern. Hist. Mus., 53. u. 54. Jg., 1973 u. 1974, 7-33.
 - Jagher-Mundwiler, E. u. N., Ein jungpaläolithischer Silexschlagplatz im Lützelal (Löwenburg-Ziegelacker, Gemeinde Pleigne, Kt. Bern), Festschrift Elisabeth Schmid, Regio Basiliensis 18, 1977, 135-143.
 - Jahn, M., Der älteste Bergbau in Europa, Abh. d. Sächs. Akad. d. Wiss. zu Leipzig, Phil.-Hist. Kl. 52, H. 2, 1960.
 - Reisch, L., Der vorgeschichtliche Hornsteinabbau bei Lengfeld, Ldkr. Kelheim, und die Interpretation "grobgerätiger" Silexindustrien in Bayern, Materialhefte zur Bayr. Vorgesch. 29, Kallmünz 1974.
 - Schmid, E., Die Reviere urgeschichtlichen Silexbergbaues in Europa, Der Anschnitt 25, H. 4, 1973, 12-25.
 - Schmid, E., Der Silexabbau bei der Löwenburg (Pleigne, JU), Min. Helv. 1, 1981, 29-31.

T.Bitterli (Basel)

ZWEI KALKÖFEN IM ALETSCHWALD

Bericht über ihre Entdeckung und das Projekt der Rekonstruktion des ersten Kalkofens.

Bei einer Pflanzenkartierung des Aletschwald-Gebietes, dem heutigen Naturschutzgebiet des Schweizerischen Bundes für Naturschutz bei Riederalp, fiel auf, dass in diesem, geologisch zur Gneiszone des Aaremassivs gehörenden Bereich Pflanzen vorkommen, die nur auf Böden mit hohem Kalkgehalt wachsen. Zu diesen Kalkanzeiger-Pflanzen gehören hier Alpenseidelbast (*Daphne alpina* L.), Silberwurz (*Dryas octopetala* L.), Herzblättrige Kugelblume (*Globularia cordifolia* L.) und Strauchwicke (*Coronilla Emerus* L.).

Da die geologische Kartierung keine Kalklinsen in diesem Gebiet nachweisen konnte, muss der erhöhte Kalkgehalt des Bodens andere als geologische Ursachen haben. Bei der genauen Untersuchung dieses besonderen Pflanzenareals, das einen mittleren Durchmesser von etwa 50 m hat, stiess man schliesslich auf die Reste eines Kalkofens, der sich kaum vom umliegenden Moränenschutt abhob. Es ist der Kalkofen I. Aufgrund von Erzählungen älterer Bewohner von Riederalp wurde weiter talabwärts auf der gleichen Hangseite noch ein weiterer Ofen entdeckt. Dies ist der Kalkofen II.

Kalkofen I (Koord. 646.600 / 136.100), Abb. 1.

Der Ofen liegt am Rande einer flachen Mulde und ist leicht in den Hang hineingebaut. Er hat einen kreisrunden Grundriss von um 3,5 m Durchmesser. Die Ofenwände sind aus dem anstehenden Gestein errichtet und durchschnittlich 1 m dick. Das Mauerwerk ist innen und aussen mit Mörtel ausgefugt. In dem stark zerfallenen Gemäuer ist die Ofenöffnung, das Schürloch, gerade noch erkennbar und zwar ist es talabwärts gerichtet, um den Talwind aufzufangen, der so ständig Frischluft in den Feuer- raum blasen kann.

Kalkofen II (Koord. 644 00 / 137 01)

Der zweite Kalkofen, eingekeilt zwischen zwei grösseren Felsblöcken, ist besser erhalten. Er hat die gleichen Ausmasse wie der erste Ofen, doch stehen die Wände teilweise noch bis zu 1,5 m hoch. Mit wichtigen noch erhaltenen Details kann er bei der Rekonstruktion des Ofens I als Vorlage dienen.

Zur Lage der Kalköfen

Warum liegen diese Kalköfen so abgelegen von der Siedlung Riederalp? Der für die Herstellung von Mörtel benötigte Kalk kann nicht aus dem anstehenden Gestein gewonnen werden, sondern nur aus den Seitenmoränen des Aletschgletschers. Dieser bringt seinen Moränenschutt auch aus dem nördlich an das Aaremassiv anschliessenden Gebiet des sog. Hochgebirgskalks, d.h. dem Malmkalk der Jungfrau- und Eigerkette. Dadurch ist der Moränenschutt des Aletschgletschers mit Kalkgeschieben durchsetzt.

Hier im Aletschwald wurde aus der Moräne der Kalkstein zum Brennen herausgesucht. Die grösseren Brocken des gesammelten Materials wurden vor dem Brennen noch zerschlagen, wodurch zahlreiche Gesteinssplitter in den Boden kamen, was die Kalkanreicherung im Boden zusätzlich förderte. Damit war eine Nährstoffgrundlage für die Kalkpflanzen gegeben und der Zusammenhang zwischen den Kalkpflanzen mit den Kalköfen lässt sich so erklären.

Der Gewichtsverlust des gebrannten Kalkes beträgt rund 40%. Das Brennen des Kalkes in der Moräne erleichterte somit den Transport des Kalkes: es konnten grössere Mengen des für das Bauen notwendigen Kalkes mit Sauntieren über die Riederfurka nach Riederalp befördert werden. Hier wurde dann der gebrannte Kalk mit Wasser "gelöscht", ein Vorgang, durch den aus Calciumoxid das für die Mörtelzubereitung benötigte Calciumhydroxid hervorgeht.

Über die Lage dieser beiden Kalköfen nahe der Moräne entschied aber nicht nur das Kalkvorkommen in der Moräne, sondern auch

die Nähe des Brennholzes; denn zum Brennen von Kalk wurde eine grosse Menge von Holz gebraucht. Daraus erklärt sich vielleicht auch der geringe Waldbestand um den Kalkofen I, der auf einer Höhe von über 2000 m liegt, wo eine Regeneration des Baumbestandes nur sehr langsam vorangeht.

Zur Datierung der beiden Kalköfen kann nur gesagt werden, dass beide oberhalb der mit 1850 n.Chr. datierten Moräne liegen. Es ist deshalb zu vermuten, dass die Kalköfen zur Zeit der grössten späten Ausdehnung des Gletschers in Betrieb genommen wurden und um 1910/1915 aufgegeben wurden.

Projekt der Rekonstruktion

Es besteht nun der Plan, den Kalkofen I, der im Naturschutzgebiet liegt, genauer zu untersuchen und dann wieder aufzubauen. Hingegen ist nicht beabsichtigt, den Ofen wieder in Betrieb zu nehmen, zumal das im Naturschutzgebiet gar nicht erlaubt wäre.

Die Arbeit ist wie folgt gegliedert:

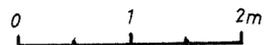
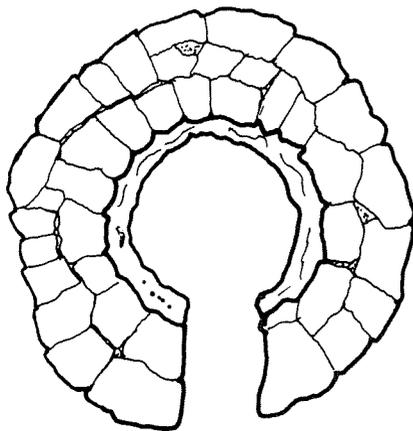
1. Dokumentation des Zustandes vor Beginn der Arbeiten.
2. Wegräumen des Schuttes, teilweise Abtragen der Erdschichten um den Ofen,
3. Vermessung und steingerechte Zeichnungen des "gereinigten" Ofens.
4. Abbrechen des Mauerwerkes,
5. Rekonstruktion.

Für die Rekonstruktion des Ofens benützen wir neben den Angaben, die beim Abbruch des Kalkofens I gewonnen wurden, die Masse des Kalkofens II, der nur vermessen, sonst aber in seinem Zustand belassen wird.

Dieses Projekt wird vom Schweizerischen Bund für Naturschutz getragen, der die Arbeiten überhaupt erst anregte und durch seine Mittel finanziert. Die Ausführung der Arbeiten, die vom 6. - 18. Sept. 1982 stattfinden werden, übernimmt der Verfasser, unterstützt von zwei Mitarbeitern.

Da bei verschiedenen Fachleuten grosses Interesse an der Erforschung des Kalkbrennens in der Schweiz besteht, habe ich die Absicht, nach Abschluss der Rekonstruktionsarbeiten auf Riederalp das Thema "Kalkofen" in einer Dissertation in Basel weiter zu verfolgen. Deshalb nehme ich, wie schon im Kurzvortrag an der 2. Jahresversammlung der SGHB erwähnt, dankbar jeden historischen oder archäologischen Hinweis über Kalköfen und ihre Überreste in der Schweiz entgegen.

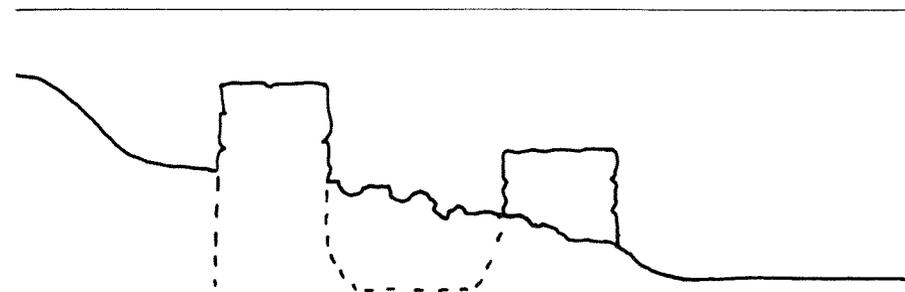
RIEDERALP
Kalkofen I



Aletschwald, Kalkofen I



Aletschwald, Kalkofen II



W. Schweizer (Zuoz)

DER PRÄHISTORISCHE VERHÜTTUNGSPLATZ OB MADULAIN IM OBERENGADIN

Beim Ausheben eines Grabens für eine neue Druckleitung des kleinen Kraftwerks Madulain legten die Bauleute unerwartet bedeutende Ablagerungen von Schlacken frei. Es ist wohl ein Zufall, dass diese Schlacken nicht bereits vor Jahrzehnten bei der Verlegung der ersten Wasserleitung wenige Meter südlich des neuen Grabens entdeckt worden sind. Vermutlich verlief der alte Graben knapp neben den Deponien des alten Verhüttungsplatzes, wo vereinzelte Schlackenstücke im Aushub unbemerkt geblieben sind.

Der Bauleiter, Ing.K.Keller, benachrichtigte den Archäologischen Dienst von Graubünden und den Unterzeichneten, damit rechtzeitig Profile aufgenommen, Proben gesammelt und die Aufschlüsse fotografiert werden konnten. Dies erwies sich als nützlich, weil schon nach wenigen Wochen (Mitte September 1979) eine aussergewöhnliche Schneeschicht den Fundort bedeckte. Da die Rohre schon verlegt waren, konnte der Graben anschliessend in wenigen Tagen aufgefüllt werden.

Der Verhüttungsplatz liegt auf 2000 m Höhe wenige Meter nördlich vom Es-cha -Bach in einer kleinen, gegen Osten geneigten Mulde. Das Grabenprofil zeigt über Gehängeschutt, Bachablagerungen oder Grundmoräne eine nach unten scharf begrenzte Schicht aus erdiger Kohle mit Holzkohlenstücken und klumpenförmigen Endschlacken, deren Mächtigkeit stark variiert. Darüber befinden sich drei bedeutende Deponien von dünnen Plattenschlacken, die auf einer Grabenstrecke von über zwanzig Meter mit unregelmässigen Abständen je 3 - 5 m der Grabenlänge einnehmen. Diese Schlackenlage ist an den Rändern der Deponien wenige Zentimeter dick, gegen die Mitte 20-30 cm. Die Mächtigkeit der obersten Deponie beträgt gar das Doppelte.

Über die beiden Schlackensorten berichtete die Eidg.Materialprüfungsanstalt im November 79 auf Grund einer spektrographi-

schen Untersuchung, dass sie grosse Mengen von Silizium und Eisen enthalten, dazu erhebliche Mengen von Kalium. (Die Plattenschlacken enthalten auch Kalzium!) Kupfer und einige weitere Metalle kommen in geringen Mengen vor, ebenso Phosphor.

Seit Frühjahr 1981 befasst sich auch die Archäologische Abteilung des Landesmuseums Zürich mit den Untersuchungen bei Madulain. Im Zusammenhang mit ähnlichen Funden im Oberhalbstein, deren Alter neuerdings auf 2500 Jahre bestimmt worden ist, hat Dr.R.Wyss Altersbestimmungen für die Holzkohle und Detailuntersuchungen der Schlacken von Madulain veranlasst. Am Fundplatz selbst und in seiner Umgebung sind zusätzliche Nachforschungen über Erzlagerstätten, Verbindungswege und Standorte von Öfen vorgesehen. Ob prähistorische Bewohner der Berggebiete gleichzeitig oder nacheinander bei Savognin und bei Madulain Erz verhüttet haben und ob sie vielleicht auf dem kürzesten Weg über Albula - Tschittapass in Verbindung miteinander standen? Das herauszufinden, wäre eine Aufgabe für einen urgeschichtlichen Sherlock Holmes.

DAS BLEIBERGWERK GOPPENSTEIN :

LAGERSTÄTTENKUNDE, GESCHICHTE, TECHNIK

Lukas Schmutz, Werner Bellwald, Albin Bachmann

Einleitung

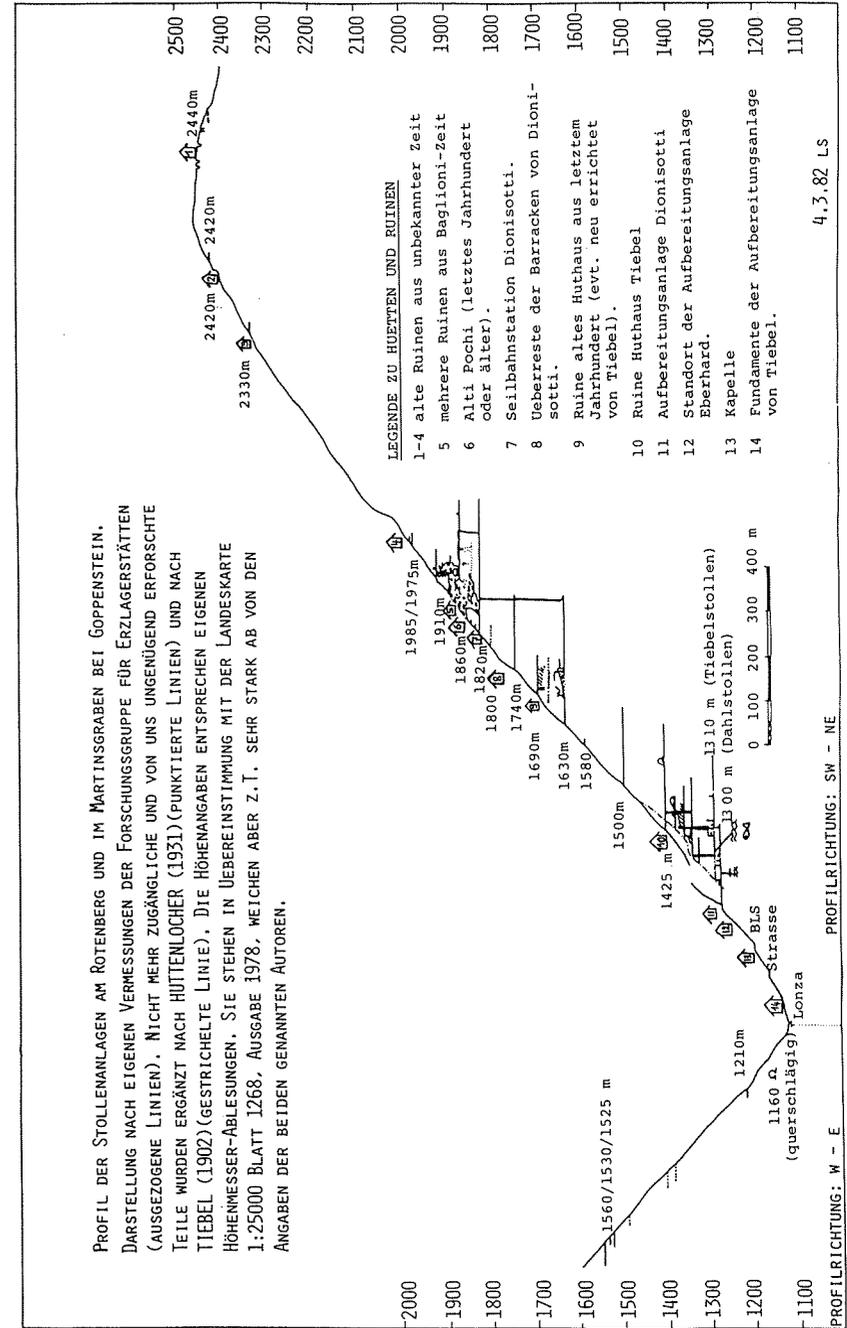
Die vorliegende Arbeit ist eine Weiterführung unseres Referates vom 17.9.81, das wir an der Jahrestagung der SGHB in Basel hielten. Durch Diskussionen mit kundigen Leuten war es uns möglich, viele offene Fragen zu klären. Einzelne Probleme wurden dadurch geradezu hinfällig, andere sehr viel komplizierter. So präsentiert sich das Bergwerk Goppenstein jetzt in einen neuen Licht. Die folgende Darstellung will einen knappen Ueberblick vermitteln über die verschiedenen Aspekte des Bergbaus zu Goppenstein. Geschichte, Mineralogie und Technologie seien für einmal vereint. Dabei wird aber kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben. Im Rahmen dieses relativ kurzen Abrisses ist sie wohl auch kaum zu erreichen. Dafür können wir mit weniger bekannten Daten aus Archiven und alten Büchern aufwarten sowie mit neuen Feldbeobachtungen. Aussagen ehemaliger Bergbau-Arbeiter von Goppenstein brachten viel Wissenswertes über die Tätigkeit während dieses Jahrhunderts zu Tage. Jedem geneigten Leser sind wir dankbar für allfällige Ergänzungen und Korrekturen. Verschiedene Schwerpunkte stehen noch in Bearbeitung. Wir werden zu gegebener Zeit ausführlich darüber berichten.

Geographische Lage

Goppenstein im Lötschental, den meisten Touristen bekannt als Ausgangspunkt für herrliche Berg- und Gletscherwanderungen, liegt im oberen Teil des schluchtartig verlaufenden Quertales der Lonza, welches sich bei Ferden in ein breites Isoklinaltal ausweitet.

Das alte Bergwerk befindet sich ca. 1 km SE der BLS-Bahnstation Goppenstein auf der linken Talseite, am sogenannten "Rothen Berg". Der Erzgang ist hier durch übereinander liegende Stollen von unterschiedlicher Länge auf einer Höhe von 1300 m.ü.M. bis 2400 m.ü.M. aufgeschlossen.

Vor der Jahrhundertwende, als noch keine Bahn und keine Strasse (im heutigen Sinne) ins Lötschental führte, war das Bergwerk v.a. unter dem Namen "Rothenberg Mine" bekannt.



Geologie

Im Gebiet von Goppenstein befinden wir uns am südwestlichen Ende des Aarmassivs. Wenige Kilometer weiter westlich taucht dieses Massiv unter die helvetischen Decken ab.

Den zentralen Aaregranit, das Kernstück des Aarmassives, findet man in Goppenstein nicht mehr anstehend. Er ist vom Altkristallin überlagert und taucht gegen die Tiefe ab (vgl. LABHARD, 1977). Dieses Altkristallin setzt sich im wesentlichen zusammen aus Biotitgneisen, Sericitschiefern und Amphiboliten sowie Migmatiten aller Art. Es hat bereits eine komplizierte mehrphasig metamorphe Geschichte hinter sich und zeigt dementsprechend auch die verschiedensten Deformationen. Der ganze südliche Talhang wird gebildet von diesem Gesteinskomplex. Die Schichten streichen N40-60E und fallen steil (65-85°) gegen Süden ein.

Ausdehnung und Erstreckung der Lagerstätte

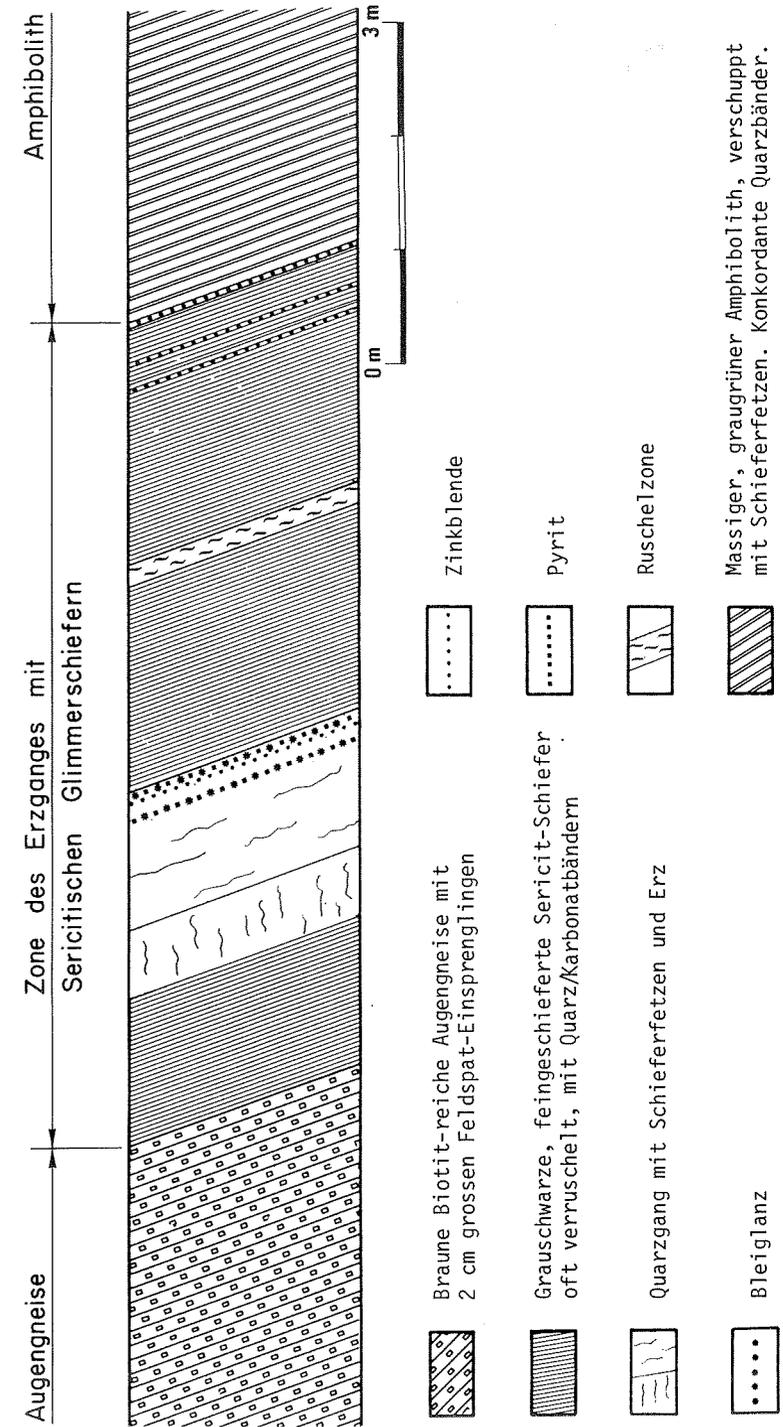
Der Erzgang vom Rothenberg hat eine horizontale Erstreckung von rund 6 km. Von NE nach SW treffen wir folgende Erzfundorte im Lötschentale: Alp Tennern (2434 m), Inner Wilerrück (2100 m), Wilerbach (2000 m), Betzlerrück (2100 m), Kleealp (2150 m), Schönbühl (2400 m) und Rothenberg (1300 - 2000 m). Dann durchquert der Erzgang das Tal der Lonza und steht auf der anderen Seite im Martinsgraben wieder an von 1160 - 1720 m. Am Rothenberg ist also ein Gangfeld von über 1000 m Höhendifferenz aufgeschlossen.

Gangverhältnisse

Der Erzgang vom Rothenberg liegt als "Lagergang" konkordant in den Chlorit-Sericit-Schiefern. Diese bilden eine 7 - 150 m mächtige Zone, in welcher der Erzgang vornehmlich im stratigraphisch unteren Teil auftritt. In einem Abstand von 2 - 4 m vom Erzgang findet man viele parallel gelagerte, rein weisse Quarzbänder von 0 - 10 cm Mächtigkeit. Diese Quarzbänder schliessen auch Schieferfetzen ein. Oft führen sie noch Karbonat sowie Albit, nie aber Erz. Der Erzgang ist oft 0 - 2 m mächtig. Fast immer umschliesst er Schieferfetzen. Diese können lokal so mächtig werden, dass der Erzgang sich in mehrere Trümmer aufspaltet. Die durchschnittliche Mächtigkeit des vererzten Teils liegt bei etwa 20 - 50 cm in guten Gangpartien, sonst deutlich tiefer. Die glimmerreichen Schiefer sind prädestiniert für grössere und kleinere Scherbewegungen. Dies erkennt man v.a. an den bis zu 50 cm mächtigen und

Querprofil durch den Erzgang am Rothenberg

Aufgenommen in den untersten Teufen des Ganges, 1310 m ü.M. von A. Bachmann



im Streichen lange anhaltenden Ruschelzonen. Der kristalline Schieferkomplex erhält dadurch einen deutlich verschuppten Charakter, der sich entsprechend auf die Erz-führende Zone überträgt. HUTTENLOCHER (1931) schreibt dazu treffend: "Es ist ohne weiteres leicht verständlich, dass während der Tektonisierung des Gebirgskörpers die Zone der Gangmineralisation (Erzgang), zwischen klotzigen Amphibolithmassen im Hangenden und starrem Granitporphyr im Liegenden eingelagert, ganz besonders beansprucht war." Die unterschiedlichen physikalischen Eigenschaften der verschiedenen Gesteine wirken sich besonders ungünstig auf die Gangzone aus.

Kompetenz-Unterschiede zwischen den verschiedenen Mineralien (Schichtsilikate, Gangart, Sulfide) führen dazu, dass einzelne Partien lokal etwas geschonter erscheinen oder aber besonders stark deformiert sind. Die Lage der Schichtsilikate wird beispielsweise stark geprägt durch das Vorhandensein oder Fehlen von Quarzschmitzen und -linsen. Der Erzgang bleibt mal da mal dort am Nebengestein haften. Dadurch wird er zwangsläufig gestreckt und schliesslich gar zerstückelt. Diese Ausführung macht wohl jedermann klar, dass am Rothenberg kein idealer Erzgang vorliegt. "Es handelt sich hier vielmehr um eine weithin durchsetzte Störungszone, die an verschiedenen Punkten auf mehr oder weniger weite Erstreckung hin mineralisiert worden ist und auf diese Weise als Gang in Erscheinung tritt. Es sind lokal durch thermale Lösungen ausgefüllte Störungslinien,... bald durch Gangart und Erz gefüllt, oft aber auch bloss durch Tektonisierung des Gesteins ausgezeichnet." (HUTTENLOCHER,1931). Der Bergbau auf einem solchen Gang wird damit quasi zu einem Versteck-Spiel, in dem der Glückliche findet, der Pechvogel hingegen im dunkeln (tauben) tappt.

Ganggefüge

Bei einem idealen Gang würden wir erwarten, dass er in möglichst mächtiger Form aus ein und demselben Mineral besteht. Der Goppensteiner Erzgang ist, wie wir schon gesehen haben, weit weg von diesem Idealzustand. Einzelne feine Bänder sind dicht verwachsen mit Lagen und Schmitzen von schiefrigem Nebengestein. Zudem sind aber auch die Erzbänder selbst sehr inhomogen zusammengesetzt. Alle Erzminerale sind normalerweise recht feinkörnig und dicht miteinander verwachsen. Gleiches gilt für die Gangart, die sich diffus zwischen alles mischt. Einzelne Mineralien können in Linsen von einigen cm deutlich angereichert sein, so z.B. Pyrit und Markasit. Direkt daneben kann aber wieder ein völlig durchschnittliches Mischerz vorliegen, mit wechselnden Hauptkomponenten. Im unteren Gangbereich (Dahl- und Tiebelstollen) fallen die

vielen Lösungshohlräume auf in der Gangmasse. Sie sind v.a. in eisenreichen Partien anzutreffen. Bleiglanz und Zinkblende wurden offenbar weggelöst. Die Erzminerale sind, verglichen mit den anderen noch vorkommenden Mineralien, besonders leicht mobilisierbare Phasen (allen voran der Bleiglanz). Ebenfalls einen gewissen Einfluss auf das Ganggefüge dürften die schon genannten Deformationserscheinungen gehabt haben, soweit sie nicht älter sind als die Vererzung. Die duktilen Erze verhielten sich dabei wohl plastisch, wo hingegen die Gangart-Mineralien deutlich starrer blieben. Häufigstes Gangart-Mineral ist der Quarz. Er ist praktisch in allen Gangfeldern zu finden. Calcit kommt stellenweise ebenfalls reichlich vor, kann aber auch wieder auf grössere Strecken fehlen. Im oberen Gangabschnitt (oberhalb 1630 m) ist zudem immer häufiger Baryt anzutreffen, und die über 1820 m gelegenen Strecken liefern zudem noch beträchtliche Flussspatmengen. Albit ist ein Durchläufer in der Gangart von unterschiedlicher Bedeutung. Nebst diesen klassischen Gangart-Mineralien treffen wir im Erzgang meist auch gesteinsbildende Mineralien an, wie etwa Chlorit. Was für den Quarz als Gangart gilt, trifft für den Bleiglanz als Erzmineral zu: Man findet ihn überall. Die untersten Stollen sind gekennzeichnet durch Armut an Zinkblende. Diese ist erst in den Stollen oberhalb 1580 m reichlich vertreten, meist zusammen mit Bleiglanz. Die Stollen von 1630 -1910 m sind charakterisiert durch das Auftreten von dichtem derbem Mischerz, in dem oft Chalcopyrit und Pyrrhotin und seltener Arsenopyrit anzutreffen sind. Pyrit gilt als ausgesprochener Durchläufer. Seine idiomorphen Kristalle findet man fast in jeder Gangzone.

Die Mineralien des Erzganges

Noch bis vor kurzem kannte man vom Rothenberger Erzgang nur die drei Erzminerale Bleiglanz, Zinkblende und Pyrit in gut ausgebildeten Kristallen. Heute können wir dank jahrelangen Untersuchungen unserer "Forschungsgruppe für Erzlagerstätten" schon eine beachtliche Liste von Erz- und Sekundärmineralien vorlegen. Da die Arbeiten noch im Gange sind, sind wir zuversichtlich, dass auch noch weitere Mineralien hinzukommen werden.

Mineralogisch-Chemische Zusammensetzung des "Förderergutes"

Voraussetzung für eine allfällige Aufbereitung von Erzen ist eine genaue Kenntnis über das Fördergut. Es fällt auf, dass sowohl Erzgehalt als auch Erzzusammensetzung starken Schwankungen unterworfen sind. Dies ist ein

schwerwiegendes Problem für eine rentable Verwertung. Es reicht nicht aus, wenn im Durchschnitt ein genügend hoher Erzgehalt vorhanden ist, sondern es ist ebenso wichtig, dass die Schwankungen in engen Grenzen liegen. Dies kann künstlich erzielt werden in einem Mischbett. Sobald es aber zu länger anhaltenden Extremwerten kommt, versagt auch dieser Ausgleich. Sehen wir uns einmal an, welche Komponenten der Rothenberggang enthält. Die wichtigsten beiden Mineralien sind Bleiglanz und Zinkblende. Sie sind die Hauptlieferanten für die Elemente Pb und Zn. Stellenweise treffen wir beachtliche Mengen von verschiedenen Eisensulfiden an. Es sind dies : Pyrit, Pyrrhotin und Markasit. Das Auftreten von Silber ist sehr unregelmässig. Die uns bekannten Erzanalysen zeigen meist nur bescheidene Silbergehalte. Sehr vereinzelt konnten wir aber in Stollen eigentliche Silber-Erzfalle beobachten. Das Edelmetall ist dort nicht mehr im Gitter des Bleiglanzes eingebaut. Bei unseren Untersuchungen konnten wir eine Reihe von Silbermineralien feststellen, wie etwa Pyrrargyrit, Stephanit, Argentopyrit (Funde Forschungsgruppe, publ. GRAESER et al. 1978), Acanthit (MOREL, 1978). In einem einzigen Fall konnten wir sogar gediegenes Silber finden. Einige Ag-Sulfosalze sind noch nicht eindeutig bestimmt. Eine ausführliche Publikation zu diesem Thema ist in Vorbereitung. Wir möchten schon hier betonen, dass diese Silbermineralien kein sehr repräsentativer Bestandteil des Erzganges sind. Sie sind nämlich meist sehr klein und werden nur selten gefunden. Die genauen Bildungsbedingungen für diese Silber-Erzfalle sind uns noch nicht bekannt. Mit Sicherheit wurden sie aber erst in einer sehr späten Phase gebildet. Weitere Elemente des Rothenberganges von eher untergeordneter Bedeutung sind Cu und As. Sie stecken in den Mineralien Chalcopyrit, Fahlerz und Arsenopyrit sowie als "Verunreinigungen" in den verschiedensten anderen Sulfiden. Die Sprödmetalle Sb und Bi erreichen keine nennenswerte Verbreitung. Im Bereich der Silber-Erzfalle könnten sie leicht angereichert sein (klarer Beweis noch ausstehend). Soweit die möglichen Elemente des Erzganges. Sehen wir uns einmal an, welche davon allenfalls nutzbar wären. Die grösste Bedeutung hat schon allein von der Menge her das Blei. Zink nimmt ebenfalls grosse Anteile des Ganges ein. Erst in neuerer Zeit hat Zink aber überhaupt grössere Bedeutung erlangt in der Metallurgie. Zudem ist die Aufbereitung von Zinkblende etwas problematisch. Aus diesen Gründen war Zinkblende wohl in früherer Zeit in Goppenstein meist ein Abfallprodukt. Ähnlich steht es mit den Eisensulfiden. Sie kämen bestenfalls zur Erzeugung von Schwefelsäure in Frage. Diese kann aber auf anderen Weg

billiger hergestellt werden. Das Silber hat, wo es in ausreichendem Mass vorhanden ist, zweifellos seine Bedeutung, und dies wohl schon seit frühester Zeit. Das Problem hierbei ist: Die Silbermineralien können kaum mechanisch abgetrennt werden. Es konnte also nur der Silbergehalt der Bleikonzentrate im Schmelzofen ausgetrieben werden. Dadurch gingen aber erhebliche Mengen des kostbaren Materials verloren.

ZUR GESCHICHTE DES BERGWERKES GOPPENSTEIN

Wie auch andernorts zu beobachten, zirkulieren rund um das Bergwerk Goppenstein allerlei Geschichten und Sagen. So kennen wir in der Literatur beispielsweise Richard TIEBEL (1902), der von "feuerspeienden Drachen" und Dingen berichtet, "welche die kühnste Phantasie nicht schöner träumen kann". Einiges hiervon ist in den Werken Prior SIEGENS (1923, 1959) aufgenommen. Ohne vorerst genau datierte Quellen zu konsultieren, lassen solche Sagen eine reiche und interessante Vergangenheit vermuten. Dieser sollen hier einige Zeilen gelten.

Frühe Spuren ?

Die Frage nach dem Anfang wird auch in Goppenstein immer eine Frage bleiben. Einen gewagten Schritt in die Vergangenheit scheint FRUEH (1938) zu vollziehen: Er schreibt von den "Bleiminen am Rothenberg, die seit der Bronzezeit mit Unterbrüchen bis in unser Jahrhundert ausgebeutet worden sind". Ob sich FRUEH dabei auf verschiedene Funde abgestützt hat, welche im Lötschentäl bis in den Anfang des ersten vorchristlichen Jahrtausens reichen? Tatsächlich besitzt die Abteilung für Ur- und Frühgeschichte des Historischen Museums Bern ein entsprechendes Stück, das in unserm Zusammenhang recht interessant wirkt. Es handelt sich um eine Armspange aus Bronze, die bereits während des vorigen Jahrhunderts im Lawinenschutt bei Goppenstein gefunden wurde (Lawinen kommen teilweise aus dem Gebiet der Lagerstätte). Nach HEIERLI & OECHSLI (1896) ist es ein Einzelfund. Er wird dem späten Abschnitt der Bronzezeit zugewiesen, also ins 9./8. Jahrhundert vor Christus datiert (schriftl. Mitt. Museum Bern). Zwar stammt dieser Fund aus unmittelbarer Nähe der Mine, ob er aber zur Annahme bronzezeitlichen Bergbaus berechtigt...?

Die Kelten

Wiederum bei SIEGEN (Neuaufl. 1972) lesen wir, dass nach HOPFNER (1930) der Name Lötchen vom keltischen Wort "loudio" (Blei) komme und Lötchentäl somit Bleitäl bedeuten würde. Der Talfluss, die Lonza, hiesse demnach Bleifluss. Wenn wir der Ethymologie glauben wollen, so setzen wir den Beginn des Bergbaus zu Goppenstein also in vorchristliche Zeit. Damit wäre dieser hier weit über zweitausend Jahre alt, da die Kelten "etwa 300 v. Chr. in unser Tal gekommen sind und ihm sogar den Namen gegeben haben". (Zitat SIEGEN, in SEEBERGER, 1974). Ob nun diese Kelten die Blei- und Silberminen entdeckt und betrieben haben, und in welcher Form allenfalls, das sei jedem Leser einzeln vorzustellen überlassen. Bestimmt wird es sehr schwer sein, in einem geologisch derart zerrütteten Gebiet Beweise für eine so frühe Bergbau-Tätigkeit zu finden.

Eine Urkunde von 1474

Mit den Kelten haben wir eine erste mögliche Epoche gesetzt. Es ist anzunehmen, dass auch durch die folgenden Zeiten hindurch immer wieder abgebaut wurde. Unsere Kenntnisse darüber weisen eine grosse Lücke auf, welche sich erst gegen Ende des Mittelalters schliesst und zwar urkundlich, erfreulicherweise in mehrfacher Wiederholung. Am 1. August anno 1474 nämlich verleiht der damalige Bischof und zugleich weltliche Landesherr Walter Supersaxo (1402-1482) mittels einer Urkunde das Recht auf Bergbau im ganzen Lötchentale an eine Anzahl Leute aus Bern, Basel und sogar Deutschland. Jene hatten sich wohl zu einer Art Konsortium zusammengeschlossen mit dem Ziele, gemeinsam das Bergwerk Goppenstein auszubeuten. Im folgenden kam es aber wegen eines Darlehens von 110 Pfund in Basler Währung zu Differenzen, welche bis vor das oberste Gericht des deutschen Reiches getragen wurden. Der genannte Betrag entsprach bei einem täglichen Verdienst von zwei bis drei Schillingen ca. zwei Jahreslöhnen eines durchschnittlichen Handwerkers. Wichtiger als jene rechtlichen Streitigkeiten ist für uns, dass sich um diese Zeit bereits Leute aus entfernten Gegenden sowie bedeutenden städtischen Handelszentren für den hiesigen Bergbau interessierten und offenbar grössere Beträge investierten. Bemerkenswert hoch dürfte damit der Grad an Bedeutung, Publizität und Aussicht auf Rentabilität der Grube schon damals gewesen sein. Näheres über diese Episode und die darin verwickelten Persönlichkeiten ist bei EHRENSPERGER (1970) und CARLEN (1980) nachzulesen.

Chronisten des 16. Jahrhunderts

Das Bleivorkommen von Goppenstein findet gleich bei drei bekannten Schreibern jener Zeit Aufnahme. Es sind dies Sebastian Münster in seiner Cosmographia (Basel, 1544), weiter die Chronik von Johannes Stumpf (Zürich, 1548) und schliesslich Josias Simler (anno 1574) in der "Vallesiae descriptio". Stellvertretend sei hier für alle drei eine interessante Passage von STUMPF angeführt:

Uebend Gestelen falt ein wasser herfür in den Koddan/das heift die Lanza/entspringt ob einer grossen meyl wägs gegen Mittnacht / vnd ein wenig gegen Aufgäg/hinder dem gebirg Bietschhorn ob Karen gelegen/vñ nebend dem Lettscheberg. Von dises wassers vrsprung gadt ein passz gegen Mittnacht über den berg Lettschen oder Lettscher hinüber in Gastrum/vnd fürter gen Kanderstäg in Früttingertal / Bernerbiets. Dieser berg ist vast rauch/vnwägsam vnd sorglich zewandlen/vnd verfallend vil leüt darauff. Das tal hat den nammen daruon/das Lettschtal/hat auch etliche



höfser vnd ein pfarrkirchen. Die namhaftig gesten höfser / plätz vnd güter darinn sind Blatten/Kiematten/Wisfenmatten/Wyler/Kechetten/Kippil/Serden/rc. Es hat auch im tal Lettsche an etlichen enden Bergwerck vñnd Bleyertz. Dis tal ist der herren zum Churn gewesen. Anno do.1418. in dē krieg wider herr Girscharten vñ Bischoff Wilhelmen von Karen/ward das tal Lettschen von den Bernern gebiandschätz/do wu die die von Früttingen vnd Sibental der Landleütten von Lettschen bürgen für die arffgelegt schätzig/rc. Vnder Gestelen da die Längen in den Koddan laufft endet sich der Zenden Karen. Vnd gehöred dise drei ort/Gestelen/Lettschen vñ Li Lörel (hucor bezuehnet) vñ die Paner Karen/vñ mached ein Zenden.

Das 17. und 18. Jahrhundert

Im beginnenden XVII. Jahrhundert treffen wir den Landeshauptmann Michael Mageran als Besitzer der Bleigrube Lötchen: Er soll im Jahre 1610 die Mine eingerichtet haben. Nach dessen Tod 1638 wird der berühmte Kaspar Jodok Stockalper Teilhaber am Bergwerk. In jener Zeit wurde der Betrieb aber durch verschiedene Verbote von Bleiexport beeinträchtigt, welche der Walliser Landrat aus Gründen der Landesverteidigung erliess. ARNOLD (1953) weiss uns trotz dieser nachteiligen Einschränkungen zu berichten, wie Junker Gabriel

de Werra bis 1647 die Bleischmelze überwachte. Der von letzterem ausbezahlte "Wuchenlohn" habe 30 - 50 Kronen betragen und lasse also auf eine regelmässige und bedeutende Ausbeute schliessen. An der Wende zum XVIII. Jahrhundert findet sich in Goppenstein wiederum eine "Aktiengesellschaft", bestehend aus den Brüdern Benker von Diessenhofen sowie den Herren Hausmann und De Loys. Im Verlaufe des nun folgenden Jahrhunderts werden gesammthaft an die zehn verschiedene Konzessionäre erwähnt, welche mit wechselndem Glück kamen und gingen. Bei einzelnen Autoren ist denn diese Epoche auch ausführlicher beschrieben. So sei hier etwa auf ROSSI (1949) verwiesen. Wir wollen unsere Aufmerksamkeit noch einem Thema widmen, welches bis anhin in der Literatur praktisch nirgendwo Gnade gefunden hat, nämlich:

Die alte Kapelle von Goppenstein

Vorerst etwas allgemeines zum Thema Bergbau und Sakralkultur, denn dies stösst heute eher auf wenig Interesse. Das im Gegensatz zu früher: Steinschlag, Verschüttung und Wassereinbruch gehörten zusammen mit weiteren Unglücksgefahren zu den ständigen Begleitern des Bergmannes. Dazu kamen Hunger, Pest und Teuerung, welche dem Knappendasein eine ganz persönliche Note aufstempelten. Wir haben den Zugang zum religiösen Denken von damals zwar weitgehend verloren; doch unter oben erwähnten Umständen sollte es auch uns begreiflich erscheinen, dass die Bergleute das Bedürfnis empfanden, sich Gott und den Heiligen anzuvertrauen.

In Goppenstein ist der heilige Johannes der Täufer Schutzpatron. Dieser ist zusammen mit Johannes dem Evangelisten ein ehemals recht beliebter Schutzherr in Bergbaugebieten gewesen. Das ist auch der Grund, weshalb wir der Kapelle überhaupt so viel Aufmerksamkeit widmen: Ihre Entstehung darf wahrscheinlich auf den Bergbau in Goppenstein zurückgeführt werden. Davon ist auch Prior Johann SIEGEN überzeugt (Persönliche Mitteilung 1980).

Im Jahre 1714 soll die Kapelle erbaut worden sein. Dass hier aber schon zuvor ein Gotteshaus stand, beweist uns ein Visitationsakt aus dem Jahre 1687. Im Verlaufe der Zeit wurde die Kapelle mehrmals durch die Naturgewalten beschädigt, jedoch stets wieder hergestellt oder sogar vergrössert. In ihrer letzten Form war sie knapp 15 m lang und weist eine Breite von ca. 7 m auf. Ihr Standort lag unterhalb Goppenstein am linken Ufer der Lonza bei Koord. (624'520/134'710), nahe der Lagerstätte. Ihr Inneres bestach v.a. durch einen barocken Altar und das schöne Chorgitter. Peter von ROTEN (1973) be-

schreibt weiter: "Die Altarbilder von Goppenstein sind in ihrer Art fromm und qualitativ hochstehend. Wegen des Gitters kann man den Chor nicht betreten, aber es würde mich nicht wunder nehmen, wenn sowohl die unbefleckte Empfängnis als auch der heilige Johannes der Täufer selbst von einem namhaften damaligen Künstler gemalt worden wären. Jedenfalls sind die Statuen, welche die Bilder harmonisch einrahmen, keineswegs nur Serienprodukte. Oben sind es die Heiligen Margaretha und ihre Begleiterin Barbara, beide mit ihren traditionellen Attributen. Es dürfte recht selten sein, dass Kapellen dieser bescheidenen Zeit und Grösse auch mit Glasscheiben ausgeschmückt sind. Aber hier ist es der Fall..." ...Es war der Fall!!!! Die Kapelle steht nicht mehr. 1974 wurde sie abgerissen, um die Strasse etwas verbreitern zu können.

Das 19. Jahrhundert

Eine ganz bestimmte Eigentümlichkeit fällt uns bei der Betrachtung dieser Epoche auf. Analog dazu findet man bereits im 18. Jh. dieselben Grundzüge, doch jetzt erscheinen sie in ausgeprägter Form: Gemeint sind der stets wieder einsetzende Bergbau, das Aufkommen und Verschwinden neuer Gesellschaften und Besitzer. Diese übernehmen jeweils den Betrieb der Mine für kurze Jahre oder bloss einige Monate; gehen in der Regel bankrott, geben das Unternehmen auf und widmen sich nun ihren beträchtlichen Schuldenbergen! Derweilen bleibt das Bergwerk verlassen, um bald darauf einen neuen Konzessionär zu empfangen. Es ist ein stetes Kommen und Gehen. Abwechslungsweise finden wir Deutsche, Italiener, Franzosen, Schweizer, Engländer oder Belgier. Den Grund für diese raschen und verlustreichen Wechsel suchen wir aber vergeblich nur im Mangel an abbauwürdigem Erz. Dass es daran nämlich nicht gefehlt haben kann, beweisen uns die Nachrichten über den Italiener Baglioni aus Mailand. Dieser betrieb die Bleimine Goppenstein von 1845-49 in einem intensiven und sehr lohnenden Abbau, und zwar in jener Gegend, welche sich bis heute als die reichste erwiesen hat. Allein in zwei Stollen oberhalb 1800 m wird die hier vorhandene Erzmenge auf einen Wert von 5-6 Mio. Francs geschätzt (TIEBEL, 1902). 1849 verkaufte der auch andernorts bekannte Baglioni das Bergwerk mit einem Gewinn von 64'000 Franken! Von FELLEBERG (1873) gibt uns den Grund für das Scheitern der vielen anderen Unternehmer: "Vor dem Eingang des Hauptstollens liegen zur Stunde grosse Haufen, teilweise recht schöner Erze, sodass man unwillkürlich nicht dem Erzangel das Eingehen der Grube zuschreiben muss, sondern einer gewissenlosen, schwindlerischen Wirtschaft."

Dieser Ansicht sind denn auch die meisten Autoren, welche in oder von dieser Epoche schreiben: Misswirtschaft, Betrug und Schwindel sowie fehlende Sachkenntnis im Bergbau fache bescherten den jeweiligen Unternehmern ein kurzes Glück. Einige sollen sogar grössere Tätigkeit im Börsengeschäft entwickelt haben, als durch Schlegel und Eisen im Rothen Berg....

Einen besonderen Ehrenplatz unter den Fittichen des Pleitegeiers verdienen sicher jene Besitzer, welche es sogar fertig brachten, das Bergwerk mit beinahe so vielen Schulden verlassen zu müssen, wie vorher Baglioni daraus Gewinn erzielt hatte. Nicht umsonst sagt FELLENERG (1873) : "Es kleidete seine Unternehmer mit Samt und Seide, zog sie aber auch aus bis aufs Hemd!" Dem geneigten Leser seien zum weiteren Studium dieser Epoche die Werke von FELLENERG (1873), TIEBEL (1902) und STEBLER (1907) empfohlen. Auf eine blosser Kopie derselben wollen wir hier verzichten.

Das 20. Jahrhundert

Nach den turbulenten Vorkommnissen des 19. Jh's ging man jetzt mit guten Vorsätzen und grosser Initiative ans Werk. Die Absicht auf ernsthaften Bergbau scheint wirklich vorhanden gewesen zu sein. Bereits 1896/97 unternahm der deutsche Ingenieur Richard Tiebel zahlreiche Begehungen der Mine, bevor er sich 1898 zum Kauf derselben entschloss. Am 16. April 1902 gründete er mit einigen Freunden die "Bergwerks-Aktiengesellschaft Helvetia". Dem Jahresbericht pro 1902 entnehmen wir, dass dank energisch betriebener Arbeit eine neue Aufbereitungsanlage für eine tägliche Leistung von 100 Tonnen gebaut werden konnte. Zugleich wurden eine Seilbahn und eine Turbinenanlage errichtet sowie Wohnverhältnisse und Kantinenbetrieb verbessert. Auch der Vortrieb der Stollen ist im Jahresbericht detailliert aufgeführt. Er beträgt einige hundert Meter. In hoffnungsvoller Zuversicht schliesst Tiebel den Bericht: "Die Vorrichtungsarbeiten haben einen erfreulichen Fortgang genommen, sodass wir in der Lage waren, die erste Jahresproduktion in Höhe von 3000 t gewaschenes Erz an die Metallgesellschaft in Frankfurt a.M. zu verkaufen...Wir werden demzufolge in der Lage sein, trotz der herrschenden beispiellos niedrigen Bleipreise im nächsten Jahr einen Gewinn verzeichnen zu können..." Anders tönt es bereits im Jahresbericht 1904, der grosse Ausgaben für Aufschluss- und Untersuchungsarbeiten verzeichnet, andererseits aber beim Abbau nicht entsprechend ertragreiches Erz verbuchen kann. Die ungeheuren Ausgaben zur Anschaffung von Maschinen und Geräten, für den Bau von Anlagen sowie die

hohen Transportkosten verunmöglichen einen sofort rentablen Betrieb. Ebenso scheint man sich bei der Berechnung der abbauwürdigen Erzmengen getäuscht und nicht zweckmässig investiert zu haben. So kam es im Oktober 1907 zur Schliessung der Mine, und der Konkurs wurde eröffnet.

In der Folge übernahm die Berner Alpenbahn Gesellschaft BLS sämtliche Gebäude und Territorien des Bergwerkes. Eine solche Gelegenheit kam willkommen, zumal beim Bau des Lötschbergtunnels (1906-13) jeder Quadratmeter Boden der engen Talschlucht dringend benötigt wurde. Zwar prüfte auch die BLS einen möglichen Abbau in der Mine, verzichtete aber am 15. Juni 1927 auf die Konzession derselben, ohne je irgendwelche Arbeiten vorgenommen zu haben. Man nehme demzufolge zur Kenntnis, dass während des 1. Weltkrieges kein Bergbau betrieben wurde.

Am 2. März 1939 geht die Mine über an Herrn Schurter aus Walzenhausen, welcher am 21.3.1941 mit E. Eberhard aus Utzensdorf die Gesellschaft "Erzbergwerk Goppenstein GmbH" bildet. Die beiden Konzessionäre scheinen aber nicht immer ein Herz und eine Seele gewesen zu sein. Bei ihren Meinungsverschiedenheiten scheitern Vermittlungen von kantonaler und eidgenössischer Seite her. Deshalb wird die an Schurter erteilte Konzession in zwei Teile aufgelöst: "Le territoire de la concession située sur la rive droite de la Lonza est attribué à M.H.Schurter, à Walzenhausen, et celui situé sur la rive gauche de la Lonza à M.Ernest Eberhard, ingénieur, à Utzensdorf (Berne)." (Beschluss des Walliser Staatsrates vom 10.1.42, Staatsarchiv Sitten). Das ihnen zugewiesene Terrain beanspruchen die beiden Konzessionäre auf recht unterschiedliche Weise. Während von Schurter keinerlei Arbeiten in Angriff genommen werden, entwickelt Eberhard beachtliche Tätigkeiten. Nebst der Aufwältigung alter Stollen werden mit einer Belegschaft von maximal sechs Mann diverse technische Einrichtungen realisiert. Während des ganzen Krieges sollen zwar nur 40 Tonnen Erz gefördert worden sein. Unbedeutend höher liegen die Zahlen für den Quarzabbau, welcher gleichzeitig betrieben wurde. Zwischen Januar und März 1943 sollen 45 Tonnen Quarz an die Porzellanfabrik Langenthal geliefert worden sein (GLAUSER, 1946). In mindestens derselben Grössenordnung bewegen sich die Produktionszahlen von Talk. Eberhard betrieb nämlich gleichzeitig auch eine kleine Talkmine in Goppenstein. Dieses Mineral liess er in einer Mühle daselbst verarbeiten.

Das Kriegsende bereitete dem Schweizer Bergbau an den meisten Orten ein kurzes Ende, zumal die nun billigeren Importe wieder einsetzen konnten und das

Interesse an der eigenen Produktion somit sank. Auch Eberhard geriet in Schwierigkeiten, da er in das Bergwerk Goppenstein beträchtliche Summen investiert hatte. Gemäss seinem Empfinden geht die Problematik in jene Richtung, dass er während des Krieges vom Staat und dessen Büro für Bergbau zur kostspieligen Wiederinstandstellung der Mine im Interesse der Heimat aufgefordert oder gar gezwungen worden sei, jetzt aber im Stich gelassen werde, da das Ende des Krieges die Notlage aufgehoben habe.

Eine letzte Epoche setzt 1949 mit J. Dionisotti ein und dauert bis 1952. Mit einer Zahl von 20-30 Mann (!) lässt er in Goppenstein imposante Anlagen bauen und einen beachtlichen Vortrieb in den Stollen ausführen (man spricht von Hunderten von Metern!). Nebst einer Seilbahn, die eine Höhendifferenz von 600 m überwindet und deren eindruckliche Bergstation heute noch steht, hinterlässt uns die in Goppenstein konstruierte Aufbereitungsanlage wohl den bleibendsten Eindruck. Seit jener Zeit ging die Mine mit samt ihren Anlagen dem Zerfalle entgegen. Auch die bis 1965 regelmässig durchgeführten Kontrollgänge vermochten weder die natürliche noch die mutwillige Zerstörung einzudämmen. Bereits im Januar 1964 verzichtet Dionisotti auf die Konzession (Akte Dép. des Travaux Publics/Sion). Diese fällt aber erst 1968 laut "Extrait du protocole des séances du Conseil d'Etat du 23 janvier 1968" in die "Domaine public" zurück.

Zwischen 1972 und 74 übernahm schliesslich das BRGM die Konzession und führte verschiedene Untersuchungen durch, welche offenbar ein unbefriedigendes Resultat zeitigten (MOREL, 1978). Bis in die jüngste Zeit vermochte die Lagerstätte Interesse zu wecken. So ist das "Permis de Fouilles" auch momentan (30.4.82) noch vergeben....

ERZ-AUFBEREITUNGSANLAGEN IN GOPPENSTEIN

Wohl schon seit frühester Zeit wurde das abgebaute Erz in der Gegend von Goppenstein partiell oder vollständig aufbereitet. In der Literatur lesen wir von Schmelzen unterhalb Goppenstein, bei Mittal (TIEBEL, 1902) und im Rhonetal unten bei Steg (INDERMITTE, 1980). Doch davon ist heute kaum mehr etwas zu sehen. Was wir noch kennen, auf Papier oder in Natura, sind vier Generationen von Aufbereitungsanlagen. Die älteste von ihnen steht am Bach "Alti Pochi" (Name nach Landeskarte 1:25000) NE Goppenstein in einer Höhe zwischen ca. 1800 und 1900 m. Wir besitzen leider noch sehr wenige Angaben

darüber. Das Werk dürfte aus dem letzten Jahrhundert stammen. Mit Sicherheit wurde in dieser Poche recht viel Material verarbeitet. Ein von der genannten Stelle stammender Pochstempel (Privatbesitz im Lötschental) zeigt starke Abnützungsspuren auf der Unterseite. Ueber weitere Installationen an diesem Ort ist uns momentan noch nichts bekannt. Die erste Aufbereitungsanlage, die wir etwas genauer datieren können, ist diejenige der Bergwerksgesellschaft Helvetia. Sie wurde zu Beginn dieses Jahrhunderts von Richard Tiebel errichtet. Eine Seilbahn brachte das Erz aus dem Stollen (1425 m). Eine alte Fotografie zeigt uns, wie die Anlage einmal ausgesehen hat. Pläne konnten wir bisher aber nicht finden. Ebenso wissen wir nichts Genaues über die Aufbereitungstechnik und die installierten Maschinen. Heute sind nur noch einige Fundamente zu sehen, direkt an der Lonza unten. Wir nehmen nicht an, dass die tägliche Kapazität von 100 Tonnen Fördergut über längere Zeit hin ausgeschöpft wurde.

Die nächstfolgende Anlage wurde während des 2. Weltkrieges von Ernst Eberhard erbaut. Herr Prof. Th. Hügi sandte uns in verdankenswerter Weise einen Plan davon aus dem Gemeindegarchiv Ferden. Die Anlage stand oberhalb des Friedhofes und war ausgestattet mit einer Kolbensetzmaschine. Die höchst primitive Ausrüstung zeigt aber, dass hier nie viel Material verarbeitet werden konnte. Immerhin, die 45 Tonnen Quarz und 30 Tonnen Bleiglanz, die im Winter 1943/44 ausgeliefert wurden (GLAUSER, 1946), liefen wohl über diese Anlage. Heute kann nichts mehr davon gesehen werden. Vermutlich wurde das Gebäude bereits wenige Jahre später wieder abgerissen. Der Bau der Verladerrampe BLS verwischte dann noch die letzten Spuren.

Etwas besser steht es mit den Ueberresten der neuesten Aufbereitungsanlage. Noch ist sie nahezu vollständig erhalten. Witterung und menschliche Zerstörung haben sie aber in einen derartigen Zustand versetzt, dass vieles nur noch schlecht erkennbar ist. In Kürze können auch diese letzten Ueberreste noch verschwunden sein. In den folgenden beiden Kapiteln werden wir ausführlich auf diese letzte "Aufbereitungsperiode" eingehen. Diese Installationen sind bloss dreissig Jahre alt. Trotzdem besitzen wir kaum technische Angaben. Pläne aus der damaligen Zeit fehlen uns bis jetzt. Eigene Vermessungen haben diese Lücken bereits teilweise geschlossen (siehe folgende Figuren).

EINE AUFBEREITUNGSANLAGE ALS SPEKULATIONSOBJEKT

Schon seit Jahren spielt bei den relativ armen Schweizer Erzlagerstätten die Spekulation eine mindestens so wichtige Rolle wie der Erzabbau selbst. Dies zeigt sich bis auf den heutigen Tag. Massive Anstiege der Rohstoffpreise führen zwangsläufig zur Ueberprüfung der alten Abbau-Konzessionen. Die Ueberreste einer solchen Spekulation haben wir in Goppenstein plastisch vor Augen: Hier wurde in der Zeit nach dem Zweiten Weltkrieg (ca.1949-1952) von Josef Dionisotti in Zusammenarbeit mit einer italienischen Gesellschaft eine Erzaufbereitungsanlage errichtet. Dies geschah aufgrund von gestiegenen Bleipreisen. Die technischen Anlagen wurden von den verschiedensten Orten, von stillgelegten Bergwerken des Zweiten Weltkrieges, zusammengekauft und zu einer Einheit aufgebaut. Gemäss Aussagen ehemaliger Arbeiter kam es jedoch nie zur Verarbeitung grösserer Erzmengen. Nach einem kurzen Testlauf habe man es auf sich bewenden lassen. Was übrig geblieben ist, sind umfangreiche technische Anlagen. Goppenstein ist damit der einzige Ort in der Schweiz, wo noch eine + vollständige Erzaufbereitungsanlage zu sehen ist. Man bedenke, dass beispielsweise in Sargans, in der ehemaligen Gonzen-Aufbereitungsanlage, die entscheidenden Separationsmaschinen (Schwimm-Sink-Anlagen) verschrottet wurden.

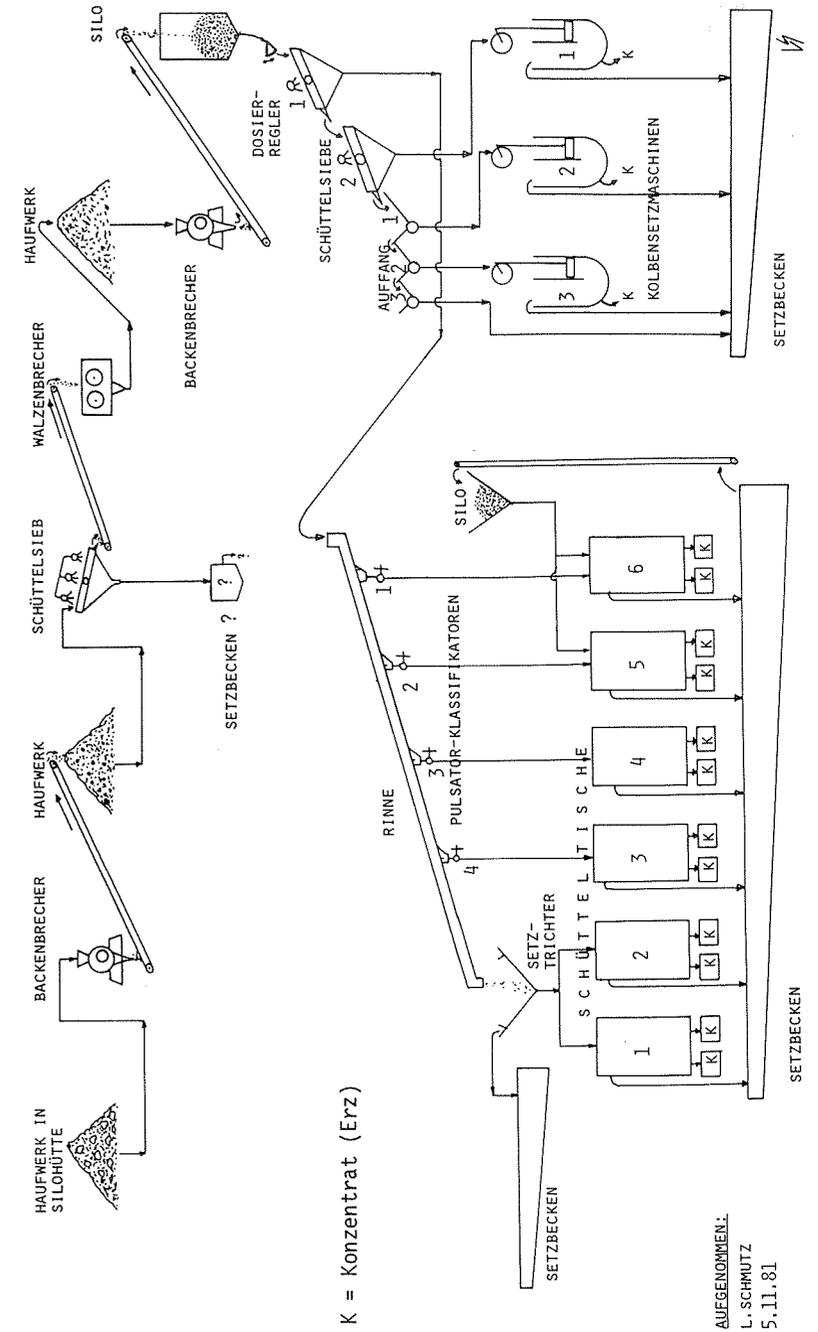
Unter Berücksichtigung dieser einmaligen Stellung sei im folgenden eine kurze technische Beschreibung dieser Anlage geliefert. Auch wenn sie in dieser Zusammenstellung nur Spekulationsobjekt war, ist sie doch ein interessantes bergbau-technisches Zeugnis.

TECHNISCHES ZUR "AUFBEREITUNGSANLAGE DIONISOTTI"

Eine Seilbahn, die in der Nachkriegszeit von Dionisottis Leuten errichtet wurde, brachte das Fördergut (auch wenn es nur wenig war) von den Stollen auf 1820 m und 1860 m hinunter ins Tal. Die Aufbereitungsanlage befindet sich direkt am Fuss der Felswand vor dem "Tiebelstollen" auf 1310 m. Die natürliche Neigung des Hanges oberhalb der Verladerrampe BLS reichte knapp aus, dass das Fördergut ohne aufwendige Einrichtungen von einer Station zur nächsten gelangen konnte. Vereinzelt wurde mit Förderbändern etwas Höhe gewonnen.

Die Aufbereitung erfolgte in drei Stufen. Es sind dies: 1. die Zerkleinerung, 2. die Klassierung (Korngrössensortierung) und 3. die Separation (Trennung der verschiedenen Komponenten). Die letzten beiden Stufen sind, wie wir noch

FLUSSDIAGRAMM DER AUFBEREITUNGSANLAGE GOPPENSTEIN



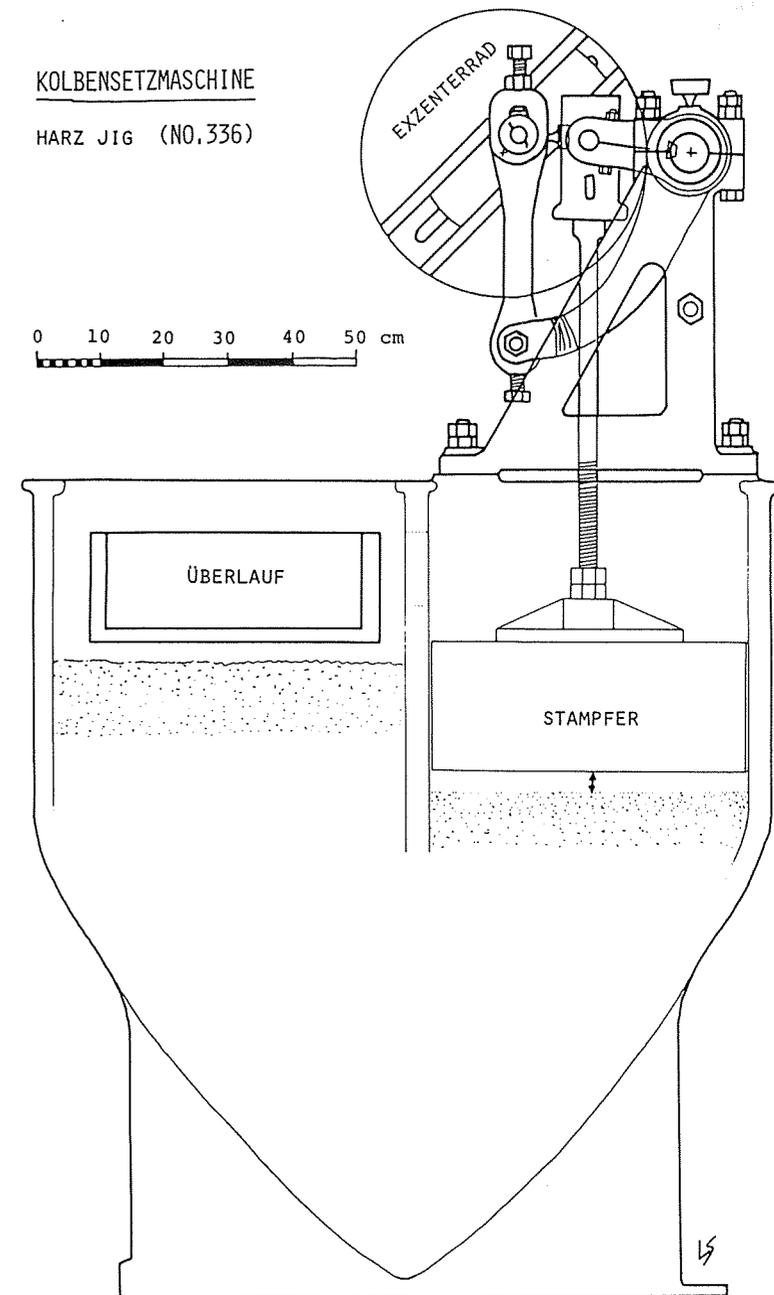
sehen werden, nicht ganz klar voneinander getrennt. Beiliegendes Flussdiagramm zeigt den schematischen Ablauf des Aufbereitungsvorganges. Den Anfang bildet eine Rundhütte, die als Silo diente. Sie ist noch vollständig gefüllt mit schwach vererztem Material. Die Hütte ist unterkellert. Der Zwischenboden besitzt ein Loch. Durch dieses gelangt das Material direkt in den grossen Steinbrecher. Ein kurzes Förderband führt den Output in die davor liegende Silohütte. Das darunter stehende Schüttelsieb besitzt ein derart feines Netz, dass es wohl kaum zur Materialtrennung diente. Viel eher wurde es als Waschanlage missbraucht. Der folgende Walzenbrecher und ein weiterer kleiner Backenbrecher brachten das Fördergut auf eine Korngrösse von <10 mm.

Damit kommen wir zur zweiten Stufe, der Klassierung. Vom weithin sichtbaren Metallsilo aus wurde das Material durch einen Dosierregler auf die Schüttelsiebe gelassen. Hier schied man drei verschiedene Korngrössen-Fractionen mit folgenden Gradierungen aus: <1.5 mm, 1.5-3.0 mm und >3 mm.

Im nächsten Schritt wird das Material mit Setzmaschinen verarbeitet. Dieses alte Prinzip hat schon Agricola beschrieben. In einer stark bewegten fluiden Phase werden leichte Partikel weggeschwemmt, während sich die schweren absetzen. Es sind damit also zwei Arten von Trennungen möglich. Einerseits kann eine Klassierung (nach Korngrösse) erfolgen ("schwer" bedeutet in diesem Fall "gross", und "leicht" gleich "klein"). Andererseits kann nach der Dichte fraktiniert werden ("schwer" bedeutet dann "grosse Dichte" und "leicht" "kleine Dichte"). In Goppenstein waren sicher beide Faktoren gleichzeitig im Spiel. Dieses Verfahren kann sinnvollerweise nur zum Vorsortieren verwendet werden. Erfreulicherweise sind in Goppenstein gleich zwei verschiedene Typen von Setzmaschinen installiert: Kolbensezmaschinen und Pulsatorsetzmaschinen. Die gröbere und mittlere Fraktion gelangte auf die Kolbensezmaschinen. Den gleichen Typ konnte übrigens einer von uns (A. Bachmann) als einzigen Ueberrest einer schweizerischen Kohle-Aufbereitungsanlage an einem hier nicht genannten Ort entdecken. Bei den drei Kolbensezmaschinen von Goppenstein handelt es sich um massiv gebaute, sehr schwere Anlagen. Die fluide Phase wird durch eine schnelle und kräftige Stampfbewegung eines Holzstempels in Zirkulation gehalten. Genauere Angaben können wir vorerst noch nicht machen, da wir das Innere der Maschine noch nicht kennen. Es handelt sich aber mit Sicherheit um "fünfstufige Harz Jigs". Da in Goppenstein nur ein kurzer Testlauf durchgeführt wurde, waren die Austrag-Vorrichtungen wohl schon von Anfang an unvollständig. Eine Verbindung zu den allenfalls nachfolgenden

KOLBENSEZMASCHINE

HARZ JIG (NO. 336)



Aufgenommen am 11.11.81 durch L. Schmutz

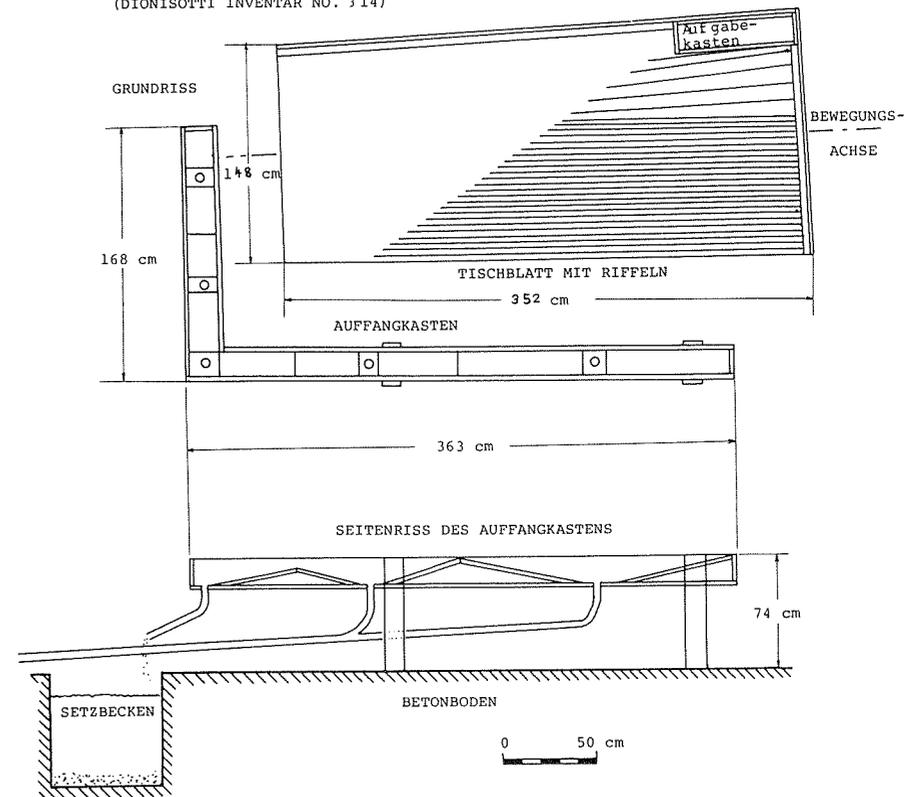
Schütteltischen kann nicht beobachtet werden. Wir haben Grund zur Annahme, dass diese Kolben-setzmaschinen von der ehemaligen Anthrazit-Aufbereitungsanlage in Gröne (VS) stammen. Genauere Abklärungen sind noch im Gang. Falls dies zutrifft, wurden die Goppensteiner Kolben-setzmaschinen während des zweiten Weltkrieges vom "Büro für Bergbau" entwickelt (FEHLMANN, 1942).

Die feine Fraktion ($< 1.5 \text{ mm}$) gelangte auf eine Rinne mit vier angehängten "Richards-Pulsator-Klassifikatoren" (4-spigot launder pulsator classifier). Hier wird die fluide Phase bewegt durch eine schnelle, pulsierende Wasser-Zufuhr von unten her. Die schweren Partikel können gegen diesen Strom absinken, während die leichten weggeschwemmt werden. Sie gelangen auf der Rinne in den nächstfolgenden Klassifikator. Der erste Abgang fasst somit die schwersten Partikel ab, der letzte die leichtesten. Die ganz feine, siltige Fraktion läuft in einen Setzkonus. Es ist möglich, dass auch diese Anlage aus Gröne kommt. Sie ist aber sicher kein Schweizer Produkt, sondern stammt von "Breda, Milano" (vgl. Schütteltische).

Der Austrag aus den Richards-Pulsator-Klassifikatoren gelangte auf die sechs Schütteltische. Hiermit konnten allenfalls vorhandene Erzkonzentrationen abgetrennt werden. Schütteltische beruhen auf dem Prinzip, dass schwere Partikel auf einer leicht geneigten Fläche, die schnell hin und her bewegt wird, in unterschiedlicher Richtung wandern. In Goppenstein sind drei verschiedene Typen jeweils in zweifacher Ausführung installiert. Nur von den beiden südlichsten kennen wir den genauen Typ. Es sind "linksseitige Wilfley Tische". Das "linksseitig" bedeutet, dass sich der Aufgabekasten, vom Antrieb aus gesehen, auf der linken Seite befindet. Auf einem Schild an der Antriebsvorrichtung und an den beiden Stahlträgern im Untergrund erkennen wir die Inschrift "BRED MILANO" und die Jahreszahl 1940 (wohl Baujahr). Die beiden Tische auf der Nordseite tragen die gleiche Inschrift. Alle vier Tische wurden wohl vom gleichen Ort her nach Goppenstein gebracht. Die Riffelung der Tische im Norden ist abgewinkelt. Seltsam ist ihr Bewegungsmechanismus. Das Tischblatt bewegt sich nicht, einem Wagen gleich, auf vier Rädern, sondern ein stabiles Mittelrohr ist über einen komplizierten, verstellbaren Mechanismus verbunden mit dem Antriebskasten. Da die Maschinen verklemmt sind, können wir den Bewegungsablauf noch nicht verstehen. Er scheint sich eindeutig von demjenigen des Wilfley-Tisches zu unterscheiden. Literaturangaben dazu fehlen uns. Die beiden Schütteltische in der Mitte sind symmetrisch gebaut. Es könnte sich hierbei um schweizerische Versuchsmodelle handeln, die allen-

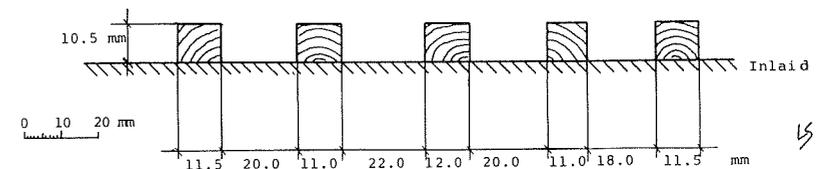
SCHÜTTELTISCH TYP 2

(DIONISOTTI INVENTAR NO. 314)



AUFGENOMMEN : L. SCHMUTZ, W. BELLWALD 1.11.81

PROFIL DER RIFFELUNG



falls während des Zweiten Weltkrieges entstanden sind. Die Tische sind deutlich kleiner und annähernd rechteckig. Der Antrieb ist eher primitiv, aber wohl noch recht funktionstauglich. Der Bau des Tisches ist grob (massive Bretter und unregelmässige Leisten als RiffeIn). Die Unterlage ist, verglichen mit dem sauberen Linol der anderen Tische, ein minderwertiger 2. Weltkrieg-Inlaid. Aufgrund der groben Beriffelung ist zu schliessen, dass hier v.a. grosse Korngrössen hätten verarbeitet werden sollen. Diese Schütteltische sollten vermutlich den Austrag der Kolbensetzmaschinen aufnehmen und weiterverarbeiten. Alle sechs Auffangkästen sind aufgeteilt in fünf Bereiche. Die beiden auf der Längsseite, sowie die beiden übers Eck wurden zusammengefasst, sodass drei Fraktionen ausgeschieden wurden. Diese konnte man entweder als Endprodukt ansehen, oder aber weiter oben wieder in den Aufbereitungsprozess einführen. Ausgebaut war v.a. ein "feed back" auf die Schütteltische (Förderband und kleines Silo).

Damit haben wir die wichtigsten Stationen der Aufbereitungsanlage Goppenstein beschrieben. Es wird wohl noch einige Zeit dauern, bis wir alle Details verstanden haben. Wir hoffen aber, den interessierten Lesern einen kleinen Ueberblick vermittelt zu haben. Einiges kann wohl erst vor Ort klar werden.

VERDANKUNG

Wir möchten es nicht unterlassen, all den vielen Informanden zu danken, die dazu beigetragen haben, dass wir heute eine gewisse Ahnung haben über den Bergbau in Goppenstein. Allen voran seien hier ehemalige Arbeiter und geologische Begutachter genannt, die direkt mit der bergbaulichen Tätigkeit zu tun hatten. Dem Personal der verschiedenen Archive (Statsarchiv Sion, Sammelstelle geologischer Dokumente, etc.) sei gedankt für die wertvolle Hilfe beim Durchstöbern der grossen Aktenberge. Herr Prof. Epprecht und die Herren Eugster und Friedlin halfen uns weiter bei aufbereitungstechnischen Problemen. Herr Prof. Hügi stellte uns wichtige Informationen zur Verfügung und war bereit, einen Teil unseres Manuskriptes durchzulesen.

Adressen der Verfasser

Lukas Schmutz, Mineralogisches Institut, Bernoullistr. 30, 4056 Basel
Werner Bellwald, Thiersteinallee 55, 4053 Basel, oder 3903 Ried/Lötschen
Albin Bachmann, Birsfelderstr. 91, 4132 Muttenz

LITERATURVERZEICHNIS

- ARNOLD P. (1953): Kaspar Jodok Stockalper vom Thurm. Brig.
CARLEN L. (1980): Zur Geschichte der Bergwerke in Lötschen. Blätter aus der Walliser Geschichte, XVII, S. 357-358.
EHRENSPERGER F. (1970): Basels Stellung im internationalen Handelsverkehr des Spätmittelalters. Diss. Uni. Basel.
FEHLMANN H. (1942): Der schweizerische Bergbau in der Kriegswirtschaft. Techn. Rundschau vom 27.3.
FELLENBERG von E. (1872): SAC Jahrbuch, VIII, S. 214.
FRUEH J. (1938): Geographie der Schweiz. Bd. III. St. Gallen.
GLAUSER A. (1946): Abschliessender Bericht über den Bergbau in der Blei-Zinkgrube Goppenstein. Unpubl. Akte SGD.
GRAESER S., OBERHOLZER W., STALDER H.A. (1978): Mineral-Neufunde aus der Schweiz und angrenzenden Gebieten III. Schweiz. Strahler, Vol 4, S. 441-452.
HEIERLI J. (1896): Urgeschichte von Graubünden und Wallis. Zürich.
HOPFNER I. (1930): Keltische Ortsnamen in der Schweiz. Bern.
HUTTENLOCHER H. (1931): Die Blei-Zink-Lagerstätten von Goppenstein (Wallis). Beitr. Geol. Schweiz, Geotechn. Ser., Lfg. 16, H.2.
INDERMITTE J. (1980): Chronik der Gemeinde Steg. Visp.
LABHARD T.P. (1977): Aarmassiv und Gotthardmassiv. Sammlung Geologischer Führer, 63. Gebr. Borntraeger Berlin.
MOREL F. (1978): L'Extension du Filon Pb-Zn de Goppenstein. Beitr. Geol. Schweiz, Geotechn. Ser., Lfg. 57.
ROSSI H. (1949): Zur Geschichte der Walliser Bergwerke. Blätter aus der Walliser Geschichte, Bd. X, S. 347ff.
ROTEN von P. (1973): Die unbequeme Kapelle. Walliser Bote vom 31.3.
SCHUBERT H. (1977): Aufbereitung fester Mineralischer Rohstoffe, Bd.2, VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig.
SEEBERGER M. (1974): Menschen und Masken im Lötschental. Brig.
SIEGEN J. (1923/Neuaufl. bis 1972): Das Lötschental. Lausanne. Aufl. 1-8.
SIEGEN J. (1959): Sagen aus dem Lötschental. Lausanne.
STEBLER F.G. (1907/1981): Am Lötschberg. 1. Ausg. Zürich. Reprint Visp.
TAGGART A. (1927): Handbook of Ore Dressing. John Wiley & Sons, New York.
TIEBEL R. (1902): Die Bergwerks-Actiengesellschaft Helvetia. Berlin.
TIEBEL R. (1902-1904): Jahresberichte. Unpubl. Akten SGD.
WILLS B.A. (1981) Mineral Processing Technology. 2nd ed. ,Pergamon Press.

B E R I C H T

von der zweiten Jahrestagung in Basel

17.- 18. Okt. 1981

Samstag, 17. Okt. 1981:

1015 Uhr: Die Präsidentin unserer Gesellschaft, Frau E. Schmid eröffnet die Mitgliederversammlung im Hörsaal des Geographischen Institutes der Universität Basel. Sie kann etwa 40 - 50 Mitglieder begrüßen.

a) geschäftliche Sitzung

- das vom Aktuar S. Graeser verfasste Protokoll der Jahrestagung in Lausanne 1980 wird nicht diskutiert. Der Aktuar gibt bekannt, dass der Mitgliederbestand der SGHB am 14. Oktober 1981, 251 Mitglieder zählt.
- in Abwesenheit des Kassiers, J. Bill, gibt S. Graeser über die Vermögens-Verhältnisse der Gesellschaft Auskunft. Auf den 30. September 1981 ergab sich - nach Abzug von Druck- und Versandkosten des ersten Heftes der MINARIA HELVETICA von Fr. 1'965.50 und nach Rückzahlung eines Darlehens von Fr. 1'000.- - ein Vermögen von Fr. 2'226.10.
- Jahresbericht. Die Präsidentin, Frau E. Schmid, lieferte folgenden Bericht:

Das wichtigste Ereignis für unsere Gesellschaft war das Erscheinen des 1. Heftes unserer Zeitschrift MINARIA HELVETICA 1, 1981. Dazu hatte der Vorstand eine Publikations-Kommission beauftragt, die nach Einholen von Druck und Preisangeboten und der Diskussion über die Gestaltung des Deckblattes das heute vorliegende Heft beschlossen hat. Für dessen Ausdruck und Versand war Herr E. Nickel als Redaktor besorgt. Die Begründung zum Namen ist im Vorwort des 1. Heftes dargelegt. Der Vorstand hofft, dass die Mitglieder mit dieser Art der Zeitschrift einverstanden sind.

Der Präsidialbrief zu Beginn des Jahres soll als Dauer-einrichtung die Verbindung zu den Mitgliedern beleben.

- Der von den Höhlenforschern gewünschte Kontakt wurde begrüsst.

- Auf Sommeranfang erfolgte der Versand des ersten Heftes der MINARIA HELVETICA. Es umfasst 32 Seiten und enthält 6 Artikel, die sich im wesentlichen mit den Vortragsreferaten der Lausanner Tagung befassen.
- Die Jahrestagung 1982 wird, wie geplant, in Sion/VS stattfinden. Frau R.-C. SCHULE (Ethnologue Cantonal, Valais) wird sich mit der Organisation befassen. Geplant ist eine Exkursion zu den ehemaligen Kobalt-Nickel-Minen im Turtmanntal, die mit Bus- und Jeep-Transporten durchgeführt werden soll. Die Vortragsreferate für die Tagung sollten sich mit Walliser-Themen befassen. Als Termin wird der September vorgeschlagen, da ein etwas früheres Datum, speziell für die Exkursion (Witterungsverhältnisse) nötig ist.

b) Wissenschaftliche Sitzung

1100 - 1130 Uhr M. HELLER: Computer als Hilfsmittel bei der Grubenvermessung. (Kein Manuskript eingegangen).

Der Referent stellt neuartige Möglichkeiten vor, wie mit Hilfe des Computers Höhlensysteme 3-dimensional dargestellt werden können. Die berechneten Blockdiagramme haben eine grosse Bedeutung bei komplizierten, wirt verzweigten Höhlensystemen, wie etwa dem Hölloch, die in Form von Grundrissen und einzelnen Schnittlagen nicht mehr ausreichend abgebildet werden können. Da die Programme noch in Entwicklung stehen, ist eine Anwendung auf Bergwerke vorerst nur sehr beschränkt möglich.

1135 - 1205 Uhr L. SCHMUTZ, A. BACHMANN, W. BELLWALD: Zeugen des Bergbaus sind vergänglich - z.B. die Erzaufbereitung in Goppenstein (vgl. MINARIA HELVETICA 2, 1982)

Mittagpause

1400 - 1430 Uhr W. SCHWEIZER: Ein Verhüttungsplatz bei Madulain (Engadin).

Das Referat von J.R. MARECHAL: Note de pothénologie sur le "jade de Saussure" muss ausfallen wegen Erkrankung des Referenten. Anstelle dieses Referates folgt ein Bericht von Th. BITTERLI: Kartierung von Pflanzengesellschaften im Aletschgebiet. Der Referent stellte überraschenderweise eine Anzahl von ausschliesslichen

Kalkpflanzen im kalkfreien Gneisgebiet des Aletschgebietes fest. Bei näherer Untersuchung stellte sich heraus, dass sich diese Pflanzen auf ehemaligen Kalkbrennöfen angesiedelt haben. Der Kalk zum Brennen wurde aus dem Moränenschutt des Aletschqletschers gesammelt. Es wurden zwei solcher Kalkbrennöfen gefunden. (Durchmesser etwa 350 cm). Ueber ihr Alter sind zur Zeit noch keine Angaben zu machen. (Vgl. den erweiterten Aufsatz in diesem Heft, MINARIA 2, 1982, unter dem Titel "Zwei Kalköfen im Aletschwald".)

Kaffeepause

1530 - 1645 Uhr E. SCHMID: Der Silexbergbau bei der Löwenburg im Rahmen der Feuerstein-Bergwerke Europas. Vgl. den Aufsatz in diesem Heft, MINARIA 2, 1982.

1645 Uhr. Im Anschluss an die Referate führte Frau E. SCHMID die Teilnehmer noch durch eine kleine Ausstellung zum Silexbergbau, die sie mit ihren Mitarbeitern im Nebenraum des Hörsaals vorbereitet hatte. Leider konnte ja das Gewerbemuseum die grosse Silex-Ausstellung des Museums in Bochum nicht übernehmen, wie ursprünglich geplant war.

1715 Uhr. Den Abschluss des Tages bildete ein kleiner Empfang im Lichthof des Bernoullianums.

Sonntag, 18. Oktober 1982

Bei strahlend schönem Wetter besammelten sich auf dem Aeschenplatz ca. 45 Mitglieder für die Exkursion zur Löwenburg. Mit Bus und einigen Privatwagen startete man um 0900 Uhr zur Fahrt auf die Löwenburg. An Ort und Stelle besichtigte man zunächst das Museum auf dem Hofgut der Christoph-Merian-Stiftung, anschliessend konnte man unter Leitung von Frau Schmid den prähistorischen Silex-Bergbau besuchen (Ausgrabungen 1981).

Um ca. 1130 Uhr ging die Fahrt nach Dittingen, wo uns die eindrücklichen Zeugen eines römischen Steinbruches vorgeführt wurden.

Anschliessend wurde die Rückfahrt angetreten und kurz nach 1300 Uhr kamen wir in Basel an.

Basel, 15. Juni 1982

Der Akteur:


(Stefan Graeser)

Vorschau / Avis

3. Jahresversammlung in Martigny (VS)

3e assemblée annuelle à Martigny (VS)

Bitte reservieren Sie das Datum / Veuillez retenir la date:

Samstag/Sonntag 25.-26. September 1982

Samedi et Dimanche 25-26 septembre 1982

Vorläufiges Programm / Programme provisoire

Samstag / Samedi 25.9.82

10 h Geschäftssitzung / Séance administrative

10.30 h Wissenschaftliche Sitzung / Partie scientifique

(Vorträge über Walliser Bergwerke,
als Vorbereitung zur Exkursion)

(Exposés sur des mines valaisannes,
en introduction à l'excursion)

12.00 h Mittagspause / Déjeuner libre

14.30-18.00 h Wissensch.Sitzung/Partie scientifique (suite)

(siehe folgende Seite / voir page suivante)

Abendessen und Abend frei / Dîner et soirée libres

(evtl. Verlängerung der Ausstellung Goya in der
Fondation Gianadda, Musée romain de Martigny)

(eventuellement, prolongation de l'exposition Goya
à la Fondation Gianadda, Musée romain de Martigny)

Sonntag / Dimanche 26.9.82

9 - 16 h (env.) Excursion Mont Chemin: Gruben / mines
Chemin (Magnetit/magnétite), Trapistes (Baryt/
baryte), Col des Planches (Fluorit/fluorine)

(Eventuellement, raclette dans le chalet d'alpage
de la Bourgeoisie de Martigny - nous sommes en
pourparlers ...)

Vers 17 h retour à Martigny.

Für unser Samstag-Programm bittet der Vorstand um
Kurzvorträge aus den vielfältigen Gebieten des Bergbaus
Anmeldungen mit Thema bis 25. August 1982 an unseren Aktuar:

Prof. Dr. S. GRAESER
Naturhistorisches Museum
Augustinergasse 2
CH - 4051 B a s e l

Pour la séance du samedi, le Comité accepte encore quelques
courts exposés, sur tout sujet concernant les mines et leur
exploitation (même hors du Valais).

Veillez les annoncer, avec leur titre, avant le 25 août à
notre secrétaire, à l'adresse ci-dessus.