

P. P.
1700 Fribourg 1

370-133473
SCHWEIZERISCHE
GEOTECHNISCHE KOMMISSION
ETH-ZENTRUM
8092 ZUERICH

MINARIA HELVETICA

1984

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

4b

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

S. Graeser	
Bericht von der 4. Mitgliederversammlung Jahrestagung in Schaffhausen 22./23.10.1983	3
F. Hofmann	
Bericht über die Exkursion Jahrestagung in Schaffhausen 22./23.10.1983	6
C. Birchmeier	
DER HISTORISCHE BOHNERZBERGBAU IM SÜDRANDEN DES KANTONS SCHAFFHAUSEN	8
F. Hofmann	
ÜBER DEN GOLDGEHALT DER BÄCHE UND FLÜSSE IM OST- SCHWEIZERISCHEN RHEIN- UND LINTHSYSTEM UND SEINE HERKUNFT etc.	16
A. Moser	
ARCHIVQUELLEN ZU BAUSTEINBRÜCHEN IN DER WESTLICHEN SCHWEIZ	25
P.L. Pelet	
LA REGLEMENTATION DES MINES ROMAINES (ref.C.Domergue: La mine antique d'Aljustrel etc.)	30
A. Bachmann und W. Bellwald	
ZUR GEOLOGIE UND GESCHICHTE DES ANTHRACITBERGWERKES FERDEN VS	33

Titelblatt / couverture (zu Artikel A.Bachmann, W.Bellwald)

Kohlemine Ferden (Lötschen/VS): Erster Abbau durch Alois Henzen
(im Bild links aussen) während des Sommers 1917. Romantischer
Familienbetrieb eines Walliser Bergbaupioniers, später eine
der grössten Anthrazitminen.

(Foto Lötschentaler Museum, Kippel)

Voranzeige zur 5. Jahresversammlung 1984 in Lugano
Avis de notre 5 ème assemblée annuelle 1984 à Lugano

Samstag/Samedi, 20.10.1984 Museo Cantonale di Storia Naturale
Geschäftssitzung / Séance administrative
Wissenschaftliche Sitzung / partie scientifique

Sonntag/Dimanche, 21.10.1984
9 - 16 h: Exkursion/excursion

Für das Samstag-Programm bittet der Vorstand um Kurzvorträge aus dem Themenkreis des Bergbaus.

Pour la séance du samedi, le comité accepte encore quelques courts exposés, concernant les mines et leur exploitation.

Anmeldung des Themas bis 10. September 1984 an Prof. S. Graeser.
Veuillez en annoncer le titre avant le 10. septembre 1984 à Prof. S. Graeser.

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 4b enthält Vorträge der 4. Jahresversammlung vom 22./23.10.1983 in Schaffhausen.

Fascicule 4b contient des conférences de la 4^{ème} assemblée annuelle de 22./23.10.1983 à Schaffhouse.

Für alle Korrespondenz: Pour toute correspondance:
Prof. Dr. S. Graeser
Naturhistorisches Museum, Augustinergasse 2
CH-4001 Basel

Derzeitiger Vorstand der Gesellschaft: Composition du comité:

Präsident/président	Elisabeth Schmid (Basel)
Vizepräsident/vice-président	Paul-Louis Pelet (Lausanne)
Aktuar/secrétaire	Stefan Graeser (Basel)
Kassierer/caissier	Erika Götz (Zürich)
Redaktor/rédacteur	Erwin Nickel (Fribourg)

Beisitzer / membres
Theodor Hügi (Bern) Viktor Köppl (Zürich)
Hans Krähenbühl (Davos) Pierre Miltone (Fribourg)

B e r i c h t
von der 4. Mitgliederversammlung in Schaffhausen

22./23. Oktober 1983

Samstag, 22. Oktober 1983

Um 1015 Uhr eröffnet Frau E. Schmid, die Präsidentin unserer Gesellschaft, die 4. Jahrestagung. Sie kann rund 50 angemeldete Teilnehmer begrüßen. Verschiedene Vorstandsmitglieder mussten sich wegen anderer Verpflichtungen entschuldigen (P.-L. PELET, J. BILL, V. KÖPPEL, D. WEIDMANN,). Auch Frau Schmid kann am Samstagnachmittag nicht anwesend sein wegen Teilnahme an einer Veranstaltung in Bern. Zum Schluss ihrer Begrüssung richtet unsere Präsidentin Dankesworte an die Herren F. HOFMANN und Ch. BIRCHMEIER, die die Organisation der Tagung übernommen haben.

Geschäftliche Sitzung

- a) das Protokoll der Tagung in Martigny, das von L. SCHMUTZ und J. BALLIE verfasst wurde (da der Aktuar S. Graeser nicht an der Tagung teilnehmen konnte) wird genehmigt. Frau Schmid stellt fest, dass in der MINARIA 3 bei Abdruck dieses Protokoll die Seiten 4 und 5 vertauscht wurden.
- b) Jahresbericht
- der Aktuar S. Graeser gibt bekannt, dass die Mitgliederzahl mittlerweile auf 285 angestiegen ist und richtet an die Mitglieder die Bitte, unbedingt Adressänderungen umgehend zu melden, da bei jedem Versand (MINARIA, Einladung zu Tagungen, etc.) eine beträchtliche Zahl von Couverts als unbestellbar zurückkommen. Durch Tod hat die Gesellschaft 2 Mitglieder verloren: Prof. N. GRÖGLER (Bern) und Dr. L. BRODER (Berschis).
 - der Redaktor E. NICKEL stellt fest, dass bei der Druckerei in Fribourg verschiedene Fehler passiert sind (Hotelliste bei der Einladung für die Tagung in Schaffhausen nicht versandt, Seitenzahlen verwechselt beim Protokoll, gewisse Figuren wurden zu klein reproduziert) und gibt bekannt, dass die Paulusdruckerei in Fribourg als Kompensation einen Rabatt auf die MINARIA 3 gewährt. Er macht schliesslich den Vorschlag, in Zukunft die MINARIA in richtigem Offsetdruck auf besserem Papier zu publizieren; der Preis pro Heft würde sich damit von Fr. 2'000.- auf Fr. 2'900.- erhöhen.
 - Frau E. Schmid als Präsidentin befürwortet ebenfalls eine Verbesserung der Druck-Qualität; die Versammlung ist einverstanden. Sie gibt schliesslich noch einen Rückblick auf die Vorstandssitzung vom 18.1.1983: Hier wurde vorgeschlagen, den ausscheidenden Kassier, J. BILL, durch Frau Erika GÖTZ, Zürich,

zu ersetzen und diesen Vorschlag der Mitgliederversammlung vorzulegen. Das Problem des Schutzes der Aufbereitungsanlagen in Goppenstein wurde ebenfalls diskutiert: eine Wiederherstellung und Schutz der Anlagen kommen aus finanziellen Gründen nicht in Frage, hingegen existiert die Möglichkeit, einzelne Teile der Anlage bei dem Museum in Kippel aufzustellen. Von der Aufbereitungsanlage für die Cu-Erze von Grimontz/Val d'Annivières ist praktisch nichts mehr vorhanden. Th. HÜGI schlägt vor, durch Anbringung einer Hinweis-Tafel auf die ehemalige Anlage aufmerksam zu machen.

c) Kassenbericht

- der zurücktretende Kassier, J. BILL, hat die Rechnungen für 1981 und 1982 schon früher abgegeben. Aufgrund des Revisorenberichtes wurde Entlastung erteilt. Die Zwischenabrechnung per 30. September 1983 lag vor. Die vorgeschlagene Nachfolgerin, Frau Erika GÖTZ, freut sich mitteilen zu können, dass die Bilanz gut und die Zahlungsmoral der Mitglieder befriedigend ist.

d) Wahl des Vorstandes

- anstelle des zurücktretenden Beisitzers, D. WEIDMANN (Lausanne) wird vorgeschlagen: Herr P. MULTONE (Fribourg).

- als neue Kassierin wird vom Vorstand vorgeschlagen: Frau E. GÖTZ (Zürich).

Beide Vorschläge wurden einstimmig gutgeheissen, desgleichen wird der Vorstand bestätigt.

E. Nickel weist auf ein statutarisches Problem hin: nach Statuten ist der Präsident 3 Jahre im Amt und anschliessend nicht wiederwählbar, P.-L. PELET (Vizepräsident) will zur Zeit nicht als Präsident nachrücken, sodass daraus ein Problem erwächst. Die Mitgliederversammlung beschliesst, dass Frau E. Schmid vorläufig (bis zur Tagung 1984) die Präsidentschaft weiter versehen soll.

e) Jahrestagung 1984

- die Tagung 1984 wird am 20./21. Oktober im Tessin durchgeführt. Die Vorarbeiten und die Organisation wird J. HANSEN übernehmen.

Wissenschaftliche Sitzung

1100 h: W.U. GUYAN: Historische Eisengewinnung und Eisenverhüttung im schaffhauserischen Durachtal.

Der auf reiche Grabungstätigkeiten und Forschungen beruhende Vortrag fasste zusammen, was in zwei grösseren Publikationen dargelegt ist: Guyan, W.U. "Bild und Wesen einer mittelalterlichen Eisenindustriellandschaft im Kanton Schaffhausen" (Schr. Inst.f.Ur- und Frühgeschichte d.Schweiz 4, Basel 1946) sowie Guyan, W.U. "Eisenverhüttung im Durachtal", in W.U.Guyan, Erforschte Vergangenheit II, Schaffhauser Frühgeschichte, Schaffhausen 1971, S. 107-136

1415 h: F. HOFMANN: Die geologische Situation des Kantons Schaffhausen in bezug auf mineralische Rohstoffe.

Naturgemäss handelt es sich dabei um Rohstoffe in Sedimentgesteinen: Gips, Dolomit, verschiedene Bausteine (Kalk, Muschelsandstein, Schilfsandstein) aus der Trias; der Lias liefert Strassenschotter und Tone; im Dogger erscheint der Opalinus-Ton und - besonders wichtig - der Macrocephalus-Eisen-Oolith; im Malm werden Bausteine (Kalk), Zement-Rohstoffe und Bohnerz (Siderolithique) verwendet, ferner Tone (Kaolin und Bolus); die Molasse liefert Mergel zur Zement-Fabrikation, Feinsande (Giesserei-Zwecke) und schliesslich das Quartär mit Kies-Vorkommen.

1435 h: W. EPPRECHT: Geschichte des Bergbaues am Gonzen, Sargans. Von den Anfängen bis zur Stilllegung 1966.

Schon in neolithischen Schichten wurden Erz-Brocken vom Gonzen entdeckt, die aber wohl als Kuriosität gesammelt und noch nicht verwendet wurden. Vermutlich aus römischer Zeit stammen Schmelzöfen und Schlacken, urkundlich wird Erz-Abbau erst 1396 erwähnt. Die Verhüttung des Erzes führte mit grossflächigen Abholzungen zu einem schwerwiegenden Problem. Mit der Einführung von Sprengpulver (1823) konnten dann auch grosse Mengen von Erz abgebaut werden. Bis in unser Jahrhundert hinein wurde das Erz noch auf Schlitten zu Tal gebracht.

1545 h: F. HOFMANN: Ueber den Goldgehalt der Bäche und Flüsse im schweizerischen Rhein- und Linth-System und seine Herkunft. Beziehungen zu Berggoldvorkommen, Orts- und Flussnamen und Sagen.

1640 h: Ch. BIRCHMEIER: Der historische Bohnerzbergbau im Südranden des Kantons Schaffhausen. Aspekte eines einst nicht unwichtigen Industriezweigs im Kanton.

1710 h: Miscellen: Die Herren A. BACHMANN und W. BELLWALD berichten über eine ehemalige Kohlenmine bei Ferden im Lötschental (Kt. Wallis).

1740 h: Ende der Sitzung

Sonntag, 23. Oktober 1983

Exkursion, geführt von F. HOFMANN und Ch. BIRCHMEIER. Siehe ausführlichen Bericht im vorliegenden Heft.

Basel, 22. Februar 1984

Der Aktuar:

S. Graeser
(Stefan Graeser)

JAHRESVERSAMMLUNG IN SCHAFFHAUSEN

Bericht über die Exkursion vom Sonntag, den 23. Oktober 1983

Am frühen Morgen eines strahlenden Oktobertages verliessen die Exkursionsteilnehmer den Bushof Schaffhausen Richtung Klostersgut Paradies, 5 km oberhalb von Schaffhausen am Rhein gelegen, wo wir in zwei Gruppen die Eisenbibliothek besichtigten. Die Bibliothekarin, Frau Annemarie Kappeler, hatte eine zum Tagungsthema passende instruktive Ausstellung von historischer Bergbauliteratur ausgelegt, wie sie wohl für die meisten Teilnehmer erstmalig war.

Das ehemalige Klarissenkloster Paradies ist heute Ausbildungszentrum der Georg Fischer Aktiengesellschaft. Die im Westflügel untergebrachte Eisenbibliothek mit ihrem grossen Bestand historischer Literatur zur Geschichte des Eisens ist eine Stiftung der gleichen Firma und wurde 1948 von ihrem damaligen Verwaltungsrats-Delegierten, Dr. h.c. Ernst Müller gegründet.

Zurück in Schaffhausen wurden Nachzügler aufgenommen. Dann fuhren die nun 42 Exkursionsteilnehmer zum Färberwiesli ENE Beringen, einer vor einigen Jahren aufgelassenen Bolustongrube der Steinzeugfabrik Schaffhausen. Diese Grube zeigt sehr schön das Vorkommen der kaolinitischen Bolustone als Rückstandsverwitterungssediment auf der zu Ende der Jurazeit trockengelegten und während der Kreide- und Eozänzeit verkarsteten Malmkalkoberfläche. Bereits hier konnten die Teilnehmer Erbsen auflesen.

In der Klettgauebene warfen wir südöstlich von Beringen einen kurzen Blick in eine der Kiesgruben im frührisszeitlichen Rinnenschotter. Dann fuhren wir durch das Ergoltingertal auf den waldreichen Südranden. Auf einem Spaziergang von Erlensboden zur Wasenhütte hatten wir unter Führung von Herrn Christian Birchmeier bereits Gelegenheit, eine ganze Reihe der gegen tausend aus der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts stammenden Bohnerlöcher kennenzulernen, die überall auf dem Südranden zu finden sind. Sie deuten eher auf einen Raubbau hin, und nur an wenigen Stellen wurde (unter Leitung des damaligen Schaffhauser Bergwerksinspektors J.C. Fischer, dem Gründer der Georg Fischer Werke) etwas systematischer vorgegangen.

Im Rossberghof erwartete uns ein ausgezeichnetes Mittagessen, gefolgt von einem weiteren Spaziergang zum Cholplatz südöstlich des Rossbergs, wiederum an zahlreichen weiteren typischen Abbaustellen von Bohnerz vorbei, welche Formation den grössten Teil der Hochfläche des Südrandens bedeckt und nur stellenweise von Relikten der Oberen Meeresmolasse (Sande und Quarzitschotter) überlagert ist.

Das reizvolle Wangental, durch das wir nach Osterfingen und Wilchingen fuhren, war eine bedeutende eiszeitliche Entwässerungsrinne. Am Fusse seiner steilen Hänge wird da und dort weisser Malmkalkschutt, sogenannter "Grien" (ein keltisches Wort) abgebaut. Er dient zur Beschotterung der Waldstrassen.

Ueber Hallau, Oberhallau und Gächlingen erreichten wir die Siblingerhöhe und die Opalinuston-Grube Tentereberg, wo die Keller AG, Pfungen, den wichtigen, grobkeramischen Rohstoff des unteren Doggers für ihre Ziegelwerke in Paradies (in der Nähe des Klostersgutes) und Pfungen abbaut. Auch Fossilienforscher kamen hier auf ihre Rechnung.

Die letzte Station der Exkursion vor der Rückfahrt nach Schaffhausen war bald erreicht: das Gipsmuseum in Schleithelm-Oberwiesen, am Grenzübergang über die Wutach nach Stühlingen gelegen. Als Ueberraschung erwartete uns hier ein Willkomm-Trunk, offeriert von Herrn Gemeindepräsident Kurt Bollinger und Frau, serviert mit echten "Schlaatemer Rikli". Anschliessend führte uns Lehrer Hans Wanner, ein ausgezeichnete Lokalhistoriker, in die Geschichte des Gipsbergwerks Oberwiesen in der Anhydritgruppe der Triasformation ein und nachher in das kleine, aber bemerkenswerte Gipsmuseum am Eingang eines verschütteten Stollens. Gips wurde hier von 1790 bis 1904 für Stukkaturarbeiten und als Düngematerial abgebaut und von 1927 und 1944 als Zuschlagsmaterial für die Zementfabrik Thayngen.

Franz Hofmann

Christian Birchmeier (Stein am Rhein)

DER HISTORISCHE BOHNERZBERGBAU IM SÜDRANDEN DES KANTONS
SCHAFFHAUSEN *)

Aspekte eines einst nicht unwichtigen Industriezweiges im Kanton.

Im Gebiet des Schaffhauser Südrandens finden sich gegen 1000 meist runde, bis 10 m breite und 3 m tiefe Bohnerzgruben. Sie sind die sichtbaren Zeugen eines ehemaligen Tage- und Stollenbaus. Die Gruben gaben Anlass, den ehemaligen Bergbau und insbesondere seine Auswirkungen auf die damalige Kulturlandschaft zu untersuchen. Die Spuren im Gelände, alte Karten, Urkunden, Protokolle, Abrechnungen, Statistiken u.a.m. wurden ausgewertet, um den Umfang und die Bedeutung des ehemaligen Bohnerzbergbaus zu ermitteln und ein genaues Bild über die Erzgewinnung und Erzverarbeitung zu erhalten.

(I) Bergbau wurde im Untersuchungsgebiet zu verschiedenen Zeiten und in unterschiedlicher Intensität betrieben. Vor allem zwei Zeitphasen waren für das Untersuchungsgebiet von grosser ökonomischer Wichtigkeit: die Periode von Mitte des 16. Jahrhunderts bis 1770 und die letzte Bergbauperiode von 1800 - 1850.

Das im 16. Jahrhundert auf dem Südranden geförderte Bohnerz wurde vorerst im Hochofen von Jestetten (1588-1615) verhüttet. Im 17. und 18. Jahrhundert wurden die zwei neu eröffneten Hüttenwerke Eberfingen an der Wutach (1622-1762) und Laufen am Rheinflall (1630-1771) mit Bohnerz aus dem Untersuchungsgebiet beliefert. Wegen wirtschaftlicher Schwierigkeiten, die vor allem in der immer kostspieliger werdenden Holzkohlebeschaffung aus dem

*) Der Vortrag war eine Zusammenfassung der gleichnamigen Diplomarbeit (Geogr. Institut Univ. Zürich, 1981/82; 197 S., 20 Fig., 14 Tab., 78 Abb., 12 Karten), einsehbar auch in +GF+-Eisenbibliothek (Klostergut Paradies) sowie Staatsarchiv Schaffhausen. Die Diplomarbeit wird, mit weiteren Illustrationen ausgebaut, im Neujahrsblatt der Naturf. Ges. Schaffhausen erscheinen. Kurze Zusammenfassung mit gleichem Titel in "Schleitheimer Bote" (Kulturblatt 37 und 38; 28. Jan. bzw. 4. März 1983).

Schwarzwald, der wachsenden Konkurrenz durch billigeres Importeisen und den steigenden Arbeitslöhnen begründet waren, erfolgte im 18. Jahrhundert die Stilllegung beider Werke.

In der Helvetik (1798) ging das Bergbauregal vom Kanton an den Bund über, welcher die Wiederbelebung dieses Wirtschaftszweiges beschloss. Danach wurde das Regal wieder an den Kanton abgegeben, welcher J.C. Fischer als Bergwerksadministrator einsetzte. Sein Name ist denn auch eng mit der letzten Periode des Bergbaus verknüpft. Fischer, der nachmalige Begründer der +GF+ -Werke, wachte somit über die Bohnerzgruben, die nun erstmals systematisch abgebaut wurden.

Die Wiedereröffnung des Schmelzofens in Laufen am Rheinflall im Jahre 1810 war Johann Georg Neher zu verdanken, der fortan die Bohnerze vornehmlich aus dem Südranden bezog. Später erwarb er zusätzlich das Eisenbergwerk Gonzen bei Sargans. Damit standen sich mit Neher als Vertreter der Privatindustrie und Fischer als Anwalt der staatlichen Interessen bei den Verhandlungen über die Erzlieferungen und die Erzpreise zwei dominierende Persönlichkeiten gegenüber.

Der Import billigeren ausländischen Eisens, das auf dem Schienenweg transportiert werden konnte, und der Mangel an Holzkohle führten 1850 zur endgültigen Stilllegung des Hochofens am Rheinflall und damit auch zur Aufgabe des Bohnerzbergbaus in den Zulieferungsgebieten.

Die recht gute Quellenlage lässt den Einfluss der Bergbautätigkeit auf die Kulturlandschaft speziell in der letzten Abbauperiode verfolgen. Durchschnittlich waren 60-70 Erzgräber, vornehmlich Osterfinger, und zeitweise über 100 Fuhrleute im Bergbau tätig. Die Einnahmen der Bergleute konnten die äusserst schlechte wirtschaftliche Lage der Klettgauer Bevölkerung etwas lindern. Doch nach Eintreten der allgemeinen Wirtschaftskrise um 1850 verzeichneten die Klettgauer Gemeinden - insbesondere nach der Einstellung des Bergbaus - einen massiven Bevölkerungsrückgang. Dies äusserte sich in der Abwanderung in die Stadt und der Auswanderung nach Übersee. Andere Schaffhauser Gemeinden spürten den Bevölkerungsrückgang erst nach 1860 oder 1870.

Die Bergwerksadministration arbeitete zwischen 1805 und 1850 nach Abzug aller Betriebskosten mit durchschnittlich zwanzig Prozent Reingewinn, welcher der Staatskasse als Einnahme zuffloss. Diese machten mit ca. 2,7% einen relativ bescheidenen, aber nicht unwichtigen Posten der kantonalen Einnahmen aus.

(II) Die Beleuchtung der geologischen Verhältnisse und die Untersuchung der Abbautechnik im Bohnerzbergbau bildeten zwei weitere Schwerpunkte der Diplomarbeit.

Das Untersuchungsgebiet gehört zur blossgelegten Hochzone der leicht nach Südosten abfallenden mesozoischen Schwarzwaldbedeckung. Es ist der Ausschnitt jener ausgedehnten Malmplatte (Kalk), die, dem Tafeljura angehörend, als breites Band im Südosten den Schwarzwald umsäumt. Auf dieser Kalkplatte liegt direkt die Bohnerzformation auf, und zwar nicht als einheitlich dicke Schicht. Die Bohnerze selber sind meist in grossen, trichterförmigen Vertiefungen, die durch Verwitterung im Kalk entstanden, angereichert. Die Formation besteht aus ocker-gelben bis braun gefärbten Tonen und eben aus den Bohnerzen. Die relativ feuerfesten Tone eignen sich gut zur Herstellung von Tonwaren. So werden sie noch heute beispielsweise auf dem Reiat durch die Ziegelei Lohn ausgebeutet und zur Backsteinherstellung verwendet. Die Erze selbst erscheinen meist als lose, von Ton umschlossene "Bohnen". Der Durchmesser liegt meist unter 30 mm. Sie bilden keine zusammenhängende Schicht, sondern nur unregelmässig auftretende und verschieden grosse Nester. Die Bohnerze entwickelten sich unter tropischen Bedingungen, die einst in unserer Gegend vorherrschten. Der Eisengehalt ist relativ hoch und schwankt durchschnittlich zwischen 40-45%.

Die grosse Zahl der zum Teil eng nebeneinanderliegenden Trichtergruben weist auf einen unsystematisch betriebenen Abbau hin. In einem Bericht ist zu erfahren, dass dem Erzgräber erlaubt sein müsse, "Erz zu suchen, wo er es vorhanden glaubte". Die an der Oberfläche liegenden, vom Regen ausgewaschenen Bohnerze mögen

ihn auf allfällige Bohnerznester hingewiesen haben. Untersucht wurde das Gelände aber auch mit Erzbohrern. Erst J.C.Fischer betrieb von 1800-1850 einen einigermaßen systematischen Abbau der Bohnerze. Das Erz wurde im Tagbau gewonnen. Fischer versuchte es dann um 1830 auch mit einem Stollenbau, dessen Deponie heute noch gut erkennbar ist. Normalerweise wurde zuerst mit der Beseitigung der Bäume, der Humusdecke und der obersten, meist bohnerzlosen Bolustonschicht begonnen. Danach versuchte man mit Pickel und Schaufel die Bohnerznester auszubeuten. So entstanden eigentliche Schächte und trichterförmige Gruben. Teilweise wurden die senkrechten Schächte mit Holz verzimmert, um ein Nachrutschen oder Einstürzen zu verhindern.

Das Erz wurde anschliessend direkt neben den Gruben ein erstes Mal aufbereitet, indem man es durch Waschen in Standen vom anklebenden Ton befreite. Das Wasser wurde durch Holzkännel vom Rossberghofbrunnen hergeleitet. Das gewaschene Erz wurde danach in sogenannten Kübeln (dieser wog je nach Qualität des Erzes zwischen 44 und 79 kg) abgemessen, auf Fuhrwerke verladen und nach dem Rheinfall transportiert, wo es vor der Einschmelzung im Hochofen nochmals am Rhein gewaschen wurde. Die Folge war oft eine starke Trübung des Rheines. 1704 wurde unter Androhung einer Strafe gemahnt, das Erzwaschen wegen Wasserverschmutzung während der Zeit des Lachsfanges zu unterlassen. Eine eingeleitete Untersuchung ergab aber, dass der Lachsfang deswegen nicht beeinträchtigt wurde.

Was den Wald im Untersuchungsgebiet betrifft, zeigte es sich, dass er während der Erzgräberei nicht gerodet wurde. Der heutige Wald ist jedoch in Bestand, Artenreichtum und Dichte mit dem damaligen nicht identisch. Der durch die Erzwäscherei angerichtete Waldschaden war jedoch gross und gab häufig zu Klagen und Streitigkeiten Anlass. Durch das Ablassen von tonverschmutztem Wasser in den Wald wurde der Boden derart verschlammte und abgedichtet, dass stellenweise jahrelang keine Vegetation mehr wachsen konnte. Es kam einmal sogar soweit,

dass eine Schar aufgebrachter Wilchinger mit Bengeln bewaffnet die Erzgräber nötigten, die Arbeit einzustellen.

(III) Die im Kanton Schaffhausen abgebauten Bohnerzmengen schwanken jährlich stark. Das hing von verschiedenen Faktoren ab: Nachfrage, Anzahl Erzgräber, Witterung usw. Zeitweise wurden aber bis zu drei Hüttenwerke gleichzeitig beliefert (Eberfingen an der Wutach, Laufen am Rheinfall und Albbruck). Eine genaue Statistik der abgebauten Erzmengen konnte aufgrund der Belege und Rechnungsbücher im Staatsarchiv Schaffhausen erstellt werden. Die letzte Abbauperiode zeigt einen deutlich höheren Betrag, was auf den von J.C.Fischer bewusst geförderten Bergbau hinweist. Total dürften ca. 180'000 t Erz abgebaut worden sein. Verschiedene Geologen errechneten und schätzten einen heute noch vorliegenden Vorrat an ungeschürftem Erz von ca. 160'000 t. Eine Ausbeutung im Tagbau würde die vollständige Rodung des Waldes bedingen, und die Erteilung einer Konzession für einen neuen Abbau würde sich nicht lohnen. Denn um einen rentablen Betrieb zu erhalten, müssten während 4-5 Jahren an verschiedenen, gleichzeitig arbeitenden Abbaustellen ein tägliches Quantum von mindestens je 20 t gewaschenen Erzes mit mindestens 40% Eisengehalt gefördert werden können.

Dennoch versuchte im Dezember 1917 der bekannte Schaffhauser Brunneningenieur A. Scherrer mit dem Erzbau sein Glück. Er reichte dem Regierungsrat ein Konzessionsgesuch für eine erneute Ausbeutung der Klettgauer Bohnerze ein. Er ging aber bei seinem Projekt von einer völlig falschen Voraussetzung über die Entstehung und Lagerung der Bohnerze aus. Um alle bis anhin gesammelten Erfahrungen geologischer Art schien er sich nicht zu kümmern, vor allem nicht um die Tatsache, dass das Bohnerz nicht in durchgehenden Schichten, wie er annahm, sondern in Karsttaschen vorkommt. Er errechnete und schätzte ein Abbaugelände von 220 km² und erhoffte ein Erzquantum von 5,5 Millionen Tonnen (= ca. 1,8 Mio t Eisen). Die Planung wurde bis ins Detail vorangetrieben und der Regierungsrat erteilte ihm in der

Folge eine Vorkonzession für eine Sondiergrabung. Mit dieser wurde sogleich begonnen. In der Hoffnung, in der Tiefe auf die reichhaltigen Bohnerzvorkommen in Form von dicken Bohnerzschichten zu stossen, wurde ein Stollen in den Hang getrieben. Die Lage des Stolleneingangs ist noch gut erkennbar. Aufgrund der nicht eingetroffenen Erzfunde wurde Scherrer aber dann die definitive Konzession nicht erteilt. Es blieb bei der Anlage dieses einen "Scherrerstollens".

(IV) Heute bestehen nur noch Reste alter Bohnerzgruben und einige Spuren ehemaliger Stollenbauten. Im Rahmen der Bestrebungen der Industriearchäologie, Zeugen vom Beginn der Industrialisierung zu erhalten, wurden einige Gruben unter Denkmalschutz gestellt. Auch der Naturschutz zeigt für die z.T. mit Wasser gefüllten Gruben grosses Interesse, da einige schützenswerte Biotope darstellen. Es dürfte aber nur eine Frage der Zeit sein, bis ein Grossteil der Gruben nicht mehr sichtbar sein wird. Durch Anhäufung von Biomasse in den Gruben und durch das weitere Einfallen der Grubenränder werden sie allmählich aufgefüllt oder aus forstwirtschaftlichen Gründen sogar eingeebnet.

Es war unvermeidlich, dass etliche Fragen in der Arbeit nicht vollständig beantwortet werden konnten, oder dass ihre Erhellung neue Fragen aufgeworfen hat (zum Beispiel das Problem einer rationellen vermessungstechnischen Methode zur kartographischen Erfassung der topographischen Lage aller heute noch sichtbaren Gruben oder die Korrelation von Bohnerzvorkommen und Vegetationsbild u.a.m.). Es ist zu hoffen, dass im Rahmen künftiger Arbeiten weitere Untersuchungen und eine Vermessung aller Gruben durchgeführt werden können.

Franz Hofmann (Neuhausen am Rheinfall)

UEBER DEN GOLDGEHALT DER BAECHEN UND FLUESSE IM OSTSCHWEIZERISCHEN RHEIN- UND LINTHSYSTEM UND SEINE HERKUNFT. BEZIEHUNGEN ZU BERGGOLDVORKOMMEN, ORTS- UND FLUSSNAMEN UND SAGEN

Vorgeschichte und Veranlassung zur Goldsuche in der Ostschweiz

Das ostschweizerische Rhein- und Linthgebiet verfügt nicht, wie das Napf-, Aare- und Oberrheingebiet, über eine alte Goldwäschertradition. Hinweise auf historische Goldwaschplätze sind spärlich (Hinterrhein, J.J. SCHEUCHZER, 1746; Chur, Maienfeld, Alpenrhein i.A., M. BRAEUHAEUSER, 1920, D. HAEBERLE, 1930, J.G. MEUSEL, 1778, B. NEUMANN, 1903, P. NIGGLI und J. STROHL, 1924, L. THURNEISSER ZUM THURN, 1572 (mit Hinweis auf Eglisau), F.L. TREITLINGER, 1776; siehe auch F. KIRCHHEIMER, 1966). Berggoldvorkommen sind hingegen bekannt und von Gold berichten auch eine Reihe von Sagen.

Anlass zu den eigenen Untersuchungen gaben erste Waschversuche in Austerfluh der Oberen Meeresmolasse am Cholfirst südlich von Schaffhausen. Diese Geröllhorizonte stammen von der Napfschüttung ab, weshalb in ihnen Gold vermutet und auch gefunden wurde.

Etwas später wurde erstmals auch in eiszeitlichen Schottern östlich Rheinau Gold in bemerkenswerten Gehalten gefunden, dann in besonders auffälliger Menge im Rhein oberhalb des Rheinfalls. Im Laufe der Jahre wurden immer mehr Bäche und Flüsse in der Nordostschweiz, aber auch das Einzugsgebiet des heutigen Rheins und der Linth und viele eiszeitliche Schotter auf Goldführung überprüft und es wurde an erstaunlich vielen Stellen Gold nachgewiesen.

Ergebnisse der Waschversuche

Es sei vorweggenommen, dass - im Gegensatz zum Napfgebiet - der grösste Teil des Goldes in den Bächen und Flüssen der Ostschweiz eiszeitlichen Ablagerungen entstammt. Die Molasse steuerte nur sehr bescheidene Beiträge bei.

Ueber die geologischen und lagerstättenkundlichen Befunde der eigenen Waschversuche soll an anderer Stelle im Detail berichtet werden. Nachstehend wird deshalb nur ein kurzer Ueberblick darüber gegeben und mehr Gewicht auf die bergbauhistorischen Aspekte und die Verbindungen mit der Sagenwelt und mit Orts- und Flussnamen gelegt werden. Eine diesbezügliche graphische Darstellung gibt Abb. 1, die sich auf jenes Gebiet der Ostschweiz beschränkt, aus dem Goldsagen und historischer Bergbau auf Gold bekannt sind.

Waschversuche in Bächen, deren Einzugsgebiet ausschliesslich in Molasse liegt, verliefen fast durchwegs erfolglos, mit Ausnahme der Bäche, die wesentlich Material aus der Oberen Meeresmolasse zwischen St. Gallen und Rorschach aufnehmen, das der Napfschüttung entstammt. Dies betrifft die Sitter bei St. Gallen, interessanterweise die Goldach und die Bäche am Nordhang des Rorschacherberges.

Im übrigen war jedoch in der Nordostschweiz der Rheingletscher der Riss- und vor allem der Würmeiszeit der fast alleinige Lieferant des überraschend verbreitet auftretenden Flussgoldes. Insbesondere aus den eiszeitlich aus den alpinen Einzugsgebieten des Rheingletschers ins Alpenvorland transportierten Moränen legten grössere, aber auch noch sehr kleine Flüsse und Bäche das enthaltene Gold frei und reicherten es an. Die Herkunft des Ostschweizer Flussgoldes unterscheidet sich damit wesentlich vom Molassegold des Napfgebietes und der daraus abstammenden Flüsse.

Der Linthgletscher erhielt aus der Aufspaltung des Rheingletschers bei Sargans einen beträchtlichen Zustrom an Rheineis, mit Moränen vor allem aus dem goldreichen Vorderrheintal. Aus dem Glarnerland und dem St. Galler Oberland, d.h. aus dem Verbreitungsgebiet des Verrukano kam aber offenbar kein Gold ins Linthsystem.

Die heutige Goldführung im alpinen Einzugsgebiet des Rheins erlaubt wichtige Schlüsse über die Herkunft des eiszeitlich transportierten Goldes, für das die gleichen Liefergebiete anzunehmen sind. Bemerkenswert sind dabei auch Flussgoldvorkommen, die im Hinterrheinsystem bis ins Avestal und in der Albula bis Filisur gefunden werden konnten. Andeutungen über Gold im Hinterrhein finden sich immerhin schon bei J.J. SCHEUCHZER (1746).

Goldflittergrösse und Goldgehalte in den Flüssen und Bächen der Ostschweiz

Die grössten im untersuchten Gebiet gefundenen Goldflitter waren bis 1/2 mm gross. Die grössten Goldgehalte wurden im Rhein oberhalb des Rheinfalls bei Neuhausen mit bis zu 40 mg/m³ angetroffen, entsprechend lokal bis zu 1 000 Flittern pro m³. Aehnlich hohe Gehalte wurden nur noch in der Glatt bei Flawil und im Vorderrhein gefunden, nebst einigen weiteren bemerkenswerten Schwerpunkten (siehe Abb. 1).

Die Rheinschotter unterhalb von Basel haben nach K. ALBIEZ (1961) mittlere Gehalte von 2 bis 4 mg/m³ und lediglich in Anreicherungszone wurden Werte von 5 bis 20 mg/m³ angetroffen und nur vereinzelt mehr. Im Napfgebiet sind die Gehalte hingegen erheblich höher.

Die Goldgehalte in den Gewässern der Ostschweiz vergleichen sich somit sehr wohl mit jenen im Oberrhein, an dessen Gold auch der Alpenrhein einen gewissen Anteil beigesteuert haben muss. Es ist erstaunlich, dass von diesem Gesichtspunkt aus historische Goldwaschplätze in der Ostschweiz so spärlich bekannt wurden.

Beziehungen des Ostschweizer Flussgoldes zu Berggoldvorkommen

Im Vorderrheintal ist die Beziehung der Goldführung des heutigen Rheins und damit wohl auch des Rheingletschers zu bekannten Berggoldvorkommen (E. NIGGLI, 1944; K. BAECHTIGER, 1967; J.D. KRAMERS, 1973; H.A. STALDER, F. DE QUERVAIN, E. NIGGLI und S. GRAESER, 1973) nicht zu übersehen. Die durchgeführten Waschversuche deuten aber auch auf bisher nicht entdeckte Berggoldvorkommen im Hinterrhein-Albula-System hin.

Beziehungen zu "Gold" in Fluss- und Ortsnamen und in Sagen

In der Ostschweiz kommen mehrere Fluss- und Ortsnamen mit dem Begriff "Gold" vor:

Goldach: Fluss und Ortschaft E von St. Gallen. Bemerkenswerterweise kommt in der Goldach tatsächlich Gold vor, aber erst unterhalb ihres Eintritts in die Zone der Oberen Meeresmolasse.

Goldingen und Goldingerbach: Im Goldingertobel N Uznach SG wurde bei der Hintermühle Gold gefunden, nicht aber im Oberlauf des Baches. Goldingen ist bekannt durch die "Goldlöcher" in den nagelfluhreichen Schichten der Oberen Süsswassermolasse an der Chrüzegg (Isaraloch, Koord. 718'180/239'940/1030) und am Dägelsberg (Koord. 716'710/241'725/1230). Es handelt sich um Stollen, die im 18. Jahrhundert von "Venedigern" zur Goldsuche angelegt wurden. Vor dieser Zeit hiess Goldingen Oblinden und es ist deshalb wahrscheinlich, dass die Namensänderung auf die Goldsuche zurückzuführen ist, die aber nicht erfolgreich gewesen sein kann (vergl. J.U. CUSTOR, 1770/92, gedruckt 1973).

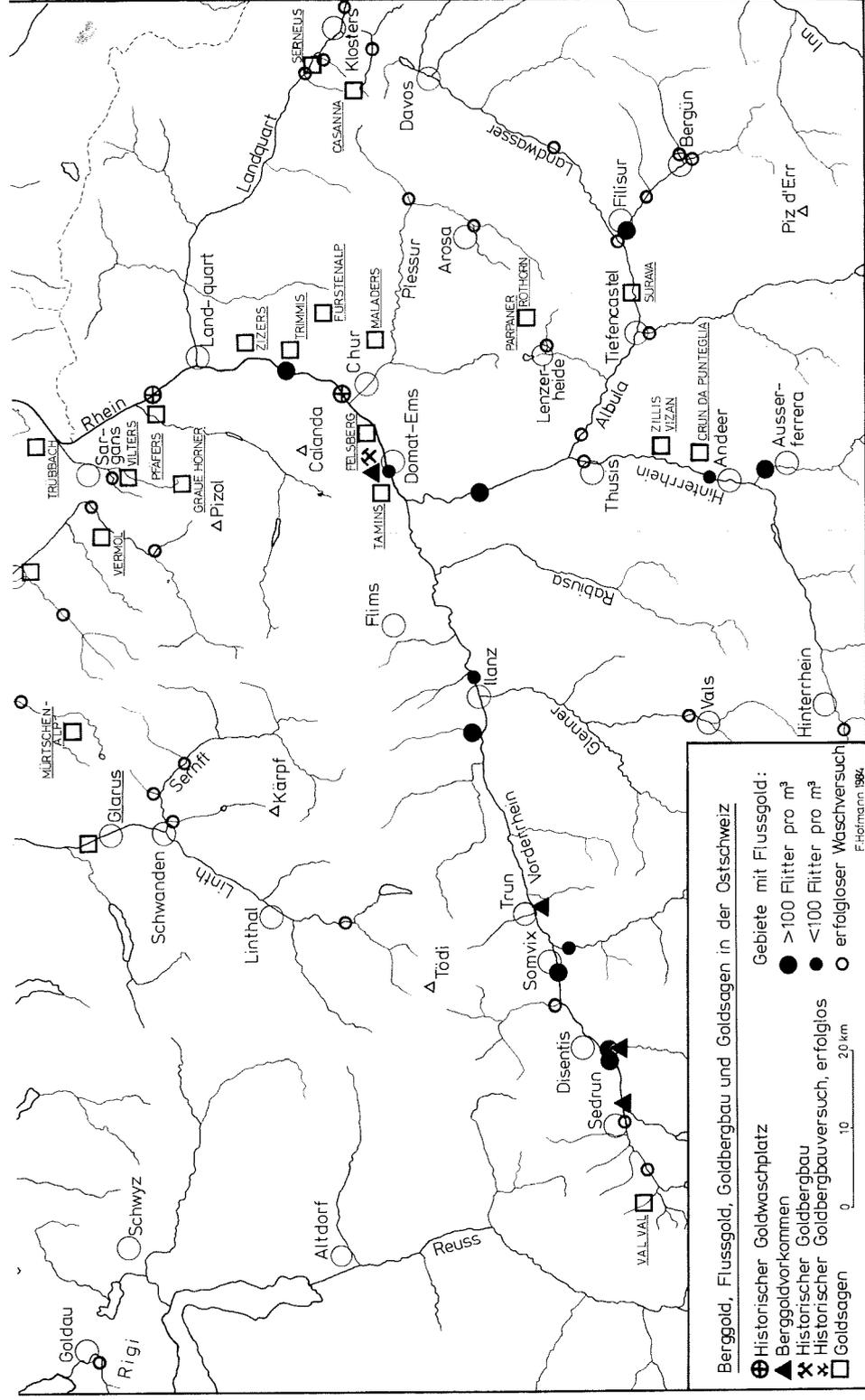
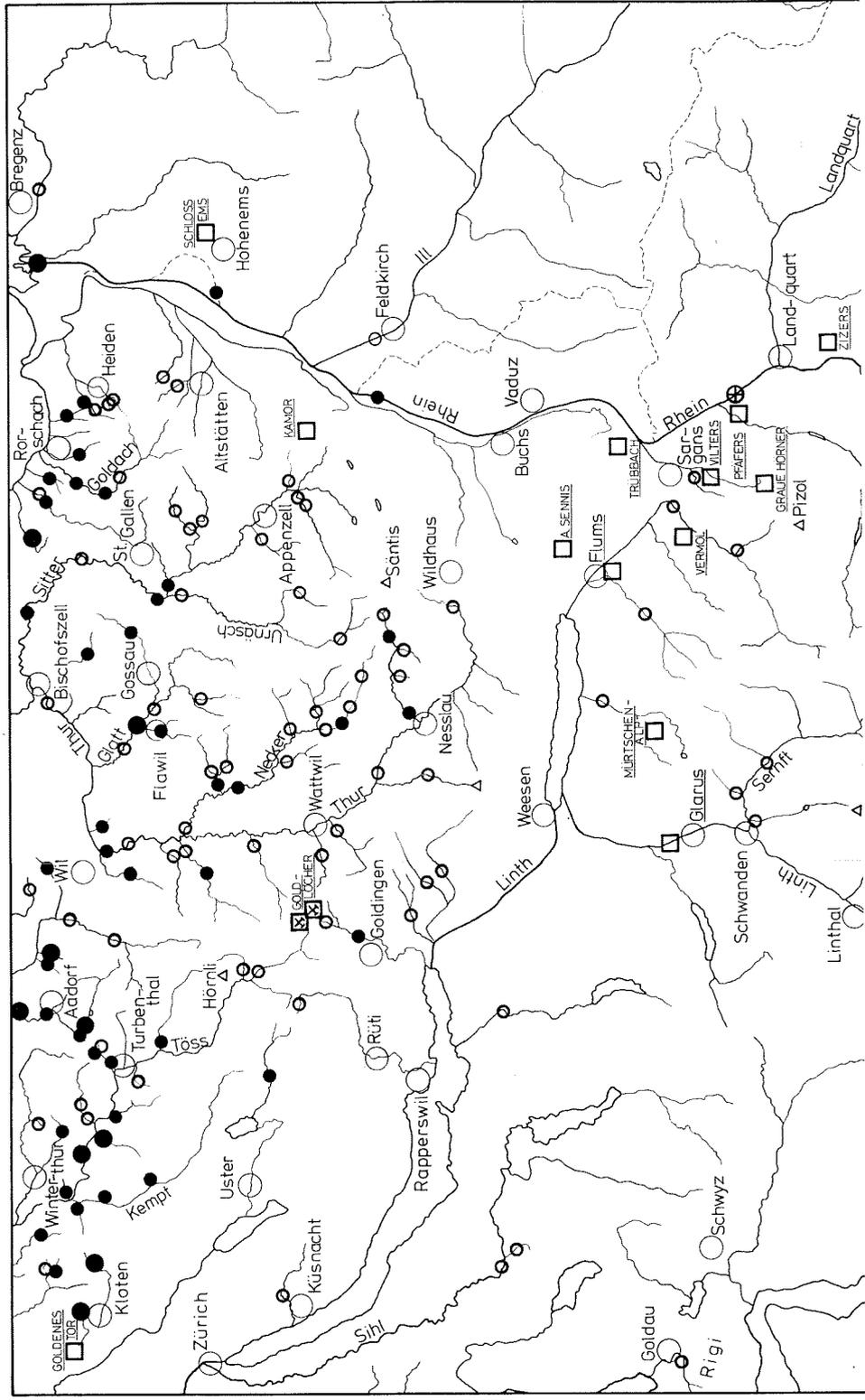
Die Verhältnisse am Isaraloch deuten darauf hin, dass Gold vor allem im Mergel im Liegenden einer Nagelfluhbank gesucht wurde, da die wellige, scharfe Untergrenze der Nagelfluh noch weitgehend intakt ist. Es müssen um die 1 000 m³ Mergel gefördert worden sein. Das Isaraloch W der Chrüzegg ist noch zugänglich.

Wichtige Hinweise zum Goldinger Gold verdankt der Verfasser Frau Dr. Irmgard Grüninger, Kantonsarchäologin, St. Gallen.

Goldbrönneli in St. Gallen-Hagenbuch: Ein Zusammenhang zwischen dem Namen dieses Brunnens mit besonders reinem Wasser und Gold ist nicht bekannt. Der vorbeifliessende Hagenbuchbach wurde bei einem Test nicht als goldführend befunden, obwohl dies denkbar wäre (Obere Meeresmolasse).

Die Orts- und Flussnamen mit "Gold" könnten auf die romanisch-altschweizerdeutschen Ausdrücke "Goll" oder "Goldo" für Geröll, Gesteinsschutt (coulée, colata) zurückzuführen sein. ST. SONDEREGGER (1958) hält dies aber für das Gebiet der Kantone St. Gallen und Appenzell für wenig wahrscheinlich. Darnach kann der Ausdruck "Gold" ausser auf Mineralvorkommen auch auf eine Farbbezeichnung hinweisen, oder auf eine besondere Ergiebigkeit irgendwelcher Art (was für das Goldbrönneli in St. Gallen zutreffen dürfte, oder für den goldfreien Goldibach bei Teufen AR).

Lediglich der Name Goldingen dürfte somit einen sicheren Zusammenhang mit einer früheren Goldsuche haben. Bei der Goldach ist ein solcher nicht völlig auszuschliessen.



Berggold, Flussgold, Goldbergbau und Goldsagen in der Ostschweiz

⊕ Historischer Goldwaschplatz
 ▲ Berggoldvorkommen
 ● Historischer Goldbergbau
 ⊗ Historischer Goldbergbauversuch, erfolglos
 □ Goldsagen

Gebiete mit Flussgold:
 ● >100 Flitter pro m³
 ● <100 Flitter pro m³
 ○ erfolgloser Waschversuch

0 10 20 km

F. Hahmann 1984

Gold in Sagen

Hinweise auf Sagen, die auf Gold in Form von Quellen, goldhaltigem Gestein oder Goldsand Bezug nehmen, verdankt der Verfasser Herrn A. Spycher, Basel (siehe auch A. SPYCHER, 1983) und Herrn H.P. Britt, Zürich.

Solche Sagen sind nicht nur aus den Alpen, sondern wenn auch selten, auch aus dem Alpenvorland bekannt (Goldenes Tor bei Kloten), und auch die Goldlöcher bei Goldingen und die dortige Goldsuche der Venediger berühren den Bereich der Sage. Wesentlich häufiger sind Goldsagen im Sarganserland und im Rheintal, im Schanfigg, im Gebiet von Arosa-Davor-Klosters und im Vorderrheingebiet. Sie sind auch aus dem Kanton Glarus bekannt (Silberspitz, Mürtschenalp, Glarus, vergl. K. FREULER und H. THUERER, 1968).

Nur in wenigen Fällen kann ein gewisser Zusammenhang mit wirklichen Goldvorkommen oder mit der Suche nach Gold vermutet werden (Felsberg am Calanda). In den meisten Fällen sind echte Goldvorkommen völlig undenkbar, während in einzelnen Fällen Beziehungen immerhin möglich sind. Die Bäche mit Erzvorkommen im Einzugsgebiet und mit gleichzeitig bekannten Goldsagen (Parpaner Rothorn, Casanna) wurden nicht in einem einzigen Fall als goldführend befunden (Bäche im Gebiet Lenzerheide, Landwasser, Davos, Klosters, Serneus, Arosa, Langwies), obwohl auf der Lenzerheide im Bach Kupfererz gefunden wurde. Es ist sehr wohl möglich, dass frühere Bergbautätigkeiten Goldsagen auslösten; dies dürfte besonders konkret für die Mürtschenalp (Kanton Glarus) zutreffen (vergl. K. FREULER und H. THUERER, 1968; K. BAECHTIGER, 1963).

Im Falle des Goldenen Tors an der SE-Seite des Flughafens Kloten dürften aufwirbelnde Glimmerplättchen in den dortigen Grundwasseraufstößen Anlass zu Goldsagen gegeben haben. Bemerkenswert ist allerdings der relativ hohe Goldgehalt der Bäche von Kloten und Nürensdorf.

Adresse des Verfassers: Dr. Franz Hofmann, Rosenbergstrasse 103,
Ch-8212 Neuhausen am Rheinfall

LITERATURVERZEICHNIS

- ALBIEZ, G. (1951): Neue Untersuchungen über das Vorkommen von Rheingold. - Ber. natf. Ges. Freiburg i.Br. 41/2, 179-203.
- ARX, R. VON, und MAAG, R. (1979): Moos als goldenes Vlies. - Schweizer Strahler, 7/1.
- BAECHTIGER, K. (1967): Die neuen Goldfunde aus dem alten Goldbergwerk "Goldene Sonne" am Calanda (Graubünden). - Schweiz. mineralog.-petrogr. Mitt. 47/2, 643-657.
- BRAEUHAUSER, M. (1920): Goldfunde und Goldgewinnung zwischen Rätien und Mittelrhein. - Schwäb. Bund 1.
- GADISCH, J. (1939): Die Erzvorkommen am Calanda, Kantone Graubünden und St. Gallen. - Schweiz. mineralog.-petrogr. Mitt. 19, 1-20.
- CUSTOR, J.U. (1770-1792): Chronik der Grafschaft Uznach. - Handschrift, erstmals gedruckt 1973, Gebr. Oberholzer, Uznach.
- FREULER, K., und THUERER, H. (1968): Glarner Sagen. - Glarus (Verlag Tschudi & Co. AG)
- GONET, P.A. (1978): Goldsucher in der Schweiz. - Benteli, Bern.
- HAEBERLE, D. (1930): Das Rheingold, seine Herkunft, Gewinnung und Verwendung. - Mitt. Arb. geol. Inst. Univ. Heidelberg, N.F. 192, 1-19.
- HANTKE, R. (1978): Eiszeitalter, 1. - Ott, Thun.
- (1980): Eiszeitalter, 2. - Ott, Thun.
- (1983): Eiszeitalter, 3. - Ott, Thun.
- HOFMANN, F. (1965): Untersuchungen über den Goldgehalt der oberen marinen Molasse und des Stubensandsteins in der Gegen von Schaffhausen. - Schweiz. mineralog.-petrogr. Mitt. 45/1, 131-137.
- (1979): Untersuchungen über den Goldgehalt tertiärer, eiszeitlicher und rezenter Ablagerungen im Hochrhein- und Bodenseegebiet. - Mitt. natf. Ges. Schaffhausen 31, 1978-1980, 1-24.
- (1981): Goldwaschversuche im Gebiet zwischen Hörnlibergland, Säntis, Bodensee und Rheintal. - Berg. st.gall. natw. Ges. 81, 5-28.
- JANS, V. (1983): Auch in Bündner Flüssen soll das Gold blinken. - Oberländer Zeitung (Sargans) 100, 30.4.1983, 18-19.
- KIRCHHEIMER, F. (1965): Ueber das Rheingold. - Jh. geol. Landesamt Baden-Württemb. 7, 81-85.
- (1966): Ueber das Gold des Alpenrheins. - Sitz. Ber. österr. Akad. Wiss. math. natw. Kl. Abt. I, 175/1-3, 19-33.
- KRAMERS, J.D. (1973): Zur Mineralogie, Entstehung und alpinen Metamorphose der Uranvorkommen bei Trun, Graubünden. - Beitr. Geol. Schweiz, geotech. Ser. 52.

- KUENDIG, E., und DE QUERVAIN, F. (1953): Fundstellen mineralischer Rohstoffe in der Schweiz, II. Aufl. - Schweiz. geotech. Komm.
- MAAG, R. (1975): Zur Geschichte des Goldes. - Mineralienfreund 13/2, 17-33.
- (1979): Gold aus dem Luzerner Hinterland. - Heimatkunde des Wiggertals 37, 105-118.
- (1983): Neue Erkenntnisse und Beobachtungen an rezenten Goldablagerungen (Seifen) des Napfgebietes. - Schweizer Strahler 6/7 269-288.
- MAEDER, F. (1983): Kleines Literaturverzeichnis zu Lagerstätten von Gold in der Schweiz (Seifengold, goldhaltige Pyrite und Arsenkiese, sowie Freigold) aus den Jahren 1814-1982. - Privatdruck, Villars-sur-Glâne.
- MEUSEL, J.G. (1778): Vom Rheingold. - Geschichtsforscher, 6. Teil, Halle a.d.S.
- NEUMANN, B. (1903): Die Gold-Wäscherei am Rhein. - Z. Berg-, Hütten-Salinenw. Preussen 51.
- NIGGLI, E. (1944): Das westliche Tavetscher Zwischenmassiv und der angrenzende Nordrand des Gotthardmassivs. - Schweiz. mineralog.-petrogr. Mitt. 24, 58-315.
- NIGGLI, P., und STROHL, J. (1924): Zur Geschichte der Goldfunde in schweizerischen Flüssen. - Vjschr. natf. Ges. Zürich 69.
- QUERVAIN, F. DE (1931): Die Erzlagerstätten am Parpaner Rothorn. - Beitr. Geol. Schweiz., geotech. Ser. 16/2.
- RUETIMEYER, L. (1927): Zur Geschichte der Goldwäscherei in der Schweiz. - Verh. natf. Ges. Basel 38.
- SCHEUCHZER, J.J. 1746): Naturgeschichte des Schweitzer-Landes. - I. Teil, hersg. v. J.J. SULZER (Zürich), 350-358 "Von dem Schweitzerischen Golde".
- SCHMID, K. (1973): Ueber den Goldgehalt der Flüsse und Sedimente der miozänen Molasse des NE Napfgebietes (Kt. Luzern). - Schweiz. mineralog.-petrogr. Mitt. 53/1, 125-156.
- SONDEREGGER, S. (1958): Die Orts- und Flurnamen des Landes Appenzell. Band I: Grammatische Darstellung. - Beitr. schweizerd. Mundartforschung VIII.
- SPYCHER, A. (1983): Rheingold. Basel und das Gold am Oberrhein. - Basel (GS-Verlag).
- STALDER, H.A., DE QUERVAIN, F., NIGGLI, E., und GRAESER, S. (1973): Die Mineralfunde der Schweiz. - Wepf, Basel.
- THURNEISSER ZUM THURN, L. (1572): Von Kalten/Warmen Minerischen und Metallischen Wassern., VI. Buch: "Von dem Rhein". - Frankf. a.d.Oder
- TREITLINGER, F.L. (1776): De Aurilegio praecipue in Rheno. - Diss. Univ. Straßburg

Andres Moser (Erlach BE)

ARCHIVQUELLEN ZU BAUSTEINBRUECHEN IN DER WESTLICHEN SCHWEIZ
Zusammenfassung eines Referates an der Jahresversammlung der SGHB in Martigny, 25. September 1982

Für den Bauhistoriker ist das Steinbruchwesen Bestandteil der Technikgeschichte als grundwissenschaftlichem Zweig seiner Disziplin. Von naturwissenschaftlicher Seite wären zur Sache vornehmlich die zahlreichen Publikationen von Francis de Quervain, für architektur- und kunsthistorische Betrachtung diejenigen von Günther Binding zu nennen. Meine unter der Leitung von Alfred A. Schmid entstandene Freiburger Dissertation "Beiträge zur Geschichte der älteren Steinbearbeitung in der Westschweiz" (1969), die nun in den Veröffentlichungen des Instituts für Denkmalpflege an der ETHZ herauskommen soll, war von der Fragestellung der mittelalterlichen und frühneuzeitlichen Werkzeugchronologie ausgegangen; dabei wurde bald bemerkt, dass Bearbeitungsart, Arbeits- und Werkzeugspuren handwerklich völlig von den jeweiligen Steinarten und ihren Anwendungsbereichen abhängig sind.

Die Steinbearbeitung beginnt im Steinbruch selbst. Damit stellt sich die Frage der Steinherkünfte (wie sie beispielsweise die klassischen Archäologen schon längst beschäftigt) und der Steinbruchorte als Teil der Baugeschichte. Es liegt auf der Hand, dass hier für alle Epochen noch ein weites, überaus mannigfaltiges Forschungsfeld offensteht. Mit Recht figurieren auch Bausteinbrüche und Abbaustellen anderer Baumaterialien unter den statuarischen Interessengebieten unserer Gesellschaft.

Beim Vorlegen einiger Proben aus der eigenen Arbeit, soweit sie in die Richtung der Hauptinteressen der SGHB weist, hofft der Referent in recht eigennütziger Weise, dass ihm im Hinblick auf das erwähnte Publikationsprojekt vielleicht die eine oder andere Mitteilung aus den Forschungswerkstätten und -zelten anderer Arbeiter zukommen wird, marginale Aufschlüsse, die sie für ihre

eigene historische "Goldsuchertätigkeit" kaum selber benötigen. Gerade Archivquellen sind ja mancherlei Zufällen anheimgestellt.

Die Anzahl der Bausteinbrüche für verschiedenste Ansprüche und Zwecke wurde seit dem 19. Jahrhundert vervielfacht. Der sog. Bausteinband von 1915 (P. Niggli, U. Grubenmann, A. Jeannet, R. Moser, Die natürlichen Bausteine und Dachschiefer der Schweiz) ist dafür auch wirtschaftsgeschichtlich wohl das sprechendste Zeugnis. Seit dem frühen 19. Jahrhundert wurden für die Wahl und die Beurteilung der Abbauwürdigkeit einer Steinbruchstelle theoretische, geologische und petrographische Kenntnisse entwickelt und wirksam. Sie knüpften zunächst an die alte Empirie an, wie sie seit der Renaissance in der ökonomischen Hausväterliteratur und in den Bauanleitungen referiert wird. Einer der ersten Spezialisten war Fougereux de Bondaroy mit seinem an die Bergbauliteratur erinnernden Beitrag über die Schieferbrüche bei Angers in der grossen Encyclopédie (1762). Heute nur noch für Rohmaterialien verwendete Steinvorkommen wurden in vielen Fällen früher durchaus für Hausteine- oder sogar Bildhauerarbeiten genutzt.

Im Steinbruch handelte es sich normalerweise um Weitungsbaue, in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts kamen mehr und mehr Schacht- oder Untertagebau (um direkt die besten Bänke ohne Abraumprobleme anzugehen) und Sprengung auf. Ueber die geeigneten Hügelsneigungen, geologische Gewölbe, Streichungsrichtung und Einfallen der Schichten usw. muss früh eine gewisse empirische Kenntnis bestanden haben. Bauherren und Behörden nahmen an den Rekognoszierungen fachlich erfahrener Leute teil; die Vorbesichtigung der Wälder im Hinblick auf Bauholzbeschaffung stellt dazu in den Quellen eine getreue Parallele dar. Solches direktes Interesse am Material ist erst mit dem Eisenbahnzeitalter und dem Versand über grössere Distanzen verlorengegangen. Im folgenden nun ausschnittsweise einige Einzelbeispiele.

Die Erneuerung der Ringmauer von Murten in der Zeit der Burgunderkriege löste die Eröffnung einer Reihe von Sandsteinbrüchen

in der Stadtumgebung aus. Ein Steinhauer, "der die Steingruben by Altavilla gesucht hatt", handelte 1505 im Auftrag des Murterner Rates. Maurermeister Petter aus Hauterive (NE) und zwei Begleiter brauchten 1522 einen Tag "pour trouver la perrerie en vulliez", wohl einen der Muschelkalksteinbrüche auf der Hochfläche des Mont Vully; dabei dürfte der Beizug eines Fachmanns aus einer bekannten Steinbruchortschaft - obwohl mit einer stark verschiedenen Steinart - typisch gewesen sein. Matthäus Ensinger aus Ulm besorgte für den Berner Münsterbau von 1421 an persönlich die Auffindung einer Steinbruchstelle am Gurten. Nach Qualitäten und Verwendungszwecken entstanden umgangssprachliche Bankbenennungen: am bekanntesten sind wohl die Solothurner Brunnen- oder Schalenbank und die Kilchenbank im bernischen Ostermündigen, beide unter obrigkeitlicher Kontrolle. Bei Abbaubewilligungen waren Vorbehalte betreffend Nutzung und Schadenersatz üblich.

Indessen gehört das Bausteinbruchwesen rechtlich nicht ins Gebiet der Regalien, so oft sich auch gelegentliche Berührungen mit Forst-, Wasser-, Alp- oder Strassenregal ergeben konnten. Die Steinbruchkonzessionen des 16./18. Jahrhunderts entstanden vielmehr aus dem Wunsch des Steinbrechers, seine Fundstelle unter obrigkeitlicher Privilegierung unbehelligt ausbeuten zu können und in Anbetracht der meist sehr aufwendigen Abdeckung seine Interessen zu wahren. Die Fortsetzung einer qualitativ befriedigenden Steinausbeutung war und ist risikobeladen.

In anderer Hinsicht befand sich die Steingewinnung in besonderer Nähe zum Regalienwesen: dort, wo es um die kontinuierliche Versorgung der privilegierten Mahlwerke mit begehrten Mühlsteinarten ging. Hiefür dienten in der westlichen Schweiz Muschelkalksteine, Erratiker (Granite, Gneise), splittrige Kalksteinarten, gelegentlich auch Tuffe. Nicht selten wurden Gewinnungsstellen von Mühlsteinen bei besonderen Bauaufgaben beigezogen und erweitert. Der Mühlsteinbruch heisst dialektal "Muhleren", französisch meulière oder noch häufiger molière. Reiche Rechtsquellen vom 13. Jahrhundert an betreffen die Mühlstein-

herstellung bei Ins im Berner Seeland (Muschelkalkstein der Molasse, spätere Handelsbezeichnung "Brüttelenstein", auch für Bauzwecke). Die Reglementierung im Laufe der Zeit berührte hier nicht nur Abgaben und Gebühren, sondern auch Qualitätsbestimmungen. Im 18. Jahrhundert hatte in Ins der Läufer "von harter Fluh zum Mahlen" 10 oder 12 Zoll Höhe, hingegen der Läufer, "der von linder und zarter Fluh gehauen und also nur zum Rönlen gut", nicht mehr als 9, höchstens 10 Zoll. Die Steine durften nicht "abschäzig", mussten ohne Glasstich und andere Fehler sein. Damit wurde eine genaue Kenntnis der örtlichen Bankungen vorausgesetzt.

Die Beurteilung wirtschaftlicher Abbauwürdigkeit hing namentlich von den Transportmöglichkeiten und von der Mächtigkeit des Abraums über den nutzbaren Bänken ab. 1692 benötigten Kaspar Spirgi und vierzehn Helfer 7 Wochen, um eine im Biembach bei Hasle b.B. (BE) "erfundene Müllsteinfluh", von der noch keine Steine verkauft worden waren, "zesüßeren und abzebutzen", "ehe sie ein Stein zur Prob hervorgebracht". 1793 befand sich Jakob Schenk von Hettiswil (BE), Steinhauermeister auf Thorberg, in einer Notlage: ihm war eine Grube eingestürzt, hatte das Werkzeug vernichtet und die fertige Ware zerbrochen; Schenks neue Grube würde jetzt beginnen, einen Gewinn abzuwerfen, doch hatte er noch Schulden für das frisch angeschaffte Werkzeug. Gelegentlich erhielten Steinbrecher obrigkeitliche Abraum-Beisteuern. Im ganzen Mittelland finden sich Steinbruchanschnitte günstiger Hanglagen, oft mehrmals nebeneinander mit nur wenige Meter breiten Trennpfeilern. Im ausgehenden 18. Jahrhundert traten bergmännischere Techniken auf den Plan: ein schmaler Einschnitt führte zu den mächtigsten und besten Lagern, wo eine zirkusartige Erweiterung erfolgte (dann anscheinend im 19. Jahrhundert auch T- oder L-förmig).

Im frühen 19. Jahrhundert befasste sich der bernische Bergrat teilweise auch mit dem Steinbruchwesen, beispielsweise mit der Landesversorgung hinsichtlich Dachschiefern (Niesen, Frutigen) oder Boden- und Sockelplatten (Ringgenberg, Goldswil). 1820

orientierte der Rat die Kantonsbaukommission, dass der von einigen Steinbrechern bei Lengnau (BE) schon längst, aber unregelmässig und unrationell gewonnene Jurakalkstein dem solothurnischen ebenbürtig sei. Es würde sich lohnen, die tieferliegenden Bänke für einen grösseren Betrieb aufzuschliessen. Der ganze "Leberberg" (Jura) bestehe aus dem gleichen Kalkstein in geringen Verschiedenheiten. Er würde in geringer Distanz einer "ziemlichen Gegend" dienen können, eine Verminderung der Solothurner Importe wäre möglich und erwünscht. Der Versuch wäre angezeigt, "da schon bloss durch denselben aufgeschreckt, man sich in Solothurn mit dem Preis dortiger Steine billiger werde finden lassen." Man erwog Strassen- und Wegfragen, auch die Führungsmöglichkeiten nach Bern.

Der Berghauptmann Johann Jakob Schlatter liess Abdeckungen vornehmen, der Oberamtmann von Büren zog Steinhauermeister Biberstein aus Solothurn bei und interessierte sich im Hinblick auf den Brückenneubau von Büren an der Aare. Der Berghauptmann ging in einem offenen, gelegentlich benutzten Steinbruch ein tieferes Lager an, der Oberamtmann liess zwei weitere Stellen abdecken, die eine davon in einem ehemaligen Steinbruch bei Pieterlen - im Jurahangwald boten sich noch weitere Plätze an, aber genügend mächtige Lager waren noch ungewiss. Im Sommer besichtigte eine Delegation des Bergrates drei Aufschlüsse und erstattete darüber Bericht, auch im Bezug auf die nötigen Waldabtauschverfahren. Die erste Stelle bot zwei Lager für Fenster- und Türeinfassungen sowie ein drittes, unbrauchbares Lager. Die zweite Stelle lieferte bereits mächtige Quader für den erwähnten Brückenbau; sie konnten mit Schlitten ("Schneggen") auf den grossen Weg hinuntergeschleift werden. Biberstein erklärte sich bereit, diese Grube mit wenigstens 20 Steinbrechern und einer "verhältnismässigen Zahl Steinhauer" gegen eine mässige Konzessionsgebühr zu betreiben. Ein dritter besichtigter Platz fiel aus, da der Lengnauer Steinhauer Renfer von weiteren Versuchen abriet, indem er dort vor einiger Zeit für die Suche nach einem besseren Lager bereits 1000 Pfund verloren habe.

se référant à l'ouvrage de:

DOMERGUE, Claude, La mine antique d'Aljustrel (Portugal) et les tables de bronze de Vipasca, 1 vol. 16/23 cm, 210 p., + 36 photographies, graphiques, croquis, cartes, plans, index, bibliographie. Diffusion E. de Boccard, Paris, 1983.

De l'ensemble des lois qui réglementaient l'exploitation des mines antiques d'Aljustrel dans la province d'Alentejo au sud du Portugal (37° 52' N/ 8° 10' W), deux tables gravées, de bronze, de 78,5/52 cm et de 77/55 cm, ont été retrouvées en 1876 et en 1906 dans les crassiers. Jetées au rebut, détériorées, incomplètes, émaillées de termes techniques peu explicites, elles ont été publiées et commentées dès leur mise au jour. Le débat s'est ranimé après la découverte de la seconde table; il s'est poursuivi jusqu'à nos jours. D'édition en édition les lectures se sont précisées, les conjectures améliorées. Pourtant la compréhension de nombreux articles, sur lesquels les commentateurs ont passé comme chat sur braise, laissait à désirer. Il leur aurait fallu posséder une connaissance approfondie des techniques minières antiques pour en saisir le sens.

Fin connaisseur du droit minier, le nouvel éditeur, le professeur Claude Domergue (Toulouse-le Mirail) a de plus inventorié, exploré et fouillé les mines romaines de Diogenes (Ciudad Real) en 1967, de Linares-La Carolina (Jaen) en 1971, du district de la Valduerna (Léon) en 1978. Il est l'auteur d'une thèse de doctorat d'Etat français sur Les mines de la Péninsule ibérique à l'époque romaine (sous presse). De plus, avec R. Freire de Andrade, il a sondé les vestiges d'Aljustrel et reconnu le travers-banc du gisement principal qui assurait l'évacuation des eaux d'infiltration. Il a pu comprendre les articles de la seconde table qui le concernaient.

Le sujet est abordé d'une manière tout à fait inattendue des philologues, par la description du gîte métallifère schisteux et pyriteux et par l'évocation des découvertes archéologiques faites au gré des exploitations récentes. Des analyses chimiques permettent de démêler quelque peu l'imbrication des fourneaux à cuivre, à argent ou à fer. La distribution des puits antiques sur le terrain, les méthodes d'exploitation des gisements s'éclairent : on peut aborder les textes.

La présentation typographique distingue clairement les reconstitutions, le développement des abréviations, les corrections apportées aux étourderies du graveur. Deux photographies des tables, ainsi qu'une transcription lettre à lettre de la première, la moins correctement relevée par ses prédécesseurs sont jointes en appendice.

Du travail de Claude Domergue, il ressort qu'au début du IIe siècle après J.C., l'ancienne bourgade minière de Vipasca est intégrée dans le domaine impérial. Elle échappe à la législation municipale traditionnelle et dépend directement du Fisc impérial et de son Procurator. Les textes conservés semblent destinés avant tout à garantir les revenus impériaux. La première table, la plus ancienne concerne l'impôt du centième sur les ventes aux enchères, la location de l'office de crieur public; les conditions de l'exploitation des bains publics, réservés aux femmes pendant la journée et dès la huitième heure aux hommes (qui sortent de la mine); les monopoles des cordonniers, du barbier, des foulons; les taxes payées par les récupérateurs des crassiers etc.

La seconde table montre que le Fisc, propriétaire du gisement, le lotit en petites concessions susceptibles de recevoir un ou tout au plus deux puits, jumelés pour assurer l'aération. Elles sont cédées à des conditions variables à des entrepreneurs associés ou à des colons. Responsables du puits à creuser, ils doivent, lorsque le filon est atteint, racheter le terrain au fisc, puis lui verser à titre de redevance la moitié du minerai extrait. Le Fisc surveille de très près cette activité et punit sévèrement toute fraude. Toute négligence conduit à la perte de la concession ! Il s'agit d'assurer un rendement ininterrompu. Mais cette exigence même oblige à laisser une certaine liberté d'action aux entrepreneurs miniers, qui une fois propriétaires du sol, peuvent l'aliéner à leur gré et au prix qu'ils veulent.

Les articles de la deuxième table s'expliquent en grande partie par la configuration du terrain, la distribution des gisements et la nécessité de protéger de tout dégât le travers-banc qui rationalise l'exploitation.

Grâce à la conjonction de disciplines aussi variées que la minéralogie, la technique minière, l'archéologie, la philologie et le droit, Claude Domergue fait beaucoup mieux comprendre les divers articles des deux règlements de Vipasca, et par eux, facilite l'étude des autres secteurs miniers de l'empire romain.

ANWEISUNGEN FUER AUTOREN

Zuständig für die Annahme von Artikeln in den MINARIA ist der Vorstand der Gesellschaft in Basel. Er bespricht mit dem Autor Titel, Text und Bebilderung. Daraufhin erstellt der Autor das endgültige Manuskript, das vom Vorstand dem Redaktor zugeht.

Bei diesem Manuskript sind der laufende Text, die selbständigen Tabellen sowie die Abbildungen getrennt abzuliefern. Die Bildunterschriften sollen auf einem eigenen Blatt zusammengestellt sein.

Fotos, Strichzeichnungen und Tabellen können in beliebiger Grösse eingereicht werden (Originale erhält der Autor zurück); die Reduktion erfolgt bei Druck unter maximaler Ausnutzung des Formats.

Der laufende Text hingegen muss innerhalb des festen Satzspiegels von 16 x 24,2 cm geschrieben werden. Hierfür erhält der Autor auf Anfrage Seiten mit schwachem Satzspiegelrahmen.

Da die Textseiten direkt als Vorlage für den Offsetdruck dienen, ist der Text fehlerfrei zu schreiben und zwar mit einer elektrischen Maschine (Kugelkopf- oder entspr. System) unter Verwendung eines Plastic-Einmalfarbbandes. Die Seiten bitte nicht nummerieren. - Bei Schreibmaschinen ohne Zeilenlängen-Ausgleich ist eine Ueberschreitung des Satzspiegels nach rechts um ein oder zwei Buchstaben (zur Beendigung des Wortes oder zur geeigneten Silbentrennung) erlaubt.

Vor dem Artikel steht der Name des Autors in Normalschrift. Es folgt die Ueberschrift in GROSSBUCHSTABEN. Nun beginnt der Artikel; bei längeren Aufsätzen kann ein Inhaltsverzeichnis vorausgesetzt werden.

Für den laufenden Text benutzt man normalen Zeilenabstand. Absätze werden nicht eingerückt, sondern durch einen grösseren Zeilenabstand markiert. Enger Zeilenabstand dient hauptsächlich für Fussnoten (innerhalb des Satzspiegels unterzubringen) und für die Bibliographie am Ende des Artikels. Hier steht auch die Adresse des Autors bzw. der Autoren.

Infolge der Art des Druckes gibt es keine Korrekturabzüge. Bei Unklarheiten nimmt aber der Redaktor rechtzeitig Fühlung mit dem Autor auf.

Pro Artikel erhält der Autor (bzw. die Autoren) 10 Autorenexemplare des Gesamtheftes. Wünscht der Autor zusätzliche Exemplare, so hat er dies vor dem Druck dem Redaktor mitzuteilen; die Berechnung erfolgt zum Fortdruckpreis des Heftes.

E. Nickel, Redaktor

Albin BACHMANN und Werner BELLWALD (Basel)

Forschungsgruppe für Erzlagerstätten Basel

ZUR GEOLOGIE UND GESCHICHTE DES ANTHRAZITBERGWERKES FERDEN VS

1. EINFUHRUNG (WB)

1.1 Vorwort

Als Weiterführung unseres Referates vom 22.10.1983 anlässlich der SGHB-Jahresversammlung in Schaffhausen will die folgende Darstellung eine intensivere Dokumentation des Bergbaus zu Ferden präsentieren: Mit kartographischen Mitteln, Originalfotographien aus den jeweiligen Bergbau-epochen, Nachforschungen in Literatur und Archiven und in Gesprächen mit ehemaligen Unternehmern und Stollenarbeitern suchten wir Fehlendes zu ergänzen, Fehlerhaftes auszumerzen. Mit Ausnahme der kriegswirtschaftlich bedingten Literatur erfuhr das Anthrazitvorkommen bis dahin keine eingehende Beschreibung, was uns zu nun folgender ausführlichen Darstellung von Geologie und Geschichte ermuntert. Da absolute Genauigkeit und Vollständigkeit aber im hier vorgegebenen Rahmen niemals erreichbar sind, bitten wir den geneigten Leser um freundliche Kontaktnahme und konstruktive Kritik.

1.2 Geographische Lage

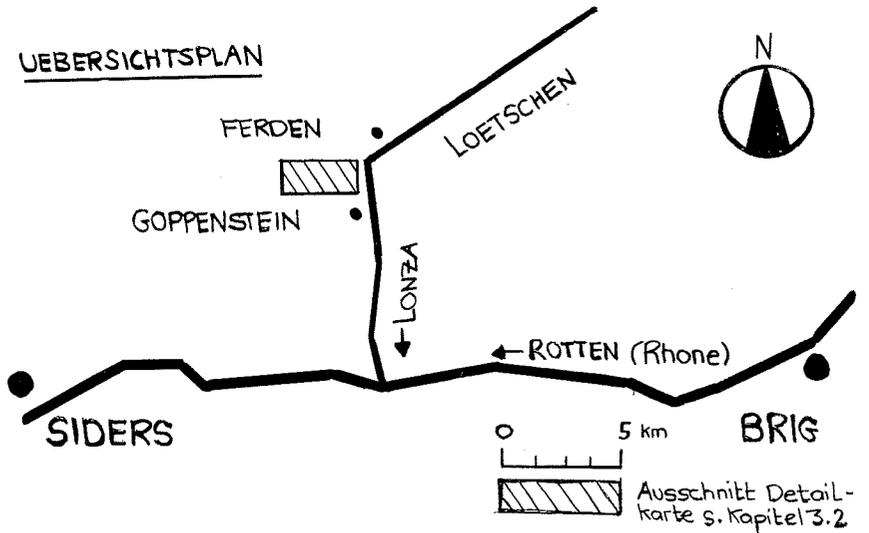
Loetschen, das längste der vom Rotten nördlich abzweigenden Seitentäler, ist in seinem unteren Drittel eine enge, von schroffen Felswänden wild geprägte Mündungsschlucht, in der bei Goppenstein der grösste Lawinenzug des gesamten Tales droht. Unterhalb Ferden jedoch weitet sich diese zu einem glazialen Trogtal; in idyllischer Berglandschaft findet der staunende Besucher liebliche Dörfer inmitten fruchtbarer Wiesen und Aecker.

Parallel zu diesem Wechsel in Siedlung, Wirtschaft und Landschaftsbild vollzieht das Tal einen markanten Bogen von N-S im unteren V-Tal zu SW-NE im oberen Trogtal. In dieser Uebergangszone zwischen Goppenstein und Ferden liegt das



Das Minengebiet von Norden: Oben die Stollen des Ersten Weltkrieges, in der Mitte die Stollen 1940 - 48, unten die Anlagen von Goltschenried. Foto Prior Siegen, 1940.

hier zu beschreibende Minengebiet, nahe den Oertlichkeiten "Fiischtrtellä" und "Goltschriäd". Die Stellen ehemaligen Abbaus sowie der baulichen Einrichtungen der Grube befinden sich auf einer Höhe zwischen 1300 - 1600 m.



2. GEOLOGIE (AB)

2.1 Erste Berichte zur Geologie und Entdeckung des Anthrazitvorkommens

Beschreibungen oder Urkunden über das erste Auffinden der Kohle im Lötschenttal fehlen wie in so vielen Fällen vollständig. Es darf jedoch angenommen werden, dass den einheimischen Bauern die schwarze, schmierige Erde schon früh aufgefallen war (SIEGEN, 1940). Sehr wahrscheinlich hat Benedikt Henzen, ein Strahler und Minenarbeiter, das Vorkommen von Goltschenried in den 50er oder 60er Jahren des vorigen Jahrhunderts gekannt. Als Bergmann war er u.a. auch von der "Société des mines de plomb argentifère de la vallée de Loetschen" angestellt, welche am Rothenberg bei Goppenstein Bleierz ausbeutete. Vielleicht vernahm die Gesellschaft durch ihn von dem Vorkommen und beutete in den 80er Jahren zum erstenmal grössere Mengen von "Graphit" aus, welche zu verschiedenen technischen Zwecken nach Genf

verkauft wurden (E.v.FELLENBERG und C. MOESCH, 1893). Ein weiterer Autor berichtet, der Graphit sei zum Graphitieren der Ziegelsteine und Oefen der Bleihütte in Goppenstein selbst verwendet worden (J. WEBER, 1915). Der Abbau dürfte mittels kurzer Schürfstollen und im Tagbau geschehen sein.

1893 Die erste genaue Beschreibung des Kohlenvorkommens bei Goltschenried geben E. VON FELLENBERG und C. MOESCH. Fellenberg stützt sich dabei auf die Aussagen von Benedikt Henzen, den wir weiter oben schon kennengelernt haben. Der Anthrazit wird als ein erdiger, mulmiger oder blättrig-feinkörniger "Graphit" beschrieben, welcher in linsenförmigen Einlagerungen von über einem halben Meter Mächtigkeit in einem grünen Schiefer auf mehreren Metern Länge auftritt. Fellenberg spielte schon damals mit dem Gedanken, das Anthrazitvorkommen könnte karbonischen Alters sein.

1900 In der geologischen Expertise zum Löttschberg- und Wildstrubel-Tunnel von FELLENBERG, KISSLING und SCHARDT wird das Vorkommen als möglicherweise zum Karbon gehörend kurz erwähnt.

1905 Vor Beginn des Löttschberg-Tunnelbaus haben C. SCHMIDT und H. PREISWERK das Gebiet der Faldumalp geologisch kartiert. Dabei fanden sie drei neue kleine Karbonvorkommen im Faldumgrund und auf den Laucherspitzen. Das Flöz von Goltschenried zeichneten sie bis unter die projektierte Tunnelachse ein, wo es auch angefahren wurde.

1906-13 Im Schlussbericht über den Bau des Löttschberg-tunnels werden die vorhergehenden geologischen Gutachten bestätigt. Erstmals wird ein zusammenfassendes Profil mit Text durch die Gesteine am Nordrand des Löttschentals wiedergegeben.

1914 Gestützt auf die Resultate des Löttschberg-Tunnel-

baus und eigene Kartierungen beschreibt M. LUGEON die Anthrazitvorkommen von Faldumpass, Faldumgrund und Laucherspitzen.

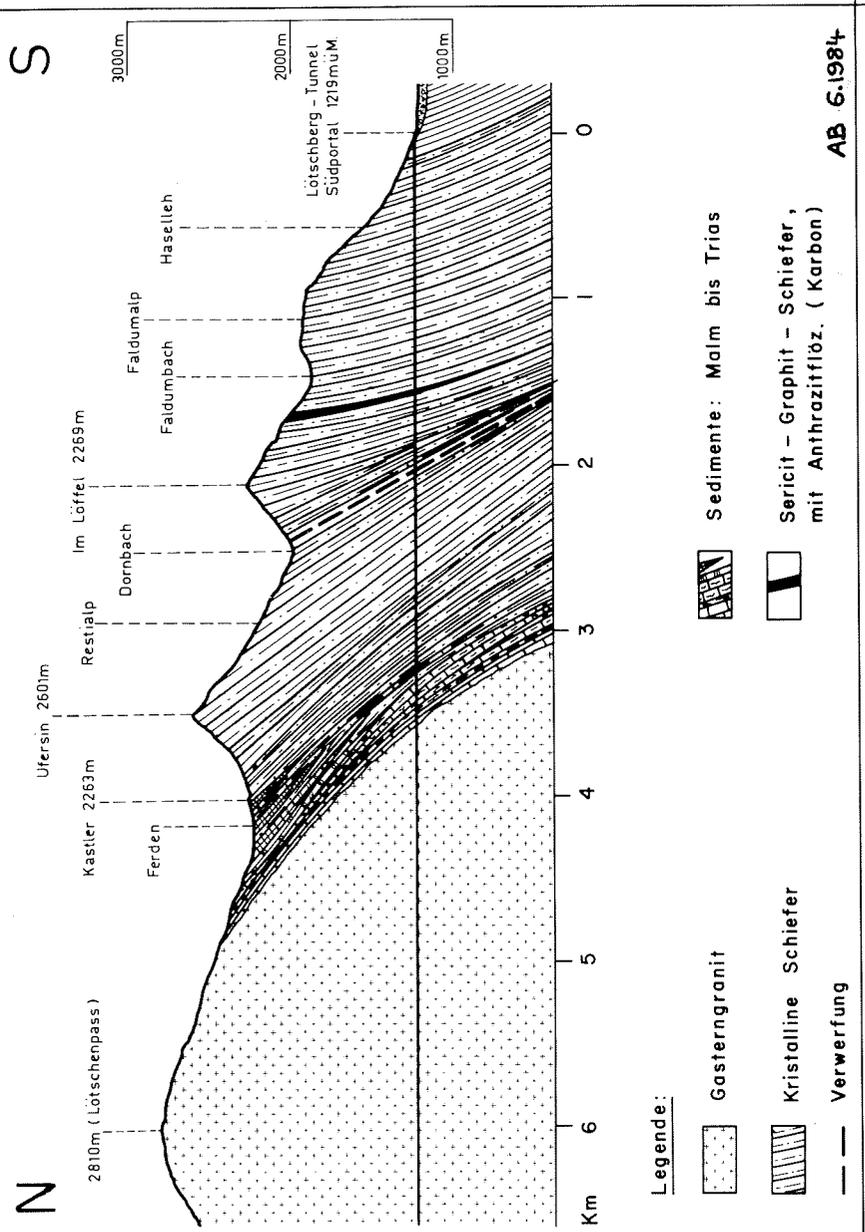
2.2 Allgemeine geologische Uebersicht

Das Löttschental liegt am W-Rand des aufgeschlossenen Aarmassivs. Von der üblicherweise vorgenommenen Vierteilung des Aarmassivs (vgl. LABHART, 1977) finden wir in den tieferen Regionen des Löttschentals nur noch zwei Elemente. Die Talenge wird von der in diesem Bereich mächtigsten Einheit, dem Altkristallin, aufgebaut. Dieses besteht aus einem polymetamorphen Gneis- und Migmatitkomplex. Die Rb-Sr-Alter an Biotit zeigen eine herzynische Metamorphose an (WÜTHRICH, 1963).

Ueber dem Altkristallin finden wir nördlich einen geringmächtigen mesozoischen Sedimentzug des Parautochtons. Darüber folgt als herzynischer Intrusivkörper der Gasterngranit. Der zentrale Aaregranit ist nur in den höchsten Regionen auf der Südseite des Tales aufgeschlossen (Bietschhorn) und keilt dann gegen W aus.

Im Altkristallin eingelagert finden wir karbonische Sedimente in Form von mehreren schmalen Zügen. Der bedeutendste Zug ist derjenige vom Faldumpass-Faldumgrund und weiter östlich bei Goltschenried, wo er in der Talachse nach E unter dem Schutt verschwindet. Er enthält die in dieser Arbeit besprochenen Anthrazitvorkommen.

Ausser im Löttschental finden wir noch einige weitere Karbonzüge im Aarmassiv (z.B. "Wendenkarbon", "Bifertengrätli-Serie"; vgl. FRANKS, 1968). Diese Sedimente lassen sich möglicherweise korrelieren. Wir finden im Aarmassiv aber kein durchgehendes Karbon wie im Aiguilles Rouges-Massiv, sondern es ist nur lokal in Mulden und schmalen Zügen erhalten geblieben. Bereits (vor)permisch wurde es ins Massiv eingefaltet (LABHART, 1977). Das zeigen diskordant darüberliegende Triassedimente. Permische Sedimente können zusammen



AB 6.1984

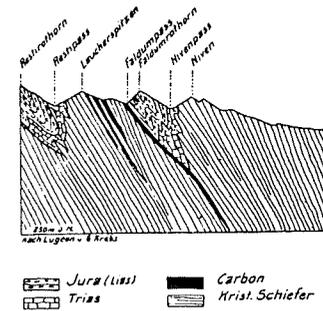
mit Karbon nur selten sauber datiert werden und ihre ursprüngliche Geometrie zum Karbon ist unsicher.

Der Karbonzug im Lötschental steht in einem grösseren geologischen Zusammenhang. Er stellt die Fortsetzung des weiter westlich aufgeschlossenen Zuges zwischen Aiguilles Rouges-Massiv und Massif de l'Arpille dar (vgl. von RAUMER, 1976, 1981). Im Bereich Trient - Salvan - Vernayaz wurde das Karbon bergbautechnisch ausgebeutet ("äussere Zone der produktiven Karbonformation des Wallis"). Bei Dorénaz, NW von Martinach, quert dieser Karbonzug das Rhonetal und verschwindet kurz darauf unter den mesozoischen Sedimenten des Parautochtons (Morcles-Decke).

2.3. Spezielle Geologie

Die schmalen Sedimentmulden im Knick des Lötschentals bestehen einerseits aus vier Karbonspänen und andererseits aus diskordant darüber folgenden, eingefalteten mesozoischen Sedimenten des Helvetikums (Trias, Jura). Sie stecken steil in den Schiefen des Altkristallins. Der stratigraphische Aufbau des Karbons und seine detaillierte Verbreitung wurden aus CHRIST (1925, S. 36 ff) übernommen:

Die Karbonformation :



In der Hauptsache bauen Schiefer und Quarzite das Karbon des Lötschentales auf. Untergeordnet findet sich ein feinkörniges Konglomerat.

Die größte Mächtigkeit weisen, wenn sie auftreten, die liegendsten Schichten auf. Es sind weiße, dünnblättrige, oft stark sekundär gefaltete *Serizitschiefer*; sie treten als Grenzschichten des Karbons gegen die kristallinen Schiefer auf und sind von stark serizitischen Varietäten der letzteren nur schwer zu unterscheiden. Vereinzelt Vorkommen von solchen Serizitschiefern im Kristallinen ohne typische Begleitgesteine des Karbons wurden deshalb nicht zur Kohlenformation gestellt, sondern bei den kristallinen Schiefen gelassen. Das Auftreten dieser Serizite im Karbon ist sehr unregelmäßig; sie können ganz fehlen.

Bedeutend konstanter sind schwarze, plattige *Karbon-schiefer (Dachschiefer)*. Sie sind das Hauptgestein des Karbons und oft allein von diesem vorhanden.

Die Schichten des Karbons liegen im Osten des Gebietes als eine kaum 55 m breite Synklinale schwach diskordant in den kristallinen Schiefen eingefaltet und lassen sich oberflächlich bei einem mittleren Streichen von N 53° E bis auf eine streichende Länge von zirka 5 km in spärlichen Aufschlüssen bis in den Faldumgrund verfolgen.

Als Teil dieser Mulde ist wohl auch das kleine Vorkommen von Gesteinen der Karbonformation am Faldumpfaß zu deuten. Diese höher liegenden Partien der Synklinale erscheinen mit im Mittel 40° ESE-Fallen bedeutend flacher als die tieferen, die im Mittel 80–88° ESE-Fallen aufweisen.

Auffallend ist der direkte Kontakt von Trias mit den Schichten des Karbons im Faldumgrund und am Faldumpfaß.

Über die Ausdehnung dieser Mulde nach der Tiefe gibt das Profil des Lötschbergtunnels (Südseite) Auskunft (s. Fig. 9). Es wurde dort bei km 1,519 bis 1,542 ab Südportal die Karbonformation auf 1200 m über Meer in einer Mächtigkeit von 20 m angefahren.

An der Oberfläche, zirka 400 m östlich des Tunneltrasses und 160 m nördlich des Faldumbaches, ließ sich folgendes Profil von S nach N konstatieren:

1. Gneis.
2. Weiße Serizitschiefer, 22–25 m.
3. Schwarzviolette, mattglänzende Karbonschiefer (Dachschiefer), 3–4 m.
4. Körniger Anthrazit mit dünnen Schieferzwischenlagen, 0,6 m.
5. Graphitische Schiefer mit glänzenden Rutschflächen, 0,15 m.
6. Körniger Anthrazit mit viel Schieferzwischenlagen, 0,15 m.
7. Graphitische Schiefer, 2,5 m.
8. Graue, harte, feinkörnige Quarzite, 0,3 m.
9. Grauschwarze, schiefrige Karbonsandsteine, 2,7 m.
10. Weiße, sehr stark gefaltete Serizitschiefer, 10 m.
11. Grauschwarze, schiefrige Karbonsandsteine, 2,5 m.
12. Weiße Serizitschiefer, 5 m.
13. Gneise.

Karbon, zirka 57 m

Maßstab 1:200.

SSE



NNW

1. Profil durch die Carbonformation



Dieses Profil ist am Mundloch des neuen Stollens auf 1540 m aufgeschlossen. Dasselbe liegt 340 m über dem Karbonprofil im Tunnel. Die Mächtigkeit des Karbons verringert sich von der Oberfläche zur Tiefe von 57 m auf 22 m und die Schichten bestehen aus reinem Anthrazit, haben in der Höhe im ganzen 0,76 m, im Tunnel nur zirka 0,20 m Mächtigkeit. Streichen und Fallen im Oberflächen- und im Tunnelprofil stimmen mit N 60° E und 82–88° SSE genau überein.

Die östlichsten Aufschlüsse der im Faldumbach auf 1540 m und im Tunnel erschlossenen, Anthrazit führenden Synklinale finden sich am rechten Ufer der Lonza, wo Dachschiefer und serizitische Schiefer mit graphitischen Einlagen anstehen. Die Karbonmulde Goltchenried—Faldumbach—Faldumgrund, auf 5 km Länge aufgeschlossen, enthält allein Anthrazitflöze. Nördlich derselben treten im Gebiet der Laucherspitzen drei wenig mächtige, parallele Karbonzüge auf, die bei gleichbleibendem, mittleren Streichen von N 55–60° E ein flaches Einfallen von zirka 40° ESE erkennen lassen. Diese drei nördlichen Synklinalen können auf eine maximale Länge von 1800 m von WSW nach ENE beidseitig des Südgrates der Laucherspitzen verfolgt werden. Sie scheinen in keinem Zusammenhang zu stehen mit dem Hauptzug im Faldumgrund. Im Lötschbergtunnel wurde keine dieser drei kleinen Synklinalen angefahren. Sowohl nach W wie nach E keilen sie aus. Aufgebaut werden sie von Dachschiefern, Quarziten und feinkörnigen Konglomeraten. LUGON gibt in seiner „Carte des Hautes Alpes Calcaires entre la Lizerne et la Kander“ bloß zwei Karbonzüge an den Laucherspitzen, es konnte aber noch ein dritter mehr im N konstatiert werden.

Im ganzen Faldumgrund bis auf 2,5 km westlich dieser Vorkommen konnte in den Karbonschichten kein zu Tage tretender Anthrazit mehr nachgewiesen werden.

Von einigem Interesse für die Bewertung der Anthrazitlagerstätte von Ferden war das Durchfahren einer Serie von Anthrazit führenden Karbonschichten im Lötschbergtunnel, die eine spitze, steil nach S einfallende Mulde bilden.

2.4 Die Mächtigkeit des Flözes

Naturgemäss lässt eine so schmale und extrem stark tektonisch beanspruchte Zone wie die Karbonformation sie darstellt, weder qualitativ hochstehende Kohle noch ein mächtiges Flöz erwarten. Die Mächtigkeit des Flözes schwankt denn auch im Fallen und Streichen von etwa 0,2 bis 1 m. Oft verschwindet der Anthrazit sogar ganz. An seine Stelle treten graphitische Schiefer oder einzelne kleine Anthrazitflöze von 10–20 cm wechsellagern mit graphitischen Schiefen. Es wurden jedoch vereinzelt auch linsenförmige Anreicherungen von bis zu 2,5 m Mächtigkeit gemessen.

2.5 Die Qualität des Anthrazites

Die zahlreich ausgeführten chemischen Analysen von Ferdner Anthrazit und die dadurch ermittelten Werte schwanken beträchtlich. Dies hängt vor allem mit der Entnahme der Probe zusammen: So hat eine im Lötschbergtunnel bei km 1,522 ab Südportal von der Bahngesellschaft analysierte Probe 38,5 %, eine vom Geologen Prof. C. Schmidt an genau derselben Stelle entnommene Probe 16,5 % Aschengehalt (mit einem Heizwert von 6369 Kalorien) ergeben. Es kam also ganz darauf an, ob der aschenreiche und kalorienarme Schiefer vom Anthrazit getrennt wurde oder nicht.

Viele der Analysenwerte wurden ab irgend einer Fördertonne ausgeführt und entsprachen deshalb nur der Qualität des zu der Zeit an diesem Ort geförderten Anthrazites. Ob und wie gut der Bergarbeiter den Schiefer vom Anthrazit getrennt hatte, bleibe dahingestellt.

Dem in den Verkauf gelangenden Anthrazit waren oft grössere Mengen Kohlschiefer beigemischt, welche einen Aschengehalt

von 70-80 % aufwiesen und nur noch einen Heizwert von 2000-2500 Kalorien hatten. Als Brennstoffe waren sie nicht verwendbar. Als Vergleich sei hier erwähnt: Der heute im Handel stehende Anthrazit weist in aufbereiteter Form einen Heizwert von 7500 - 7600 Kalorien auf.

3. HISTORISCHER ABRISS (WB)

3.1 Erste Nachrichten aus dem 19. Jahrhundert

Die im Staatsarchiv Sitten befindlichen "permis de fouilles" enthalten zahlreiche Aufschlüsse über eine erste mögliche Bergbautätigkeit in Ferden. So treffen wir in den Verzeichnissen der Schürfrechte auf Jos. Neurohr von Grône, von dem am 8. Oktober 1873 ein Prospektionsbegehren auf Anthrazit und (Stein-)Kohle für das Lötschental registriert wird ¹. Gleich zwei weitere Anwärter werden im folgenden Jahre aktenkundig: Am 22. April 1874 Jacques Spagnoli von Martinach, wiederum anlässlich eines Schürfbegehrens auf "Anthracite-Houille", diesmal jedoch mit der exakten Flurnamenbezeichnung Goltschried; ebenso ein gewisser Perrier aus Martinach, der am 20. Mai mit einem Gesuch für Graphit auftritt. Neurohr scheint über längere Zeit hinweg am Vorkommen interessiert gewesen zu sein. Er figuriert auch noch für 1875 auf der Liste der Schürfrechte, und zwar mit der Ortsbezeichnung "in der Wanne". Eine weder genau datierte noch näher beschriebene Tiefenbohrung bei Ferden (A. BELLENOT, H. BRUNNER, T. GEERING und H. SCHARDT, 1909) dürfte wohl in diesen Zusammenhang zu setzen sein. Als letzten in der Reihe dieser Gesuchsteller finden wir Ingenieur Linartz von Siders am 10. Januar 1907 mit der Absicht, eine Graphit-schürfung im Minengebiet vorzunehmen.

1 In den Jahren 1873/74 beantragte Neurohr für sieben weitere Anthrazitvorkommen im Wallis das Schürfrecht.

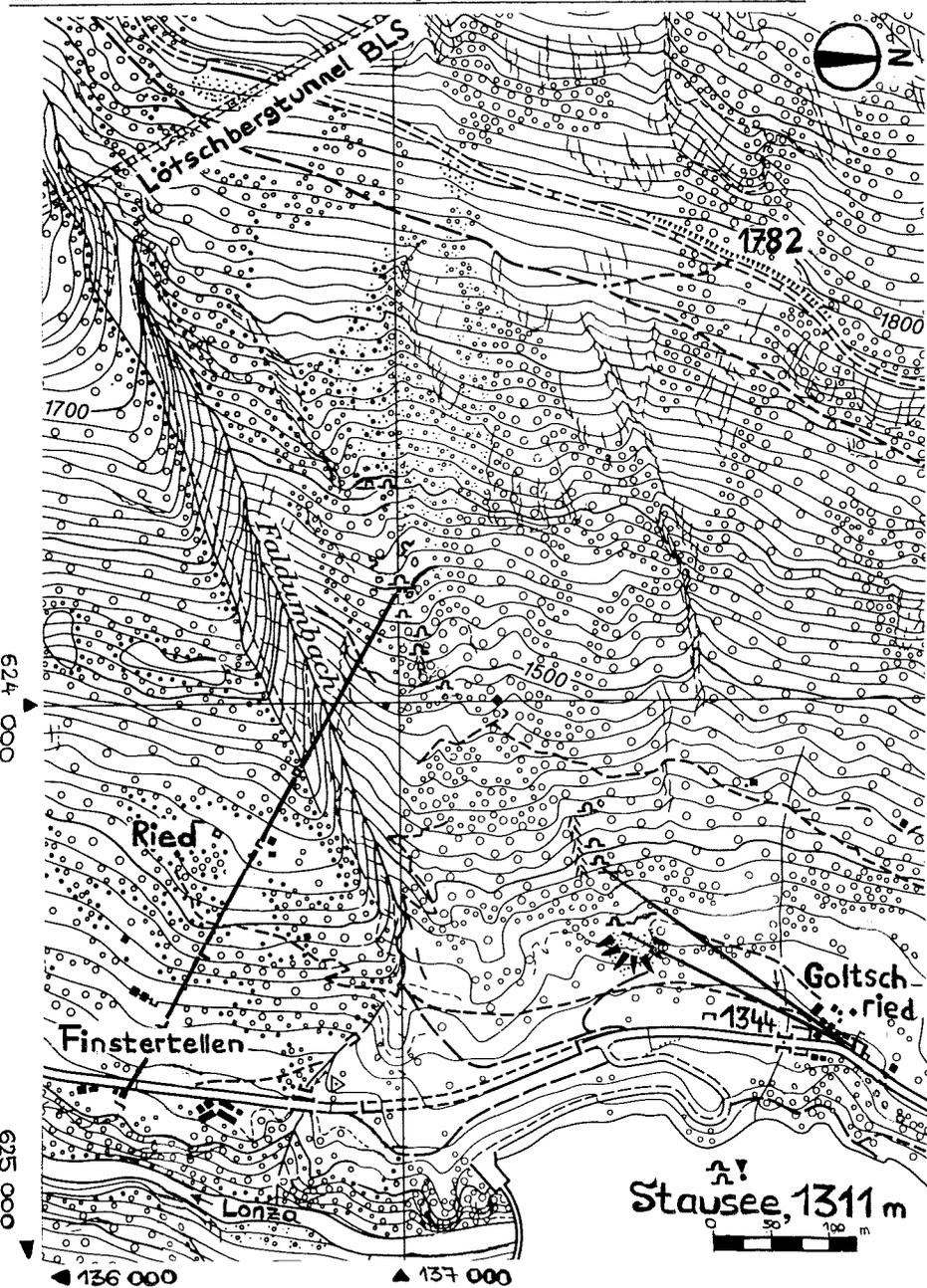
Welche Arbeiten aber tatsächlich zur Ausführung gelangten und ob den Probeschürfungen überhaupt ein Abbau folgte, lässt sich aus obigen Angaben nicht rekonstruieren. Vor allem für die durch Fellenberg und Weber erwähnte Graphit-ausbeutung grösserer Mengen während der 1880er Jahre konnten wir in den Konzessionsbewilligungen keine Belege finden. Und solange gegenteilige Beweise fehlen, ist es durchaus denkbar, dass oben angeführte Eingaben ¹ im Zusammenhang mit dem allgemein in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts für das Wallis konstatierbaren Bergbauboom gemacht wurden, ohne dass man dabei einen Handstreich gearbeitet hätte ... Jedenfalls waren zur Zeit des Ersten Weltkrieges keine Spuren früheren Bergbaus im Gelände zu beobachten (L. WEHRLI, 1925).

3.2 Der Erste Weltkrieg und die Bergbauepoche 1916-1920

Blieb die Schweiz glücklicherweise vor direktem Kriegsgeschehen verschont, so wirkten sich die wirtschaftlichen Engpässe doch nachhaltig auf deren Versorgungslage aus. So vermittelte der Erste Weltkrieg, wie später auch der Zweite, dem inländischen Bergbau entscheidende Impulse ². Und zwar aus durchaus begreiflichen Gründen: Betrug der Preis pro Tonne importierter Saarstückkohle 1914 noch Fr. 29.25, so bezahlte man Mitte 1917 für die gleiche Menge bereits Fr. 99.- und ein Jahr darauf sogar Fr. 200.- (FEHLMANN, 1919). Nicht nur dieser ungeheure Preisanstieg, sondern auch die Knappheit an Importbrennstoffen liessen den Kohlebergbau im eigenen Lande rasch aufleben. Diese Voraussetzungen machen uns auch die Entwicklung in Ferden verständlich. Alois Henzen, Sohn des bereits erwähnten Benedikt, erlangt 1916 das "permis de fouille" und 1917 die Konzession für den Abbau von Anthrazit und Graphit, welchen er in einem

1 Der bisherigen Bergbauliteratur über Ferden sind jene nur amtlich publizierten Schürfgesuche unbekannt.

2 Analog der Situation im deutsch/französischen Krieg 1871.



kurzen Versuchsstollen bei Koord. 623 870 / 137 010 auf ca. 1565 m Höhe in einer Runse ansetzt. Nachdem Henzen mittels dieser Schürfung an die 10 Tonnen Brennmaterial gewonnen hat, verkauft er die Konzession im August 1917 mit erquicklichem Gewinn an Dr. Albert Duret aus Genf. Dieser tritt die Konzession im Oktober 1917 an die "Société des Mines de Ferden" ab, deren Repräsentant der Freiburger Marcel Meyer Von Stadelhofen ist. Unter dieser Gesellschaft vollziehen sich die bedeutendsten Arbeiten der ersten Bergbauepoche¹.

Société des Mines de Ferden
Kohlenmine-Gesellschaft Ferden

Lörschberg (Valais)

Station Goppenstein



Telegramm-Adresse: Mine Ferden

Während im Herbst 1917 hauptsächlich Erschliessungsarbeiten durchgeführt werden, setzt 1918 der regelmässige Abbau ein, der sich in diesem Jahre auf 2083 t summiert. Eine 520 m lange Seilbahn bringt das Fördergut von der Hauptstrecke auf 1551 m Höhe

bei Koord. 623 900 / 137 000 nach "Fiischtrtellä" herunter, wo sich die Talstation auf 1310 m bei Koord. 624 340 / 136 760 befindet. Der weitere Transport wird mittels Schlitten und einachsiger Wagen zum Ziehen, später ersetzt durch Decauville-Wagen auf Geleisen, abgewickelt, ist umständlich und damit kostspielig. Zudem soll mehr Fördergut auf dem Weg als auf den von z.T. 16-jährigen Schülern gezogenen Schlitten liegen geblieben sein. Nachdem das Fördergut bereits in der Mine von Hand geschieden wurde, passiert es in Goppenstein eine Aufbereitungsanlage mit Kohlenbrecher und Sortiertrommel. Ferner werden eine Schmiede und Silos errichtet.

¹ Damit folgt die Entwicklung der Mine einer kantonal feststellbaren Tendenz: Die meisten Interessenten oder Spekulanten der ersten Kriegsjahre verschwinden ab ca. 1916 zugunsten der neugegründeten Aktiengesellschaften (S. KOLAREVITCH, 1922).

Einer der ehemals Beschäftigten erinnert sich noch lebhaft an diese Bergbauepoche und weiss u.a. folgendes zu erzählen: "Ab Herbst 1918 war ich für ein halbes Jahr lang in der Grube tätig. Gearbeitet wurde in zwei Schichten zu je 12 Stunden, also rund um die Uhr. Eine viertelstündige Pause musste für die einzige Mahlzeit reichen. Das mag uns heute wie Sklaverei vorkommen; wir gewöhnten uns bald daran, mussten uns gewöhnen ...

Der Stundenlohn betrug etwa 30-40 Rappen. Nachtzuschlag oder so etwas gab es nicht. Die Belegschaft bestand praktisch nur aus Loetschern und selbst die Vorarbeiter waren meist Einheimische. Im Berg mussten wir alles von Hand bohren. Dazu standen uns 1-2 m lange Steinbohrer und horrende Hämmer zur Verfügung. Pressluft? Das hatten wir nicht.

An der Stollenbrust wurden jeweils fünf Ladungen Dynamit angesetzt. Nach den Explosionen herrschten ganz schlechte Luftverhältnisse: Ein furchtbarer Staub und Rauch. Jegliche Ventilation fehlte natürlich. Erst dank eines später aufgebrochenen Kamins verbesserten sich diese miserablen Zustände. Auch kannten wir weder Helme noch sonstiges Sicherheitsmaterial. Ob ich Angst hatte? Ja, so ganz geheuer war es mir zuerst nicht. Anfangs passten wir noch höllisch auf. Aber bald war man an die Gefahr gewöhnt, wie an die kurzen Pausen. Auch wenn der Schiefer manchmal wie eine Lawine kam und die dicken Stämme der Holzeinbauten wie Streichhölzer brachen, so hat es trotzdem keine tödlichen Unfälle gegeben. Aber, weisst Du, oft fehlte nur noch wenig ... "

Bald nach Kriegsende, im März 1919, ist die mit dem Jahre 1917 im Walliser Kohlenbergbau einsetzende Blütezeit für die Ferden S.A. bereits vorbei. Der Betrieb wird eingestellt. Zu diesem Zeitpunkt beträgt die totale Länge der Stollen, ohne abgebaute Flöze, ca. 300 m. Die Qualität des Anthrazites erreicht mit durchschnittlich 4107 Kalorien / 38,9 % Asche (Fördergutproben 1917-1919, FEHLMANN, 1919) die üblichen Walliser Werte. Vergleichsweise sei angeführt, dass



Gruppenbild mit Stollen: Einheimische Arbeiter vor der Hauptstrecke II.
Photo J.V. Baeny, Bern, 1918.



Kohletransport oberhalb Goppenstein. Photo J.V. Baeny, Bern, 1918.

ausländische Kohlen damals einen Aschengehalt von meist unter 10 % verzeichneten, was wiederum die Konkurrenzunfähigkeit des einheimischen Bergbaus in Normalzeiten erklärt.

Doch ist mit dem Ende des Krieges die Knappheit an Brennstoffen noch längst nicht überwunden. Gerade die Jahre 1919 und 1921 bringen, abgesehen von der analogen Situation seit dem Kriegsjahr 1944, nie wieder dagewesene Tiefstwerte des Kohlenimportes (W. HOTZ, 1935 und R. GIVEL, 1945). So verstehen wir auch die drei weiteren Unternehmer, welche die immer noch der "Kohlenmine-Gesellschaft Ferden" gehörende Grube pachtweise für geringe Zeit ausbeuten. Nämlich V. Delavelle von Oktober 1919 bis Februar 1920 mit einer Produktion von 776 t und J. Wallner von Mai bis Juli 1920 mit 160 t. Besonders Delavelle scheint energisch ans Werk zu gehen, eröffnet für die Arbeiter eine Kantine und ersucht das Justiz- und Polizeidepartement gar um eine sonntägliche Arbeitsbewilligung (Akten GEMEINDEARCHIV FERDEN, Loe), was beim religiösen Empfinden der Lötsher auf wenig Gegenliebe gestossen sein dürfte ...

Ein unrühmliches Ende nimmt der dritte Pächter, der die Grube von Sommer bis Herbst 1920 gemietet haben muss. Jean Jucker, so sein Name, sucht wegen Zahlungsschwierigkeiten das Weite und überlässt die Mine mitsamt 25 lohnfordernden Arbeitern ihrem Schicksal (Akten ARCHIVES CANTONALES, Sion). Aus der aktenmässig schwer erfassbaren Aera Jucker sind uns keine Produktionszahlen bekannt. In eifriger Folge von Protestnoten legt Jucker seinen Standpunkt dar: dem allgemeinen Wohl und besonders dem Walliser Bergbau dienend habe er private Summen in aufopfernder Art investiert und verdiene weder die rücksichtslose Behandlung noch die Beschlagnahmung des auf der Grube liegenden Fördergutes.

So begegnen wir einem hartnäckig immer wiederkehrenden Problem des Schweizer Bergbaus im 20. Jahrhundert, den staatlich erwünschten oder sogar erzwungenen Privatinvestitionen

in Kriegszeiten, denen die mit Beendigung der Notlage wieder einsetzenden billigeren und qualitativ besseren Auslandeimporte ein verlustreiches Ende bescheren, während Entschädigungsgelder des Bundes nur spärlich fliessen und ausser den Betriebsämtern kaum mehr eine staatliche Stelle etwas vom inländischen Bergbau wissen will (vgl. L. SCHMUTZ, W. BELLWALD, A. BACHMANN, 1982). So geraten auch die Güter der "Société des Mines de Ferden" 1925 unter den Konkurshammer.

Heute sind sämtliche Galerien (1494 m, 1515 m, 1528 m, 1535 m, 1551 m, 1605 m) aus dieser ersten Bergbauepoche gänzlich verstorzt, die Stollenmundlöcher teils nur noch anhand der davor-

liegenden Kohlenhalden auszumachen. Im Gelände zeugen die Fundamente der Tal- und Bergstation sowie die Betonsockel, auf denen hölzerne Masten ruhten, von der ehemaligen Seilbahn. Bei Goltschried schlussendlich erinnert das an einer Stallscheune angebrachte Wegkreuz mit der für den Bergbau traditionellen Inschrift "Glückauf, Gott mit uns, 1917" an die kurze, aber intensive Abbauezeit des Ersten Weltkrieges, über die wir nun noch einige abschliessende Betrachtungen anstellen wollen: Mit einer kleinen Produktion von total bloss 3300 t in drei Jahren scheint das Bergwerk regelrecht versagt zu haben. Kein Wunder, fehlten doch in Ferden, wie anderenorts, technisch versierte Fachkräfte. Das heisst für unseren konkreten Fall: Die technischen Anlagen über Tag waren nicht bloss schlecht, sondern teils sogar widersinnig konstruiert. So war etwa die Bergstation der Seilbahn von Anfang an zu hoch oben errichtet worden und es bedurfte eines weiteren Aufzuges, um das Fördergut der unteren Niveaus zum Verlad in die Seilbahn zu schaffen. Des weiteren gestaltete sich der Transport sehr unrentabel, zeitweise verschlang er doppelt soviel Arbeitsleistung wie der Abbau selbst. Unglückliche Umstände kamen dazu: Kaum war der um-

MINES DE FERDEN S. A.

Lötschberg (Valais)

ANTHRACITE ET GRAPHITE

GENÈVE

Case Postale, Rhône 4731



ständige Schlittentransport beseitigt, riss eine Lawine die Geleise der neuerstellten Feldbahn mit sich. Das Fehlen einer technisch bewandten Leitung rächte sich auch darin, dass den Arbeitern, zumeist Bergbauern, jede nötige Instruktion fehlte. Der Mangel an finanziellen Mitteln schloss den Teufelskreis.

Trotzdem darf erstens einmal die volkswirtschaftliche Bedeutung der Mine nicht unterschätzt werden: Zusammen mit dem Bau der Lötschbergbahn bot sie die erste grössere Verdienstmöglichkeit innerhalb des Tales. Wir haben die Zahl von 15-20, einmal von 50 und einmal sogar die astronomisch an-

mutende Angabe von 120 Lötschern, welche hier willkommenen Verdienst fanden. Denn wenn Prior Siegen in seinen Lebenserinnerungen von der göttlichen Vorsehung berichtet, welche "uns die Kohlenmine von Ferden gegeben ... und vor grösster Not bewahrt hat", so handelt es sich nicht um naiv-fromme Gedanken eines alten Pfarrers, sondern um das klar erkannte Problem des täglichen Brotes für eine der Autarkie entrückenden Bergbevölkerung in Krisenzeiten (J. SIEGEN, in: H. BLOETZER, 1964).

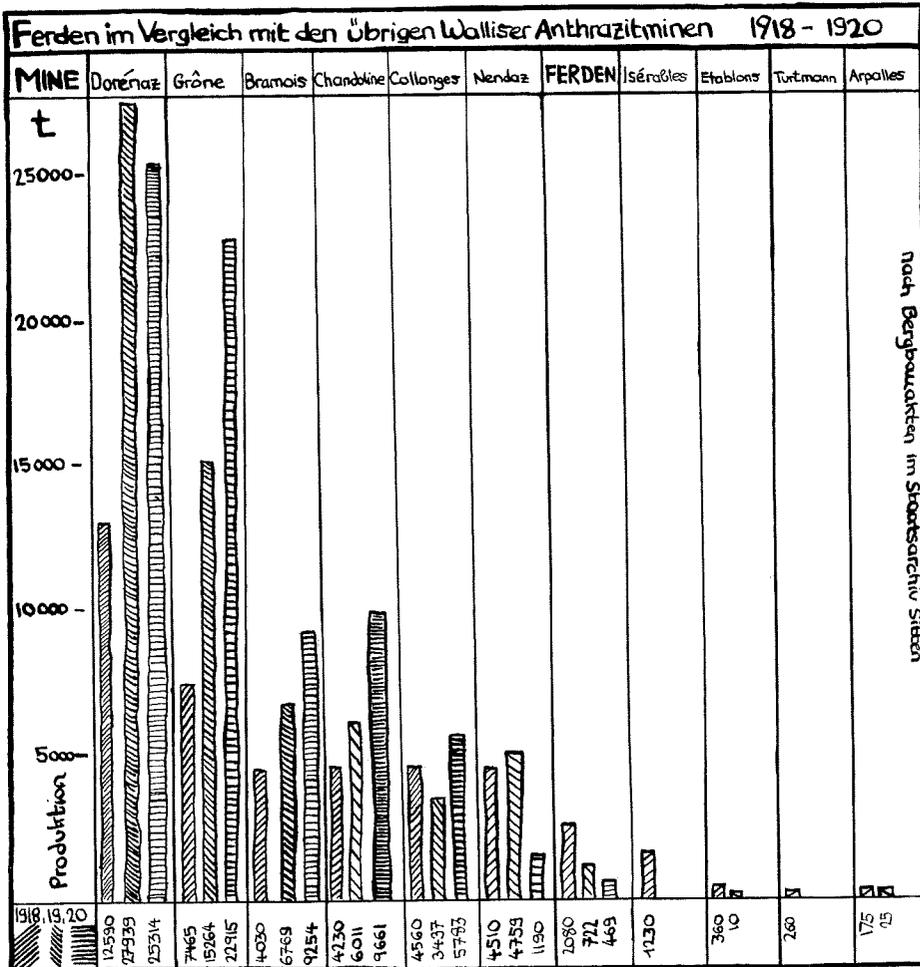
Einen zweiten erfreulichen Punkt dürfen wir trotz der beschriebenen Mängel jener Epoche nicht vergessen. Auch er trifft nicht bloss auf unser spezielles Bergwerk zu, sondern weist Beispielcharakter für eine Vielzahl von Minenbetrieben auf: Gemeint sind die negativen Erfahrungen verschiedenster Art, aus welchen im Zweiten Weltkrieg positive Ergebnisse resultieren werden. Es scheint fast, dass man zuerst einmal hat versagen müssen, um später das zu erreichen, wozu man fähig war und was die Grube auch verdient hatte.

3.3 Die Zwischenkriegszeit: Nicht alles, was glänzt, ist Gold ...

Zu unverhoffter Ehre gelangte das Kohlebergwerk Ferden im Jahre 1932, als es einer Filmequipe unter der Gesamtleitung von August Kern, dem heute noch in Basel schaffenden Regisseur und Produzenten, als Goldbergwerk zum Schauplatz des Filmes "Die Herrgottsgrenadiere" diente.

Der ab 1933 international mit grossem Erfolg anlaufende Streifen war nicht nur der erste Schweizer Tonfilm, sondern weltweit der erste Hochgebirgstonfilm überhaupt. Bisherige Bergfilme waren alle unvertont, Louis Trenker und andere schafften erst später den Sprung über die Stummfilmhürde.

Kerns Film, dessen Dreharbeiten von einer bischöflichen Genehmigung unterstützt wurden, machte das Tal weit über die Landesgrenze hinaus bekannt. Die Grundproblematik, ein Konflikt der Bergbevölkerung zwischen dem Bau der lebensnotwendigen Strasse und dem plötzlich ausbrechenden Goldfieber,



ist in hervorragenden Bildern landschaftlicher Schönheit und volkskundlichen Interesses eingefangen.

Für den Bergbau aufschlussreich sind die zahlreich über und unter Tag aufgenommenen Filmszenen und Fotos, welche uns die Installationen der Mine aus der Zeit des Ersten Weltkrieges sowie die dazugehörigen Arbeitsvorgänge zeigen. Zur Realisierung der Dreharbeiten im Stollen musste das Tageslicht mittels grosser Spiegel ins Bergesinnere gelenkt werden. Um die Gemüter zu besänftigen sei ferner bemerkt, dass die Explosion des Stollens in der Schlusszene nur indirekt die heutige Verschüttung des Mundlochs von Hauptstrecke II auf 1551 m verursachte, denn bereits damals sorgten präparierte Baumstrünke, Sand, lichtblitzende und rauchentwickelnde Sprengstoffe für die nötige "action", wie Herr Kern glaubhaft versichert.

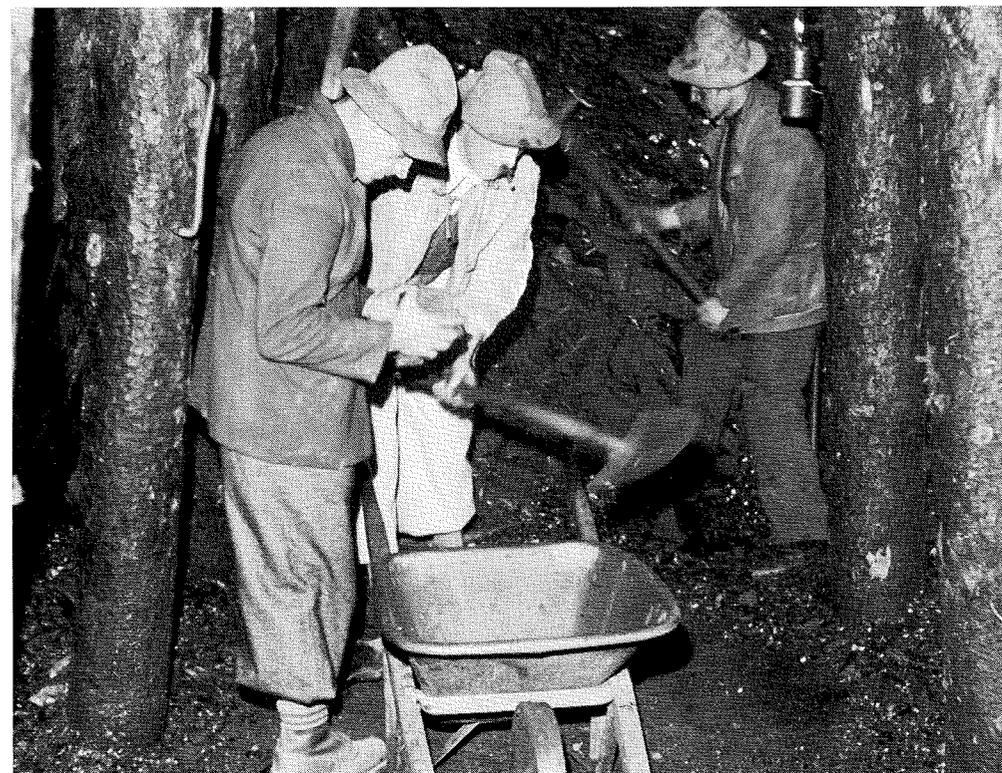
3.4 Der Zweite Weltkrieg und die Bergbauepoche 1940-48

Wiederum beleben die Umstände eines Krieges den inländischen Bergbau. Herren mit spekulativem Fingerspitzengefühl erwerben schnell einmal die Konzessionen der einzelnen Minen, um gegen klingende Münze ihre Rechte ebenso rasch einem weiteren Interessenten oder Pächter feilzubieten. Bei der Durchsicht entsprechender Akten lässt sich nicht nur für den Zweiten Weltkrieg, sondern auch für die vorhergehenden Zeiten intensiven Bergbaus im Wallis ein regelrechter Boom von Spekulation und Konzessionenhandel beobachten (1870er Jahre und Erster Weltkrieg).

So auch jetzt, als der geschäftstüchtige Dr. W. Ebener aus Sitten bereits im Juni 1939 ein Konzessionsgesuch einreicht, welches im Mai 1940 bewilligt wird. Schon im Juni desselben Jahres verpachtet Ebener die Mine an Gottfried Gasser aus Bern, den er vor die Wahl stellt, ihm dafür Fr. 10'000.- sofort in bar oder unbefristet einen Franken pro versandte Tonne Anthrazit ab Station Goppenstein zu bezahlen ... Gasser entscheidet sich notgedrungen für die zweite Variante.



Einweihung der Mine durch Prior Siegen, Dez. 1940



Bei diesem Bergbauprojekt, einem der ersten im Zweiten Weltkrieg, geht der Bau von diversen Einrichtungen zügig vonstatten. Bereits im Sommer 1940 entsteht in Goltschried bei Koord. 624 300 / 137 390 ein grösseres Gebäude, das Magazin, Reparaturwerkstätte und Triage beherbergt. Letztere besteht aus einem Schüttelrost von 10.5 x 7.5 m, der nach Körnung 30/50, 20/30, 10/20 und 0/10 sortiert. Die entsprechenden Verkaufspreise lagen bei 1400.-, 1400.-, 1200.- und 500.- Franken pro Tonne.

Die Stollen werden auf 1424 m, 1402.5 m und 1394.5 m vorangetrieben und mit Schächten verbunden. Ferner an der Lonza bei 1272.5 m und 1279.5 m, deren Kohle als "tout venant" ohne Passierung der Triage verkauft wird.

Für den Holz- und Kohletransport werden mehrere Seilbahnen errichtet, ein Sägewerk entsteht unterhalb der Triage an der Strasse. Fünf Benzinmotoren betreiben die Anlagen, zum Vortrieb der Stollen in härterem Gestein dient ein Benzin-Kompressor. Das Verkaufsgut wird auf einem 3 t-Camion nach Goppenstein transportiert. Herr Gasser erzählt: "Was isch das für e Märit gsi, bis i vom Staat d Konzession für dä Lastwage ha übrchoo!" Als erstes Automobil der Talschaft hat es mannigfache Proben zu überstehen. So droht etwa ein Einheimischer, er werde schon dafür sorgen, dass der Lastwagen in die Lonza fliege ... worauf Unternehmer Gasser eine Woche lang jede Nacht im Camion zubringt! In gewissen Bevölkerungskreisen erwächst eine weitere Gegnerschaft, weil der Minenbetrieb zahlreiche auf der Landwirtschaft benötigte Arbeitskräfte absorbiert.

Die von Prior Siegen am 4. Dezember, Fest der Heiligen Barbara, des Jahres 1940 eingeweihte Mine beschäftigt Ende des Winters bereits 50 Arbeiter. Die Löhne der in achtstündiger Schicht beschäftigten Chefmineure und Vorarbeiter betragen Fr. 1.30 pro Stunde, Mineure verdienen 1.00 bis 1.10 und Hilfsarbeiter 0.90 bis 1.00. Bereits 1941 wird in einem Jahr soviel Kohle gefördert wie während des Ersten Welt-



Die Anlagen Goltschried im Winter 1942. Foto SGD Bern.



Einheimische Frauen an der Sortieranlage. Foto Prior Siegen.

krieges im Zeitraum von dreien. Und doch machen sich schon erste Probleme bemerkbar. Der lange und schneereiche Winter verursacht nicht nur höhere Transportkosten (auch jetzt noch Schlittentransport bis Goppenstein), sondern legt infolge Lawinengefahr den Betrieb mehrmals still. Ein weiteres Problem stellt die Unregelmässigkeit der "Kohlenader" dar, was aufwendige Erschliessungsarbeiten nötig macht. Zudem werden in diesem schiefrigen Gebiet grosse Holz mengen zum Einbau benötigt; schon nach wenigen Monaten sind alle umliegenden Wälder erschöpft.

Unternehmer Gasser macht die kantonale Minenverwaltung auf diese dem Bergwerk erwachsenden Spezialprobleme aufmerksam und ersucht angesichts der gespannten finanziellen Lage um Steuerermässigung. Als Begründung führt er u. a. an, "dass der Gesamtgestehungspreis der Kohle in einem Missverhältnis zum Erlös steht, wobei die Existenz des Unternehmens als solches in Frage gestellt ist. Dieses hat jedoch heute für die ganze Talschaft eine erhebliche wirtschaftliche Bedeutung, da gegenwärtig rund 50 Arbeiter in der Mine Beschäftigung finden. Diese Beschäftigung stellt für viele Familien die Existenzfrage dar und es sind dadurch etliche davor bewahrt worden, zu der Auswanderung Zuflucht zu nehmen". Bezeichnend ist die interne Antwort des Finanz- an das zuständige Baudepartement, Abteilung Minenwesen:

"Toutes ces exploitations ayant un caractère de spéculation, l'Etat, à notre avis, n'a aucune obligation ni aucun intérêt à leur accorder des conditions de faveur".

Das Jahr 1942 bringt an positiver Entwicklung des Minenbetriebes den Neubau einer Kantine und eines Knappenhauses, das 32 auswärtige Arbeiter aufzunehmen vermag. Das Arbeiterpotential der zu bevorzugenden Dörfer Ferden und Kippel ist nämlich erschöpft. So werden jetzt Bewohner der hintersten Talgemeinde, Blatten, mit einem Arbeitsweg von täglich drei Stunden angestellt: "Wenn die Schicht morgens um 0600 begann, so standen wir um 4 Uhr früh auf und mussten um halb fünf losmarschieren. Gegen 16 Uhr kehrten wir ins Dorf zu-

rück, an der Zahl fast wie eine halbe Prozession, aber vom Kohlenstaub geschwärzt, und müde."

Für die auf elektrische Energie geplante Umrüstung von Beleuchtung, Seilbahn und Kompressor wird im Dorf Ferden ein eigenes Elektrizitätswerk erstellt. Schliesslich führt die auf dem Niveau 1370 m eröffnete Grundstrecke in ein viele Tausend Tonnen enthaltendes Flözfeld.

Nachteilig wirkt sich der nun akut eintretende Holz mangel aus: In der ganzen Talschaft ist kein Holz mehr erhältlich, so dass die Käufe im übrigen Wallis, im Berner Oberland, sogar in der Innerschweiz und im Aargau getätigt werden müssen. Ferner unterliegt das durchschnittliche Total von nun ca. 100 Arbeitnehmern starken saisonalen Schwankungen: Bei der sommerlichen Heuernte sinkt die Zahl der einheimischen Arbeiter, um in der Winterszeit wieder anzusteigen. Doch gerade dann muss die Mine der öfteren Lawinengefahr wegen mehrmals geschlossen werden, so alleine im Februar 1942 während dreier Wochen.

KOHLN-MINE FERDEN

GASSER & CO.

FÖRDERUNG VON ANTHRAZIT

LÖTSCHENTAL
WALLIS

TELEPHON 24 - POSTCHECK II c 1712

BANKKONTO: KANTONALBANK BERN

TELEGR. ADR.: KOHLENMINE FERDEN

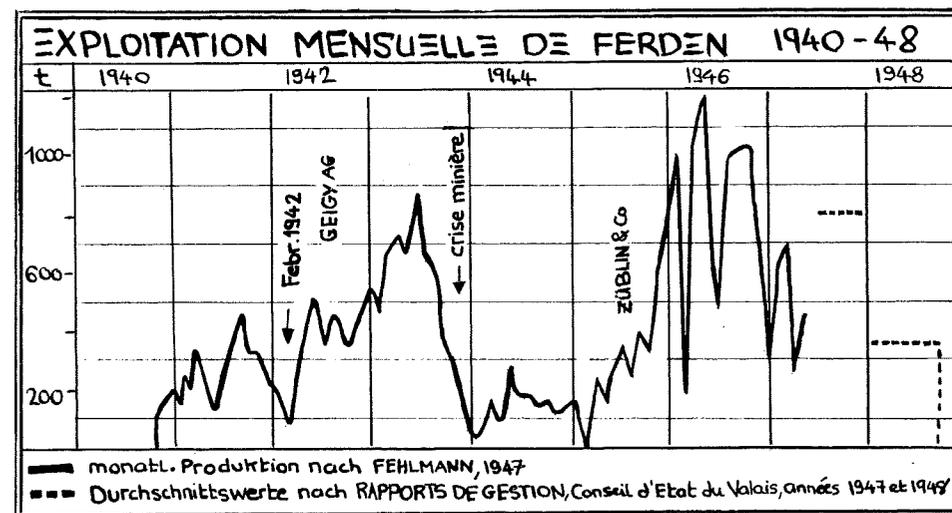
Für die Organisation des Betriebes ebenso problematisch gestaltet sich die Zusammenarbeit auswärtiger und einheimischer Arbeitskräfte. Wollen die in Goltschried logierenden Fremden mindestens zehn Stunden arbeiten, so sind die Hiesigen zu höchstens achtstündiger Arbeitszeit gewillt, um nebenbei der Landwirtschaft nachgehen zu können (vgl. A. NIEDERER, 1969). Durch eine Anstellungsmöglichkeit im Lonzakraftwerkstollen ermuntert, bricht ein turbulenter Lohnstreik aus, der im Juni 1942 mit einem neuen Arbeitsvertrag beigelegt werden kann.

Auf Druck des K.I.A.A. / Bureau für Bergbau wird die Mine in diesem Jahre zu Neuinvestitionen in der Höhe von Fr. 300'000.- gezwungen, um der drohenden Kohlenknappheit zu begegnen. Infolge baldiger Erschöpfung der Vorräte werden Erschliessungsarbeiten gefordert, die für Wissenschaft und künftigen Bergbau zwar wichtig, für den momentanen Minenbetrieb aber risikoreich sind. Nur dank grösseren Darlehen, längeren Lieferantenkrediten und vor allem durch die Aufnahme der Firma Geigy, Basel, als Kommanditärin vermag die Mine diese Summe aufzubringen. Die erzwungene betriebliche Vergrösserung¹ wird sich in der "crise minière" bitter rächen: Der abrupte Absatzrückgang verunmöglicht jede Amortisation, während Zinsen, Lohnkosten etc. weiter laufen. In der prekären Lage versucht die Mine fiskalische Abgaben in Form von Naturalien zu begleichen, was mit den staatlichen Anthrazitbestellungen auch teilweise gelingt. Hatte man vor der Krise noch eine neue Sortieranlage mit 2 m langen Transportbändern montiert und über den akuten Arbeitermangel infolge Militärdienst geklagt, müssen im November 1943 sämtliche Arbeiter bis auf deren drei entlassen werden (Akte SGD, Bern).

Ein ehemaliger Arbeiter berichtet dazu: "Am Anfang war man quasi verachtet, wenn man in der Kohlmine zur Arbeit ging. "An armä Tiifel ischt mu gsin. Schwarz wie ein Neger kehrte man nach der Schicht ins Dorf zurück. Und wenn andere zu Bett gingen, mussten wir in die Nachtschicht. Zuletzt war es aber umgekehrt. Nachdem viele entlassen worden waren, auch ich musste im November 43 gehen, war derjenige der Angesehene, der in der Mine bleiben durfte und sein Geld verdiente".

¹ Laut bundesrätlichem Beschluss vom 7.6.1943 kommen dem Volkswirtschaftsdepartement bezüglich der Ausbeutung von Lagerstätten grosse Handlungsrechte zu. So droht das Büro für Bergbau den Unternehmern etwa mit Konzessionsentzug!

Nach Kriegsende wird die Kommanditgesellschaft Gasser & Co. liquidiert, und eine neu gegründete "Ferden AG" tritt an ihre Stelle. Hauptaktionär ist die Firma Geigy, zugleich grösster Abnehmer von Anthrazit, über dessen allgemeine Verwendung FEHLMANN, 1947 informiert (vgl. für den Ersten Weltkrieg FEHLMANN, 1919 und KOLAREVITCH, 1922). Erst jetzt werden unter der Leitung der Tiefbaufirma Züblin & Co. die vom Büro für Bergbau geforderten Erschliessungsarbeiten ausgeführt, was 1946 eine monatliche Förderung von 1000 t ermöglicht. Während die meisten Walliser Kohlenruben noch vor Beendigung der vom Bund bis zum 31.4.47 gewährten Absatzgarantie ihre Stollen schliessen, kann Ferden dank seiner hervorragenden Qualität (mit 20 % einer der aschenärmsten Walliser Anthrazite) weiterhin produzieren. Erst im August 1948 wird die Mine aufgelassen; Dorénaz und Gröne bleiben die letzten noch in Betrieb stehenden Ruben. Am 20.12.49 fällt das Minengebiet von Ferden nach Verzicht des Konzessionärs in die "domaine public" zurück.



Einige Gedanken zu der ausführlich beschriebenen "Ara": Vom Beginn der Förderung im November 1940 bis zur Auflassung der Grube im August 1948 erreicht die Produktion eine Gesamtziffer von 39'464 t, was etwa der zwölffachen Menge des Ersten Weltkrieges entspricht. In der Rangfolge von über 20

im Zweiten Weltkrieg betriebenen Walliser Anthrazitminen nimmt Ferden einen der vordersten Plätze ein.

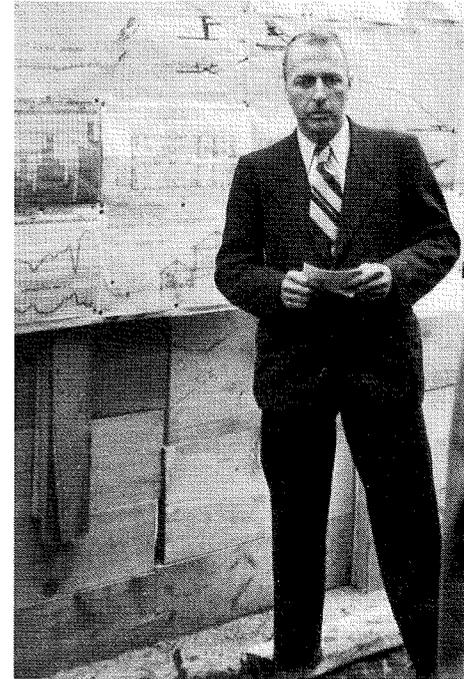
Die Situation der Mine scheint in mehrfacher Hinsicht günstig zu sein, denn Fehlmann, 1947 Chef des Büros für Bergbau in Liquidation, schreibt, dass sich ein künftiger Abbau von Walliser Anthrazit bloss in Chandoline-Grône, Dorénaz und Ferden rentabel gestalten dürfte.

Die Mine Ferden scheint nicht zuletzt darum so gut abzuschneiden, weil man aus den Fehlern des Ersten Weltkrieges gelernt hat. Die Hauptgalerie wird 200 m tiefer angelegt, der Stollenvortrieb dank vollständigem Versatz und systematischem Firstbau wesentlich sicherer gehalten, der Transport mittels Lastwagen rationalisiert. In dieser grösseren Dimension können nicht nur bergbauwirtschaftliche Neuerungen durchgesetzt, sondern auch die Arbeitsbedingungen verbessert werden.

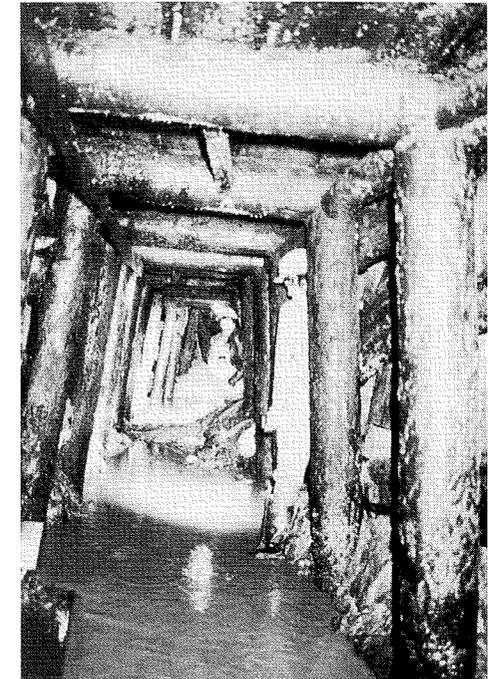
Am Rande sei vermerkt, dass in der Lagerstätte weder ausbeutungswürdige Graphitvorkommen noch schlagende Wetter beobachtet worden sind.

Im Felde finden wir nur noch wenige Zeugen dieses einst bedeutsamen Bergbaus: Vor dem zugemauerten Hauptstollen liegt eine weithin sichtbare Kohlenhalde, die von zunehmender Vegetation überwachsen wird. In Goltschried zeigen noch Fundamente den Standort von Triage, Silos und Sägerei an. Nur das ehemalige Büro- und Kantinegebäude ist als Ferienchalet erhalten geblieben. Die unteren Stollen sind, um hier den bergmännischen Terminus zu gebrauchen, ersoffen, und zwar in den Stauwassern der Kraftwerk Löttschen AG. Unter prickelnder Gefahr fanden wir 1978 einen Stollen des oberen Systems befahrbar, von welchem Unternehmen wir dem lebensfrohen Leser abraten möchten ...

Einem Revival entgeht die Mine im Jahre 1951, als sich die "Mine de Grône I", welche ihren Betrieb auch in der Zwischenkriegszeit hat aufrecht erhalten können, um die Ferdener Konzession bewirbt. Wie gewohnt wird das Gesuch



Unternehmer Gasser erklärt einer parlamentarischen Kommission die Lage der Mine 1943.



Förderstrecke des Zweiten Weltkrieges mit morscher Holzverkleidung. Foto L. Schmutz, 1980.



Zwei Bergarbeiter im Winter, Ferden, Schweiz, 1942. Foto L. Schmutz, 1980.

sonntäglicherweise an den Ausrufungsorten bekanntgegeben und den öffentlichen Plätzen angeschlagen. Einsprache erhebt die "an der Erhaltung der Naturschönheiten des Tales interessierte" Hotel-Gesellschaft Fafleralp AG, die infolge des nun weiter ausgedehnten Konzessionsgebietes eine Verschandelung der Landschaft befürchtet. Ein neuer Anlauf der Gröne SA von 1956 endet 1958 mit dem definitiven Verzicht auf einen Konzessionsanspruch (Akten DEPARTEMENT DES TRAVAUX PUBLICS, Sion), den unseres Wissens seither niemand mehr erhoben hat.

4. ZUM SCHLUSS (WB)

Während die Anlagen des nahegelegenen Bleibergwerkes Gopenstein, über die wir an der SGHB-Jahrestagung 1981 referiert haben, noch heute imposant wirken, existieren die Bauten von Ferden, obwohl noch kein Menschenleben alt, nicht mehr oder vegetieren höchstensfalls unter dichtem Urwald still vor sich hin.

Ferden ist kein Einzelfall, sondern besitzt exemplarischen Charakter. Dutzende weiterer Minen präsentieren punkto Erhaltungsgrad und Dokumentation ein ebenso unerfreuliches Bild. Klar, dass nicht jede ehemalige Schürfstelle die Eröffnung eines Schaubergwerkes erstrebenswert macht. Unser Ziel ist es aber, mit Referat und Publikation zu Aufnahmen des noch Vorhandenen und zu Recherchen nach Vergangenen anzuregen. In diesem Sinne haben wir für wertvolle, hoffentlich auch von den Lesern nachgeahmte (!) Mithilfe zu danken: In erster Linie den einheimischen Minenarbeitern, deren Aussagen bergbauwirtschaftliche und volkskundliche, aktenmässig kaum erfassbare Informationen bergen. Ebenso verdankenswert sind die bereitwilligen Auskünfte von Unternehmer Gasser in Bern. Im weiteren sei Herrn Bellwald, Gemeindecarchiv Ferden; Herrn Leopold, Département des travaux publics, Sion; der Besatzung der SGD, Bern; Herrn Murmann, Kantonales Vermessungsamt, Sitten und vor allem Herrn Dr. Truffer und Herrn Papilloud, Staatsarchiv Sitten für die tatkräftige Unter-

stützung gedankt. Ausserdem erwähnt seien Sympathisanten und Mitglieder unseres Bergbauteams, insbesondere Dr. P. Faesi, F. Henzen, J. Kalbermatten, F. Rufener, L. Schmutz, denen für die (im wörtlichen Sinne) dornenvolle und nicht immer gefahrlose Begleitung im Minengebiet sowie spontane Mithilfe bei der Textbearbeitung ein herzliches Glückauf! gebührt.

Basel, 10. Juni 1984

Werner BELLWALD, Thiersteinerallee 55, 4053 Basel
Albin BACHMANN, Hofackerstrasse 19, 4132 Muttenz BL

QUELLEN und LITERATUR

A) Persönliche Auskünfte

S. AMBORD, Ferden; K. BELLWALD, Basel; H. EBENER, Blatten; G. GASSER, Bern; A. HUWYLER, Giebenach; A. KERN, Basel; O. MURMANN, Sitten; J.-H. PAPILLOU, Sitten; A. RIEDER, Kippel; E. RIEDER, Wiler; Dr. B. TRUFFER, Sitten.

B) Unveröffentlichte Quellen

Sion: ARCHIVES CANTONALES, fonds 3510/1; 6100/6; permis de fouilles No 5 1858-1926; dossier "Ferden, Mine d'Anthracite 1917-49", diverse Akten aus "Mines, Raron occ."
DEPARTEMENT DES TRAVAUX PUBLICS, dossier "Anthracite, mine de Ferden 1951-58"
Ferden: GEMEINDEARCHIV, Aktenkonvolut Mine Ferden 1
Bern: SAMMELSTELLE GEOLOGISCHE DOKUMENTE (SGD), Akten Nr. 3004, 3024, 3062, 3159, 3160, 3170 a-f, 3209 g, 3265 a, 3277 e, 3299.
Basel: FORSCHUNGSGRUPPE "FÜR ERZLAGERSTÄTTEN, SIEGEN, J.: "Die Anthrazitmine in Ferden (Wallis)", Kippel 1940

C) Literatur

BELLENOT, A., BRUNNER, H., GEERING, T. und SCHARDT, H. (1909): Industrie, in: Die Schweiz, Attinger Neuenburg.
BLS (1908): Detailprofil der im Lötschbergtunnel angefahrenen Schichten des Karbons. Rapport an das Eidg. Post- und Eisenbahndepartement Nr.6 vom 31.3.
BLS (1914): Schlussbericht über den Bau des Lötschbergtunnels an das Eidg. Post- und Eisenbahndepartement, Bern.
BLOETZER, H. (1964): Lötschen und sein Prior, Bern.

CHRIST, P. (1925): Das produktive Karbon der Schweizeralpen, Beitr. z. Geol. d. Schweiz, Geotechn. Ser. Lfg XI, Teil II.

FEHLMANN, H. (1919): Der schweizerische Bergbau während des Weltkrieges, Bern.

FEHLMANN, H. (1947): Der schweizerische Bergbau während des Zweiten Weltkrieges, Bern.

FELLENBERG, von E. und MOESCH, C. (1893): Geologische Beschreibung des westlichen Teiles des Blattes 18 der Dufourkarte. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, Lfg 21.

FELLENBERG, KISSLING, SCHARDT (1900): Lötschberg- und Wildstrubeltunnel, eine geol. Expertise. Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern.

FRANKS, G.D. (1968): The pre-Westphalian (Hercynian) Metamorphism and Structures of the Tödi Area. SMPM 48/3, 667-694.

GIVEL, R. (1945): Le marché charbonnier suisse sous l'influence de la guerre (1939-45), Diss. Genf.

HOTZ, W. (1935): Volkswirtschaftliche Gesichtspunkte bei der Versorgung der Schweiz mit Kohlen und Heizöl, Zürich.

KOLAREVITCH, S. (1922): Les mines d'anthracite du Valais, Sion.

LABHART, T.P. (1977): Aarmassiv und Gotthardmassiv. Sammlung Geologischer Führer, 63. Gebr. Borntraeger, Berlin.

LUGEON, M. (1914): Les hautes alpes calcaires entre la Lizerne et Kander. Beitr. z. Geol. d. Schw. NF Lfg 30.

RAUMER, von J. (1976): Variszikum in den Zentral- und Westalpen. Nova Acta Leopoldina, NF, 45, 147-176.

RAUMER, von J. (1981): Variscan events in the alpine region. Geol. Mijnbouw, 60, 67-80.

SCHMIDT, C. und PREISWERK, H. (1905): Geologische Untersuchung des Gebietes von Faldumalp. Akten BLS.

SCHMIDT, C. und KREBS, J. (1918): Geologischer Bericht über das Karbonvorkommen von Ferden im Lötschental, Basel, 28.2.

SCHMUTZ, L., BELLWALD, W., BACHMANN, A. (1982): Das Bleibergwerk Goppenstein. Lagerstättenkunde, Geschichte, Technik. In: Minaria Helvetica, 1982/2, 24-47.

WEBER, J. (1915): Geologische Wanderungen durch die Schweiz, SAC-Clubführer, Bd III, Zürich.

WEHRLI, L. (1925): Das produktive Karbon der Schweizeralpen, Beitr. z. Geol. d. Schweiz, Geotechn. Ser. Lfg XI, Teil I.

WUETHRICH, H. (1963): Rb-Sr Altersbestimmungen an Gesteinen aus dem Aarmassiv. Eclogae, 56, 103-112.

NIEDERER, A. (1969): Ueberlieferung im Wandel. Zur Wirksamkeit älterer Grundverhaltensmuster bei der Industrialisierung eines Berggebietes. In: Alpes orientales, V., 289-294.