



**Verein der Freunde des Bergbaues
in Graubünden**

**Stiftung Bergbaumuseum
Schmelzboden-Davos**

47

1/1989

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

Februar 1989

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

13. Jahrgang

**erscheint
vierteljährlich**

PC: 70 - 1165 - 3

Knnto: Graubündner Kantonalbank Davos
Schweizerischer Bankverein Davos
Schweizerische Kreditanstalt Davos

PRAESIDENT Verein und Stiftung:
Dr. h.c. Hans Krähenbühl, Edelweissweg 2,
7270 Davos Platz

Stiftung: eröffnet am 26. Januar 1980

Regionalgruppenleiter:

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

TITELSEITE:

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

Inhaltsverzeichnis

- Der historische Bergbau am
Ofenpass-Valdera (Forts.1) 2
- Ueber die Forschungen von Joh.
Strub (1884-1967) (Forts.8) 7
- Der Fricktaler Erzbergbau 14
- Ueber Wassertrommelgebläse
im früheren Bergbau 21
- Die Talkgrube von La Sassa
im Puschlav 26
- Verschiedenes 28

WISSENSCHAFTLICHE MITARBEITER:

Prof. Dr. E. Nickel, Universität CH-1700 Fribourg
Prof. RN Dr. J. Stelcl, Universität CSSR-51100 Brno
Dr. T. Geiger, Römerhofstr.30, CH-8542 Wiesendangen
Dipl. Ing. H.J. Kutzler, HÜttening., Rehbergstr. 4,
D-8911 Windach
Prof. Dr. E. Niggli, Universität CH-3000 Bern
Dr. Ing. Herbert W.A. Sommerlatte, Bergbauing., Im
Rötel 21, CH-5300 Zug
Dr. G. Weisgerber, Deutsches Bergbaumuseum,
D-5430 Bochum
Dip. Ing. Dr. mont., Dr. phil. G. Sperl, Jahnstr. 12,
Erich Schmid-Inst. fUr Festkörperphysik, A-8700 Leoben
Dipl. Ing. Dr. H.J. Köstler, Grazerstrasse 27,
A-8753 Fohnsdorf
Prof. Dr. W. Epprecht, Ottenbergstr. 45, CH-8049 Zürich

INNENSEITE:

Georg Agricola, De Re Metallica Libri XII

Der historische Bergbau am Ofenpass-Valdera

Hans Krähenbühl, Davos

Fortsetzung 1



Porträt Dr. J. J. Scheuchzer, 1672

"Die drei Rhetischen Pündte haben in ihrem Land ziemlich viel Eisen ...", schreibt Scheuchzer (1706/07), und: "Ich füge aber auch hinzu, dass bald kein Land so viel Eisen-Ertz hat, als das unsrige." Und Daniel Schläpfer schreibt in seinem Werk "Der Bergbau am Ofenpass", diese Behauptung des Zürcher Arztes und Naturforschers sind bei genauerer Betrachtung nicht mehr die masslosen Uebertreibungen, als die sie uns anfänglich erscheinen mögen. Im Mittelalter und der ersten Neuzeit war der gewerbliche Eisenbedarf noch viel kleiner als heute und die ganze Erzförderung und -verarbeitung so viel einfacher als heute, dass bei den damaligen Transportmöglichkeiten kleine und kleinste Erzlager, landauf, landab zerstreut, einen Abbau durchaus rechtfertigen konnten, wobei bezüglich der Erze an vorderster Stelle der Gehalt an Eisen und die vom Chemismus abhängige Verhüttbarkeit eine Rolle spielte.

So finden wir für die betreffenden Jahrhunderte im ganzen Alpengebiet, einmal da, einmal dort, kleinere und grössere Eisenbergwerke während kürzerer oder längerer Zeit in Betrieb. Jedes dieser Bergwerke versorgte über die meist nahe gelegenen Hütten die umliegenden Gebiete mit dem im Gewerbe benötigten Eisen.

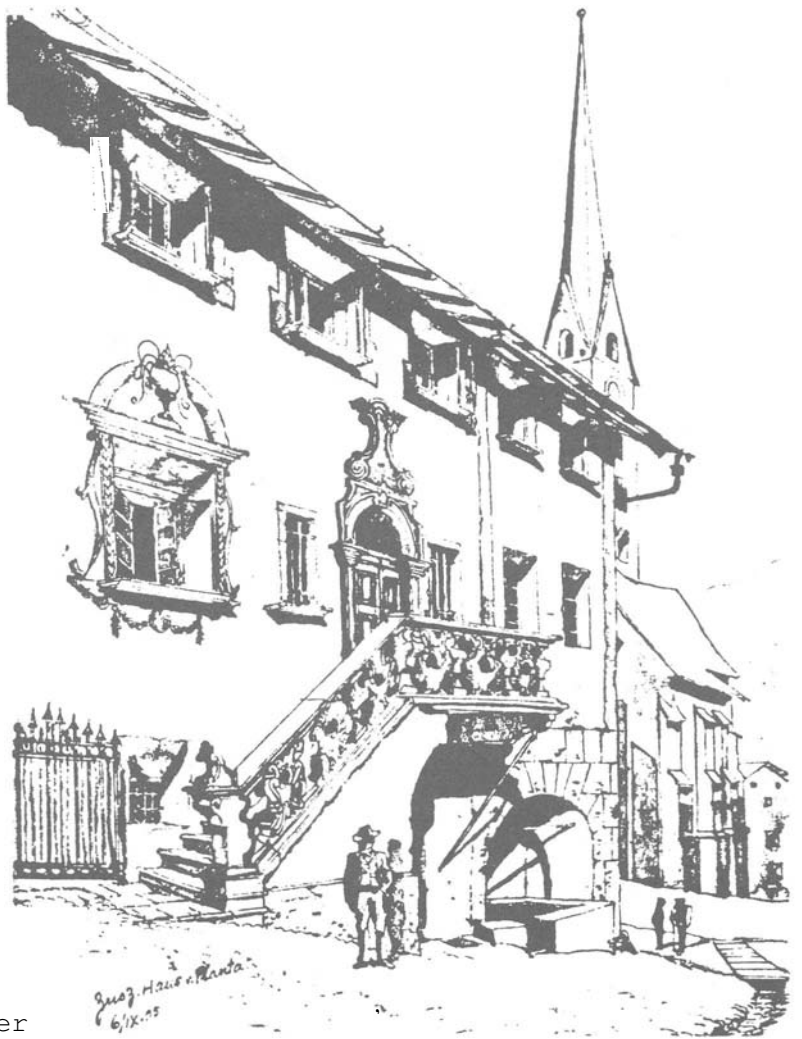
Aus der Geschichte des Bergbaus am Ofenpass, von Valdera/Buffalora

Die territorialen und rechtlichen Verhältnisse im 14. Jahrhundert in diesem Gebiet lassen sich wie folgt beschreiben. Der kirchliche Herrschaftsbereich des Bischofs von Chur erstreckt sich zu dieser Zeit im Osten über die Grenzen des heutigen Kantons Graubünden hinaus und umfasst auch das Vintschgau. Benachbart liegen östlich die tirolischen Bistümer Brixen und Trient, südlich das oberitalienische Bistum Como. Wichtiger in unserem Zusammenhang ist der territoriale Herrschaftsbereich des Hochstifts Chur. Er umfasst hier im Südosten nur das Oberengadin und Münstertal. Die Grenzen der Gerichtbarkeit des Hochstifts im Münstertal sind durch aufgerichtete, hölzerne Wegkreuze gekennzeichnet. Ein solches Gerichtskreuz steht an der Talstrasse zwischen Münster und Taufers, ein zweites am Ofenberg auf der nachmaligen Alp Buffalora, damals Arsura, ein drittes am Passo di Fraele zwischen Val Mora und Valle Bruna. Der Flurname "Cruschetta" wird noch heute gebraucht auf Buffalora, ebenso am Passo Fraele und am Cruschettapass. Das Unterengadin mit dem oberen Vintschgau bildet das gräflich-tirolische Gericht Nauders. Die Grenze zum bischöflichen Oberengadin ist Pontalt, die heutige Puntota (Hohe Brücke) zwischen Cinnoschel und Brail, die heute politisch und sprachlich die beiden Hauptabschnitte des Engadins voneinander trennt.

Sehr kompliziert, ja unübersichtlich werden die rechtlichen Verhältnisse aber erst dadurch, dass der Bischof auch im Unterengadin und Vintschgau ausgedehnte Güter besitzt nebst zahlreichen Bewohnern, die als Hintersäs-



Conrad von Planta befahl 1512 die Gotteshausleute bei der Einnahme des Veltlins.



Plantahaus in Zuoz (Zeichnung Rahn)

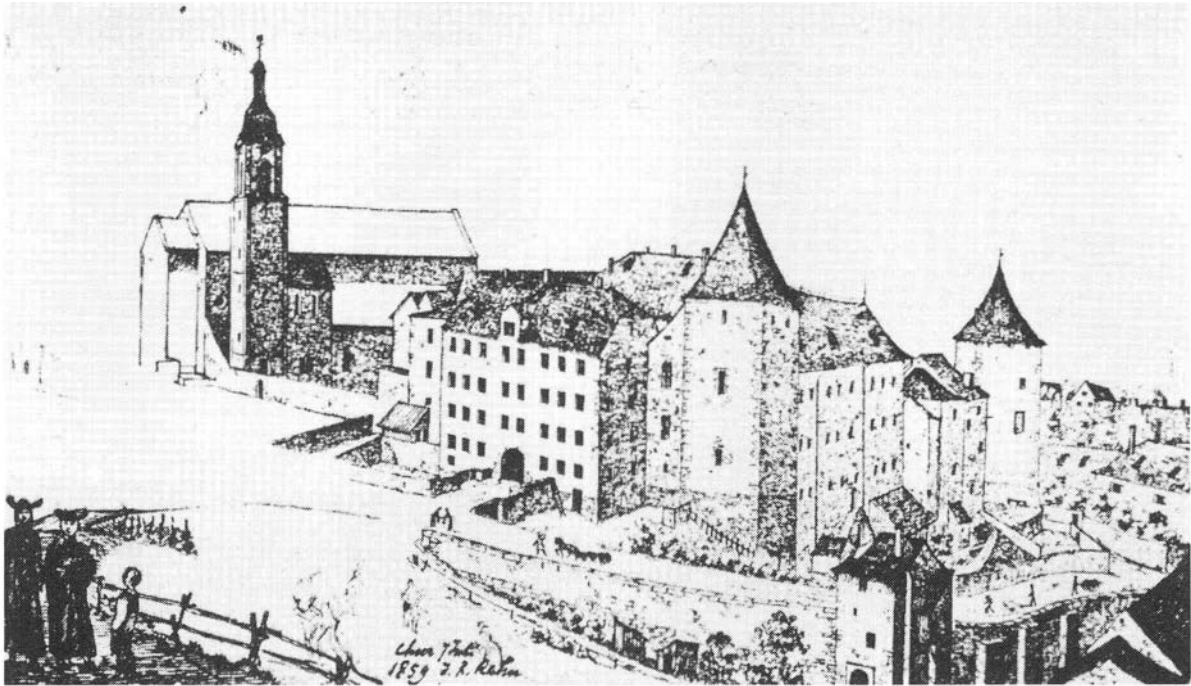
sen des Hochstifts unter dem Namen Gotteshausleute in Gebieten tirolischer Gerichtsbarkeit wohnen. Eine Sonderstellung nehmen die beiden Klöster Marienburg im Vintschgau und Müstair ein.

Vögte über die Besitzungen des Bistums sind bis 1422 die Herren von Matsch. In der Ausübung der Vogteigewalt sind sie Nachfolger der ihnen blutsverwandten Herren von Tarasp. Die von Matsch vereinigen nun im 14. Jahrhundert einen sehr stattlichen Grundbesitz im Unterengadin und Vintschgau, die Vogteigewalt über die bischöflichen Güter und Leute daselbst, die Vogtei über das Münstertal, die Kloostervogteien von Marienberg und Müstair und Lehen des Bistums Como. Im 15. Jahrhundert wachsen die Spannungen zwischen dem Bistum und den Gotteshausleuten einerseits und Tirol andererseits. 1363 kommt die Grafschaft Tirol an Habsburg. Die sofort einsetzende Expansionspolitik dieses Hauses richtet sich vor allem gegen das Münstertal, aber auch gegen die Rechte des Bischofs im Unterengadin und Vintschgau. Als Abwehrbündnis entsteht 1367 der Gotteshausbund, dem auch die

Gotteshausleute in den sogenannten tirolischen Gebieten angehören. Die Spannung wächst im Laufe des 15. Jahrhunderts weiter an und mündet schliesslich 1499 in den Tiroler Krieg aus. In der Vorgeschichte und als Ursache dieses Krieges spielen die Bergwerke am Ofenpass eine nicht unbedeutende Rolle als Streitobjekt zwischen den beiden Herren.

Die ersten Nachrichten über die Bergwerke im Unterengadin entstammen dem 14. Jahrhundert, wie bereits in der Folge des "Bergknappe" über die Bergwerke in S-charl berichtet wurde. Nachdem im Jahre 1317 das Silberbergwerk S-charl erstmals erwähnt worden ist, geschieht am 25. November 1332 die erste überlieferte Verleihung des Bergwerks Valdera an die Engadiner Familie Conrad Planta und dessen Söhne.

Zum besseren Verständnis der Bedeutung dieser Zuozer Familie im Bergbau des Unterengadins im allgemeinen und am Ofenpass im besonderen ist es notwendig, ihre Stellung im Herrschafts-



Sitz der Churer Bischöfe, Hof in Chur (Zeichnung Rahn)

bereich der Churer Bischöfe in den betreffenden Jahrhunderten zu überblicken. Die älteste Urkunde über die Familie entstammt dem 12. Jahrhundert. Im 12. und 13. Jahrhundert werden verschiedene Planta durch die Bischöfe in öffentliche Aemter und Rechte eingesetzt, so in die Grafschaft des Oberengadins, das Vicedominiat des Oberhalbsteins, den Engadiner Zoll von Guardaval (bei Madulein), das Kanzleramt im Oberengadin, das Ministerium in Zuoz (dem Hauptort der Oberengadiner Gemeinde). Nicht nur politisch, sondern auch wirtschaftlich sind sie während Jahrhunderten die führende Familie im obern Engadin.

Die verschiedenen Bergbauperioden um Il Fuorn

Die erste Verleihung der Rechte zum Bau und Betrieb einer Schmelze durch die Gemeinde Zernez 1489, erfolgt an Sigismundus de Zenonibus von Bormio. 1499 werden der Ofenberg und die umliegenden Gebiete unmittelbar durch die Kriegshandlungen berührt. 1522 erobern die drei Bünde das Veltlin und die Grafschaft Chiavenna und Bormio. Schon früher bestanden teilweise engere Beziehungen zu diesen Gebieten

im Süden. Bormio ist von grosser Bedeutung im Bergbau am Ofenpass.

Zwischen 1560 und 1570 ist die Hütte von Il Fuorn von der Gemeinde Zernez

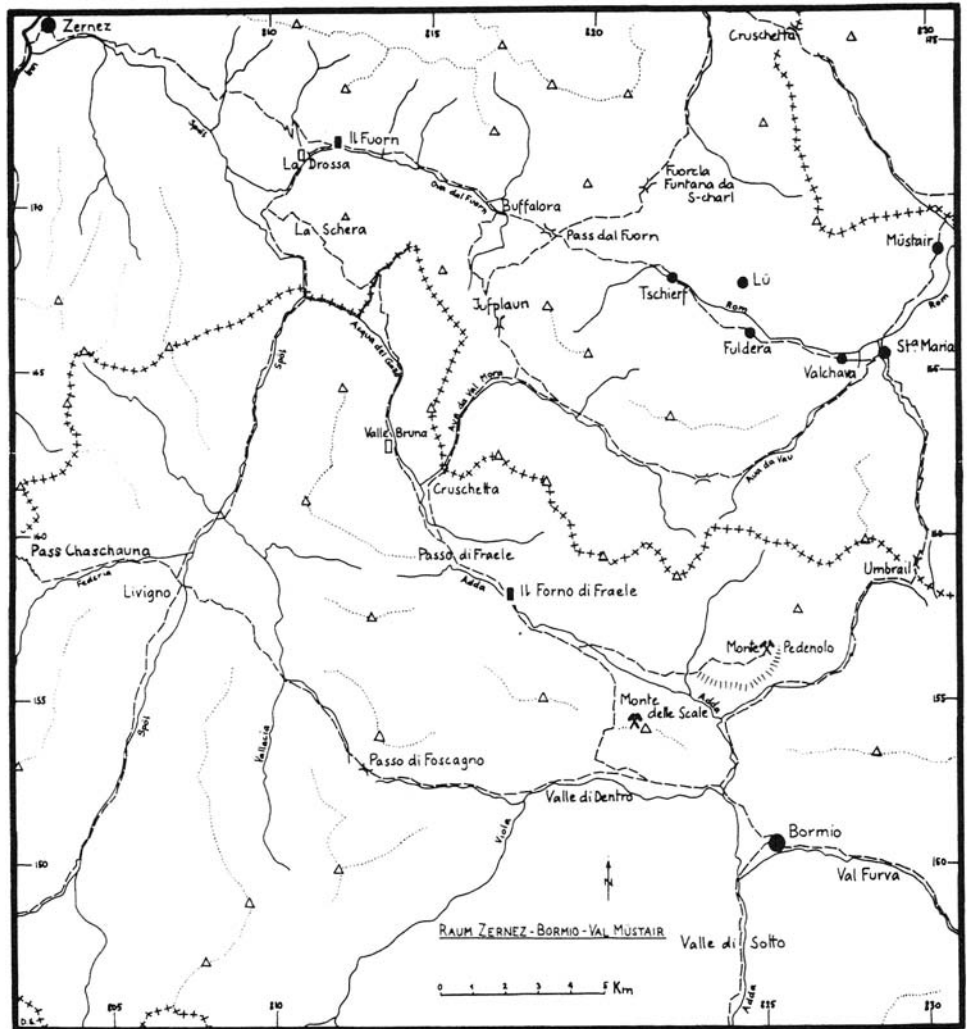
neu errichtet worden, wahrscheinlich an derselben Stelle wo der Ofen von Sigismondo de Zenoni stand, der nach dem Prozess gegen Zenoni der Gemeinde zugefallen war.

Dokumente aus dem Familienarchiv der von Salis-Samedan geben ein zusammenhängendes Bild des Betriebes am Ofenpass über den Zeitraum von 1577 bis 1603. Insgesamt liegen hier an die 40 Aktenstücke aus dieser Zeit vor, die sich direkt mit der Schmelze und Schmiede auf Il Fuorn befassen. Gleich zahlreichen anderen Bündner Patrizierfamilien waren die von Salis nicht nur mit den politischen Schicksalen ihrer Heimat aufs engste verknüpft, sondern besaßen auch im Handel, Gewerbe, Bergbau usw. weitreichende Beziehungen und grossen Einfluss.

Am 26. Februar 1580 übernimmt Johann von Salis Schmelze und Schmiede von Il Fuorn, zusammen mit allen Gebäuden auf dem "mons Fuldera". Von Salis setzte als Verwalter in Il Fuorn den Bergamasker Maestro Calfurnio Ruffinoni aus Bordogna ein. Bemerkenswert ist, dass dabei auch Erze vom Ofen von Fraele übernommen, und zum Ofen von Il Fuorn zum Schmelzen gebracht wurden. (300 Saum Erz). Es wird hier offenbar, dass für die damalige Zeit hinsichtlich Weglänge ganz enorme Erztransporte aus dem Nachbarlande Bormio bewerkstelligt wurden. Die Eisenerze

UEBERSICHTSPLAN RAUM
ZERNEZ-BORMIO VAL
MUSTAIR

3)



Karte von Daniel Schläpfer: über
Bergbau am Ofenpass¹¹



entstammten von den Gruben "Monte Pedenullo", N von Bormio, am Monte Braulio an der Umbrailroute, ca. 20 km von Il Fuorn entfernt.

Die benachbarte Grafschaft Bormio ist ein Eisenbergbauggebiet von alter Tradition, eine Tatsache, die bis dahin für den Ofenberg noch nie in Rechnung gezogen wurde. Die engen Beziehungen wurden bis anhin in ihrer Bedeutung und in ihrem Umfang nicht erkannt, während der Einfluss von Tirol im Bündner Bergbau viel besser untersucht ist.

Das erklärt auch, dass die alten Namen Valdera und Arsura durch die lombardische Bezeichnung Buffalora ersetzt wurde. Dies erklärt auch, dass 1499 ein Bormino im Zernez Fulderatal eine Schmiede und Schmelzhütte errichtet, und dass wir als Vorgänger und als Unterpächter von Salis weitere Bormini als Unternehmer am Zernez Ofen finden. Der Einfluss der Lombarden

am Ofenpass sei mit folgenden Angaben dargelegt.

- 1486 erstes Auftauchen des lombardischen Flurnamens Buffalora für Valdera,
- 1489-1496, Der Bormino Zenoni baut und betreibt die Schmiede La Drossa. Die Inventarbezeichnungen sind italienischer Herkunft,
- 1577, Zwei Bormini, Giovanni Casello und Bernardo de Florino, sind Pächter auf Il Fuorn,
- 1580, Die Inventarbezeichnungen anlässlich der Uebernahme durch Salis sind italienischer Herkunft. Als Verwalter amtiert der Bergamasker Calfurnio Ruffinoni aus Bordogna (Val Brembana). Die Schmiedeausrüstung stammt aus Bormio,
- 1581, Jahr für Jahr wird Eisenerz aus der Grafschaft Bormio nach Il Fuorn gebracht, ebenso Roheisen. Lieferanten und Transportunterneh-

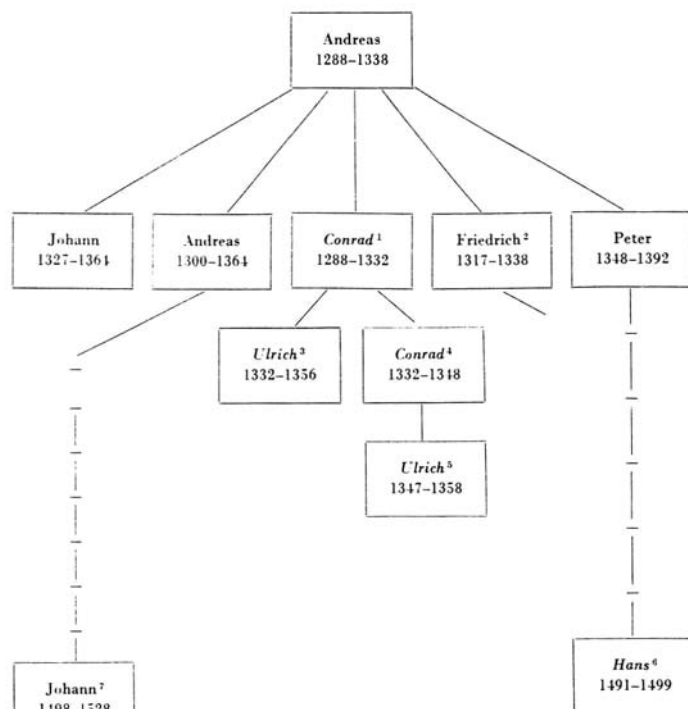
3)

mer sind Lombarden, ebenso auch ein Teil der Arbeiter auf II Fuorn,

- 1585-1587, Der Bormino Gaspere Fopulo betreibt drei Jahre lang die Anlagen auf II Fuorn,
- 1603, Giovanni Antonio Stuppano von Grossotto bei Bormio betreibt die Anlagen.

Die Angaben über den dritten Bergbau von II Fuorn und über die Schmelze und Bergwerke im 17. und 18. Jahrhundert müssen kritisch gesichtet werden, da in dieser Zeit bereits die Zahl der Chroniken, Naturgeschichten, Topographien usw. grösser wird.

Im Zusammenhange der Erzverhüttung und Eisenbereitung steht die Waldnutzung im 17. und 18. Jahrhundert. Die Nutzungsform, die nie einen Unterbruch erfahren haben dürfte, ist das Kohlenbrennen, für den Bedarf der Behausungen und Werkstätten im Tal, für den Handel und vor allem für die Eisenschmelzen. Diesem Kohlenbrennen durch die Bürger der Gemeinde ist seit der Urkunde von 1489 in jedem Bergbau- und Hüttenbrief Rechnung getragen. Zu gewissen Zeiten scheinen Zernezer Köhler auch auswärts gearbeitet zu haben, so der Meister Vestol Platzer um 1577 in Bergün. Diese Kohlenbrenner und Holzfäller arbeiteten vor allem auch für den Bedarf des Eisenwerkes und die Gewinnung von Grubenholz sowie auch für den Holzexport nach Tirol mittels Flössen. (Fortsetzung folgt)



S T A M M B A U M DER P L A N T A

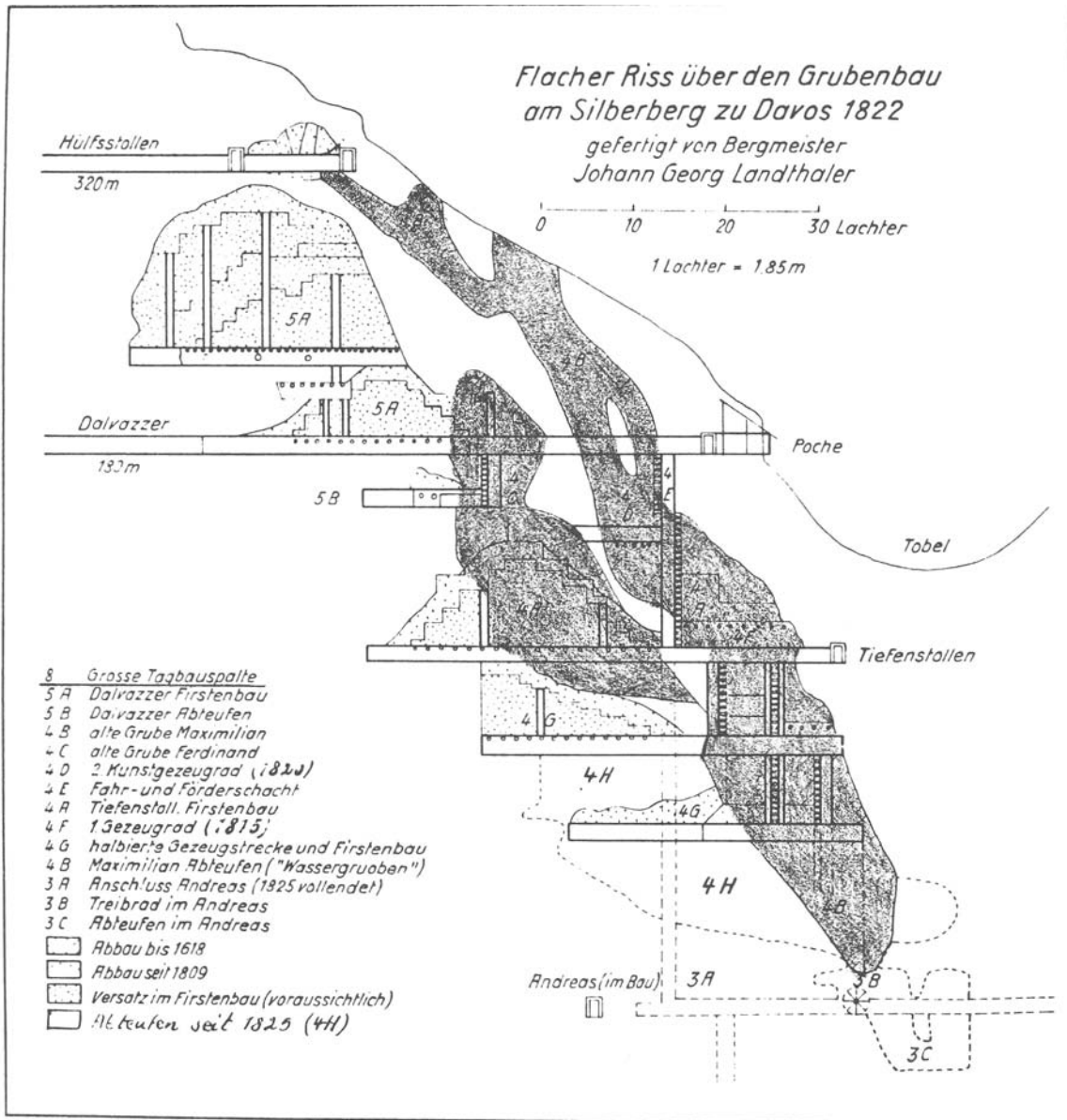
- 1) Conrad Planta, 1288-1332 (Zeit des schriftlichen Nachweises)
1317 Verleihung Bergwerk S-charl durch Tirol
1332 Verleihung Bergwerk Valdera durch Tirol
- 2) Friedrich Planta, 1317-1338
1317 Verleihung Bergwerk S-charl durch Tirol
- 3) Ulrich Planta, 1332-1356
1332 Verleihung Bergwerk Valdera durch Tirol
1356 Verleihung der Bergwerke des Unterengadins durch Tirol
- 4) Conrad Planta, 1332-1348
1332 Verleihung Bergwerk Valdera durch Tirol
- 5) Ulrich Planta, Ritter, 1347-1358
1347 Verleihung Bergwerk Valdera durch Matsch
- 6) Hans Planta, 1491-1499
Richter zu Steinsberg, wohnhaft in Guarda und Zernez. Bündnissiegelung Gotteshausbund Eidgenossenschaft. Schlacht an der Calven
1496 Rückgabe der Bergwerkslehen im Unterengadin an den Bischof von Chur
1496 Richter im Prozess gegen Zenoni zu Zernez
- 7) Johann (Hans) Planta, 1498-1528
Richter zu Steinsberg, Begründer der Zernezer oder Wildenberger Linie der Planta
- 8) Johann Heinrich Planta von Wildenberg 1684
Wiedererrichtung der Hütte II Fuorn



Zernez. Ausgangspunkt der Ofenbergstrasse im Unterengadin, an der Mündung der Spölschlucht. Links Piz Ivraina (2886 m), Piz Laschadurella (P. 2886), Piz dal Fuorn (2879 m).

Über die Forschungen von Joh. Strub (1884-1967) am Silberberg bei Davos

Fortsetzung 8



"Auf Davos ist vor Zeiten eine mächtige Arbeit geschehen und der Berg 400 Klafter tief ausgehauen, dergleichen sich in Pündten nirgends zeigt." Naturforscher J.J. Scheuchzer, 1706.

Bisher waren die alte Erzstrasse und die Grosse Tagbauspalte im Zentrum des Bergwerkes für mittelmässige Fussgänger unpassierbar und nur eilige Nimrode, die abkürzen wollten, kletterten mühsam hier durch. Auf die Oeffnung des 320 m (mit Zubehör über 400 m) langen Hülfsstollens bestand schon gar keine Hoffnung. So blieb auch die 54 m tiefer liegende Pochwerkgegend nur auf dem weiten Umweg durchs rauhe Tälitobel oder von Brombenz herauf zugänglich, mit dem selben jähen, weiten "Weg" zurück.

DIE GROSSE TAGBAUSPALTE

Dies wird nun besser. Der brauchbare Eingang zum sehenswerten Hülfsstollen am Erzweg wurde wie durch Zufall gefunden, und sein 3 m hohes Portal ist seither geöffnet worden. Der Erzweg wird diesen Sommer repariert, inzwischen ist er auch für Fussgänger mit Werktags-Schuhwerk (jedoch nicht Halbschuhe) begehbar. Vom Pochwerk aufwärts entstand ein bequemer Verbindungs-Fussweg auf den hohen Felskopf überm Dalvazzer; von dort geht es stufenweise der Tagbauspalte entlang, zum "Tribihus" an der früheren "Erzstrasse" hinauf.

"Naturwunder über Naturwunder" um die

GROSSE TAGBAUSPALTE.

Der Titel stimmt auch bildlich, denn die Naturwunder folgen sich stufenweise. Tagbauspalte und kahle Silberbergseite sind einem offenen Fenster zu vergleichen, durch welches man dem Weltbaumeister in die Werkstatt gucken kann, und dies wollen wir jetzt tun. Zunächst eine ziemlich steile Stufenreihe über die "Naturbrugg", ein kleines Wunder ähnlich der besser bekannten Naturbrücke über die Taminaschlucht bei Ragaz.

Wir befinden uns im Aufstieg oder Abstieg mitten auf der breiten Tagbauspalte. Sie ist hier noch geschlossen und solid überwachsen. Nur in einer Felsnische gähnt urplötzlich ein enger, offener Tiefenschacht zum Dalvazzer; er wird abgezäunt. Ob er den Alten als Einstieg oder Förderschacht diente, ist unsicher.

Bevor die Tagbauspalte sich öffnet, am alten Schlich der Bergleute, wurde durch Anlegen von Stufen durch ein Kamin eine Verbindung mit dem Touristenweg Monstein-Jenisberg gewonnen. Ueberm Kamin führt jetzt ein mässig steigender Fussweg auf alten Spuren an die Tobel-Bäche hinüber, um den Besuchern von Davos her den langen Rückweg via Erzweg zu ersparen. Freilich steigt das drollige Kamin um 75 %; schade, dass wir nicht wie die Hexen im Mittelalter nach Anwendung einer gewissen Salbe unbeschwert durchs "Chämmi" huschen können. Aber heute sind von felsigen Kaminen und Couloirs, sogar vereisten, nur die steinschlägigen noch gefürchtet, also hinauf!

Natur und Menschenwerk vereint haben hier nebenan das Naturwunder der Grossen Tagbauspalte geschaffen. Zwar Naturforscher Dr. J. J. Scheuchzer ging zu weit, sie den Bergleuten allein zugute zu halten, denn ursprünglich ist die etwa 140 m tiefe und bis über 7 m breite titanenhafte Spalte einer Laune der Natur entsprungen; die Dolomiten bilden gerne Klüfte. Da die Spalte

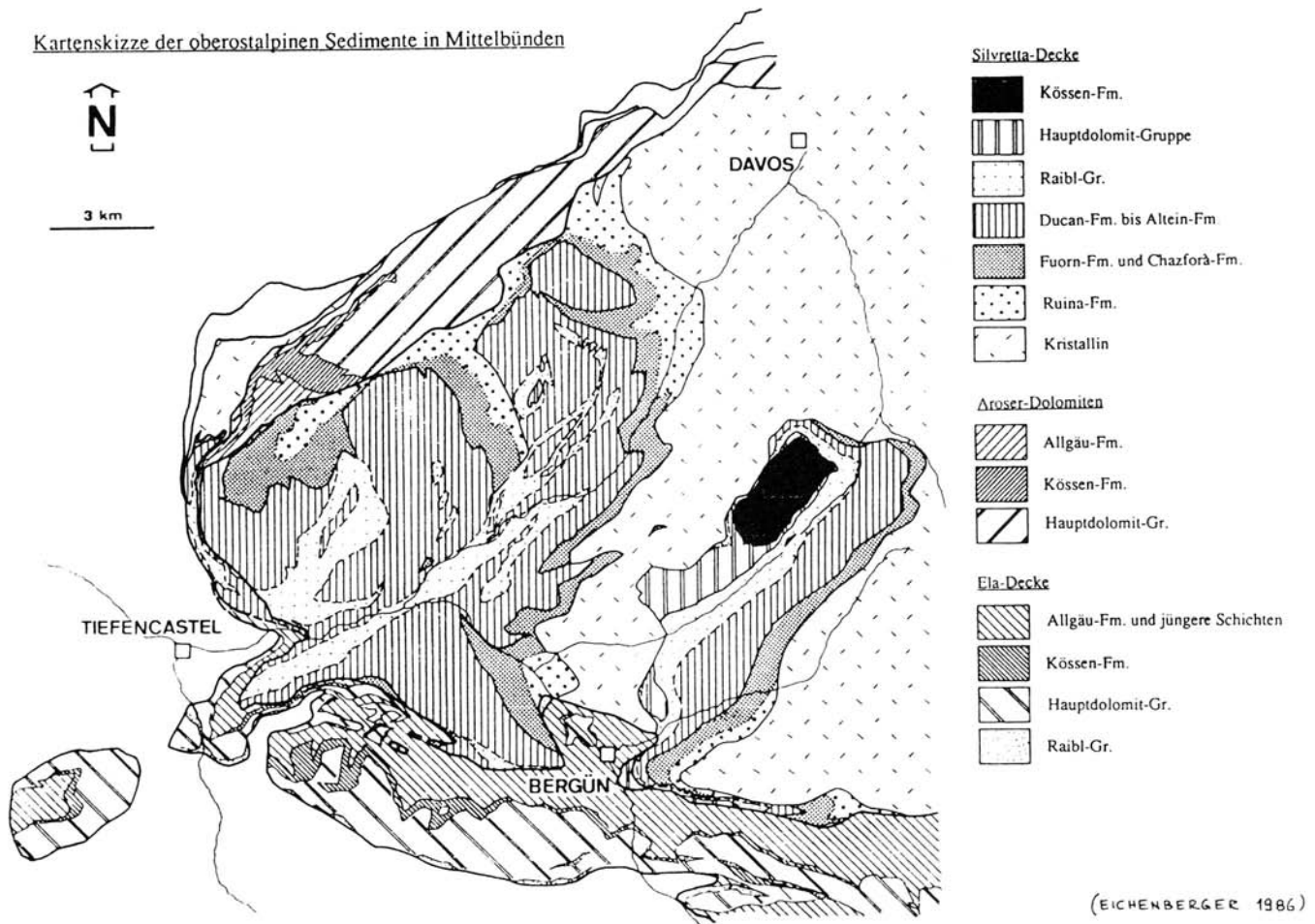
aber am Lagergang liegt und Erze an ihr zutage austreten, ist sie in beiden Abbau-Epochen von oben bis unten auf verschiedene Weise gerne benützt und bearbeitet worden.

Zum genauen Verständnis der Eingeweide des Berges ist hier Bergmeister Landthalers Innenplan nochmals gründlich vorzunehmen. Wer plastische Uebersicht wünscht, möge die Schraffuren 4B und 4C kolorieren.

Die Alten betrieben hier oben ihren Tagbau St. Jos, und als böse Maximiliangrube fährt die Spalte durch die Stollen der Neuzeit (Dalvazzer und Tiefenstollen) bis nahe an den späteren ANDREAS hinab. Im wasserführenden untern Teil wurde sie von den Alten "Wassergruoben" geheissen. Die neuen Abbauer seit 1806 betrieben vom Dalvazzer abwärts die vier grossen Abbaustufen des Tiefenstollens in Anlehnung an die Spalte. Seit 1825 genossen sie daselbst wirksamen Wasserabzug durch den ANDREAS. Hier oben beim "Tribihus" bohrten die letzten Unternehmer ihre Mine Guillaume in die Spaltenwand.

Von aussen ist die Betrachtung des Spalten-Ungeheuers harmlos. Im mittleren Verlauf ihrer Kopfseite sehen wir eine wahrhaft zyklopenhafte Felsplatte und auf derselben einen fast hausgrossen Felsbrocken eingekellt - es sind dies von weit oben herabgestürzte Teile der Spaltenwand. Wasser war in tiefe Risse eingedrungen, und der Frost löste vollends den Zusammenhang. Die felsige Brustwehr erlaubt wiederholte bequeme Einblicke, jedesmal sieht die Spalte in der Tiefe anders aus und stellt ihre etwas überhängenden dunklen Dolomitwände vor uns auf, nicht als unbeschriebene Blätter, sondern als Naturdenkmal: hier ist der erzführende Lagergang entdeckt worden: hell- und dunkelgelbe Verwitterungsflächen (Galmei) haben seine Anwesenheit verraten. Auffällig wirkt hier auch der Knollendolomit durch sehr grobknollige, aber gleichmässig gezeichnete Plattenwände. Ihre Oberfläche ist so, wie wenn bei einem Strassenbau ein Elefantenklub über den noch nicht völlig harten Belag gestapft wäre.

Kartenskizze der oberostalpinen Sedimente in Mittelbünden



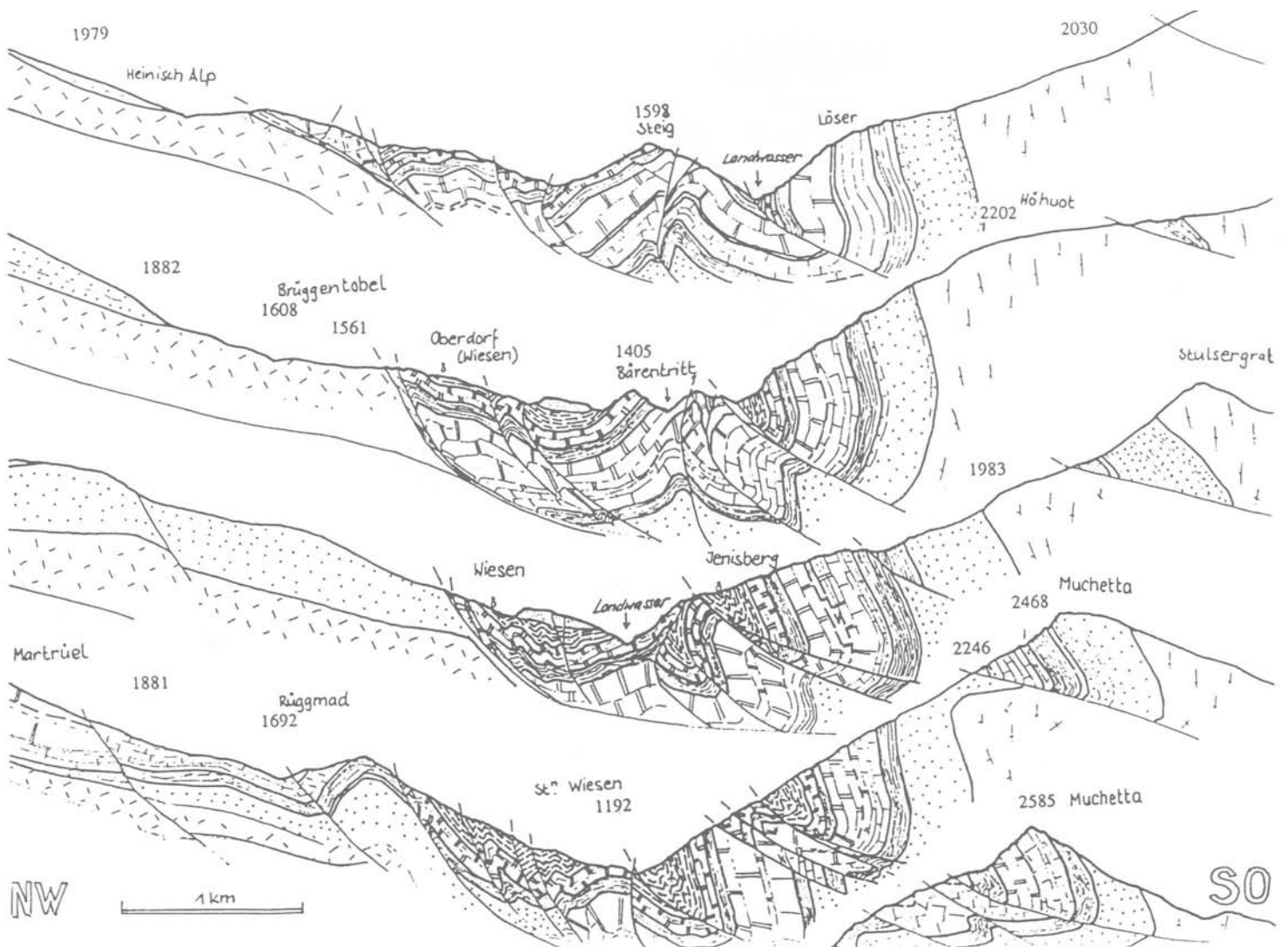
DIE GEBIRGSBILDUNG

Was haben Grosse Tagbauspalte, Kalk- und Dolomitwände der Silberbergseite Unglaubliches durchgemacht, bevor sie in fast senkrechter Schichtenlage hier zur Ruhe gekommen sind?

Bis tief ins Mittelalter der Erde befand sich an der Stelle unserer "ewigen Berge" noch ein gewaltiges Meer, die Thetis, als dessen spärlicher Rest das Mittelländische Meer bis heute erhalten blieb. Hier bildeten sich aus kalkigen und sandigen Ablagerungen und einigen vulkanischen Ergüssen die marinen Gesteinsschichten der Trias-, Jura- und Kreideformationen während sehr langen Zeiträumen. Als der afrikanische Kontinent nordwärts drängte, wurde der Meeresuntergrund durch gigantische Kräfte aufgestört und zu mächtigen Gebirgszügen zusammengestossen und hochgetürmt; zum majestätischen Alpengebirge. Dieses hatte indessen bereits einen Vorgänger: das "herzynische Gebirge", welches damals grösstenteils schon der Verwitterung zum Opfer gefallen und abgetragen war: Aber es

waren herzynische Reste als "Rumpfgebirge" zurückgeblieben, als die alpine Gebirgsbildung einsetzte, die in zahlreichen Deckenschüben sich auswirkte und sich an diesen herzynischen Widerlagern stautete, was u.a. zu axialen Kulminationen und Depressionen führte. Das alpine Gebirge bildet deshalb ein wellenförmiges Band aus etlichen, viele Kilometer tief übereinandergeschobenen Decken. (siehe Profil Seite 10)

Auch unsere mächtige Silvrettadecke ist auf breiten Schultern verfrachtet und aus dem Süden herangetragen worden. Sie genoss das Glück, obenauf zu bleiben, wenn es auch nicht ohne erz-massive "Putsche", wie bei der "Latscher Stirn" und grosse "Brüche" wie im Landwassertal, abgelaufen ist. Denn wenn "Gebirge reisen" geht es hart auf hart: so konnten auch Querverschiebungen nicht ausbleiben und es kam sogar nicht selten vor, dass das Unterste zu oberst zu liegen kam: unsere granitene Gipfelpyramiden sind zum Teil jüngeren Schichten aufgesetzt.



Geologische Profile durch das Landwassertal

Als der afrikanische Kontinent nordwärts drängte, wurde der mächtigen Gebirgszügen zusammengestossen und aufgetürmt "zum Aber wo man um die Jahrhundertwende noch vor vielen Rätseln stand, sehen die Geologen heute klar, dank den grundlegenden Forschungen, die als erste Hans Schardt, Maurice Lugeon und Emile Argand durchgeführt haben. Der Deckenbau Graubündens ist erstmals vom allzufrüh verstorbenen Fortunat Zündel und Rudolf Staub in seinem folgerichtigen Zusammenhang erkannt worden; von ihnen und von Paul Arbenz unter Mitwirkung einiger seiner Schüler wurde dann das Gebiet von Mittelbünden aufgenommen und in Text Karten und Profilen dargestellt. Ueber die Schwierigkeiten des zurückgelegten Forschungsweges bestehen im Volke keine Vorstellungen. Geologische Erkenntnisse lassen sich nicht Zuhause auf dem Papier errechnen, sondern sie mussten in zäher, mühsamer und peinlich exakter Aussenarbeit, auch in den rauhesten und unwegsamsten Gebirgswildenen,

(aus EICHENBERGER, 1986)

Meeresuntergrund durch gigantische Kräfte aufgestört, und zu majestätischen Alpengebirge"

der Natur abgerungen werden. Entlang dem Erzweg haben die Geologen ein

SCHICHTENPROFIL DER UNTERN TRIAS

aufgenommen, die wie eine mächtige Scholle dem Altkristallin der Silvrettadecke aufliegt. Statt wie es häufig der Fall ist, erdgeschichtlichem Stoff auszuweichen wie dem "Angstli", tun wir besser, uns die sich hier offenbarenden Naturwunder, womöglich an Hand der prächtigen Geologischen Karte, Blatt Landwasser, eindrucklich vor Augen zu führen.

Das Schichtenprofil überblicken wir am besten am gegenüberliegenden Touristenweg bei der Uebersichtstafel des Kurvereins. Es ist ein seltener Fall, dass ein Bergwerk so offen die stummen und doch so beredten Zeugen von Jahrmillionen vor uns ausbreitet wie hier.

4)

Alle Schichten in Aufrechtstellung: nur so konnte die im vorigen Abschnitt beschriebene lange Reise unserer Berge aus dem Süden und die nachfolgenden Störungen durch unterliegende Decken überstanden werden, ohne dass zuviel Porzellan zerschlagen wurde. Denn meistens blieben die Gesteine noch kompakt gelagert, obwohl die Schichtenfolge hier vollständig verkehrt liegt und die urältesten Partien sich obenauf breit machen.

Unseren Schichten der Trias gemeinsam ist ihr Aufbau durch Ablagerung von Verwitterungsmaterial viel älterer Gebirge des ewigen Kreislaufes. Die Profile 1-11 entrollen uns ein gewaltiges Weltgeschehen: Epochen ungestörter Meeresherrschaft wurden abgelöst durch solche mit schwankender Meeresüberflutung und Trockenepochen von ebenfalls längerer Dauer als ein dürres Sömmerchen. Was brachte die Wechsel zustande? Spannungen im Erdinnern, mit massiven Hebungen und Senkungen des Meeresgrundes, unserer bis heute noch nicht völlig zur Ruhe gekommenen Erdkrinde.

Profil 1: Vom Bühlenhorn herab folgen wir lange dem Kristallin, hier vertreten durch die Monsteiner Granitgneise. Das Kristallin, das erdgeschichtlich zu unterst liegen sollte, wird von den Geologen als aufgestörte Partie des alten herzynischen Gebirges aufgefasst, die beim Deckenschub hochgehoben wurde.

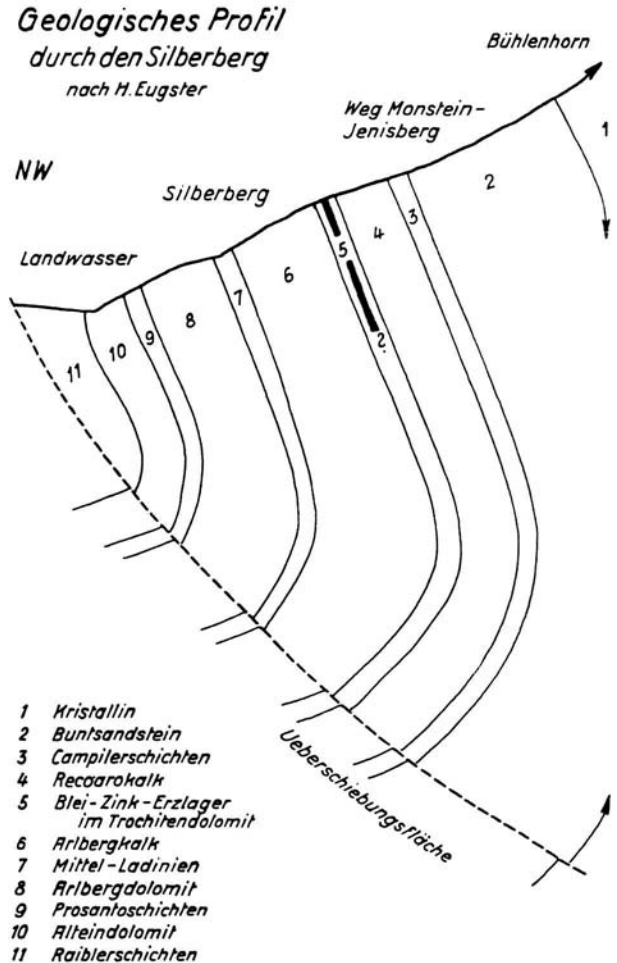
Profil 2: Auch die anschliessenden, hier 300 m mächtigen Bundsandsteine, die uns am obern Touristenweg begleiten, haben sich Zeit gelassen zu ihrem Aufbau aus teilweise allerfeinsten Sanden vergangener Welten. Eisenspuren, auch Hämatitkörner, sind oxidiert und haben dem Gestein seine vorwiegend rote Farbe vermittelt. Die zahlreichen Felssprengungen dem Weg entlang zeigen uns schöne, frische Aufschlüsse, wenn wir nicht vorbeihasten.

Profil 3: Als Uebergang folgen nur ca. 12 m grünlichgraue, schieferige oder dolomitische Sandsteine, den südalpinen Campiler-Schichten entsprechend.

Profil 4: Die folgenden Schichtglieder von ca. 108 m Mächtigkeit gehören der Anisien-Stufe an, die durch einen ungeheuern Reichtum von eingelagerten tierischen Versteinerungen und ihre Entstehung durch Ablagerung auf Meeresboden anzeigt. Es sind wechsellagernd Dolomiten und Kalke; allen Schichten gemeinsam ist ihre knollige, dunkelgraue bis -blaue Beschaffenheit mit welligen Tonhäuten durchzogen. Knollen-Dolomiten und Kalke sind es nach ihrer Struktur. Brachiopoden-Kalke heissen sie nach einer wichtigen Fossiliengruppe und Recoarokalke nach ihren in südalpinen Gebirgsketten zurückgebliebenen gleichartigen Vettern.

Wie sind die Dolomiten sicher zu unterscheiden? Kalkgestein braust mit kalter Salzsäure sehr stark, Dolomit nur ganz wenig.

Verfolgen wir diese Brachiopodenkalke durch das ganze Ducan- und Landwassergebiet der Geologischen Karte, dann fällt uns auf: es begleitet sie ein bloss 10-15 m breites, auf der Karte blass blaugrün gezeichnetes Band A2, dies ist auf unserem



Profil 5: der Trochiten-Dolomit. Als ausgezeichnete Leitschichten über weite Strecken durchziehen die Silberrettadecke oft Trochitenbänke, aschgraue Knollendolomiten mit massenhaft eingelagerten Stielgliedern von Encriniden (Seelilienarten, Tiefseebewohner), die wir im nächsten Abschnitt beschreiben und abbilden. Sie bilden oft eigentliche Nester (Encrinusbreccien), während sie dem Nebengestein fehlen. Diese Dolomiten beherbergen auch die meisten Erzlager Mittelbündens: die Zinkblende und den schwach silberhaltigen Bleiglanz des Silberberges, die schwachen Kupfererze im Tieftobel zwischen Wiesen und Schmittten, die alten Kupferschürfungen zu beiden Seiten der Albula um Filisur, sowie die Hämatit führenden Bergüner Eisengruben im Val Tisch, wogegen die Blei- und Zinkerze vom Schmittner Bleiberg und Bärenbühl W ob Filisur im Arlbergkalk lagern.

UNSER ERZLAGERGANG IM TROCHITEN-DOLOMIT

Es lohnt sich, auf der Situations-Skizze oder auf der Karte seinen merkwürdigen Verlauf zu verfolgen und ihn mit Rotstift noch kräftiger zu markieren. Von der Pochhalde aufwärts sehen wir ihn steil stehen und an die Luft ausgehen, entlang den Stollenöffnungen Dalvazzer-Tagbauspalte-Hülfstollen bis zu den 3 obern Gruben. Hinter der Terrasse am Fahrweg bei den Hüttenstollen nimmt er fast waagrechte Richtung Monstein an, und die tiefer liegenden Hoffnungsstollen brauchten über 80 m Querschlag, um ihn zu treffen.

Ueber das felsige Schwabentobel ist er aufgeschlossen. Bald hinterm Rosaliestollen biegt er ganz unerwartet nach links ab, am obern Waldweg sichtbar, und steigt nach einem weiten Halbkreisbogen steil ans Landwasser hinab, welches er hinterm Schwabentunnel, beim Wegermagazin, in die jenseitigen Felsköpfe untersetzt. An der Westseite des Tälitobels steigt er steil an den Touristenweg hinauf, um dann anhaltend mässig steigend das ganze Jenisberggebiet

zu durchziehen und nach ein paar Zick-Zack-Verwerfungen unter den Muchettaköpfen in die Breitrüfe unterzutauchen.

Profil 6: Als Uebergangszone folgt am Erzweg eine Schicht von ca. 28 m tonreichem, feinkörnigem, dünngebanktem grauem Dolomit ohne Trochiten, der die hier fehlende mittlere Rauwacke vertritt. Dieselbe entstand während einer Meeresrückbildung. In der Trias des Tälitobels kam es indessen nicht bis zur Trockenlegung und Ed. Escher betrachtet den genannten Dolomit und den vorangehenden Trochitendolomit als "küstennächste" Ablagerungen.

Profile 6-8: In der Stufe des Ladinien beginnt der Kalk mit Dolomit zu wechsellagern. Die Geologen unterscheiden hier die Komplexe des Arlbergkalkes (75 m, noch am Erzweg stehend) und des bedeutend mächtigern Arlberg-Dolomits und als trennendes Uebergangsglied das Mittel-Ladinien (Profil 7). Im Arlbergkalk haben die Fossilienlager wieder eingesetzt als Zeugen einer neuen Meeresherrschaft. Es liessen sich auch Schichtauflösungen durch submarine Rutschungen und Stauchungen feststellen.

Profil 9: Das Meer hat auch die anschliessende Stufe des untern Carnien noch beherrscht, und neben gewöhnlichen Petrefakten werden auch Spuren völlig umkristallisierter Fossilien erwähnt. Die eingelagerte Prosantoschicht wird nach einer Fisch-Fossilie auch Fisch-Schiefer geheissen. Den Namen Prosanto hat sie vom typischen Auftreten ihrer Plattenkalke am Piz Prosonch im Val Tuors, dem Piz Prosanto der Dofourkarte.

Profil 10: Mit dem Alteindolomit beginnt wieder die trockene Phase, welche lange andauerte und auch den im Profil 11 aufgenommen mächtigen Komplex der Mittelcarnischen Schiefer oder Raibler-Rauhacken noch völlig beherrschte. Er liegt am Landwasser bei Brombenz und wird bis auf zwei kleine Vorkommen vom Gehängeschutt verdeckt. Anderwärts, im

SCHEMA ERDZEITALTER

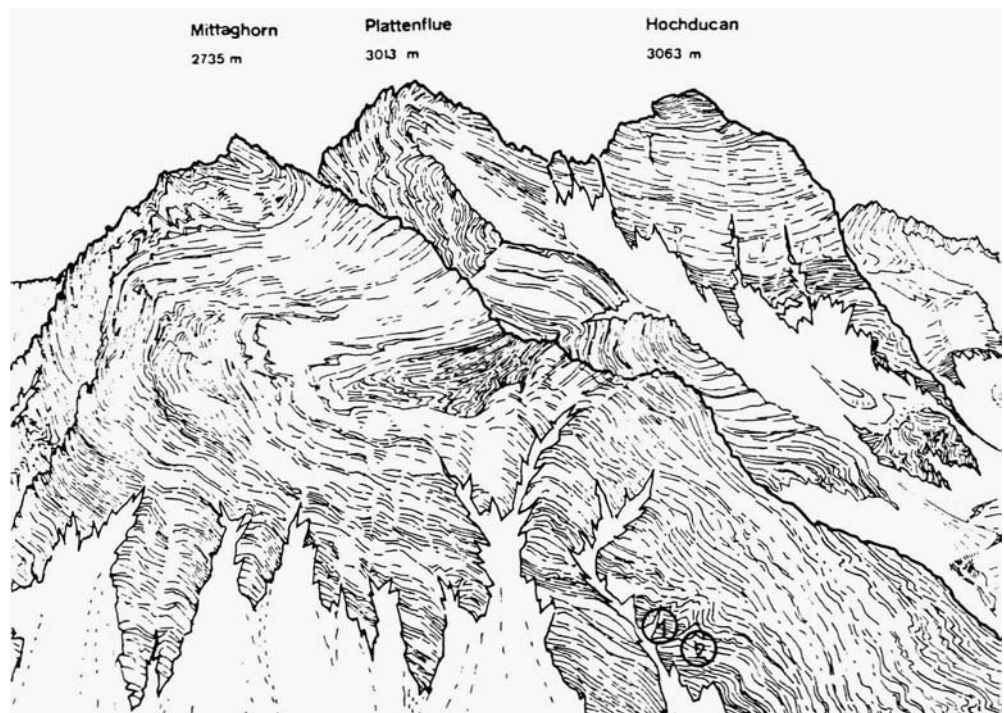
Ducangebiet, weist ein mächtiges Gipslager im obersten (hier unterst-liegenden) Carnien auf eine letzte Trockenlegung. Die ihr folgenden Stufen des Norien und des Rhät oder Rhetien standen wieder im Zeichen der Meeresüberflutung und haben vielseitigen Fossilienreichtum; leider sind sie am Schafttäli nicht mehr vertreten.

Vor Besprechung der Fossiliengruppen und der "Vererzung" halten wir rückblickend die Phasen noch recht fest, welche der Silberberg durchmachte, bis er da stand, wo heute:

1. Ablagerung vorwiegend auf ozeanischem Meeresgrund
2. Faltung bis zur Steilstellung der Schichten
3. Vererzung und Reise mit den Deckenschüben
4. mit nachträglichem unsanftem "Zurechtrücken" durch die erst später zur Ruhe gekommene unterliegende Aeladecke.

Wer in diese ungewohnte Materie tiefer eindringen möchte, verdient Lob und studiert mit Gewinn die Arbeiten von Rud. Staub: "Ueber das Längenprofil Graubündens" und J. Cadisch, W. Leupold, H. Eugster und R. Brauchli: "Geologische Untersuchungen in Mittelbünden". Beide in der Festschrift für Albert Heim, Zürich 1919. Ferner: Herrn. Eugster: "Geologie der Ducan-gruppe", Bern 1923 und Ed. Escher: "Erz-lagerstätten ,und Bergbau". Bern

Zeitalter	vor Millionen Jahren	Formation	Abteilung
Erdneuzeit (Känozoikum oder Neozoikum)	1	Quartär	Holozän (Alluvium) Pleistozän (Diluvium)
		Tertiär	Pliozän } Jungtertiär
	Miozän }		
	Oligozän } Alttertiär		
	Eozän }		
Paleozän }			
Erdmittelalter (Mesozoikum)	70	Kreide	Oberkreide Unterkreide
	135	Jura	Malm (Weißer Jura) Dogger (Brauner Jura) Lias (Schwarzer Jura)
			180
	225	Perm (Dyas)	Zechstein Rotliegendes
	Erdaltertum (Paläozoikum)	275	Karbon
345		Devon	
400		Silur	Gotlandium Ordovizium
500			Kambrium
Erdfrühzeit (Algonkium)		580	Jungalgonkium
	1000		
	Erdurzeit (Archaikum)	1800	
	3600		



Auch im Sertig am Mittaghorn liegt die Bleiglanz-Zinkblende-Vererzung im Trochiten-Dolomit (Stollen 1 und 2)

Der Fricktaler Erzbergbau

Hans Krähenbühl, Davos



Die •• Erzer im Fricktal •• in der Kosmographie des Sebastian Münster von 1550.

1. Einleitung

Bereits im 13. Jahrhundert tauchen erste Handschriften über die Bergbautätigkeit in den oolithischen Eisenerzen des Fricktals auf. 1544 schildert Sebastian Münster in seiner Kosmographie: "Die Einwohner von Laufenburg ernähren sich zu gutem Teil von dem Eisen, das man da schmelzt, aber das Ertz grebt man im Fricktal aus einem Berg, tregt ein jar und alle jar bey 20'000 Gulden. Es gibt gemelter Berg soviel Ertz, dass man 13 Hämmer dazu braucht." Dies zeugt wie stark das Erzgraben die Region um Herznach-Wölflinswil geprägt hat.

1919 rückt das Fricktal, nach der Entdeckung des mächtigen Herznacher Flözes, erneut in den Mittelpunkt der Interessen, galt es doch, der herrschenden Rohstoffknappheit mit allen Mitteln zu begegnen. Das Bergwerk Herznach nahm den Betrieb 1937 auf und förderte bis zu seiner Stilllegung 1967 rund 1,4 Mio. Tonnen Eisenerz. Aber auch die zutage geförderten Ver-

steinerungen und Mineralien aus dem Herznacher Bergwerk, sind bei Wissenschaftlern und Sammlern sehr begehrt.

2. Der historische Erzbergbau

Während rund 500 Jahren wurde, ohne dass das Herznacher Erzlager auch nur bekannt war, die Erzgewinnung fast ausschliesslich auf Wölflinswiler und Oberfricker Gemeindegebiet betrieben. Dort tritt das Erzflöz zu Tage und konnte ohne grosse bauliche Massnahmen gewonnen werden. Der Abbau folgte nicht immer systematisch, oft sogar als eigentlicher Raubbau, immer jedoch als willkommener Zustupf zum kargen Ertrag aus landwirtschaftlicher Tätigkeit. Von den mittelalterlichen Abbaustellen ist nicht mehr viel zu sehen. Die Beweggründe des alten Erzbergbaues auf dem Fürberg zwischen Gipf-Oberfrick und Wölflinswil, mit der Verhüttung mit einfachen Schmelzöfen in den umliegenden Dörfern durch die Bauern, dürfte der Eigengebrauch

des Eisens für Werkzeuge und Waffen gewesen sein. Dabei ist es möglich, dass schon vor ihnen die keltischen und römischen Bewohner der Region das Erzlager auf dem Fürberg gekannt und ausgebeutet haben. Spätkeltische Eisenverhüttungen sind in Süddeutschland und der Schweiz nachgewiesen, und zur Zeit der Römerbesetzung unseres Landes waren die Kenntnisse über Bergbau, Eisenverhüttung und -bearbeitung Allgemeingut und weit verbreitet. Historisch einigermaßen gesicherten Boden bezüglich des Bergbaus im Fricktal betritt man allerdings erst im Mittelalter.

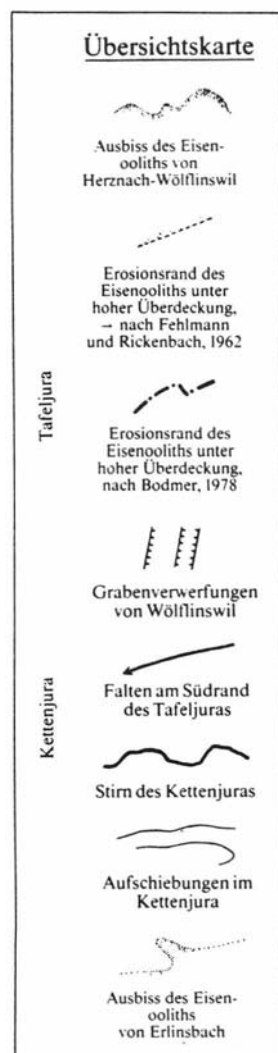
1207 erscheint erstmals ein Hinweis auf die Schmelzhütte von Laufenburg und Säckingen und damit auf die Erzgruben im Fricktal, wo man das Erz zu Tage förderte.

Nach dem Aussterben des Geschlechts der Landgrafen von Homberg, 1231, die durch kaiserliche Belehnung das Bergbauregal besaßen, fielen deren Besitzungen und Rechte an den Grafen Hermann von Frohburg. Seine Ländereien

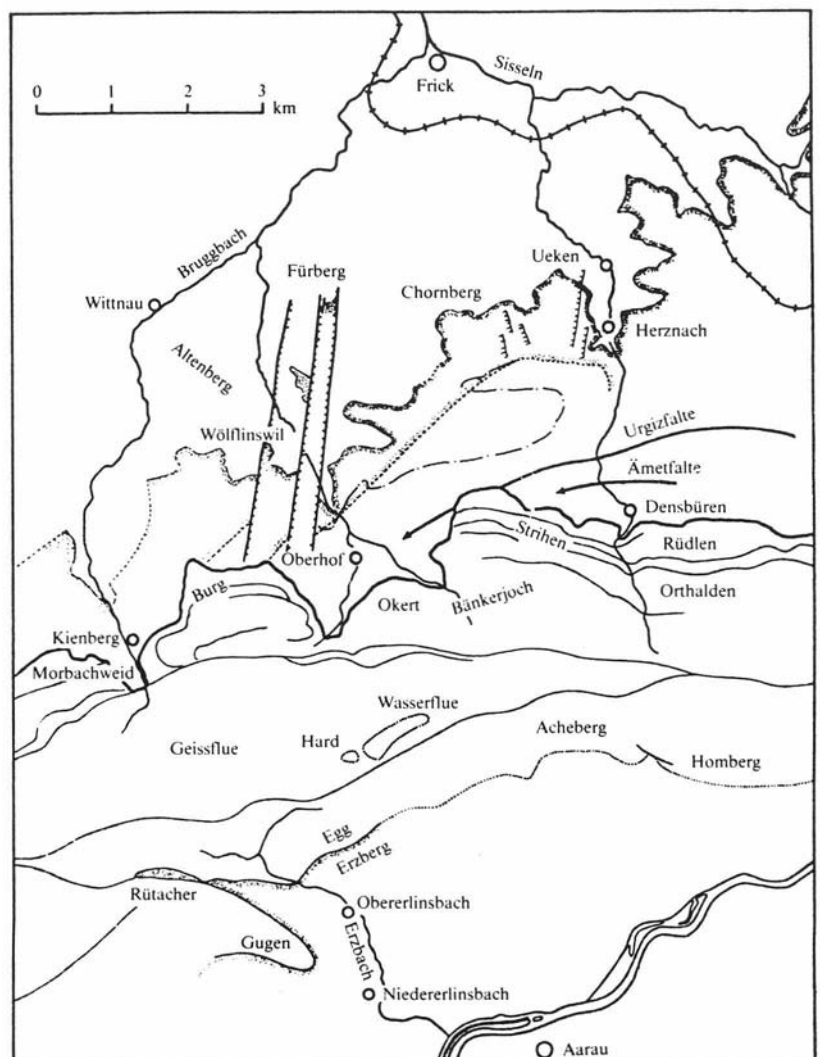
im Fricktal wurden vom Edelknecht Heinrich von Kienberg verwaltet, der Ende 1240 mit dem Froburger aus unbekannten Ursachen in heftige Fehde geriet. Die Vermutung liegt nahe, dass es sich dabei um die unerlaubte Ausbeutung der Fricktaler, wahrscheinlich der Wölflinswiler Erzgruben gehandelt hat.

In der Zeit von Ende des 12. Jahrhunderts bis anfangs des 16. Jahrhunderts erwähnen verschiedene Urkunden und Verträge von Adeligen dieser Gegend Rechte auf Ausbeutung der Erzgruben, Verleihung von Gruben sowie Verkauf der Abbaurechte.

Über die Lage und Art der mittelalterlichen Erzgräberei zwischen Gipf-Oberfrick und Wölflinswil ist nicht viel überliefert. Aufgrund der in diesem Jahrhundert festgestellten Ausdehnung des Erzlagers und die jetzigen Oberflächenverhältnisse muss diese im Bereiche der heutigen Fürberghöfe südwestlich davon bei der Lokalität "Hasli", im Südosten auf dem "Rötifeld" und in der Nähe des heutigen "Geindelhofes" umgegangen sein, also



Das Gebiet der Eisenoolithvorkommen zwischen Aarau und Frick (nach Fehlmann und Rickenbach, 1962, verändert).



im nördlichen Ausbiss des Erzflözes. An den erwähnten Stellen des historischen Abbaugbietes gewann man das eisenhaltige Gestein in offenen Gruben, die man je nach Ergiebigkeit, verlegte. Ein bescheidener Stollenbau mit Schlitzten und Schächten ist später erfolgt.

1517 erliess Kaiser Maximilian I in Innsbruck für ganz Vorderösterreich eine Bergordnung, in der durch 89 Artikel alles geregelt wurde, was den Bergbau betraf. Da die Habsburger auch Besitzungen in der Gegend des Fricktales besaßen, war auch der Einfluss dieser Bergordnung auf den Erzabbau gegeben, Grubenvögte wurden eingesetzt, die die Vorschriften kontrollierten und beaufsichtigten.

Dass zu jener Zeit der Bergbau florierte, geht nicht nur aus dieser Bergordnung hervor. Auch die Aufzeichnungen von Sebastian Münster 1550 geben ein anschauliches Bild, wie vor beschrieben.

Schwere Rückschläge in der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts durch Kriegswirren und Seuchenzüge, leiteten den Niedergang der Fricktaler Eisenindustrie ein. 1611 und 1628 raffte der Schwarze Tod im Fricktal einen Grossteil der Bevölkerung hinweg. In den dreissiger Jahren des 17. Jahrhunderts zogen die Schweden im Dreissigjährigen Krieg raubend, mordend und brandschatzend durch den Frickgau.

Der Erzabbau hatte unter den Kriegswirren und den beiden Seuchenzügen erheblich gelitten und war wohl zeitweise eingestellt worden. Erst in der Mitte des 17. Jahrhunderts scheint sich die Lage beruhigt zu haben.

Der Aargauer Geologe Dr. Alfred Amsler (1870-1940) hat sich eingehend mit dem historischen Abbaugbiet befasst und durch den damals noch auszumachenden Gruben und Schachttrichtern (Pingen) den vermutlichen Standort des Bergwerks Wölflinswil lokalisiert. Verfolgt man das im früheren Fricktaler Bergbau ergrabene Erz auf seinem weiteren Weg von der Grube bis zur Verarbeitung in schmiedbares Eisen, so gewinnen bezüglich der direkten Auswirkungen auf den Bergbaubetrieb die folgenden Gewerbe von Bedeutung: das Transportwesen, die Schmelzerei (Bläjen), die Köhlerei sowie, am Wasser gelegen, die Hammerwerke, die das Eisen als "Halbfabrikat" an verschiede-

ne Abnehmer lieferten. Die Ausbeutung der Gruben erfolgte durch ortsansässige unfreie Bauern, die den Bergbau neben ihrer Landwirtschaft betrieben.

Die Weiterverarbeitung des Fricktaler Eisenerzes geschah bis zum Anfang des 16. Jahrhunderts in einfachen Schmelzöfen oder sog. Rennfeuern. Das Erz wurde mit Zuschlag von gebranntem Kalk und Holzkohle im Ofen reduziert. Am Boden des Rennfeuers entstand ein klumpenförmiges, von Schlacken, Kalk-



und Kohlenstücken durchsetztes Netzwerk von metallischem Eisen, die sog. Luppe. Die zur Reduktion des Erzes benötigte Temperatur konnte durch Zufuhr von Wind mittels hand-, später wasserbetriebenen Blasebalgen erzeugt werden. Also trachtete man danach, Schmelzhütten in der Nähe von Bächen oder Flüssen zu errichten.






Der Rennofen wurde nach 1500 aufgrund steigender Nachfrage nach Eisen durch den Schacht- oder Stückofen abgelöst, der wesentlich grösser war und, was damals am meisten zählte, grössere, ebenfalls schmiedbare Luppen produzierte.

Während man das Eisen von 1500 fast ausschliesslich zu Hieb- und Stosswaffen sowie Werkzeugen verarbeitete, fand es nach dem ausgehenden Mittelalter eine breite Anwendung, nicht nur für Gegenstände des täglichen Gebrauchs, sondern hauptsächlich für die Herstellung von Feuerwaffen, seit jene gegen Ende des 15. Jahrhunderts für die Kriegsführung von ausschlaggebender Bedeutung waren.

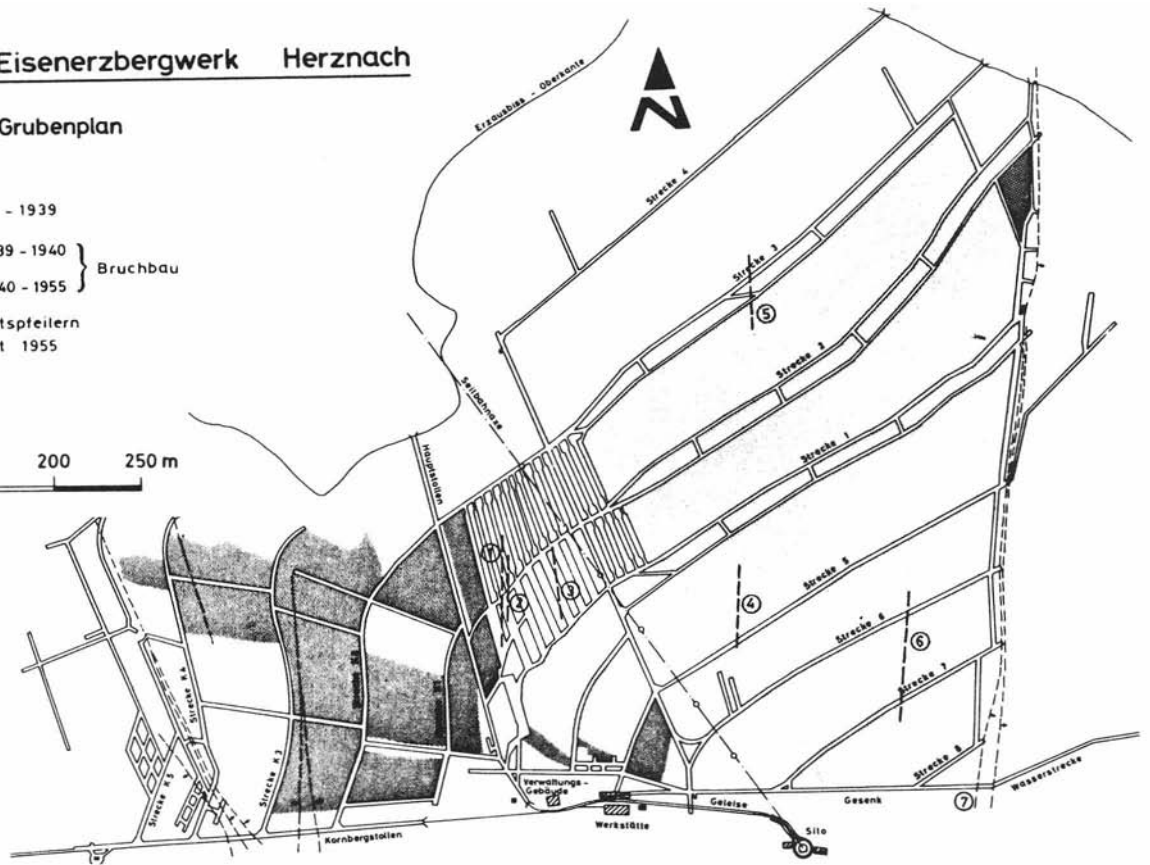
Eisenerzbergwerk Herznach

Grubenplan

Legende :

-  Kammerbau 1936 - 1939
-  Wanderpfeilerbau 1939 - 1940
-  Pfeilerrückbau 1940 - 1955
-  Abbau mit Sicherheitspfeilern und Ankerbau seit 1955
-  Verwerfungen

0 50 100 150 200 250 m



In diesem Zusammenhange ging eine Umwälzung in der Eisenschmelzerei vor sich. Es wurden die Flossöfen entwickelt, die durch höhere Temperaturen das flüssige Eisen erzeugten, wodurch Masseln entstanden, die dann der Hammerschmied im Frischfeuer zu schmiedbarem Eisen und Stahl verarbeitete.

Der Schmelzprozess erforderte grosse Mengen an Holzkohle. Diese konnte nur aus waldreichen Gegenden herbeigeschafft werden, wo sie von Köhlern durch Verkohlung von Holz in Meilern (Kohlplätze, Kohlhalde) erzeugt wurde. Zur Erzeugung einer Tonne Roheisen in einer "Bläse" waren 8 Tonnen Holzkohle erforderlich. Dafür mussten 30 Tonnen frisch-geschlagenes Holz verkohlt werden. Das sind 45 Ster Holz oder eine Holzmenge, die in einem Buchenwald von rund 5 Hektaren jährlich nachwächst. Damit ist es auch verständlich, warum das Erz in der Nähe der Kohle zu den Schmelz- und Hammerstätten transportiert werden musste.

Wenn im 16. und 17. Jahrhundert im Fricktal für die damalige Zeit bedeutende Mengen an Eisenerz gegraben und in Schmelzhütten zu Luppen verarbeitet wurden, muss auch ein leistungsfähiges Eisengewerbe bestanden haben, welches das Roheisen in schmiedbare Halbfabrikate umformte. Dieser Produk-

tionsschritt war Aufgabe der Hammerwerke, von denen es an der Aare und vor allem am Rhein eine grosse Anzahl gab. Bald wurde auch unter den verschiedenen Hammerwerken ein "Hammerbund" geschlossen, welcher mit einer kartellartigen Zunftverfassung auch die Produktionsbeschränkung und -verteilung des Eisens zum Ziel hatte.

Aus dem Hammerbund hatte sich im Laufe der Zeit ein kapitalistisch organisiertes Kartell gebildet, das sich mit Hilfe der Regierung das Monopol auf das Fricktaler Eisen zu sichern wusste.

Schon seit längerer Zeit wusste man, dass im Hochofenbetrieb aus Fricktalererz nur minderwertiges Eisen für "Radschienen und Scharblätter" hergestellt werden konnte. Der Grund dafür lag im hohen Schwefel- und Phosphorgehalt, der beim Stückofen in der Schlacke blieb, während die hohen Schmelztemperaturen im Flosshochofen bewirkten, dass die schädlichen Elemente in das Eisen übergingen. Schwefel bewirkt Rotbrüchigkeit, Phosphor Kaltbrüchigkeit. Der Hammerbund hatte auch versäumt, rechtzeitig einen geeigneteren Hochofen zu bauen, und somit den Anschluss an die wirtschaftliche Entwicklung verpasst, so dass die blühende Eisenindustrie im Fricktal langsam zum Erliegen kam.

1736 standen in Laufenburg und Murg nur noch vier Hämmer in Betrieb, 1743 stellte auch das Bergwerk Wölflinswil seine Förderung endgültig ein.

1778 unternahm die österreichische Regierung einen letzten Versuch, im eigenen Land neue Lagerstätten zu erschliessen, jedoch ohne Erfolg. Die Gesamtförderung an Fricktaler Erz im Zeitraum zwischen 1200 und 1900 wird, gestützt auf urkundliche Belege und Schätzungen, mit etwa 275'000 Tonnen angegeben.

Die Lage der schweizerischen Eisenindustrie beim Ausbruch des Ersten Weltkrieges war kritisch und stellte die Landesregierung bezüglich der Rohstoffbeschaffung vor grosse Probleme. Besonders die Versorgung mit Stahl u. Eisen war schwierig geworden. Schon vor dem Ersten Weltkrieg führte unsere Industrie zwei Drittel des gesamten Eisenbedarfs aus deutschen Hüttenwerken ein. Die Schweiz war somit während des Krieges für die Rohstoffe Eisen und Stahl auf das nördliche Nachbarland angewiesen. Gegen Kriegsende wurden die Eisenpreise zusätzlich durch deutsche Exportzuschläge verteuert. Dies führte dazu, dass unser Land sich um eigene Rohstoffquellen umzusehen begann.

1916 machte der Zürcher Ing. A. Trautweiler auf die zwischen Herznach und Zurzach anstehenden Spatkalke des Oberen Doggers auf eine Länge von etwa 17 km und eine Breite von 1 - 2 km und mit oolithischen Eisenerzkörnern durchsetzt, aufmerksam. Eine Analyse ergab einen Eisengehalt des Gesteins von 10 - 22 %. Die Studiengesellschaft für Nutzbarmachung schweiz. Erzlagerstätten begann die Tätigkeit in diesem Gebiet 1918.

Ein Versuchsabbau wurde erst 1937 vorgenommen, nach langjährigen mühsamen Vorabklärungen. Nun konnte auch mit den eigentlichen Abbauarbeiten mit modernsten Mitteln begonnen werden. Bereits 1938 wurde die Förderung auf 44'000 Tonnen gesteigert, und wie in den nachfolgenden Jahren nach Dortmund in die Ruhrwerke exportiert. Das Bergwerk war durch den Kompensationswert des Erzes nicht nur für die gesamte schweizerische Wirtschaft und letztlich die Landesverteidigung von grosser Bedeutung, sondern schuf im oberen Fricktal willkommene Verdienst-

möglichkeiten. 1939 wurde mit 70 Arbeitern eine Menge von 72'872 Tonnen Erz gefördert. 1940 übernahmen die "Jura-Bergwerke AG", mit Sitz in Frick die Bergwerksanlage.

Nach Ausbruch des Zweiten Weltkrieges lief die Förderung des kriegswirtschaftlich wichtigen Rohstoffes im Bergwerk auf Hochtouren, 139 Beschäftigte arbeiteten im Dreischichtenbetrieb. Die Gesamtabbaustrecke betrug 1940 rund 6'000 m, in drei Hauptstrekcken, im Kammerbau und im Wandpfeilerbau. Nach anfänglichen Autotransporten von der Abbaustelle zum Bahnverlad in Frick, wurde 1943 eine Transportseilbahn von 4,2 km Länge gebaut, zusammen mit dem Ausbau der Bergwerksanlage über Tag (neue Schmiede und Werkstätte), trieb man den Bau eines Erzsilos beim Bergwerk (1'000 Tonnen Fassungsvermögen) voran. Von Frick aus wurde das Erz per Bahn zum Rheinhafen Kleinhüningen und von dort vorerst auf dem Wasserweg ins Ruhrgebiet,



Aktie Nr. 001 der "Jura-Bergwerke A.-G. Frick", im Nennwert von Fr. 10'000.--, datiert vom 14. März 1941.

später auch per Bahn nach Choindex und Gerlafingen zur Verhüttung, befördert.

Nach einem Unterbruch 1945/46 wurden die Arbeiten im Bergwerk 1947 wieder aufgenommen und die Erzmenge steigerte sich von 14'000 Tonnen 1947, bis zu 56'000 Tonnen Erz pro Jahr, 1955. Ende Juni 1967 wurde das Bergwerk stillgelegt, nachdem keine Abnehmer mehr gefunden werden konnten.

3. Die Geologie des Erzlagers

Im Kanton Aargau gibt es zwei bezüglich Entstehung und Zusammensetzung stark verschiedene Eisenerze, die Bohnerze, denen im 17. und 18. Jahrhundert eine gewisse wirtschaftliche Bedeutung zukam, und die oolithischen Eisenerze des Oberen Doggers von Herznach. Die Bohnerze sind Verwitterungsprodukte des frühen Tertiärs, die auf dem Festland entstanden. Sie bestehen aus unregelmässig geformten, mehr oder weniger kugeligen, oft glänzend braunen bis fast schwarzen Erzbohnen, die im lehmartigen Bolus-Ton eingebettet sind. Die gewaschenen Erzkörner besitzen einen Eisengehalt von 40 %. Ein grosser Vorzug des jurassischen Bohnerzes liegt in seinem geringen Gehalt an Phosphor und Schwefel.

Die grössten schweizerischen Bohnerz-vorkommen liegen im Delsberger Becken und im Münstertal. Im Aargau wurden Bohnerze am Hungerberg bei Aarau, bei Küttigen und Erlinsbach, in Villnachern, am Bözberg, bei Scherz, in Tegerfelden, im Gebiet zwischen Rekingen und Mellikon, dann in Baden und oberhalb Boppelsen, ausgebeutet.

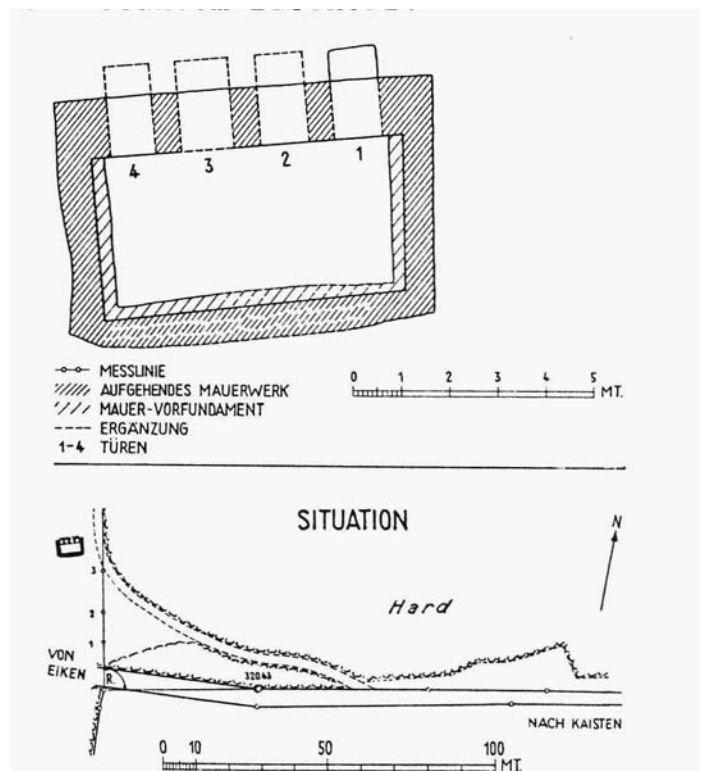
Das oolithische Eisenerz ist ganz anderer Art. Das rostfarbene Gestein besteht aus 0,5 - 1 Millimeter grossen Kügelchen, sog. Ooiden, welche eingebettet sind in einer Grundmasse, die dem verfestigten einstigen Meerschlamme entspricht. Tatsächlich ist der Eisenoolith eine Bildung des warmen Jura-meeres zur Zeit des Oberen Doggers vor etwa 160 Millionen Jahren. Das geht schon daraus hervor, dass er massenhaft Versteinerungen ehemaliger Meerestiere enthält, vor allem Ammoniten, Belemniten, Muscheln und andere. Der durchschnittliche Eisengehalt der Ooide beträgt rund 50 %, was einen Eisengehalt von 84 Gewichtsprozenten des Roherzes entspricht. Während die aargauischen Bohnerzvorkommen als erschöpft betrachtet werden müssen, werden die abbauwürdigen Vorräte an Herznacher Oolithen noch auf rund 28 Millionen Tonnen geschätzt.

Die oolithischen Eisenerze des Oberen Doggers oder des Calloviens, erstreckten sich vom Berner Jura über den Erzberg am Scheltenpass im Kanton Solothurn und das Fricktal bis in den Kan-

ton Schaffhausen. Der Kettenjura ist südlich des Erzgebietes von Herznach-Wölflinswil von Süden her dem Tafeljura aufgeschoben. Das dieser Tafeljura-Platte eingelagerte Erzflöz dehnt sich von Herznach in südwestlicher Richtung aus. Im Norden ist die natürliche Grenze gegeben durch die zur Sisseln hin fliessenden Bäche des Gebietes, die sich tief in die Tafeljura-Platte eingefressen haben und sie in zahlreichen gelappten Teilplateaus auflösten. Das Gebiet des Erzlagers ist von verschiedenen Verwerfungen und Brüchen gestört, die in nordwestlicher Richtung zur Hauptachse verlaufen.

Die grösste über ein zusammenhängendes Gebiet anhaltende mittlere Mächtigkeit erreicht der Erzhorizont im Abschnitt von Wölflinswil mit 5 - 6m.

Der mutmassliche Erzvorrat von 50 Millionen Tonnen und die abbauwürdigen Vorräte von rund 28 Millionen Tonnen, stützen sich auf die neuesten von Bodmer 1978 veröffentlichten Zahlen über das gesamte allenfalls noch nutzbare Flözareal. Der Erzkörper zwischen Herznach und Wölflinswil stellt also eine nicht zu unterschätzende Reserve dar, von in Notzeiten wirtschaftlich interessantem Eisenerz.



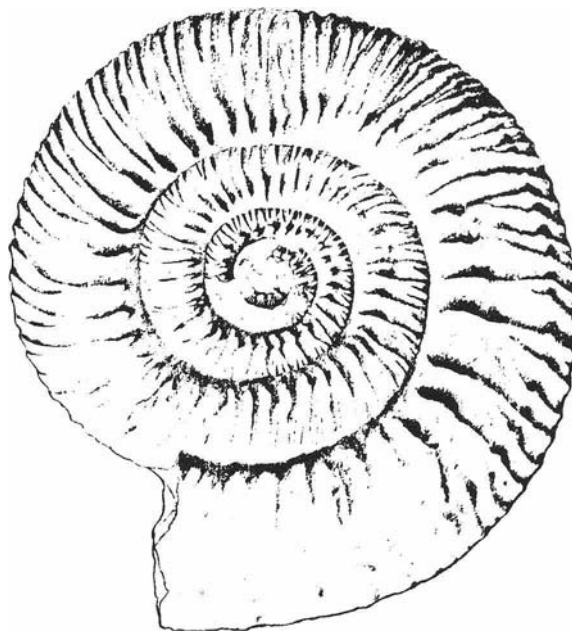
Planaufnahmen (Ausschnitte) des 1948 von der Fricktalisch-Badischen Vereinigung für Heimatkunde ausgegrabenen und konservierten "Schmelzofens" in der Seematt bei Kaisten (Fricktaler Museum, Rheinfelden).

4. Die Versteinerungen und Mineralien aus dem Bergwerk Herznach

Aus dem warmen Jurameer zur Zeit des Oberen Doggers bis zum Unteren Malm sind versteinerte Reste von Tieren in der weiteren Umgebung von Herznach zum Vorschein gekommen, die von verschiedenen Geologen und Sammlern Beachtung gefunden haben. Es sind dies vor allem Ammoniten (Schneckensteine) und Belemniten (Donnerkeile), die gesammelt worden sind. Die sehr gut erhaltenen versteinerten Reste (Fossilien) von Ammoniten, Nautiliden, Belemniten, Muscheln und Schnecken, die die Arbeiter beim Abbau im Bergwerk in grosser Zahl fanden, haben denn auch schnell zum guten Ruf der Herznacher Lagerstätte unter Wissenschaftlern und Fossilien-sammlern beigetragen. Gelegentlich wurden sogar versteinerte Reste von Krebsen, Stachelhäutern (Seeigel), Reptilienknochen und Haifischzähnen gefunden. Aber auch in den Gegenden von Herznach, Ueken, Kornberg, Feuerberg, Wölflinswil und Dachseln, wurde eine grosse Zahl Versteinerungen gefunden. Heute, nachdem das Bergwerk Herznach geschlossen ist, begannen 1972 einige Privatpersonen sich für die Versteinerungen zu interessieren und gründeten eine "Wissenschaftliche Arbeitsgemeinschaft Bergwerk Herznach (WABH)". Zweck der WABH war "die Bergung durch Abbau sowie die Verteilung von wissenschaftlich interessanten und sammlungswürdigen Versteinerungen und Mineralien in den Anlagen der Jura-Bergwerke AG, Herznach, zu Sammelzwecken und zur Gewinnung von Tauschmaterial". Die WABH verfolgt keinen geschäftlichen Zweck, wie die knappe Umschreibung im Gesellschaftsvertrag lautet.

Aber auch reichhaltige Vorkommen von gut kristallisierten Mineralien wurden festgestellt. Die Mineralien der Klüfte sind eigentliche Kluftmineralienbildungen an den N-S verlaufenden Verwerfungen, die aber aufgrund der andersartigen Bildungsbedingungen nicht mit alpinen Zerrklüften verwechselt werden dürfen.

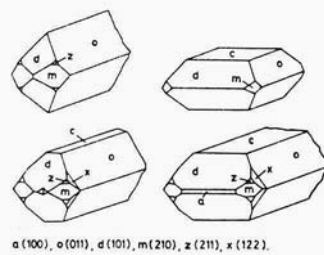
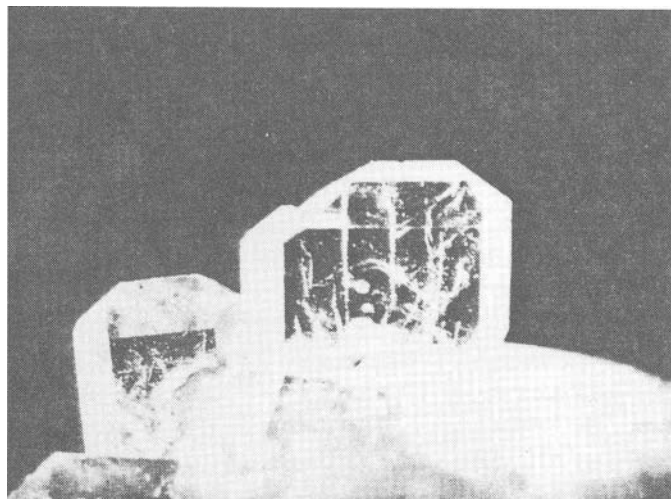
Die Mineralien der Fossilhohlräume hingegen treten in auskristallisierten Kammerhohlräumen von Ammoniten auf.



Collotia frickensis Ammoniten aus dem Bergwerk

Die Mineralien der Klüfte und Verwerfungen sind vor allem Calcit, Coelestin und Pyrit, die in schön auskristallisierten Exemplaren gefunden wurden.

Die Mineralien der Fossilhohlräume sind Zinkblende, Pyrit, Calcit, Dolomit, Baryt, Coelestin und Gips, ebenfalls in schönen Kristallen auftretend.



a (100), o (011), d (101), m (210), z (211), x (122).

Verschiedene Coelestinformen der Kluft 7 (nach Frei, 1952).

Literatur:

- Bergwerk Herznach, Erinnerungen an den Fricktaler Erzbergbau, von Rolf Bühler, AT-Verlag, Aarau/ Stuttgart, 1986

Über Wassertrommelgebläse im früheren Bergbau

Willfried Epprecht, Zürich

UEBER WSSERTROMMELGEBLAESE FUER SCHMELZ- UND SCHMIEDEOEFEN SOWIE DIE BERGWERKS-VENTILATION, - VORKOMMEN IN DEN SCHWEIZERALPEN?

Im Inventar des Eisenbergwerkes Gonzen von 1771 ist unter den Gegenständen, welche offenbar in Plons oder Flums bei den Oefen lagen, eine "angefangene Trombe" erwähnt. Die Bedeutung des Wortes "Trombe" war mir bei der Niederschrift von (1) nicht bekannt. In der Folge schrieb mir Dr. G. Sperl (2), dass es sich wohl um das im vorigen Jahrhundert durchaus übliche Gerät zur Erzeugung des Gebläsewindes, ein sogenanntes "Bottichgebläse" handle. Im englischen Sprachgebrauch wird dasselbe "trompe" genannt. G. Sperl hat Reste einer solchen Konstruktion 1985 in der Toskana (Ferriera die Capalbio) gesehen.

F.M. Feldhaus (3) schreibt, dass "Wassertrommelgebläse" erstmals von Giambattista della Porta im Jahre 1589 in seiner Magia Naturalis erwähnt worden sind. Es war damals ein solches Gebläse zu Nettuno an der Küste südlich von Rom vorhanden. Er schrieb, dass dieses Gebläse darauf beruhe, dass ein Wasserstrahl, der von ziemlicher Höhe herab in einen Trichter fällt viel Luft mitreisst. Schliesst sich an den Trichter ein Sammelraum für diese Luft an, so wird man sie unter Druck aus diesem zu ei-

nem Schmiedefeuer leiten oder - wie Porta vorschlug - zur Lüftung eines Zimmers benutzen können. In Deutschland wurde diese Einrichtung 1651 nach Feldhaus "Windkammer" genannt. Agricola (4) erwähnt 1556 bei der Beschreibung der Windmaschinen die Wassertrommelgebläse nicht.

Eine eingehende Publikation über das Bottichgebläse stammt von H. Zeilinger (5), welcher u.a. folgendes schreibt: in der Nähe von fliessendem Wasser, besonders bei Wasserfällen, entsteht eine merkliche Luftbewegung. Die schäumende Gischt, welche durch das herabstürzende Wasser erzeugt wird, wurde frühzeitig dazu benutzt, um ein Gebläse zu bauen, das im Gegensatz zu den Blasebälgen keinerlei bewegliche Teile erfordert. Wie das Bild 1 zeigt, wurde unter einer Tierhaut die Gischt im Strudelbecken aufgefangen und die Luft durch eine Röhre abgeleitet. Auf diese Weise konnte ein gewisser Druck der Gebläseluft erreicht werden, welcher durch den Niveauunterschied zwischen dem Wasserspiegel unter der Tierhaut und demjenigen ausserhalb der Haut im Strudelbecken entstand. Eine etwas weiter entwickelte Form des Tierhautgebläses ist auf Bild 2 wiedergegeben. Von diesem Gebläsetyp aus war der Schritt zum Bottich- oder Trommelgebläse nicht mehr weit (Bild 3). Bei ihm konnten der Zulaufkanal, das Fallrohr und der aus einem Fass bestehende Bottich alle aus Holz angefertigt werden. Erforderlich war jeweils eine

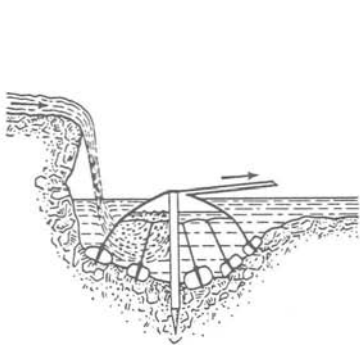


Bild 1

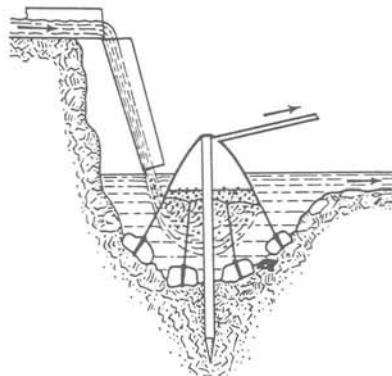


Bild 2

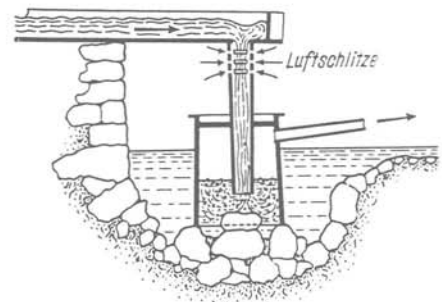


Bild 3

Entwicklungsstufen des Wassertrommelgebläses nach H. Zeilinger (5)

genügende Fallhöhe, die für Defen etwa 10 m betragen haben soll. Für die Erzeugung von genügend grossen Gebläseluft-Mengen waren z.T. mehrere Trommeln notwendig, was natürlich genügend grosse Wassermengen brauchte.

Bis in die neueste Zeit wurden Trommelgebläse in Kärnten und Katalonien für Schmiede- und Frischfeuer verwendet. Zeilinger (5) erwähnt Bottichgebläse aus Kärnten, wo er solche schon für das 12. Jahrhundert vermutet und andererseits das Vorhandensein noch in diesem Jahrhundert nachweist. Insbesondere im Grenzgebiet zwischen Kärnten und Italien sollen im Mittelalter in Hütten und Hammerwerken Wassertrommelgebläse verwendet worden sein. In der Steiermark gab es um 1800 solche z.B. bei Admont und Zeilinger gibt das Bild eines doppelten, weit entwickelten Bottichgebläses von dort. Fünf Wassertonnen sollen die gleiche Wirkung erzielt haben, wie zwei 18 Schuh lange Blasebälge. Die Höhe des Wasserfalles wurde dabei zu 32 Schuh empfohlen, der Durchmesser des Fallrohres zu 10 Zoll. Für die Gegend von Rom gibt Zeilinger das Jahr 1667 an und erwähnt, dass Wassertrommelgebläse im 17. Jahrhundert allgemein bekannt gewesen seien. Aber auch Verhüttungsöfen konnten mit solchen Gebläsen betrieben werden, wie R.F. Tylecote (6) von Rennöfen aus Katalonien und den nördlichen Abhängen der Pyrenäen berichtet. Er publizierte ein Bild eines Ofenmodelles mit Gebläse, welches offenbar im Science Museum London steht. Dabei erwähnt er, dass solche Defen mit "trampe" erst in den frühen Jahren des 19. Jahrhunderts ausser Betrieb kamen. D. Johannsen (7) berichtet ebenfalls, dass in den südlichen Ländern Europas bei hohem Gefälle und Ueberfluss an Wasser Wassertrommelgebläse für die Eisenverhüttung verwendet worden seien, und bildete ein solches Gebläse für "Katalanfeuer" ab (Bild 4). Seine Beschreibung lautet: "die Vorrichtung arbeitet nach dem Prinzip des durch den Chemiker Robert Bunsen (1811 - 1899) in Laboratorien verwendeten Wasserstrahlgebläses. Sie besteht aus einem senkrechten Fallrohr, das oben eine oder mehrere Düsen zum Ansaugen von Luft besitzt

Das herabfallende Wasser reisst Luft mit und fällt auf einen steinernen Pralltisch, der sich in einer geschlossenen Kammer befindet. Die freigeordnete Luft strömt durch die Windleitung zur Schmelze, während das Wasser durch einen Siphon abfliesst." Die abgebildete Vorrichtung stand im 18. Jahrhundert in der Grafschaft Foix südlich von Toulon am Pyrenäenabhang. Nach Zeilinger (5) benützten möglicherweise bereits die Kelten Bottichgebläse für ihre Rennfeuer. Bei der Eisenerzeugung war es vorteilhaft, dass die Wassertrommelgebläse einen konstanten Wind erzeugten der nicht an- und abschwoll wie die Blasebalgluft. Etwas nachteilig konnte der hohe Feuchtigkeitsgehalt der Luft sein. Bei den Frischherden ermöglichte der kontinuierliche Strom ein schnelleres und besseres Frischen (d.h. teilweise Entkohlen von Roheisen). Auch der Kaltbruch des Eisens soll verbessert worden sein. Bei Rennöfen konnte ferner die Temperatur erhöht werden, was eine erhöhte Kohleaufnahmefähigkeit des Eisens zur Folge hatte. Dies bewirkte die direkte Bildung von Stahl anstelle von Schmiedeeisen und im Extremfall sogar die Erzeugung von flüssigem Roheisen (mit hohem Kohlenstoffgehalt) im Rennofen (5).

Wassertrommelgebläse wurden nach Zei-

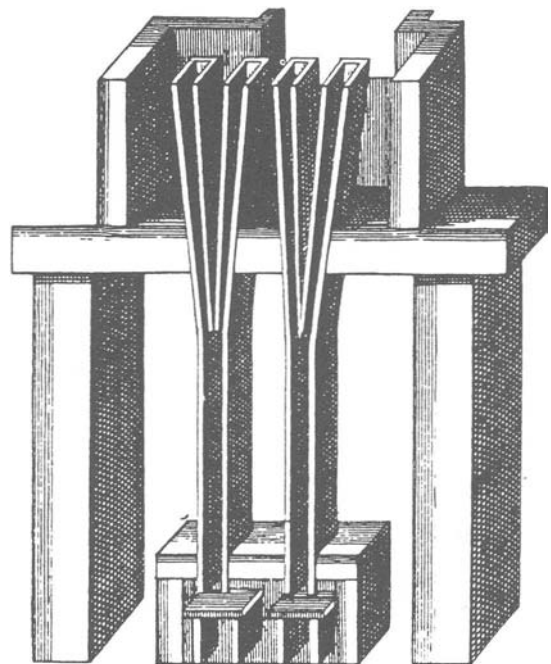


Bild 4
Wassertrommelgebläse der Katalanfeuer in der Grafschaft Foix (S-Frankreich) nach O. Johannsen (7)

linger (5) auch für die blasende Bewetterung von Bergwerken verwendet, wobei er allerdings keine Belege gibt. Ich stiess im Zinnminengebiet von Cornwall (SW-England) zufälligerweise auf die Beschreibung einer solchen Einrichtung, die für die Zinnmine Carn Galver (7 km NE St. Just) arbeitete. Es darf vermutet werden, dass auch an anderen Orten ähnliche Ventilationsgebläse standen. Carn Galver liegt im hügeligen Küstengebiet etwa 100 - 200 m ü.M., wobei die Dampfmaschinen der über den Schächten stehenden Fördermaschinen auf etwa 140 m ü.M. standen. Einige hundert Meter nordwestlich von ihnen liegt die Steilküste, die bis 100 m tief zum Meer abfällt. Nachdem um 1840 die Schächte aufgegeben worden waren, wurden ab etwa 1851 neue Stollen von der Küste aus wenige Meter über dem Hochwasserstand des Meeres horizontal gegen die ältere Grube getrieben.

C. Noall (8) schreibt (frei von mir übersetzt und die 'inch' und 'fathoms' in cm resp. m umgerechnet): "1855 wurde der neue Stollen 457 m in gerader Linie vom Eingang gegen den nächsten und tiefsten Schacht getrieben. Die Ventilation der ersten 293 m wurde in folgender Weise ausgeführt: man liess einen Wasserstrom durch einen im Querschnitt 30,5 x 30,5 cm grossen, 18,3 m langen vertikalen Holzkanal fallen, dessen unteres Ende etwa 10 cm in das Wasser eines offenen Bottichs eingetaucht war. Dieser stand beim Stolleneingang. Ein hölzernes Rohr von etwa 10 x 10 cm wurde etwa 1,20 m über dem unteren Ende des Vertikalkanals in diesen eingefügt und von dort durch den ganzen Stollen gelegt. Durch das stürzende Wasser wurde ein kontinuierlicher Luftstrom in das 10 cm Rohr gedrückt bis zur Länge von 293 m. Das Fallwasser entwich seitlich aus dem Bottich. Die Bergleute konnten bei dieser Ventilation den Stollen noch weitere 165 m weit treiben, wobei jedoch nach hinten eine zunehmende Luft-Verschlechterung auftrat. Schliesslich konnten sie nicht mehr atmen und die Kerzen verlöschten. Herr John Coulson jun. von Penzance versuchte dann folgendes Experiment: das obere Ende eines 1.3 cm dicken, 585 m langen Rohres aus Guttapercha wurde bei einem Bach an der Steilkü-

ste etwa 55 m oberhalb des Stolleneinganges fixiert und das Rohr über die Klippen hinunter und in den Stollen verlegt. Das obere Ende wurde in die Mitte einer Holzkiste gebracht, in welche möglichst viel Wasser eingeleitet wurde. Der Strom floss mit grosser Geschwindigkeit in das Rohr. Da das einfliessende Wasser aber nicht genügte um das Rohr ganz zu füllen, entstand ein tiefer Wirbel. Es bildete sich ein kontinuierlicher mit Wasser vermischter Luftstrom, der durch die ganze Rohrlänge floss und am Rohrende im Stollen mit beträchtlicher Kraft austrat Nach 12 Stunden Betrieb konnten dort einige Männer mit hell brennenden Kerzen frei atmen."

Die geschilderte Einrichtung brachte natürlich erhebliche Mengen Wasser ins Berginnere, das man offenbar durch den Stollen herausfliessen liess. C. Noall schreibt dann weiter: "J. Coulson änderte hierauf die Einrichtung, indem in einem Separator die Luft vom Wasser befreit wurde. Diese "Hydropneumatic-Box" befand sich 55 m unterhalb des Einlauf-Holzkastens beim Stolleneingang. Die Luft wurde durch ein Ventilationsrohr oben aus dem Separator geführt und konnte auf weite Distanzen geleitet werden. Als das Luftrohr in den Stollen gebracht wurde, war dort die Luft so schlecht, dass es unmöglich war, Kerzen brennen zu lassen. Nach Inbetriebnahme der Einrichtung konnte jedoch die Vortriebsarbeit ohne Unterbruch ausgeführt werden, wo vorher keine Kerzen brannten und Menschen nur noch mit grosser Mühe atmen konnten." Ein Inspektor berichtete im September 1855 "Coulsons Maschine arbeitet jetzt mit einem kleinen Bach und liefert mehr als 1'000 Gallonen reiner Luft pro Stunde in einem Abstand von der Hydro-pneumaticbox von nicht weniger als 450 m." (1 Gallone vermutlich 4,5 Liter). Bei diesem verbesserten Coulson'schen Gebläse wurde kein Wasser mehr in den Stollen geleitet, sodass auch die Ventilation von Schächten in Frage kam, falls ein Bach mit genügendem Gefälle oberhalb des Schachtes vorhanden.

Die eingangs erwähnte Trombe von Plons (ev. Flums) deutet darauf hin, dass auch im schweizerischen Alpen-

raum Wassertrommelgebläse gebraucht worden sein könnten. Da am Gonzen selbst in Bergwerksnähe keine Bäche vorkommen und auch im Inventar (1) die Trombe bei den Gerätschaften des Hüttenortes erwähnt ist, kann man annehmen, dass sie für den Ofen vorgesehen war.

Es ist nicht klar, ob die "angefangene Trombe" ein Vorläufer-Wassergebläse ablösen sollte, oder ob es sich um etwas Neues handelte. Aus der Werkzeugliste geht hervor, dass neben dem Verhüttungssofen auch eine Hammer-schmiede stand, weshalb auch nicht auszumachen ist, welche Ofenart mit der Trombe betrieben werden sollte. Bäche mit genügend starkem Gefälle hat es sowohl in Flums, Plons und Mels. Wenn auch der Betrieb eines Wassertrommelgebläses im Raume Flums im 18. Jahrhundert nicht eindeutig gesichert ist, so schöpft man doch durch die Inventarangabe von 1771 den Verdacht, es könnte hier ein Bottichgebläse gebraucht worden sein.

In der Eisenbibliothek Paradies (Langwiesen SH) befindet sich nun ein handschriftliches Manuskript von G. Altorfer (9) aus dem Jahre 1849, welches über das Eisenwerk Plons und das Bergwerk Gonzen eingehend berichtet. Altorfer war Angestellter des Werkbesitzers J. G. Neher. In der sehr detaillierten Beschreibung des Betriebes von Plons schrieb er: "Die zum Hochofenbetrieb nöthige Gebläseluft erzeugen ein grösseres und ein kleineres Wassertrommelgebläse von der allgemein angewandten Art. Das erstere erhält sein Wasser vermittelst einer hölzernen gut gedeckten Leitung, von dem den Berg herabfliessenden Bache ", das Abflusswasser dieses erstheren läuft auf das zweite kleinere, wird also doppelt benützt.

. . . Der erzeugte Wind beyder Gebläse sammelt sich in einem gusseisernen runden Zylinder und wird aus diesem in ebenfalls gusseiserne Rohre dem Kamingeschosse und erst von dort dem Formgewölbe zugeführt ... ". Im weiteren berichtet Altorfer, dass die Luft in diesen Rohren seit den 30iger Jahren so in Ofennähe vorbeigeführt wurde, dass sie sich erwärmte, bevor sie in die Form (=Zuführungsdüse durch die Ofenwand ins Ofeninnere) eintrat.

Ferner erfährt man, dass das Gebläsewasser auch noch zwei Pochwerke antrieb, vermutlich mittels eines Wasserrades.

Somit steht fest, dass in der Mitte des 19. Jahrhunderts (vermutlich seit dem Bau des Ofens um 1824) in Plons Wassertrommelgebläse arbeiteten. Dies ist ein Indiz dafür, dass die Trombe von 1771 für den Verhüttungssofen angefertigt worden war. Die Bemerkung von Altorfer, dass die beiden Wassertrommelgebläse "von der allgemein angewandten Art" waren, zeigt ferner, dass es sich um eine im Sarganser Raum damals gut bekannte Gebläseart handelte. Damit erhebt sich die Frage, ob im schweizerischen Alpenraum noch weitere Bottichgebläse bei Oefen und eventuell auch Bergwerken installiert waren. Es empfiehlt sich daher, in Berichten über alte Bergwerke und Schmieden sowie Hütten auf dieses Thema zu achten. In letzter Zeit sind ja insbesondere im Kanton Graubünden zahlreiche alte diesbezügliche Akten durchstöbert worden. Es ist durchaus möglich, dass in solchen Papieren irgendwo Weiteres über Tromben, Wassertrommel- oder Bottichgebläse steht, dass jedoch mangels Kenntnis um was es sich handelt, den Angaben keine Beachtung geschenkt worden ist. Man darf gespannt sein, ob jemand diesbezüglich fündig wird.

Literatur

- (1) EPPRECHT W.: Das Inventar des Eisenbergwerkes Gonzen 1771.
Bergknappe (Davos) Nr. 35 \1/1986) S.12 - 17
- (2) SPERL G.: Priv. Mitt. vom 9.4.1986 (Leoben)
- (3) FELDHAUS F.M.: Die Technik, ein Lexikon, Ausgabe 1970.
Verlag Heinz Moos, München, S.371
- (4) AGRICOLA G.: Zwölf Bücher vom Berg- und Hüttenwesen. Basel,
Verlag Froben, 1556.
- (5) ZEILINGER H.: Das Bottichgebläse, eine frühe Form des Wassertrommelgebläses und dessen Bedeutung für die Geschichte des Eisens.
Archiv f.d. Eisenhüttenwesen, 35
(1964) S. 925 - 929.
- (6) TYLECOTE R.F.: A History of Metallurgy. The Metals Soc.
London, 1976, S. 86

(7) JOHANNSEN O.: Geschichte des Eisens, 3. Auflage, 1953, S. 116, Verlag Stahleisen, Düsseldorf.

(8) NOALL C. The St. Ives Mining District, Vol.1, 1982, S. 102 - 105, Verlag Dyllason Truran, Redruth (Cornwall).

ERGAENZUNG ZUM VORSTEHENDEN BERICHT UEBER WASSERTROMMELGEBLAESE

Nach dem Eingang der bemerkenswerten Arbeit über Wassertrommelgebläse von Prof. Epprecht, welcher über dieses Thema 1988 am 4. Erzberg-Symposium in Eisenerz einen Vortrag gehalten hat, erhalten wir von Ing. Versell eine Veröffentlichung in der Neuen Bündner Zeitung von 1964, über die Hammerschmiede von Valchava. In diesem Artikel von A. Gähwiler aus Schiers, welcher auch das Modell der Hammerschmiede von Valchava im Bergbaumuseum Davos erstellt hat, schreibt dieser über ein Wassertrommelgebläse daselbst wie folgt:

"Eine Zeitlang wurde eine Einrichtung zur Erzeugung des Luftstromes für die Esse gebraucht, die noch besonderer Erwähnung bedarf: Sie wird ebenfalls durch das Wasser in Funktion gesetzt. Der Wasserkännel führt über das Rad hinweg zu einem senkrechten viereckigen Holzschacht, der in ein Fass mündet, das im Ablaufgraben steht.

Durch eine Falle im Kännel kann der Schmied von seinem Arbeitsplatz aus das Wasser entweder zum Wasserrad oder in das Luftfass leiten. Ist die Falle geschlossen, so fliesst es zum Schacht und stürzt durch diesen etwa drei Meter tief ins Fass. Durch eine Oeffnung über dem Fassboden strömt es wieder aus. Die Luft aber, die das Wasser beim Sturz mitgerissen hat, wird durch ein Rohr im oberen Fassboden zur Esse abgeleitet. Der Luftstrom übertrifft nach Aussage des Meisters an Stärke den eines elektrischen Essenventilators. Dieser Vorgang wird jeder verstehen, der schon am Fusse eines Wasserfalles gestanden und den starken Luftstrom gespürt hat, den stürzendes Wasser erzeugt. Diese natürliche Erscheinung hat sich der Schmied nutzbar gemacht, indem er den Wasserfall künstlich

(9) ALTORFER G.: Das Eisenwerk Plons und das Bergwerk im Gonzen, deren Betrieb. 1849. Manuskript. Gonzen-Archiv der Eisenbibliothek Paradies, Langwiesen SH.

Adresse des Verfassers:

Prof.Dr. W. Epprecht, Ottenbergstrasse 45, CH-8049 Zürich

erzeugt und gleichsam eingesperrt und die Luft abgeleitet hat."

Auch Ing. Versell, der Nachkomme der Hammerschmiede-Familie Versell im Welschdörfli in Chur, beschreibt in seinen Ausführungen über diese Hammerschmiede u.a. eine Wassertrommelgebläse-Anlage wie folgt: "Im Mühlbach waren noch zwei weitere Wasserräder: Ein solches für den Schleifstein, einem grossen Sandstein von St. Margrethen. Das andere, das Balgrad für den Schöpfbalg, der mit dem Speicherbalg den Wind lieferte für die Schmiedefeuer und für den Eisen-Schmelzofen, der im Hof aufgebaut war und mit Holzkohle befeuert wurde."

Desgleichen beschreibt Albertini 1826 über die Schmelz- und Frischhütte Bellalune wie folgt:

"Die Gebäude bestehen ausser einem auf dem rechten Ufer befindlichen Kohlenschuppen und einem kleinen Häuschen, was gegenwärtig als Wirtshaus dient, aus dem ganz neu erbauten Wohnhaus (das heutige Wirtshaus Bellaluna, Red.) und dem ebenfalls neuen und sehr zweckmässig eingerichteten Frischgebäude, worin Frischherd nebst Grobhammer, ein Rennherd nebst Streckhammer und ein Waffenfeuer nebst zwei dazugehörigen Hammer und Schleifstein befindet. In diesem Gebäude war auch ein zu den ersten Schmelzversuchen bestimmter Blauofen, der nun abgerissen ist und dessen Platz etwa zu einem zweiten Frischfeuer mit erhitzter Gebläseluft verwendet werden könnte."

Und weiter:

"Die Albula ist so wasserreich und verbindet damit ein so starkes Gefälle, dass von dieser Seite her nie Verlegenheit eintreten können. Das Schmiedgebäude besitzt eine Wassertrommel von 18' Fall und zwei Hammerwellbäume, wobei auch ein kurzer Wassergraben über 12' Fall verloren gehen."

Die Talkgrube von La Sassa im Puschlav

Daide Compagnoni, Poschiavo

1. Einleitung

In unserer Zeitschrift "Bergknappe" haben wir in der Nr. 38 (1986) über "Die Talk-Nephrit-Lagerstätte Scortaseo im Puschlav bei Le Prese" berichtet.

Nachstehend schreibt Daide Compagnoni über einen Talkabbau in der Gemeinde Brusio wie folgt:

La Sassa ist eine Oertlichkeit in der Gemeinde Brusio, auf der linken Tal-seite. Das kleine Bergwerk ist heute nicht mehr in Betrieb, man baute aber dort noch bis 1960 Talk in kleinen Mengen ab. Damals wurde der Talk in die Innerschweiz verkauft, aber auch nach Deutschland. Nach einer letzten Sendung dorthin wurde der Betrieb, da unrentabel endgültig eingestellt. Heute ist nur noch der Stollen vorhanden.

2. Situation der Abbaustelle

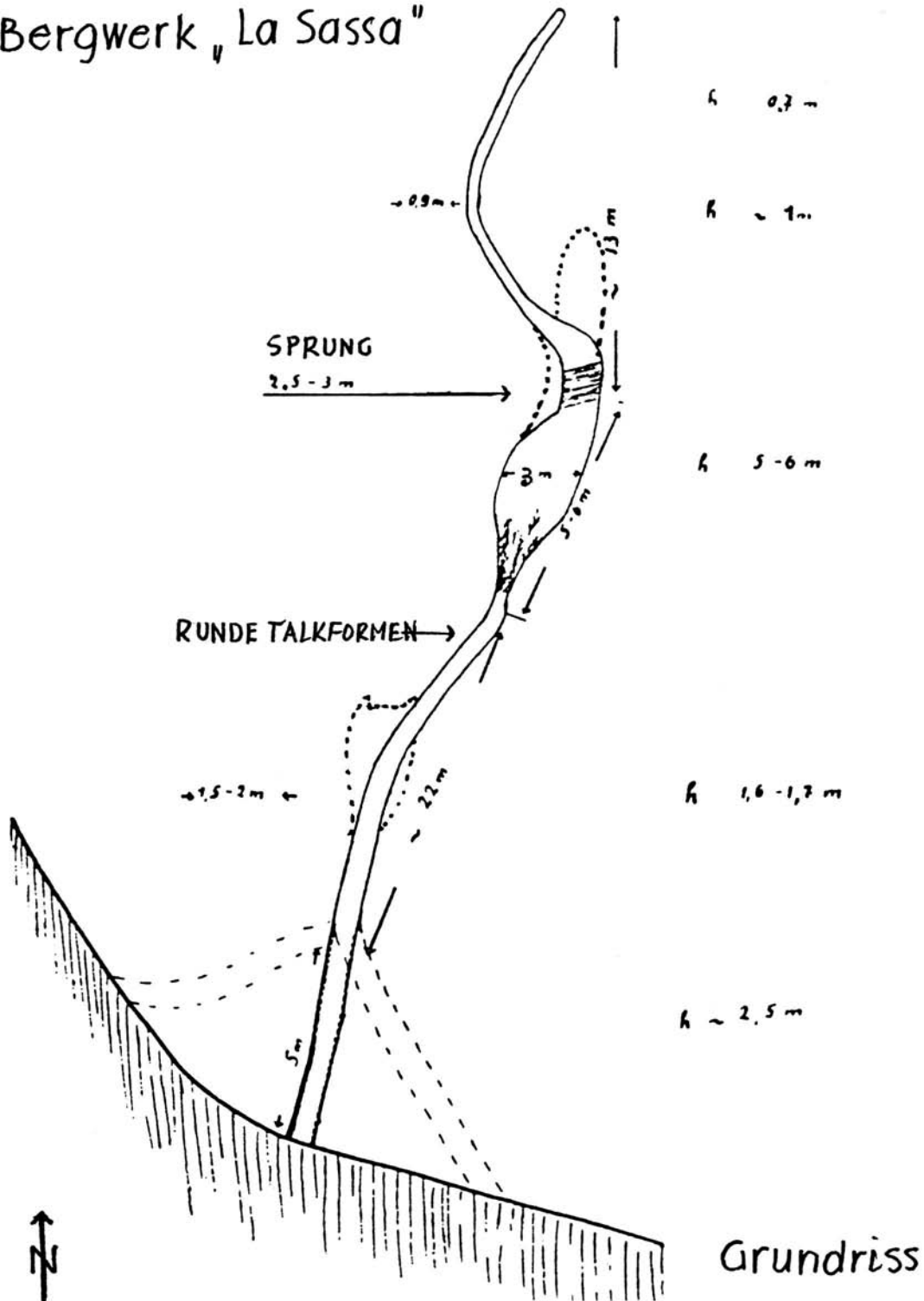
La Sassa befindet sich oberhalb von Selvapiana, NE von Miralago und am Fusse der Felsen von San Romeiro, auf einer Höhe von 1290 m ü.M. Auf einer

Situationsplan "Puschlav"



Puschlav, Blick auf Poschiavo und den Berninapass

Bergwerk „La Sassa“



Skizze des Stollens von O.E. Zanetti, 1954

alten, nicht mehr gut auffindbaren Pfadspur, erreicht man La Sassa in 10 - 15 Minuten zu Fuss von Selvapiana aus.

3. Der Abbaustollen

Der Stollen führt ca. 50 Meter in den Berg hinein. Das Stollenmundloch ist noch gut erkennbar und der Stollen noch ca. 35 Meter gut begehbar. Im hintersten Teil der Talkgrube ist die Begehung nur kriechend möglich. Eine Grundrisssskizze des Stollens wurde

1954 von D. E. Zanetti gezeichnet. Die durch Punktierung angegebenen Stellen sind letzte Hauversuche, die damals noch durchgeführt wurden.

4. Historisches

Die ersten Abbaue auf La Sassa wurden im Jahre 1932 begonnen. Konzessionär der Grube war ein Herr Bornatico von La Motta, Die Gewinnung des Talks war zum Teil nur mit Sprengstoff möglich. Diese Sprengungen erreichten nicht immer die gewünschten Resultate, weil

der Talk zu weich ist. Zur Sprengung eigneten sich am besten die Gesteinspartien, die den Talk umschlossen. Unentbehrlich war aber die Handarbeit da die Talkadern sehr unregelmässig auftreten.

Im Jahre 1954 fand man auch Spuren eines alten Abbaues, der aber nicht datiert werden konnte. Der Talk wurde nach Brusio transportiert und dort in der heutigen Molkerei zu feinem Pulver vermahlen. Es wurden drei Arten von Talk hergestellt: fein-, mittel- und grobkörniger. Der in die Innerschweiz verkaufte Talk wurde fast ausschliesslich für pharmazeutische Zwecke verwendet. Um 1960 wurde die Fabrik, die den Talk aufkaufte geschlossen, was das Ende des Talkabbaus in La Sassa bedeutete.

5. Geologie, Petrographie und Mineralogie der Abbaustelle

Die Talkadern sind umgeben von Talkschiefern und befinden sich in einer Serpentinmasse, die allein in dieser Zone vorkommt. Es folgen Orthogneise, die in dichtem Kontakt mit den Talkschiefern stehen. Die Gesteinsabfolge im Stollen ist Serpentin,

Talkschiefer, Talk sowie Gneis. Den Serpentin erkennt man an der dunkelgrün-körnigen Struktur. Verschiedene Partien weisen geschliffene und streifenähnliche Partien auf, die Hinweise auf innere Bewegungen der Gesteinsmassen geben. Der Talk von La Sassa weist eine prächtige Farbe von weiss zu hell- bis dunkelgrün auf. Einige Zonen sind gelb bis orange. Die schönsten Handstücke weisen eine geschliffene, grüne Oberfläche auf, die beim Berühren seifig wirkt. Die Festigkeit der Handstücke ist örtlich verschieden, einige sind sehr fest, andere schieferig und weicher. Brüche sind selten.

Analysen haben ergeben, dass der Talk von La Sassa einen hohen Gehalt an Eisen aufweist, was ihn sehr geeignet für pharmazeutische Zwecke macht. Die Talkschiefer haben auch einen hohen Gehalt an Manganerzen.

Literatur:

"Almanacco dei Grigioni", 1955, "Terra nostra sconosciute" von D. E. Zanetti

Adresse des Verfassers:

Davide Compagnoni, Piazzola 202,
7742 Poschiavo

Verschiedenes

ZUWENDUNGEN UND SPENDEN

Auch 1988 konnten wir wieder erfreuliche Spenden und Zuwendungen entgegennehmen, wofür wir all den grosszügigen Spendern auch an dieser Stelle ganz herzlich danken.

Jährliche Beiträge:

- Kanton Graubünden	Fr. 4'000.--
- Kulturfond Davos	Fr. 5'000.-

Für Gesteinslehrpfad:

- Rotary Club Davos	Fr. 5'000.-
- Kurverein Davos	Fr. 2'000.-
- Stiftung Bischofberger	Fr. 2'000.--

Zuwendungen an Stiftung:

- Dr. Marc Studer, Thun	Fr. 2'000.-
- Ing. Kutzer, Windach	Fr. 200.-
- a. Landammann H. Lälly, Davos	Fr. 100.-
- Frau Sonder, Salouf	Fr. 100.-
Walter Schwager, Davos	Fr. 200.--

Ing. Künzli-Weber-Buol, Davos	Fr. 250.-
Kurt Neugel, Bern	Fr. 100.-
P. Hostettler, Lenzerheide	Fr. 100.-
Frau Leitz, Davos	Fr. 120.-
E.u.H. Krähenbühl, Davos	Fr. 1'100.-
Frau M. Oberrauch, Davos	Fr. 100.--

Da wir auch 1989 wieder einige Projekte verwirklichen wollen, sind uns diese wertvollen Unterstützungen sehr willkommen. Die am "Langen Michael"-Hilfsstollen begonnenen Arbeiten sollen fortgesetzt werden, damit anfangs Sommer dieser auch zur Besichtigung zur Verfügung steht. Des weitern ist ein neuer Prospekt in farbiger Aufmachung in Vorbereitung.

EINE ERFREULICHE SCHENKUNG

Vor einigen Jahren hat unser Mitglied, Toni Oetli im Totalpgebiet bei Davos eine grössere Kluft mit prächtigen und einmaligen Aragonit-Kristallen entdeckt und ausgebeutet. Eine Schauvitrine im Bergbaumuseum enthält einen grossen Teil dieser Sammlung. Das grösste und schönste Stück hat nun der Finder dem Bergbaumuseum geschenkt, ebenso verschiedene Mineralien und Erze für den Verkauf. Auch im Namen des Vereins und der Stiftung danken wir dem grosszügigen Spender für diese erneuten Schenkungen und wünschen dem emsigen Strahler weiterhin Erfolg in unserer schönen Bündner Bergwelt.

IN DEN FUSSTAPFEN VON JOH, STRUB

Im Grubenverzeichnis von Chr. Gadmer von 1588 sind in der Landschaft Davos 34 Gruben aufgeführt, unter anderen Nr. 22, "St. Thomas" im Tschuggen neben den steinigen Matten beim Landwasser.

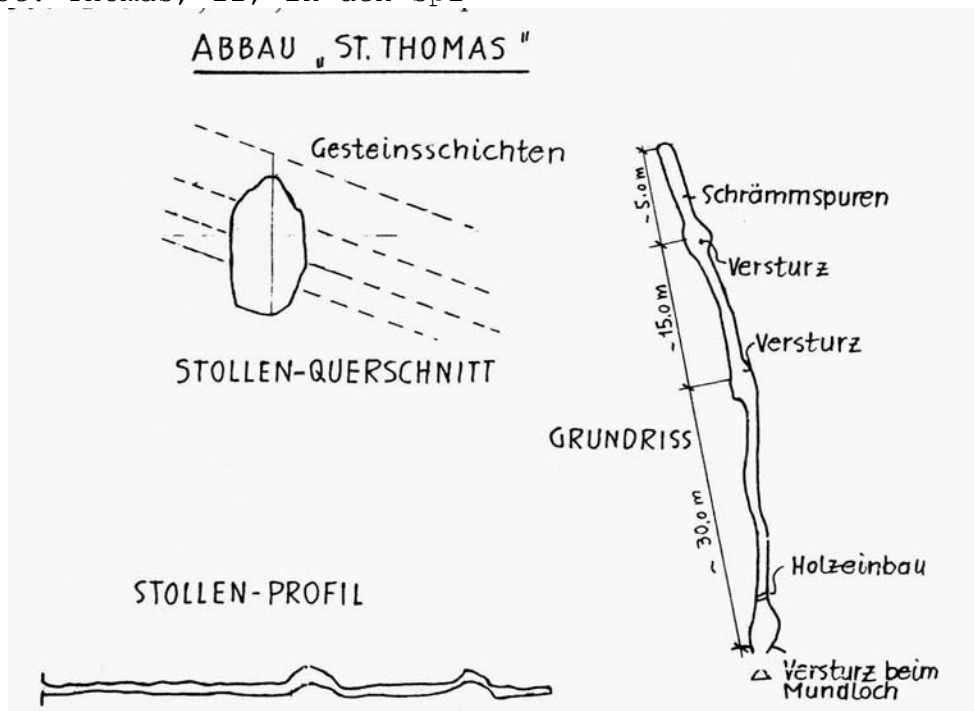
Diese Grube nun hat unser jüngstes Vereinsmitglied und tatkräftiger Forscher, Thomas Ambühl aus Monstein, wiederentdeckt.

Bergrichter Gadmer hat auch ein Verzeichnis geführt über die Verleihung von Gruben an Gewerken in seinem Tätigkeitsbereich (93 Gruben) und wir lesen darin: "Am 25. Juni 1592 empfing des Bergrichters Frau in seiner Abwesenheit einen Bz. (Batzen?) auf die Grube St. Thomas, 22, in den Spinen."

lockerem Gestein gefüllte Mulde. Zuhinterst in dieser Vertiefung, unter einem Felsen war ein Loch sichtbar. Dieses führte steil in eine Höhlung, in welche ich vorsichtig hineinstieg. Oberhalb eines Versturzes gelangte ich durch eine breite Spalte in einen

hohen Stolleneingang. Nach ca. 30 Meter Tiefe erreichte ich einen Einsturz, über den ich ohne grosse Mühe in die ca. 15 Meter lange Fortsetzung des Stollens gelangte, der sich kammerähnlich öffnete und dann wieder als trockener gerader Gang weiterführte.

Am Ende des ca. 50 Meter tiefen Stollens waren überall gut erkennbare Schrämmspuren vorhanden. Sprenglöcher waren keine zu erkennen, was das Alter dieses Stollens bestätigt."



Interessant ist auch in diesem Zusammenhange, dass in der Nähe der gefundenen Grube an der Strasse in die Spina, ein altes Walserhaus den Namen "Tomisch-Hus" trägt (Jahrzahl 1586).

Unser Benjamin beschreibt nach der Begehung den Erzstollen wie folgt: "Am Betttag suchte ich nach Ihnen (des Präsidenten) Angaben in der Gegend der Mühle Glaris den von Chr. Gadmer als Grube "St. Thomas" bezeichneten Stollen. Nicht weit ob dem Weglein Spinabad-Höfje konnte ich eine teils gut sichtbare Erzschiefer verfolgen. Nach einiger Zeit fand ich eine mit Adresse des Stollenfinders und Vermessers:

Thomas Ambühl, Hof, 7275 Monstein

Ueber die Art der Vererzung sind weitere Untersuchungen im Gange. Im Verzeichnis von Bergrichter Gadmer sind selten Angaben über die Art der Vererzung angegeben. Eine der wenigen Ausnahmen bildet unter anderen die Grube Nr. 21 "St. Marcus", eine Alaun-Kiesgrube im Ruoben-Tobl, in den Riedern, oberhalb der Spinen (Spina), auf die wir noch zurückkommen werden.

In dieser Gegend soll auch die Quellaussparung der Schwefelquellen des Spinabades sich befinden, die leider versickert sind und sicher auch im Zusammenhange mit der Alaun-Kiesgrube Gadmerts stehen (Schwefelkies).

Schweizer Bergbauforscher trafen sich in Davos

kr. Die im Jahre 1980 gegründete Schweizerische Gesellschaft für historische Bergbauforschung (SGHB) führte über das vergangene Wochenende in Davos, dem Standort des Bergbaumuseums Schmelzboden-Davos, ihre neunte ordentliche Generalversammlung durch. Nach der Geschäftssitzung vom Samstag im Davoser Rathaus folgten wissenschaftliche Vorträge, während der Sonntag einigen fachbezogenen Exkursionen gewidmet war.

Der Präsident der Gesellschaft, Professor *Michel Maignan* aus Lausanne, welcher unter den Gästen auch den Präsidenten des Vereins der Freunde des Bergbaues in Graubünden und der Stiftung Bergbaumuseum Schmelzboden-Davos, *Hans Krähenbühl*, begrüßen konnte, bezeichnete in seinem Jahresbericht die Herausgabe der Zeitschrift «*Minaria Helvetica*», den Besuch der «Tagung historischer Bergbau» in Strassburg sowie die Exkursion nach

Brandes in Frankreich als herausragende Ereignisse des vergangenen Jahres.

Mit Interesse nahmen die rund fünfzig Tagungsteilnehmer davon Kenntnis, dass an der Universität in Lausanne ein Zentrum für mineralische Analysen gegründet worden ist, und dass die Vorbereitungen zur Schaffung eines schweizerischen Bergbauinventars im Gange sind.

Förderung der Bergbauforschung Als Ziele der SGHB bezeichnete Professor Maignan unter anderem die Anlegung eines Registers über die bekannten Fundstellen, die Zusammenarbeit zwischen den Erdwissenschaften und den Geisteswissenschaften, die Förderung der Aktivitäten in den einzelnen Regionen und die Unterstützung künftiger Bergbauforschung, die Sicherung denkmalwürdiger Anlagen sowie die Orientierung der Öffentlichkeit über die vielfältige Bedeutung des Bergbaues in Vergangenheit und Gegenwart. So wurde zum Beispiel zur Erhaltung einer früheren Aufbereitungsanlage im Malcantone ein Beitrag von 1000 Franken geleistet. Als künftige Tagungsorte wurden für

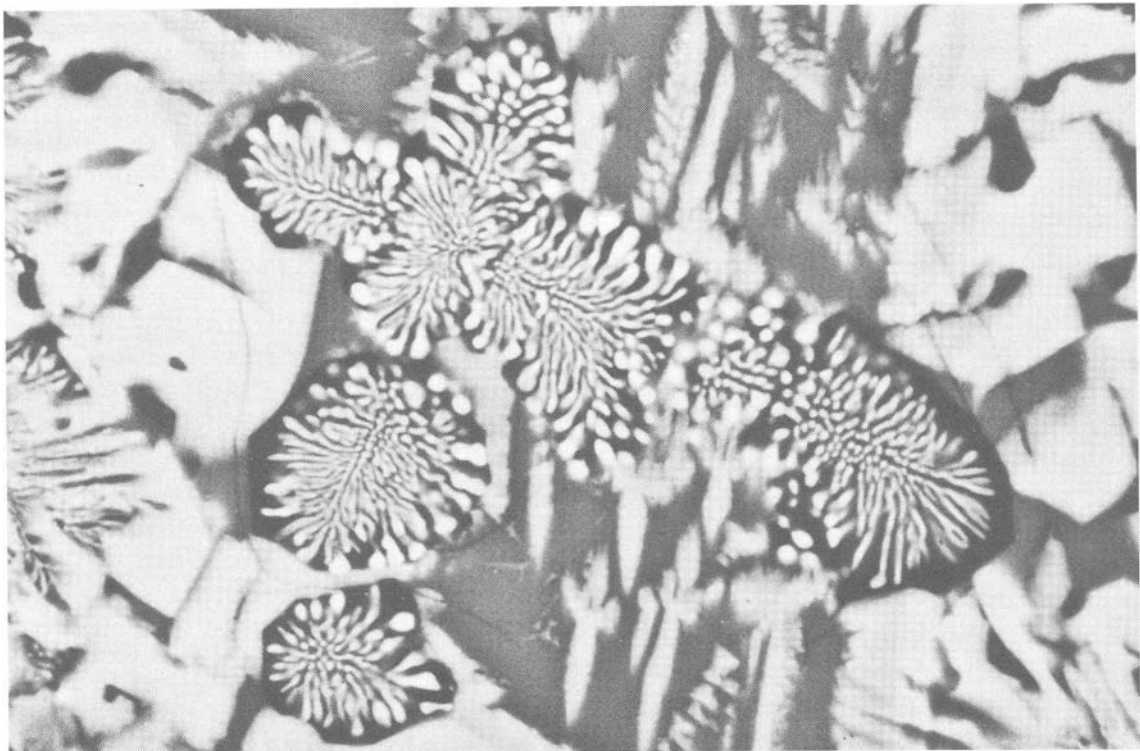
1989 Travers im Kanton Neuenburg, für 1990 das Binnental im Wallis und für 1991 das Käpfnach-Gebiet im Kanton Zürich bestimmt.

An der wissenschaftlichen Sitzung vom Samstag standen Themen wie «Geologie der Landschaft Davos», «Zeugen frühesten Bergbaues in der Bronze-Siedlung Padnal bei Savognin», «Schlackenuntersuchungen im Mittelalter und in der Neuzeit» sowie der «Bergbau in Graubünden im Mittelalter und in der Neuzeit» zur Diskussion. Schliesslich orientierte Professor Maignan über die Vorarbeiten zur Herausgabe eines «Führers zu Stätten des historischen Bergbaues in der Schweiz».

Besuch im Bergbaumuseum

Die Exkursionen vom Sonntag führten in das Schaubergwerk am Silberberg oder zum Gesteinslehrpfad in der Zügenschlucht und in das Bergbaumuseum in Davos. Am Nachmittag bildete der Besuch der Eisenschmelzanlagen Bellaluna oberhalb Filisur und des Eisenwerkes am Stein bei Flects/Salouf den Abschluss der sehr interessanten Tagung.

Bündner Zeitung vom 25. Oktober 1988, Karl Rahn



Römische Schmiedeschlacke aus dem Vicus Vitudurum, Aufnahme im Rasterelektronenmikroskop, ca. 1500 : 1 (Aus Vortrag von Dr. T. Geiger an der Tagung SGHB in Davos). Ornamentik der Natur im Kleinsten.