BERGKNAPPE 88

Verein der Freunde des Bergbaus in Graubünden Stiftung
Bergbaumuseum Graubünden Schme1zboden-Davos

2/1999
Mai
23. Jahrgang

Redaktion:
Dr. h.c. Hans Krähenbühl, Edelweissweg 2,
7270 Davos Platz, Tel. 081 413 63 66
Lis Hasler, Er da Ses, 7482 Bergün,
Tel. 081 407 12 66
Hans Stäbler, Rufana, 7477 Filisur,
Tel. 081 420 40 20

Jahresbeitrag: Fr. 50.--
Einzelnummer: Fr. 10.-**PC:**
80-456-8

Präsident Verein und Stiftung
Dr. h.c. Hans Krähenbühl, Edelweissweg 2,
7270 Davos-Platz
Verein: gegründet 3. Juli 1976
Stiftung: eröffnet am 26. Januar 1980

Inhaltsverzeichnis

– 3000 Jahre Bergbaugeschichte im Oberhalbstein, Graubünden 2
– Johannes Strub aus Jenisberg war auch Sprachforscher 16
– Das Gold der Aegypter - Wahrheit und Legende? Betrachtungen eines Bergingenieurs zu einem alten Thema (Fortsetzung 2) 19
– Symmetrie in Natur und Kunst 23
– Mitteilungen 34

Regionalgruppenleiter:

- **Davos**-Silberberg:
  Otto Hirzel, Kurpark 3, 7270 Davos-Platz
  - **Klosters**-Prättigau:
  R. Renner, Aujiweg 9, 7249 Serneus
  - **Filisur**-Albulatal:
  Chr. Brazerol, Cafe Belfort, 7493 Schmitten
  - **S-charl**-Unterengadin:
  Peder Rauch, Vi, 7550 Scuol
- **Ems**-Calanda:
  Dr. Ruedi Krähenbühl, Vialstr. 13, 7205 Zizers
  - **Savognin**-Oberhalbstein:
  E. Brun, Greifenseestrasse 2, 8600 Dübendorf
  -**Schams**:
  H. Stäbler, Rufana, 7477 Filisur
- **Oberengadin:**
  G.D. Engel, Via Tegiatscha 22, 7500 St. Moritz 3
  - **Arosa**-Schanfigg:
  Renzo Semadeni, Aelpli, 7050 Arosa
- **Bündner Oberland:**
  Gaudenz Alig, Miraniga, 7134 Obersaxen

Wissenschaftliche Mitarbeiter:
Prof. Dr. E. Nickel, Universität, CH-1700 Fribourg
Hans Stäbler, Rufana, CH-7477 Filisur
Dipl. Ing. H.J. Kutzer,
Hütteningenieur, Rehbergstr. 4, D-86949 Windach
Prof. Dr. E. Niggli, Universität, CH-3000 Bern
Prof. Dr. G. Weisgerber, Deutsches
Bergbaumuseum, D-44791 Bochum
Prof. Dipl. Ing. Dr. mont. Dr. phil. G. Sperl,
Jahnstr. 12, Erich-Schmid-Inst. für Festkörperphysik,
A-8700 Leoben
Dipl. Ing. Dr. H.J. Köstler, Grazerstrasse 27,
A-8753 Fohnsdorf
Dr. E.G. Haldemann, Int. Consulting Geologist,
CH -1792 Cordast FR
E. Brun, Greifenseestr. 2, CH-8600 Dübendorf
Dr. F. Hofmann, Geologe, Rosenbergstr. 105,
CH-8212 Neuhausen am Rheinfall
Dr. Stefan W. Meier, Historiker, Lauriedstr. 7,
CH-6300 Zug

Titelseite: Grafik Honegger-Lavater, Zürich. Mit freundlicher Genehmigung der SIA-Schmirgel- und Schleifindustrie AG, Frauenfeld. **Innenseite:** Georg Agricola, De Re Metallica Libri XII.

Druck: Buchdruckerei Davos AG

3000 Jahre Bergbaugeschichte im Oberhalbstein, Graubünden

Eduard Brun, Dübendorf

Anlässlich der Nationalfeier der Schweiz "150 Jahre Bundesstaat - 150 Jahre Industriekultur", ist in der deutschen Zeitschrift "Anschnitt" eine Artikelserie erschienen, die einen Einblick in die Montangeschichte des Alpenlandes gewährt. Trotzdem sie schon in die Bronze- und Eisenzeit zurückreicht, ist sie weitgehend unbekannt geblieben. Erst seit ca 20 Jahren wurde diese erste Industrie in Graubünden und der übrigen Schweiz durch die Gründungen des "Vereins der Freunde des Bergbaues in Graubünden" 1976 in Davos und der "Schweizerischen Gesellschaft für historische Bergbauforschung" in Basel 1979, wieder ins Blickfeld gerückt.

Die beiden Institutionen haben nicht nur neue Forschungsergebnisse in ihren Zeitschriften "Bergknappe" und "Minaria" veröffentlicht, sondern auch wesentlich dazu beigetragen, dass dem Erhalt von montanhistorischen Relikten im denkmalpflegerischen Sinne grosse Beachtung geschenkt und deren Sicherung und Restauration in die Wege geleitet wurde. Der nachfolgende Beitrag in Heft 4/1998 als Erstveröffentlichung im Anschnitt erschienen, basiert auf neuesten Forschungen des Autors und wir verdanken der Redaktion Anschnitt und dem Verfasser, dass wir diese fundierten und neusten Erkenntnisse in unserer Zeitschrift wiedergeben dürfen.

Red.

Einleitung

An sich hätten die Gewinnung und Verhüttung von Kupfererzen im grau bündischen Oberhalbstein schon in vorgeschichtlicher Zeit bereits vor Jahrzehnten erkannt werden können. Doch dem standen überlieferte Meinungen im Wege, vor allem hielt man die Vorkommen in der Region, die der Autofahrer auf seinem Weg von Süddeutschland über das Rheintal und Chur in das Engadin durchquert, für zu unbedeutend.

Das Oberhalbstein bildet ein durch Felsriegel und nacheiszeitliche Bergstürze in mehrere Steil- und Flachstrecken gegliedertes Nord-Südtal. Schon sein Name sagt einiges über seine Gliederung aus: Oberhalb des Ortes Tiefenkastel bildet der Felsriegel des "Steins" ein in alten Zeiten nur schwer überwindbares Hindernis, das Siedlungen erst "oberhalb des Steins" erlaubte. Das von der Julia durchflossene Tal bildet auch geologisch eine markante Grenze zwischen den im Westen liegenden penninischen und den von Osten her übergeschobenen ostalpinen Decken. Dieser Grenzzone verdankt das Tal auch seine Erzvorkommen, die allerdings durch die Alpen-Auffaltung stark zerrissen und disloziert wurden, dafür aber häufig oberflächennah liegen und damit für frühe Prospektoren und Bergleute leicht erkennbar waren.

Der nachfolgende Beitrag verdeutlicht, dass die Region auf eine bergbauliche Vergangenheit zurückblicken kann, die vor drei Jahrtausenden begann und - freilich mit teilweise langen Unterbrechungen und wechselnder wirtschaftlicher Bedeutung - bis fast in die jüngste Vergangenheit andauerte.

Späte Bronzezeit bis frühe Eisenzeit

Die Möglichkeit, vom oberen Rheintal durch das Oberhalbstein und die Pässe Julier, Septimer und Bernina direkt durch die Alpen in den sonnigen Süden, oder von dort nach Norden, zu gelangen, muss schon früh den Warenaustausch angeregt haben. Dort aufgefundene 120 - 140 Bernsteinperlen, für die es in den Alpen keine Vorkommen gibt, belegen das ebenso wie Keramikfragmente nördlicher und südlicher Provenienz. Schon in der Frühbronzezeit kam es zu Siedlungsgründungen in den Bündner Hochtälern, aus denen sich eine "inneralpine BronzzeitKultur" entwickelte. So entstanden seinerzeit auf markanten Hügeln und Terrassen auch im Oberhalbstein erste Niederlassungen auf dem Padnal und dem Rudnal bei Savognin, auf der Motta Vallac bei Salouf und auf Caschlings bei Cunter.

Der Padnal auf der Mot la Cresta am südlichen Dorf-

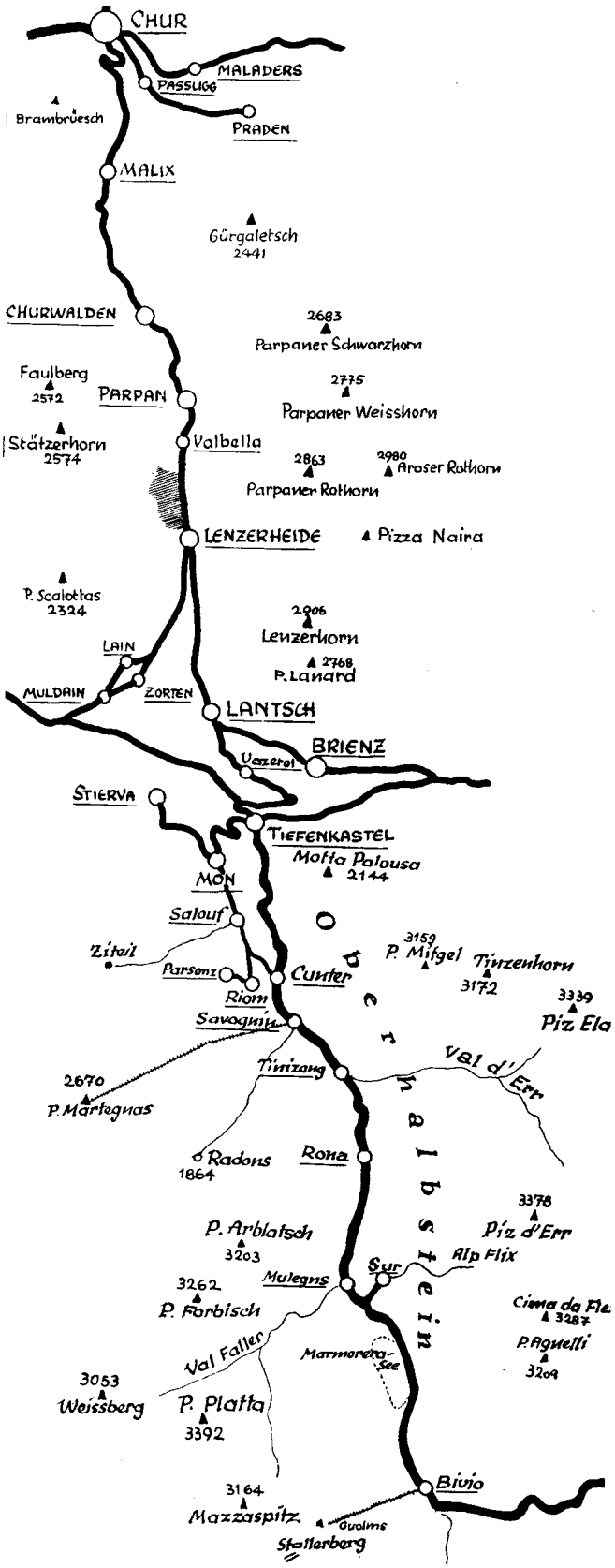


Abb. 1: *Das Oberhalbstein im Kanton Graubünden*

ende von Savognin, der in den Jahren 1971 - 1983 vom Archäologischen Dienst Graubünden besonders eingehend untersucht wurde, hat eine Siedlung zutage gebracht, die zwischen 1800 und 2000 v. Chr. gegründet wurde und etwa tausend Jahre lang bestand. Es liessen sich fünf Siedlungshorizonte unterscheiden, vom ältesten mit drei kleinen Hütten bis hin zu einem Dorf, das in seiner Blütezeit über acht oder neun Langhäuser verfügte. Neben einer Vielzahl von Bronzeartefakten und Keramikscherben kamen acht Giessformen aus Stein, Schlacken, Erzstücke und Gusstropfen zum Vorschein. Eines der Gebäude konnte eindeutig als "Haus des Dorfschmiedes und Bronzegiessers" identifiziert werden. Damit war mindestens die Verarbeitung von Bronze auf dem Padnal eindeutig belegt. Zum Nachweis einer Verhüttung lokaler Kupfererze in oder bei der Siedlung war allerdings die vorhandene Schlakkenmenge zu gering.

Auch auf Caschligns oberhalb von Cunter wurde 1942 bei einer Grabung eine Giessform aus Bronze für ein Lappenbeil gefunden, die in die Spätbronzezeit datiert wurde, während verschiedene Keramikscherben der Frühbronze- bis frühen Mittelbronzezeit zugeordnet wurden und damit etwa zeitgleich mit dem Padnal liegen. Hatte man ursprünglich die frühe Besiedlung der Alpentäler neben dem Verkehr über den Pass vor allem der Nutzung der Alpweiden zugeschrieben, so wird diese heute vor allem auch mit der Suche nach und der Nutzung von lokalen Erzvorkommen in Verbindung gebracht. Gegen Ende der Bronzezeit erlosch die Siedlung auf dem Padnal. Die Frage, warum dies geschah und ob sich dessen Bewohner an anderer Stelle niederliessen, liegt vorläufig noch im dunkeln.

An eine lokale Kupferproduktion wollte lange Zeit niemand glauben, da die Erzvorkommen als zu geringfügig galten. So erwähnt das Fundstellenverzeichnis mineralischer Rohstoffe von 1953 für das Oberhalbstein zwar drei Vorkommen von "Pyritlinsen und Imprägnationen mit etwas Kupferkies", klassiert diese aber als "durchaus unbedeutend". Sieben Jahre vorher war einem Förster in einer kleinen Kiesgrube bei Clignia 400 m oberhalb von Cunter eine schwarze Gesteinsschicht im hellen Kalk aufgefallen, die zur Schotterung eines Weges benutzt wurde. Bei

genaueren Recherchen konnte daraufhin 1,6 m unter der Grasnarbe eine 20 - 30 cm starke Schicht schwarzer Metallschlacken mit Kupferoxydspuren festgestellt werden. Da die Plattenschlacken (Abb. 2) aus der frühen Verhüttung von Kupferkies stets einen hohen Anteil an Eisenoxyd aufweisen, konnte - entsprechend der vorherrschenden Lehrmeinung über die Lagerstätte - das Analysenresultat der Basler Chemiker kaum überraschen, demnach handelte es sich eindeutig um Eisenschlacken. Da in der Schlackenschicht neben gebrannten Lehmbrocken auch eine "prähistorische eisenzeitliche Gefässscherbe" gefunden wurde, war man überzeugt, den ersten Nachweis einer urgeschichtlichen Eisenverhüttung in der Schweiz gefunden zu haben. Der zugehörige Schmelzofen bzw. weitere Verhüttungsspuren liessen sich zwar nicht finden, aber die eindeutige Klassifizierung solcher Schlackendepots als der Eisenmetallurgie zugehörend durch eine Kapazität wie Walo Burkart wirkte auf Jahre hinaus bestimmend bei weiteren ähnlichen Funden.

Sechs Jahre später, 1952, stiess man dann im Zusammenhang mit dem Dammbau für den Marrnorera-Stausee und entsprechenden Planierungsarbeiten in der Talebene an drei Stellen auf teilweise bedeutende Schlackendepots, Steinsetzungen und von Steinen eingefasste Gruben. Insbesondere interessierten auch die vielen besenstrichverzierten Tondüsenfragmente, die an allen drei Stellen gefunden wurden, und man vermutete, dass es sich bei den Artefakten um prähistorische, wahrscheinlich latenezeitliche Röst- und Schmelzanlagen für Eisenerze handle. Glücklicherweise wurden diese Befunde auch photographisch festgehalten, was immerhin gewisse Vergleiche mit späteren Funden erlaubte.

Abb. 2: Typische Oberhalbsteiner Plattenschlacke aus spätbronzezeitlicher Kupferverhüttung

Es dauerte dann mehr als 20 Jahre, bis im Sommer 1974 in einem Kanalisationsgraben unterhalb des Staudammes zwei mit Schlacken gefüllte Gruben entdeckt wurden, die, obwohl teilweise bereits zerstört, der Archäologische Dienst Graubünden aufnahm und untersuchte. Neben Plattenschlacken und Holzkohle konnte hier eine erhebliche Menge an Ofenkeramik mit zwei deutlich unterscheidbaren Arten sichergestellt werden. Bei der einen handelte es sich um typische Blasdüsen, teils verschlackt, mit 4 cm Mündungsdurchmesser. Die zweite, ebenfalls röhrenförmige Art verjüngte sich konisch auf einen Durchmesser von 15 - 25 cm mit einer vermuteten ursprünglichen Länge von mehreren Dezimetern und warf erhebliche Fragen zu ihrer Funktion auf. Zuerst vermutete man, dass sie als versetzbare Ofenschächte über kleinen Schmelzgruben gedient haben könnten, doch neigte man später eher einer Funktion als trichterförmiger Windfang zu, wie er von zentralafrikanischen Eisenschmelzöfen beschrieben worden ist. Interpretiert wurden auch diese Funde als einer latene- oder eventuell hallstattzeitlichen Eisenverhüttung zugehörig.

Im Jahre 1978 rückte dann der Brief eines betagten Lehrers mit der Beschreibung einer "Eisenhalde" , die er aus seiner Jugendzeit kannte, einen anderen Fundplatz oberhalb des Marmorera-Sees in den Blickpunkt des montanarchäologischen Interesses. Dank der in dem Brief enthaltenen genauen Lagebeschreibung bedurfte es keiner Mühe, die Halde noch im gleichen Sommer aufzufinden. Es handelte sich um das heute als Standort Clave d'Mez bekannte relativ grosse Depot typischer Plattenschlacken. Der Versuch, diese in die Typologie von Eisenschlacken nach Gerhard Sperl einzuordnen, misslang zwangsläufig. Nachdem dieser selbst aber dar-

auf aufmerksam gemacht hatte, es handle sich bei einer solchen Art von Schlacken mit Sicherheit um die Ueberreste einer Verhüttung von Kupfererzen, liess sich diese Theorie anhand der metallurgischen Untersuchungen an fünf Schlacken aus dem Oberhalbstein eindeutig bestätigen.

Durch gezielte Geländebegehungen sowie Hinweise aus der Bevölkerung nahm die Zahl bekannter Schlackendepots in der Folgezeit recht schnell zu. Auf Vorschlag von Rene Wyss vom Schweizerischen Landesmuseum untersuchte 1984 auch eine Equipe des Deutschen Bergbau-Museums Bochum in einer dreiwöchigen Grabungskampagne eine Halde auf Tiragn bei Stierva. Das Depot barg nach Inhaltsberechnungen ca. 76 t Schlacken, wobei - im Gegensatz zu den meisten andern Depots - massige Schlackenkuchen mit einem Anteil von 73 % gegenüber den dünnen Plattenschlacken überwogen. Leider erfüllte sich die Hoffnung nicht, im Rahmen dieser Grabung auch die Ueberreste eines Schmelzofens oder eines Röstbettes zu finden. Im Laufe der Jahre kamen immer wieder neue Schlackendepots an das Tageslicht, meist bei Bau- oder Grabungsarbeiten, so dass heute über 40 solcher Lokalitäten bekannt sind.

Dabei zeichnen sich zwei Konzentrationen ab: zum einen in den Alpen beiderseits des Marmorera-Stausees, zum anderen im Gebiet um Riom-Cunter-Savognin. Während im Gebiet um den Stausee, von der Alp Flix im Osten bis hinauf nach Cotschens im Westen, mehrere Erzvorkommen bekannt sind, wirft die Herkunft der Erze in der zweiten Zone noch etliche Fragen auf. Ausser den seinerzeit in der Marmorera-Ebene freigelegten Röst- und Schmelzplätzen konnten bisher keine weiteren Anlagen zur Verhüttung mehr nachgewiesen werden. Die wenigen heute verfügbaren Radiokarbondaten bezeugen eine Kupferverhüttung im Oberhalbstein von der späten Bronzezeit bis in die frühe Eisenzeit, d.h. zwischen etwa 1200 - 600 v. Chr. Die neuere kalibrierte Datierung eines Schlackendepots bei Riom-Parsonz ergab ein Alter zwischen 1120 und 1258 v. Chr. Die vielen Funde mit erheblichen Schlackenmengen weisen eindeutig darauf hin, dass es in dieser Zeit zur Ausbildung einer eigentlichen Metallindustrie kam, wenngleich deren Bedeutung wohl kaum weit über den regionalen Rahmen hinausreichte.

Fraglich scheint es, ob es den seinerzeitigen Bergund Hüttenleuten mit ihrer langen Erfahrung auch gelang, den Uebergang in das Eisenzeitalter zu schaffen. Siedlungsreste aus dieser Epoche fehlen noch weitgehend, von wenigen Keramikscherben bei Tigignas Sot abgesehen. Auch ein neuerer Schlackenfund, der bei einer Weganlage zwischen dem Marmorera-See und Bivio gemacht wurde, könnte auf die Verhüttung von Eisenerzen hindeuten, doch muss dies noch genauer untersucht werden.

Von den Römern bis zum Dreissigjährigen Krieg

Als die Römer, um ihre Nordgrenze zu sichern, nach dem Alpenfeldzug von 15 v. Chr. auch das Oberhalbstein für die nächsten 400 - 500 Jahre unter ihre Herrschaft brachten, kam es nicht zu bergbaulichen Aktivitäten. Ihr Interesse galt in erster Linie dem Ausbau und der Sicherung der Nachschubwege über die Alpenpässe, und die Zeugnisse dieser Epoche beschränken sich auf entsprechende Anlagen, etwa eine grosse Zahl von Wegeresten, das Passheiligtum auf dem julier oder die Mutatio in Riom, eine Herberge mit Pferdestallungen. Innerhalb dieser Anlage kam bei Ausgrabungen eine Anzahl von Brandgruben ans Tageslicht, bei denen man zwar zunächst an Rennfeuergruben dachte, die sich dann aber eindeutig als Gruben von Schmiedefeuern herausstellten.

Im stark christlich geprägten Rätien lagen sowohl die geistliche wie die weltliche Macht weitgehend in den Händen der Bischöfe von Chur, die schon 951 von Kaiser Otto 1. mit der Wacht an der Julier- und der Septimerroute betraut wurden und dafür Privilegien und Regalrechte erhielten, die sie wiederum weiterverleihen konnten. Dazu gehörte auch das Regal "auf alles Erz, Eisen, Blei, Kupfer, Silber, Gold und alle weiteren Erze, die heute bekannt oder in Zukunft gefunden werden", wie es in einer Bestätigung aus dem Jahre 1349 heisst. Um ihre Rechte und Pflichten ausüben zu können, bedurften die Bischöfe der Unterstützung der Adelsfamilien in den Tälern, deren Wohlwollen sie sich durch Verleihungen und Schenkungen sicherten. Für das Ober-

Abb. 3: Halde und zerfallene Knappenhütte auf Avagna/Tinzener Ochsena1p (2470 m) der Eisenberg der Herren von Marmels

halbstein war dies die Familie der v. Marmels, die in ihrer Felsenburg westlich über dem heutigen Staudamm residierten. Neben anderen Privilegien übten sie auch das Bergrecht im ganzen Tal aus, in dessen Besitz die Familie bis 1543 blieb. Wann es ihnen verliehen wurde, ist nicht bekannt, hingegen wurde ihre Felsenburg bereits 1193 erstmals erwähnt.

Offensichtlich waren die Marmels nicht nur formal im Besitz der Bergrechte, sondern übten diese auch selbst aktiv aus, denn zu Beginn des 14. Jahrhunderts muss es darüber zu familieninternen Streitigkeiten gekommen sein, die durch Vermittlung von aussen in einer schriftlichen Vereinbarung vom II. Mai 1338 geregelt wurden - dem ersten schriftlichen Dokument über den Bergbau im Oberhalbstein. Darin ist vom "Isenberg der ze Tinzen gelegen ist, der da heisst Emede", die Rede, und es wird festgehalten, dass Simon v. Marmels und seine Erben das "Loch", das er zu graben angefangen habe, weiterführen könne. Sein Neffe Andreas und dessen Erben sollten ihre Pinge mindestens 10 Klafter entfernt anlegen. Auch die zugeteilten Hüttenplätze wurden bestimmt.. wobei Simon der "Fontana Demede" mit dem bereits erstellten Ofen verblieb, während Andreas am Bach, "der da heisst Ers" , Brunnen und Schmelzöfen errichten durfte.

Diese Beschreibung hat es erlaubt, "Demede" oder "Emede" mit Demat, einem Seitental des Val d'Err, zu identifizieren, an dessen südlichem Ende auf 2470 m Höhe Avagna oder die Tinzener Ochsenalp mit einer Erzgrube, Tagebauen, verfallenen Stollen, Ueberresten einer Knappenhütte und eine grosse Ausbruchhalde liegen. Dagegen konnten die in der Urkunde erwähnten Schmelzöfen an den dort angegebenen Standorten bisher nicht gefunden werden, sie dürften abgegangen sein. Mit grosser Wahrscheinlichkeit werden die Marmels aber auch andere Erzvorkommen abgebaut haben, die wesentlich näher bei ihrer Felsenburg liegen als das abgelegene Demattal. Dazu zählen etwa die Gruben von Cotschens direkt 550 m oberhalb ihrer Burg oder jene am gegenüberliegenden Talhang, wo 1984 am Mottas-Südhang eine längere Pingenlinie gefunden wurde. Für beide Lokalitäten gibt es leider keine Hinweise darauf, wer diese Erzlager je genutzt haben könnte.

Eine äusserst wertvolle Quelle über die Bergbautätigkeit in der beginnenden Neuzeit stammt vom Bergrichter Christian Gadmer in Davos, der von den österreichischen Herzögen eingesetzt worden war, die damals das Prättigau und die Landschaft Davos besassen. In seinem Tagebuch führte er sämtli-

che 93 Gruben seines Verwaltungsgebietes und einiger Randgebiete auf. Demnach sandte er am 25. Juli 1606 seinen Gehilfen auch in das Oberhalbstein, um Proben von Kupferkiesgruben zu holen: je eine bei Mon und am Ausgang des Val Nandro bei Savognin sowie zwei bei Salouf. Leider ist heute keine dieser Gruben zuverlässig bekannt, es gibt höchstens Vermutungen.

Die Zeit des Dreissigjährigen Krieges mit ihren Pestzügen, die die Bevölkerung arg dezimierte, sowie der Reformation mit den Bündner Wirren hat erneut kaum konkrete Bergbauspuren hinterlassen. Trotzdem darf angenommen werden, dass dieser nie ganz zum Erliegen kam, aber wohl nur der Selbstversorgung oder einem Nebenverdienst diente. So wird etwa erwähnt, dass für die 1739 wegen Holzmangels aus dem Schams nach Sils im Domleschg verlegte Schmelzhütte jeweils im Winter mit Schlitten auch Eisenerz aus dem Oberhalbstein geliefert wurde.

Der grosse Aufschwung im 19. Jahrhundert

Eine eigentliche Bergbau-Euphorie ist erst im Zuge der Industrialisierung am Beginn des 19. Jahrhunderts zu verzeichnen, bei der mancher glaubte, ohne grosse Mühe und schnell reich werden zu können. Einem geordneten Bergbau stand allerdings in Graubünden und auch andernorts die rechtliche Situation im Wege: War es nach der Besetzung der Schweiz durch die napoleonischen Truppen zu einem einheitlichen, dem Staat unterstellten Bergrecht gekommen, so fiel dies bereits 1803 wieder an die einzelnen Kantone und Gemeinden zurück und öffnete damit Tür und Tor zu einem ungeordneten wilden Bergbau.

Typisch dafür ist die Geschichte der 1804 gegründeten Bergbaugesellschaft Tiefenkasten durch den Gemüsehändler Peter Demenga von Jlanz, dessen Mitgewerken Bauern, Schuster, Metzger und immerhin auch ein Schmied waren. Martin Schnitzer, Probiermeister in einem Bregenzer Kohlebergwerk, untersuchte in deren Auftrag Erzproben aus verschiedenen Revieren und präsentierte vor allem "Golderze" von Tiefenkasten, woraufhin bald 400 Kuxen zu 400 Gulden als Grundkapital plaziert werden konnten. Ohne Verzug nahm man dann den Erzabbau in dem schon früher genutzten Magnetit-Vorkommen Tgant Ladrung oberhalb von Tiefenkastel auf. Ausserdem trieb man etwas abseits der alten Baue einen neuen Stollen vor, der 1985 wieder aufgefunden wurde und noch auf rd. 30 m befahrbar ist. Er erschliesst aber ausser viel Pyrit kaum nutzbare Erze, mit Sicherheit kein Gold. Kurz danach verlegte die Gesellschaft ihre Aktivitäten in die Roten Hörner östlich oberhalb der Lenzerheide, wo man erneut frühere Abbaue wiederaufwältigte, dabei aber meist auf den Alten Mann traf. Nach der Verlegung des Geschäftssitzes in das Schloss Reichenau am Rhein verlagerte die Gesellschaft ihre Tätigkeit in das Bündner Oberland. Nachdem sie innerhalb von 18 Monaten nicht weniger als fünf Zubussen einfordern musste und die Gewerken deren Bezahlung verweigerten, war das Schicksal der Gesellschaft entschieden: Es kam zum Konkurs und 1812 zu ihrer Auflösung. Das ganze Unternehmen wurde danach als gigantischer Raubbau an Erz, Wald und Geld bezeichnet und hatte zweifellos einen dämpfenden Einfluss auf die weitere Entwicklung des Bergbaus in dieser Gegend.

Um 1815 begann sich ein neues Zentrum um Tinizong im Oberhalbstein und im Val d'Err zu entwickeln, wofür die Gemeinde einem namentlich nicht mehr bekannten Unternehmer die Rechte zum Abbau von Schwefelkies auf Avagna bzw. der Ochsenalp erteilte einschliesslich der Errichtung einer Vitriol- und Schwefelhütte auf Plaztegn, dem heutigen

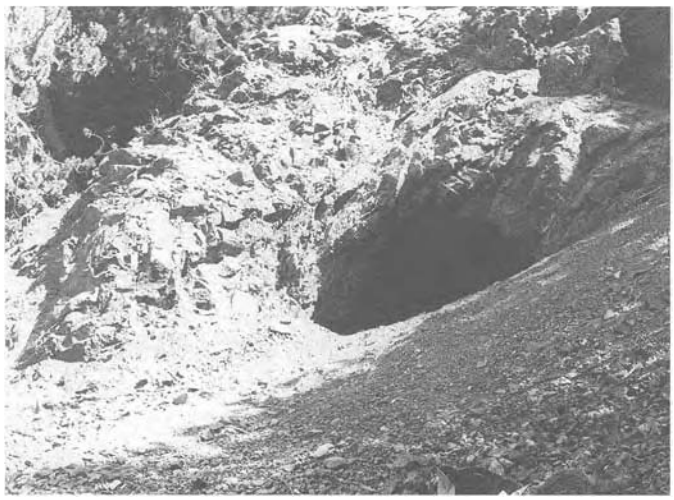


Abb. 4: *Stollenmundloch auf Gruba südöstlich Sur aus dem Erzabbau des Unternehmens Bauer* & *Co.*

Cruschetta (Abb. 3). Für den Erztransport von der Grube zur Hütte wurde eine spezielle Strasse gebaut, die heute noch in Teilstücken erkennbar ist. Wo sie durch die Bergwiesen führte, erstellte die Gemeinde ein genaues Schutzreglement mit festgelegten Bussen bei Uebertretungen, vor allem für Schäden durch die Zugtiere. Nur wenig später erhielt auch die Churer Firma Bauer & Co. die Genehmigung zur Nutzung von Eisenerzen auf dem Gemeindegebiet von Tinizong, für einen Schmelzofen am Fanch am Ufer der Julia sowie gewisse Holzschlagrechte.

Zweifellos hatte mit dieser Firma ein seriöser und gezielt vorgehender Unternehmer seine Tätigkeit im Oberhalbstein aufgenommen, sicherte er sich doch bald auch die Abbaurechte für die vorzüglichen Hämatiterze am Schmorrasgrat, wie aus einem Urteil des Oberappellationsgerichtes Graubünden im Streitfall um Transportrechte zwischen den Gemeinden Savognin, Riom und Cunter im Zusammenhang mit diesem Bergbau hervorgeht. Zusätzlich sicherte sich Bauer 1827 auch noch die Nutzung der Eisen-Kupfererze auf Gruba von der Gemeinde Sur (Abb. 4). Während er die beiden Lagerstätten bis 1847 tatsächlich abbaute, dürften seine Pläne zur Errichtung eines Schmelzofens am Fanch weniger erfolgreich gewesen sein, sofern diese Hütte überhaupt je gebaut wurde. Auf jeden Fall sind von einer solchen heute nicht mehr die geringsten Spuren vorhanden. 1828 ging er hingegen eine geschickte Zusammenarbeit mit dem Eisenwerk am Stein des Martin Versell ein, auf die noch zurückzukommen sein wird. Bauer soll auch im Eisenhandel aktiv und einer der Hauptabnehmer des Eisenwerks von Bellaluna im Albulatal gewesen sein.

Weniger erfolgreich scheint dagegen die erste Vitriolhütte auf Cruschetta gearbeitet zu haben, denn ihre Anlagen fielen bereits 1819 an die Gemeinde Tinizong zurück. Sie wurden aber noch im gleichen Jahr an]. C. Dautwitz verpachtet, der zuvor acht Jahre lang die k. k. Bludenzer Alaun- und Vitriolwerke geleitet hatte. Die jährliche Konzessionsgebühr von 150 Gulden wurde von ihm bis 1827 entrichtet, was auf einen erfolgreichen Betrieb schliessen lässt. Doch dann trat das französische Unternehmen Levrat & Co. sowohl im Oberhalbstein als auch im Bündner Oberland auf den Plan, dessen Betreiber offenbar über beträchtliche Geldmittel, aber wenig Fachkenntnisse verfügten. Sie übernahmen den Betrieb von Dautwitz mit allen Anlagen gegen Bezahlung von 500 Gulden, während er selbst weiterhin als deren Bevollmächtigter fungierte. Die Konzessionsgebühr an die Gemeinde Tinizong für die nächsten 50 Jahre entrichteten Levrat & Co. als einmalige Vorauszahlung von 800 Gulden und erwarben in mehreren umliegenden Wäldern Holzschlag- und Erz-Prospektionsrechte für weitere 5750 Gulden.

Obwohl]. C. Dautwitz und auch H. Schopfer, der Verfasser einer berühmt gewordenen geologisch-bergmännischen Karte von Rätien, ihnen dringend davon abrieten, richteten Levrat & Co. ihr Interesse nun auf die Manganerzlager im Val d'Err, allerdings um daraus Eisen zu erschmelzen. Einer ihrer Mitarbeiter, Absolvent der Ecole Polytechnique in Paris, hatte für diese Erze einen Eisengehalt von 60 % errechnet, und zu ihrer Verhüttung wurde das grösste im Oberhalbstein je gebaute Hüttenwerk errichtet. Es bestand aus vier in Stein erbauten Gebäuden mit einer Grundfläche von 13 x 26 m mit mehreren Schmelzöfen sowie einem Verwaltungsgebäude auf Vardaval an der Talstrasse oberhalb des Werkes. Obwohl das Werk 1830 mit grossem Pomp eingeweiht wurde, ging es nie in Betrieb.

Nach der Juni-Revolution des gleichen Jahres in Paris versiegten auch die grosszügig fliessenden Geldquellen, die auf grossem Fuss lebenden Franzosen verschwanden, die Anlagen gerieten in die Hände von Gläubigern und wurden 1850 liquidiert. Von der ganzen damaligen Pracht sind heute nur noch eine Mauer am Hang erhalten, ferner das ehemalige Verwaltungsgebäude, heute ein Ferienheim, sowie Reste der Verbindungsstrasse von dort bis zu den ehemaligen Werkgebäuden. Das Gelände wird wieder landwirtschaftlich genutzt.

Noch vor dem Zusammenbruch von Levrat & Co. kaufte Martin Versell am 22. Mai 1828 von der gemeinde Salouf ein tief in der Julia-Schlucht gelegenes Waldstück auf der Flur Flecs mit dem Recht, das Holz und das Wasser des Balandegn-Baches zu nutzen und auf dem Grundstück eine Hammerschmiede sowie ein Wohnhaus zu errichten. Die in jener Zeit im Oberhalbstein herrschenden schwierigen

wirtschaftlichen Verhältnisse kommen auch in dem mit Versell abgeschlossenen Vertrag deutlich zum Ausdruck, wurde er doch verpflichtet, für einfache Arbeiten und Transporte einheimisches Personal zu bevorzugen. Bereits im September dehnte er seine Rechte für den Holzschlag weiter aus und gliederte dem Schmelzwerk ein Kohlemagazin und einen Stall an.

Versell entstammte einer Vorarlberger Familie, die offenbar über Erfahrungen und Kenntnisse im Bergbau und Hüttenwesen verfügte. Sein Vater, Michael Versell, war Landwirt und Ortsvorsteher in Braz bei Bludenz, ein Dorf, das in den Koalitionskriegen zwischen Frankreich, Bayern und Oesterreich zwischen die Fronten geriet und wo das Kriegsglück hin und her wogte. Da er bei den Auseinandersetzungen ebenso wie seine Familie mehrmals mit dem Tode bedroht worden war, entschloss er sich 1809 zur Flucht in das bündnerische Oberhalbstein, wo er schnell in einem Bergbaubetrieb Arbeit gefunden ha-

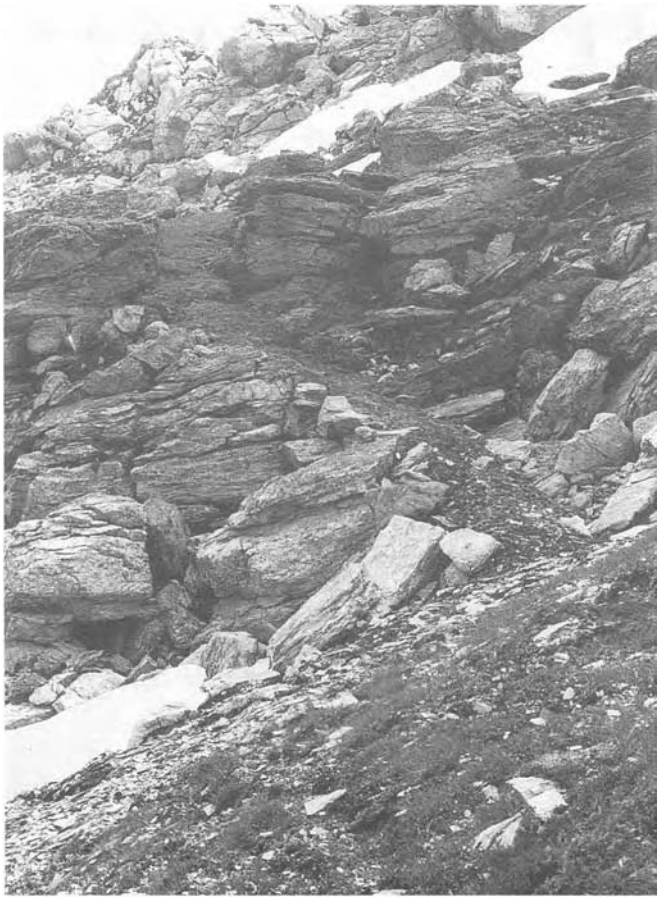


Abb. 5: *Alter Knappenweg in den Felsen des Schmorrasgrates südwestlich von Radons auf 2550 mHöhe*

Abb.6. Altes Stollenmundloch des Hämatitabbaus am Schmorrasgrat auf 2600 m

ben soll. Wenig später finden wir Michael Versell sowie seine Söhne Martin und Alois als Hauer, Schmied und Rechnungsführer am Silberberg bei Davos, später auch in der Eisenschmelze Bellaluna im Albula-Tal.

Martin Versell scheint nicht nur ein qualifizierter Hüttenmann gewesen zu sein, sondern auch ein initiativer und geschickter Organisator. Unüblich für die damalige Zeit, zumindest für Graubünden, führte er erstmals eine klare Trennung des Erzabbaus von der Verhüttung ein und nahm eine enge Zusammenarbeit mit der Firma Bauer & Co. auf. Schriftlich belegen lässt sich diese unternehmerische Massnahme zwar nicht, doch geht sie aus dem zeitlichen Zusammenfallen des Beginns des Erzabbaus am Schmorrasgrat durch Bauer & Co. mit der Betriebsaufnahme im "Eisenwerk am Stein" hervor, wie der Betrieb von Martin Versell genannt wurde.

Da sich die qualitativ hochwertigen Hämatiterze des Schmorrasgrates in einer Höhe von 2500 - 2600 m

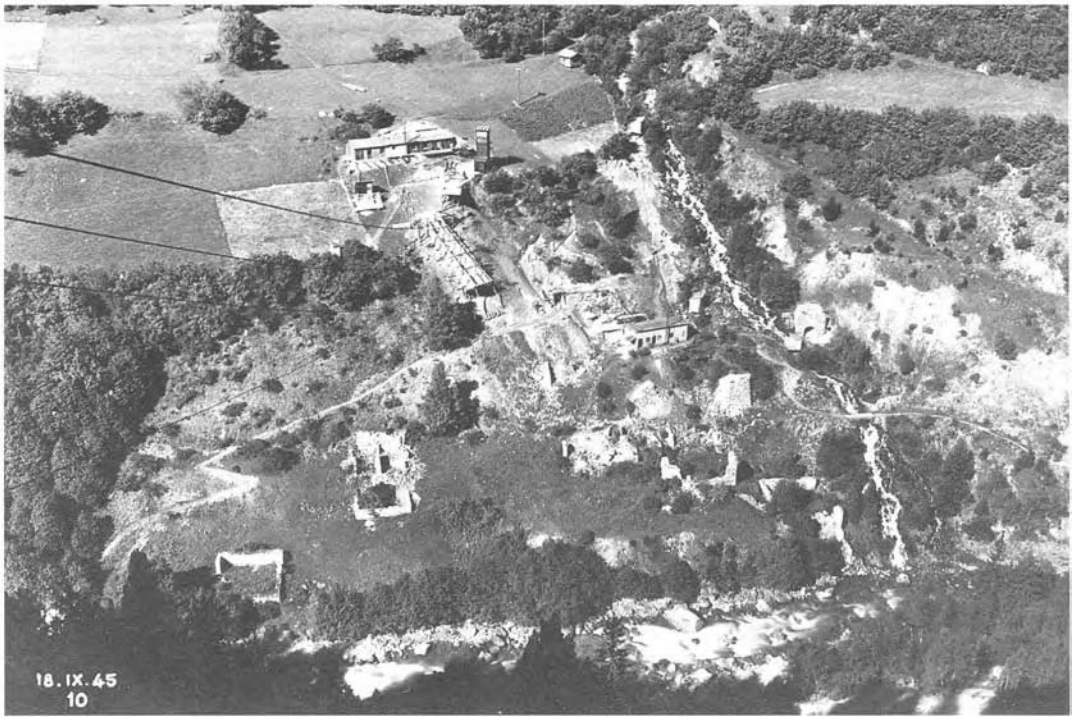


Abb. 7: Uebersicht über die ehemaligen Anlagen des "Eisenwerks am Stein" am Ufer der Julia

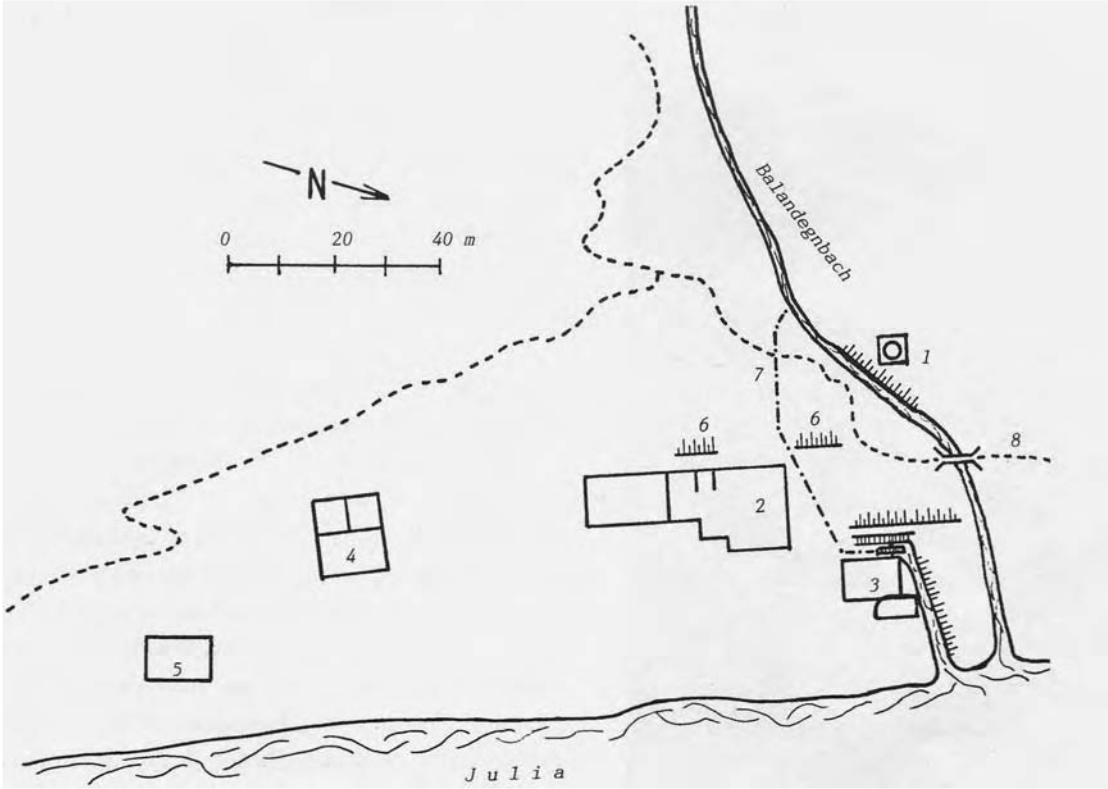


Abb. 8: Das "Eisenwerk am Stein". Rekonstruktionszeichnung nach Fotos und Dokumkenten:
1 = *Floss- oder Hochofen,* 2 = *Obere Hammerschmiede mit Kohlenmagazin,* 3 = *Untere Hammerschmiede mit Frischofen und Wasserrad,* 4 = *Wohnhaus,* 5 = *Stall,* 6 = *Stützmauer,* 7 = *vermutlich Holzkanal für Wasserrad,* 8 = *Fahrweg zur ehemaligen Juliabrücke*

Abb. 10: Ofenstock des Flossofens nach dessen Sanierung und Sicherung

befanden, ergaben sich erhebliche Transportprobleme. Nach einem auf Romanisch abgefassten Bericht in einer Lokalzeitung wurde das Erz in den Sommermonaten abgebaut und bei den Gruben erstmals aufbereitet. Wegen des schwierigen Geländes erfolgte der Transport zur Schmelze aber erst im Winter mit von Ochsen gezogenen Schlitten. Eine Fuhre soll zwei Tage gedauert haben, bei schwierigen Schneeverhältnissen gar drei Tage, wofür den Fuhrleuten, Bauern der umliegenden Dörfer, eine Entschädigung von 5 "Ransch" bezahlt wurde, nach heutigem Wert

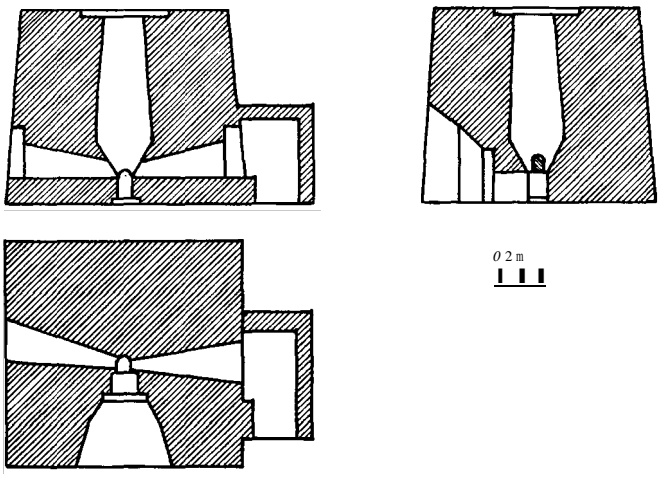


Abb. 9: Aufriss durch den Ofenschacht: Abstichgewölbe (oben rechts), Blasgewölbe (oben links) und Grundriss durch den Ofen mit seitlichem Anbau (unten)

etwa 8 - 9 Schweizer Franken. Für Hilfe beim Verladen und der Unterhaltung des Weges (Abb. 5) setzte das Unternehmen zwei Männer ein. Um im Winter gefährlichen Lawinenhängen auszuweichen, musste teilweise vom heute noch bestehenden Alpweg auf die andere Talseite ausgewichen werden, was den Transport weiter erschwerte und verlängerte. Bei den Gruben am Schmorrasgrat (Abb. 6) sind heute verstürzte Stollenmundlöcher, Abbauspuren, Haufen aufgearbeiteten Erzes und in den Felspartien ausgebaute Wege erkennbar. Auf 2410 m Höhe unterhalb des Grates befindet sich noch die Ruine eines 6 x 9 m grossen Gebäudes, das den Bergleuten als Unterkunft diente.

Die Lage des Eisenwerks am Stein unterhalb des Dorfes Salouf in der wilden Julia-Schlucht mag auf den ersten Blick überraschen, doch spricht bei genauerer Betrachtung vieles für diesen Standort. Neben der unmittelbaren Nähe von viel verfügbarem Kohlholz war ohne Zweifel die im Sommer wie im Winter konstante Wasserführung des Balandegn für den Antrieb der Wasserräder ein wichtiger Standortfaktor. Zudem führte damals ein alter Talweg unmittelbar am Werk vorbei zu einer 300 m tiefer gelegenen Brücke über die Julia und von dort aus zur Strasse nach Tiefenkastel. Die am Ende seiner Betriebsperiode als Eisenschmelzwerk vorhandenen Anlagen umfassten neben dem Wohnhaus Stall und Kohlemagazin, den Hoch- oder Flossofen, eine obere und

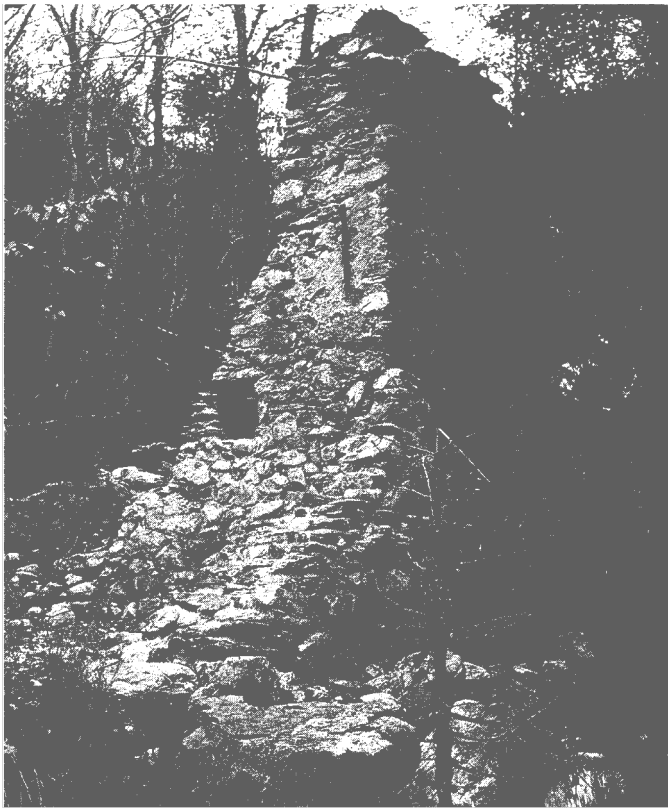


Abb. 11: *Ruine des FrischoJens*

eine untere Hammerschmiede mit Frischofen sowie verschiedene Stützmauern und Wasserkanäle (Abb. 7-9).

Leider sind heute nur noch wenige Teile dieser Anlage erhalten. Beim Bau des unterirdischen Druckstollens für die ab 1945 erstellten Julia-Kraftwerke der Stadt Zürich wurden wesentliche Teile des Eisenwerks zugeschüttet oder zerstört. Erhalten blieben der nördlich des Balandegn-Baches liegende viereckige Ofenstock des Flossofens (Abb. 10), Teile des Frischofens sowie Mauer- und Kanalreste. Der Frischofen (Abb. 11) war allerdings schon vorher weitgehen zerstört worden, indem während des Ersten Weltkrieges eine "riesige Stahlplatte" aus dem Ofen gerissen wurde, um sie als Alteisen zu verkaufen. Vermutlich hatte es sich dabei um die Herdplatte des Frisch- oder Puddelofens gehandelt. Dass die Gesamtanlage trotzdem rekonstruiert werden konnte, ist zwei Glücksfällen zu verdanken. So hatte die Bauleitung der Julia-Kraftwerke Fotoaufnahmen anfertigen lassen, auf denen die Ruinen der verschiedenen Gebäude, selbst die Essen in der oberen Hammerschmiede, noch zu erkennen sind, und als 1866 das Eisenwerk als Schmiede verpachtet worden war, war eine detaillierte Inventarliste erstellt worden, die es erlaubte, die Objekte auf der Aufnahme von 1945 zu identifizieren und einen Lageplan zu zeichnen (Abb. 8).

Als das Eisenwerk 1848 zur Liquidation anstand, befand es sich bereits nicht mehr im Besitz von Martin Versell, der die Zeichen der Zeit offenbar rechtzeitig erkannt hatte. Als mit dem Ausbau des europäischen Eisenbahnnetzes billiges Eisen aus dem Ausland in die Schweiz gelangte, verkaufte er 1843 das Unternehmen samt vorhandenem Erzvorrat an Graf Renard aus Schlesien, der bereits Besitzer des Eisenwerks Bellaluna im Albulatal war. Dieser liess die Erzvorräte dorthin überführen und durch seinen Betriebsleiter Stefan Kozuszek den Flossofen in Stand setzen, vermutlich um beim Verkauf des Werkes einen besseren Erlös zu erzielen. Dazu kam es aber nicht mehr, da beide Betriebe des Grafen Renard 1848 in Konkurs gerieten. Die Konkursverwaltung suchte vergeblich nach einem Käufer für das "Eisenwerk am Stein", verpachtete es deshalb 1866 als Schmiede an Peter Bernard, bis schliesslich der einheimische Schmied Anton Capeder 1877 diese käuflich erwarb und noch bis 1909 weiterbetrieb. Das Wohnhaus wurde noch bis 1930 benutzt, danach überliess man alles dem Zerfall.

Das interessanteste Objekt auf der Flur Flecs in der Julia - Schlucht ist zweifellos der für jene Zeit in Graubünden sehr fortschrittliche Flossofen, dessen viereckiger Ofenstock von 5,4 m Seitenlänge und 4,8 m Höhe nach wie vor erhalten ist. Auf der Ostseite weist er ein sehr sauber gearbeitetes Abstichgewölbe sowie zwei Blasgewölbe auf, eine Konstruktion, die in Graubünden kaum bekannt war. Nicht erhalten blieb der Kaminaufbau. Martin Versell dürfte sich seine Kenntnisse des Ofenbaus ziemlich sicher in Oesterreich beschafft haben. So ist im Mosinzgraben bei Hüttenberg (Kärnten) noch heute der FuchsFlossofen erhalten, der, abgesehen von den etwas grösseren Abmessungen, praktisch identisch aufgebaut ist und als Vorbild gedient haben könnte. Allerdings wurde beim Fuchs-Flossofen später eines der seitlichen Blasgewölbe wieder zugemauert, während sie beim Ofen von Flecs noch vollständig erhalten sind.

Anlässlich der Sicherungsarbeiten an den durch Bewuchs und andere Schäden stark versturzgefährdeten Floss- und Frischöfen zwischen 1979 und 1984 kamen neben vielen Schlacken mehrere Eisenbarren oder -masseln zum Vorschein, der grösste über 60 kg schwer. Die metallurgischen Untersuchungen erlaubten es weitgehend, den Produktionsprozess vom Roheisen bis zum Stahl in diesem Werk zu verstehen und nachzuvollziehen. Eigenartig waren in den Flammungzug des Frischofens eingebaute kleinere Eisenbarren, bei denen sich die Frage stellte, ob man durch G1ühfrischen versucht hatte, bereits einen Teil des Kohlenstoffgehalts vor dem eigentlichen Frisch- oder Puddelprozess abzubauen. Auf jeden Fall lag dieser bei diesen eindeutig geglühten Barren nur noch bei 2,5 % gegenüber 3,3 % und mehr an untersuchten Roheisenstücken. Zu fragen war auch, weshalb man einen über 60 kg schwereren Stahlbarren, der im Geröll des Balandegnbaches gefunden worden war und mit seinen 1,2 % C offenbar den Frischprozess durchlaufen hatte, ausgeschieden und weggeworfen hatte. Die Antwort ergab sich aus dem hohen Schwefelgehalt von 0,65 %, der diesen Stahl rotbrüchig machte, so dass er beim Schmieden zerbarst, wie entsprechende Versuche bestätigten. Dieser Schwefelgehalt wies auch auf den Ursprung des Erzes von Gruba hin, während die Hämatiterze des Schmorrasgrates praktisch schwefelfrei sind. Das Fehlen von Mangan wies auch darauf hin, dass man früher dessen Eigenschaft zum Binden des Schwefels noch nicht kannte, obwohl bedeutende Mangan-Lagerstätten in geringer Distanz vorhanden waren.

Bergbau während der beiden Weltkriege

Nach dem generellen Zusammenbruch der Bergbautätigkeit in ganz Graubünden in der Mitte des 19. Jahrhunderts erinnerte man sich erst in den beiden Weltkriegen mit ihren Rohstoffengpässen wieder an die flüher genutzten Erzlager. Das neu ins Leben gerufene Bureau für Bergbau des Eidgenössischen Kriegs-, Industrie- und Arbeitsamtes unter Leitung von H. Fehlmann koordinierte die Ueberprüfung eventuell abbauwürdiger Rohstoffvorkommen und beschleunigte ihren Abbau.

Im Oberhalbstein interessierten vor allem die Manganerz- Vorkommen auf Parsettens im Val d'Err

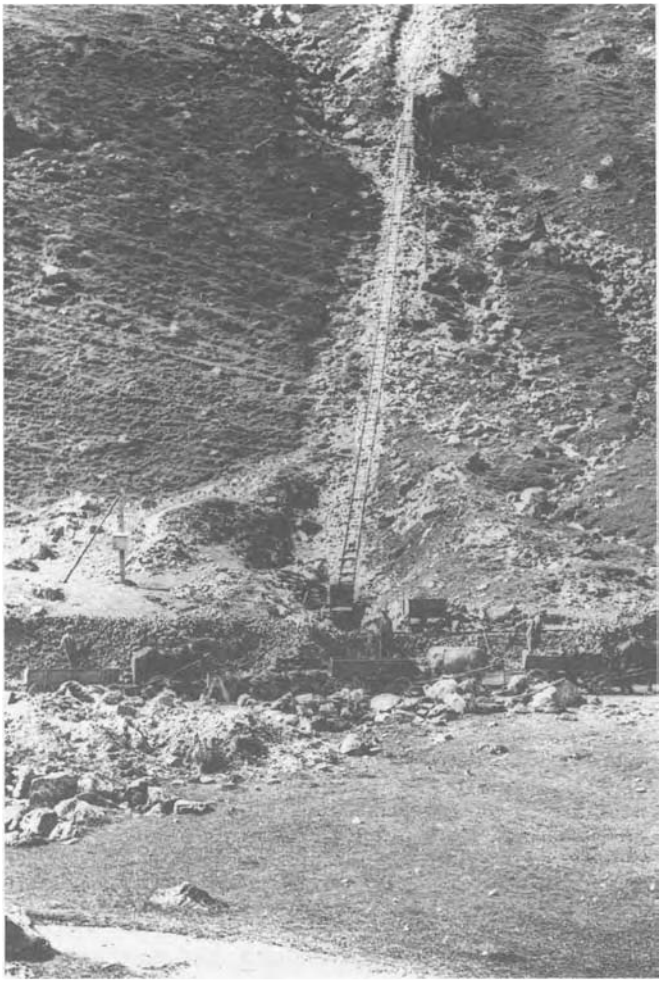


Abb. 12: *Bremsberg der Manganerzgruben von Parsettens im Val d'Err, an dessen Fuss von Ochsen und Pferden gezogene Fuhrwerke für den Erztransport beladen wurden*

(Abb. 12) und an der Falotta. An sich waren die "Braunsteinlager" von Parsettens schon länger bekannt und wurden bereits 1866 in einer geologischen Abhandlung erwähnt und sogar auf der Weltausstellung von Paris 1889 gezeigt. Bei Untersuchungen kurz vor Beginn des Ersten Weltkrieges wurden auf Parsettens zerfallene Tagebaue und kurze Stollen aus früherer Nutzung festgestellt. Verwendet wurden die Manganerze damals vorwiegend zur Herstellung mineralischer Farbstoffe und in den Glaswerken, aber noch kaum in der Eisenmetallurgie. Im Eisenschmelzwerk Bellaluna im Albula-Tal liess sich der Einsatz von "Braunstein" im Hochofenprozess immerhin bereis für das Jahr 1847 nachweisen.

Die Vererzung der Abbauzone I von Parsettens liegt am Rande einer vom Carungas im Schichtverband abgerutschten Bergsturzmasse auf 2250 m, wo in den Sommermonaten der Jahre 1916 - 1919 insgesamt 1764 t Erz mit einem durchschnittlichen Mangangehalt von 30 % abgebaut wurden. Der Abtransport erfolgte über einen Bremsberg in das Val d'Err hinunter, von dort mit Pferdefuhrwerken weiter in das Haupttal und nach Tiefenkastel zur Eisenbahn. Im Zweiten Weltkrieg wurden auf Parsettens II ein weiteres Lager 200 m südwestlich von Parsettens I erschlossen und erneut 2508 t mit einem mittleren Gehalt von 36,6 % Mangan abgebaut.

Die bedeutendste Manganlagerstätte des Oberhalbstein liegt jedoch an der Falotta oberhalb von Rona und war anfangs völlig falsch eingeschätzt worden. Bereits 1916 hatte man in diesem Gebiet 680 tErz aus Sturzblöcken abgebaut. Das eigentliche anstehende Erzlager fand man aber erst während des Zweiten Weltkrieges am Falottagrat auf 2140 m Höhe, erkannte es 1943 als abbauwürdig und erreichte in den beiden folgenden Jahren während der kurzen Sommermonate noch eine Produktion von 1767 t mit einem Mn-Gehalt von 30 - 32 %. Der Abtransport von der Grube Falotta hinunter zur Talstrasse erfolgte mittels zweier Seilbahnen mit Umladung auf der Alp digl Plaz. Der Weitertransport von Rona zur Bahnstation Tiefenkastel geschah auf Lastwagen.

Hatte man 1948 die wahrscheinlich noch vorhandenen Erzvorräte an der Falotta auf 7500 t geschätzt, so ergab eine Untersuchung in den Jahren 1980/83 ein völlig anderes Bild: Mittels moderner geophysikalischer Methoden liessen sich unter der verbreiteten Moränenüberdeckung nachgewiesene und vermutete Erzvorräte von 70 000 t mit einem Mangan-Gehalt von 30 % nachweisen. Die Untersuchungsfläche von 245 x 150 m stösst im Norden an den Bach Ragn digl Plaz. Sofern dort keine grössere geologische Störung vorliegt, könnte am Gegenhang nochmals ein Lager ähnlicher Grössenordnung vorhanden sein. Aufgrund der Höhenlage und der damit verbundenen Abbaukosten könnte eine erneute Nutzung dieser Vorräte allerdings höchstens wieder in Zeiten fehlender Rohstoffimporte erwogen werden.

Einige Berühmtheit erlangten die Oberhalbsteiner Manganerz-Lagerstätten auch noch dank ihrer speziellen Mineralien, bei denen es sich zum Teil um Erstfunde und Erstbestimmungen handelt. Einige davon tragen dementsprechend auch offizielle Mineralnamen, die Ortsbezeichnungen der Gegend entstammen, wie der Parsettensit, der Tinzenit oder der Sursassit.

In den letzten Jahren kam es an der Falotta auch zu Funden einer Gruppe seltener oder einmaliger Manganarsenate. Eines erhielt 1982 von der Commission New Minerals and Mineral Names den Namen "Geigerit", nach Thomas Geiger, der erstmals diese Lagerstätte eingehend beschrieben hatte.

Bibliographie

BRUEGGER, Chr. G.:
1866 Bericht des Davoser Bergrichters Chr. Gadmer über die Erzgruben und Bergwerke seines Verwaltungsgebietes, in: Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubünden 11, 1866, S. 62 f.

BRUN, Eduard:
1984 Die Schlackenhalden des Oberhalbsteins, in: Bergknappe 27, 1984, S. 7-11.
1986 Geschichte des Bergbaus im Oberhalbstein, Davos 1986.
1991 Der prähistorische Kupferbergbau im Oberhalbstein, Graubünden, in: Minaria Helvetica 11a, 1991, S. 20-33.
1994 Das "Eisenbergwerk am Stein" auf Flecs/Salouf im Oberhalbstein, in: Bergknappe 65, 1993, S. 2-7; 66, 1993, S. 7-13; 67, 1994, S. 16-21; 69, 1994, S. 2-12.

BRUN, Eduard/GEIGER, Thomas:
1987 Die Eisen- und Stahlherstellung im "Eisenwerk am Stein" auf Flecs bei Salouf, Oberhalbstein, in: Bergknappe 41, 1987, S. 7-15.

BURKHART, Walo:
1946 Cunter (Bez. Albula, Graubünden), in: Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Urgeschichte 37, 1946, S. 95 f.
1949 Prähistorische Eisengewinnung bei Cunter, in: Bündner Monatsblatt 10, 1949, S. 318-321.

CASTELMUR, Anton von:
1922 Conradin Marmels und seine Zeit, Erlangen 1922
DIETRICH, Volker:
1972 Die sulfidischen Vererzungen in den Oberhalbsteiner Serpentiniten, Bern 1972 (= Beiträge zur Geologie der Schweiz, Geotechnische Serie. 49).

FEHLMANN, H.:
1919 Der Schweizerische Bergbau während des Weltkrieges, Bern 1919.
1947 Der Schweizerische Bergbau während des zweiten Weltkrieges, Bern 1947.
FREI, Benedikt:
1952 Prähistorische und frühgeschichtliche Forschung und Funde, in: Jahresberichte der Historisch-Antiquarischen Gesellschaft von Graubünden 82, 1952, S. XI f.
1953 Marmorera, GR, Frauenfeld 1953 (= Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Urgeschichte. 43),
GEIGER, Thomas:
1948 Manganerze in den Radiolariten Graubündens, Bern 1948,
1984 Zusammensetzung und Mikrogefüge von Schlackenfunden aus dem Oberhalbstein, in: Bergknappe 28, 1984, S. 2-11.
GRAESER, Stefan:
1991 Geigerit - ein neues Mineral aus den Schweizer Alpen, in: Schweizer Strahler 2, 1991, S. 59-75.
GRISCH, A.:
1915 Ord I'istoria dellas minas da fer e mangan da Tinizong, Chur 1915.
KUENDIG, E.!DE QUERVAIN, F.:
1953 Fundstellen mineralischer Rohstoffe in der Schweiz, Bern 1953.
NAULI, Silvio:
1977 Eine bronzezeitliche Anlage in Cunter Caschligns, in: Helvetia archeologica 29/30, 1977, S. 25-34.
PLATTNER, Placidus:
1878 Geschichte des Bergbaus der östlichen Schweiz, Chur 1878.
RAGETH, Jürg:
1982 Die römischen Schmiedegruben von Riom, GR, in: Archäologie der Schweiz 5, 1982, S. 202-208.
1986 Die wichtigsten Resultate der Ausgrabungen in der bronzezeitlichen Siedlung auf dem Padnal bei Savognin (Oberhalbstein, GR), in: Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte 69, 1986, S. 63-103.
1988 Zur Ur- und Frühgeschichte von Savognin, in: Savognin. Geschichte, Wirtschaft, Gemeinschaft, Savognin 1988, S. 15-28.
1996 Jahresbericht 1995 des Archäologischen Dienstes und der Kantonalen Denkmalpflege, Chur 1996.
SPERL, Gerhard:
1980 Ueber die Typologie urzeitlicher, frühgeschichtlicher und mittelalterlicher Eisenhüttenschlacken, Wien 1980.
SUANA, Michael:
1984 Die Manganerzlagerstätten von Tinizong (Oberhalbstein, Graubünden), Bern 1984 (= Beiträge zur Geologie der Schweiz, Geotechnische Serie. 64).
THEOBALD, G.:
1866 Geologische Beschreibung von Graubünden, Bern 1866.
VAN NOTEN, Francis/RAYMAEKERS, Jan:
1988 Frühe Eisengewinnung in Zentralafrika, in: Spektrum der Wissenschaft, August 1988, S. 114-121.
VERSELL, Anton:
1979 Ein bewegtes und tätiges Leben, in: Bündner Jahrbuch 1979, S. 102-105.
WYSS, Rene:
1993 Prähistorische Kupfergewinnung in den Schweizer Alpen, in: Zeitschrift für Schweizerischen Archäologie und Kunstgeschichte 50, 1993, S. 195-212.
ZINDEL, Christian:
1977 Prähistorische Eisenverhüttung in der Gegend von Marmorera, in: Helvetia archeologica 29/30, 1977, S. 58-62.

Adresse des Verfassers:
Eduard Brun
Greifenseestr. . 2
CH-8600 Dübendorf

Johannes Strub aus Jenisberg war auch Sprachforscher

Im Bündner Kalender 1980 ist ein Lebenslauf von Johannes Strub als Mundartplauderei erschienen, der von Hans Schmid-Gartmann übersetzt in der Davoser Zeitung veröffentlicht wurde. Anlässlich des 25. Todestages vom 16. 7. 1967 ist im Bergbauverlag der "Freunde des Bergbaues in Graubünden" eine Schrift über "Die Forschungen von joh. Strub am Silberberg Davos, (1884 - 1967)" erschienen, die als Zusammenfassung der verschiedenen Artikel von Strub in der Davoser Revue gestaltet wurde.

Red.

Johannes Strub aufJenisberg, ein Original

Irgendwo im Davoser Unterschnitt. Eines trüben, unfreundlichen Sonntags im Dezember.
"Du, Aetti, da heisst es von einem, der kürzlich in St. Antönien gestorben ist, er sei ein Original gewesen. Was ist das eigentlich, ein Original?" fragt Chlaasi. Er geht den letzten Winter zur Schule, ist ein naseweises Bürschlein und stöbert schon in allen Zeitungen herum.
Der Aetti schaut vom neuen Kalender, den er gerade lesen will, auf, zündet die Pfeife an, besinnt sich ein Weilchen und sagt dann: "Ein Original? Das weiss ich selber auch nicht ganz genau. Wahrscheinlich ist damit einer gemeint, der nicht tut wie andere Leute und sicher auch nichts verdient."
"Gibt es solche auch bei uns auf Davos?"
Der Aetti darauf: "Jetzt jedenfalls nicht mehr. Jetzt machen alle den andern alles nach, sei es gut oder schlecht, passend oder unpassend. Und aufs Verdienen sind wir alle wie der Habicht auf die Hühner. Früher erzählte man etwa von Mesmerhans bei der Frauenkirche und von Hans Lustig im Oberschnitt allerlei so Narrenstücklein."
Nach einem Weilchen, da die Pfeife schon gut brennt und er schöne blaue Rauchwolken zustande bringt, fährt er weiter: "Er sei ein Original gewesen, hätte man vielleicht vom alten Johannes Strub auf Jenisberg sagen können. Ich selber habe ihn zwar kaum gekannt. Aber geh hinauf ins obere Stübchen zum Eeni. Er kann dir sicher noch allerlei von Strub erzählen."
Zum Eeni geht Chlaasi immer gern. Der hat stets Zeit für einen und schaut nicht alle Augenblicke an die Wand hinauf oder auf das Uehrchen unter dem Tschoopenärmel und sagt auch nicht immer, er hätte keine Zeit. Arbeiten kann er kaum mehr, steckelt aber noch alle Tage ein Weilchen um Haus und Stall und erzählt gern von früher. Drum sagen die Leute, die tun, als müssten sie immer pressieren, er sei ein rechtes Schwatzmännlein geworden. Auch liest er in den letzten Jahren so ziemlich alles, was er in die Finger bekommt. -
"So, so, von Johannes Strub auf Jenisberg möchtest du etwas wissen. Da kann ich dir schon helfen. Mit dem und meinem Freund Hans bin ich vor Jahren in ein paar alten Silberbergstollen gewesen. Und einmal gelang es mir sogar, in Strubs Stube zu kommen. - Aber warte, da habe ich noch etwas für dich!"
Der Eeni holt aus der Nebenkammer ein stattliches Heft, das Bündner Jahrbuch von 1978, blättert ein Weilchen drin und sagt: "Schau, da ist sogar noch ein Bild von Strub, und Pfarrer Walser weiss allerlei von ihm zu erzählen. Das lies gut durch, es lohnt sich, und einiges weiss ich dann aus meinen eigenen Erlebnissen noch beizufügen."

Johannes Strub wurde 1884 auf Jenisberg geboren. Wahrscheinlich ist schon sein Vater, obwohl Bürger von Tschiertschen, dort aufgewachsen. Die Mutter war eine Bätschi von Frauenkirch. Damals gab es "uf em Bäärg" noch eine eigene kleine Schule. Johannes lernte gut und gern und durfte daher noch für ein paar Jahre die Kantonsschule in Chur besuchen, und zwar die Handelsabteilung. Man kann es sich gut vorstellen, wie das Bürschchen beim Eintritt etwa ausgesehen hat: eher klein, aber untersetzt, ein Kleid aus grauem viertretigern Tuch, das eine schlechte Schneiderin gemacht hatte, Ueberärmel, damit die Ellenbogen am Tschoopen beim Studieren nicht so bald durchgerieben seien, Pulswärmer für die kalten Tage und grobe Schuhe mit Kappennägeln vorn und an den Absätzen.
Die Bahn von Davos nach Filisur gab es damals noch nicht, und so musste Johannes, wenn er in die Ferien kam, durch das Prättigau "an den Platz" fah-

ren und von dort an das machen, was heute Autostopp heisst. Autos freilich gab es damals noch lange keine, und er glaubte Glück zu haben, wenn er irgendwo hinten auf ein Leiterwägelchen klettern und ein Stück weit mitfahren durfte. Unterhalb Brombenz überschritt er das Landwasser auf dem schmalen Steg, eilte auf steilem Pfade aufwärts, kam bei der alten Mühle vorbei so auf sein liebes jenisberg.

Nach seiner Kantonsschulzeit arbeitete er zuerst auf einem Hotelbüro in Davos-Platz, dann in einem grossen Geschäft in Zürich, und dann - das war sicher der Glanzpunkt in seinem Leben - durfte er bei den Tellspielen in Interlaken die Buchhaltung besorgen. Ein grosses Bild mit allen Mitspielern von damals hing in Strubs Stube, in der sonst schon nicht immer alles genau am rechten Plätzchen war. Im Jahre vierzehn brach der erste Weltkrieg aus, und das bedeutete das Ende der Tellspiele. Johannes kehrte heim nach Jenisberg, half seinem Bruder in der Landwirtschaft, versah aushilfsweise Buchhalterstellen und konnte auch etwa daheim für Firmen in Davos rechnen und schreiben.

Schon immer hatten ihn die alten Erzgruben und die zerfallenen Hütten im Silberberg mächtig interessiert. Alles, was er über den einstigen Bergbau aufzutreiben wusste, las und studierte er, und dann suchte er im ganzen Gebiet zwischen Monstein und dem Schaftäli nach den alten Stollen und fing an zu schaufeln und zu pickeln, bis er die Eingänge freigelegt hatte. Durch manche gelangte er ein paar hundert Meter weit in den Berg hinein. In einigen hatten die Bergleute die Jahreszahlen, z. B. 1811, 1812, 1813 eingemeisselt. Er entdeckte auch die Ruinen der alten Hütten und besserte die Wege aus, die zu ihnen führten. Durch das Lesen und Suchen konnte er sich ein gutes Bild der ganzen grossen Bergwerkhantierung machen. Er schrieb dann auch darüber, vor allem in der "Davoser Revue", auch in unserm Kalender und in einer Schrift, die in Bern erschien. Die Sache wurde bekannt, und es stellten sich bald auch Geologen und Bergbaufachleute im Silberberg ein. Solche hat Strub natürlich besonders gern in die Stollen geführt. Davoser und fremde Gäste wollten ebenfalls wissen, was da drinnen noch zu sehen wäre. Die Stollen betreten durfte man aber nur, wenn man gute Schuhe, einen alten Mantel, einen breiten Hut und ein Licht in der Hand hatte. Am Weg von Monstein nach Jenisberg nagelte Strub eine Tafel an eine Tanne und befestigte darauf einen Plan, der den aufmerksamen Wanderer einigermassen über die einstigen Einrichtungen und Arbeitsplätze ins Bild setzte.

Der Wanderweg durch den Silberberg wurde immer bekannter, und Strub plante dessen Fortsetzung nach Filisur hinaus. Diese wollte er dann nach dem bekannten Bündner Naturforscher Theobaldweg nennen. - Der Hof Jenisberg gehört bekanntlich zur Gemeinde Filisur, und diese liess sich dort jahrzehntelang durch Johannes Strub als "Statthalter" vertreten. Er hatte seinem Völklein das Nötige bekanntzumachen, die Stimmzettel auszuteilen und wieder einzusammeln und dafür zu sorgen, dass im Wald und am Wild nicht gefrevelt werde.

In den spätern Jahren fiel unserm Johannes das Gehen immer schwerer. Er blieb am liebsten in der Stube, hatte sich aber schon lange vorher an eine andere grosse Arbeit gemacht, an das Schreiben eines vollständigen Wörterbuches des Davoserdeutschen. Das wäre dann etwas für die vielen Skifahrer, die im Winter nach Davos kommen, meinte er, die würden so eines gerne kaufen, um am Abend in der warmen Stube noch ein wenig Davoserdeutsch zu lernen. Man müsste dem Buch nur einen hübschen blau-gelben Umschlag anziehen, es an den Bahnhöfen ausstellen, und dann fände es - wie er meinte - reissenden Absatz.

In der "Davoser Zeitung" berichtete er von seinem Vorhaben und bat Leute, welche die Mundart noch gut beherrschten, alte Wörter und Redewendungen aufzuschreiben und sie ihm dann zu melden. Lange blieb jegliches Echo aus, und das schmerzte ihn. Endlich bekam er dann doch einen Brief, sogar einen ziemlich dicken, und der hat ihn dann ganz besonders gefreut. Er kam von Lydia Affolter, der Tochter des einstigen Landammanns Gaudenz Issler. Sie hatte gegen dreissig Blätter voll solcher Ausdrücke gewusst und sie hübsch dem Alphabet nach eingereiht. Auch Strubs Nachbarin Dorli Kindschi-Taverna, die früher in Frauenkirch wohnte, konnte ihm noch manches sagen, und sehr viel altes Sprachgut wurde ihm bewusst, wenn er an seine Mutter dachte.

Alle diese Wörter hat er zuerst auf kleine Zettelchen geschrieben, diese streng alphabetisch geordnet,

dann auf grosse Bogen übertragen und schriftdeutsch beigefügt, was sie bedeuten. Auf diese Weise entstanden aber nicht nur so langweilige Tabellen. Strub schaute auch jeweils nach, wie man diesem und jenem in andern Walsertälern sage. Kurze Wundersprüche, Wetterregeln, kleine Anekdoten, Zitate aus Klassikern, besonders solche aus Schillers "Tell" und interessante kulturgeschichtliche Hinweise fehlten nicht. Man muss nur staunen, wieviel der kleine schlichte Mann von oben, eher unbeholfen und unscheinbar, gelesen und gewusst und an mehr oder weniger passender Stelle eingeflochten hat. Geschrieben hat er zuerst fast alles mit Bleistift, nachher mit einer schlechten Maschine, und dann verschaffte ihm die "Walservereinigung" eine bessere. Leider konnte er diese nicht mehr lange benützen. Im ganzen lagen in seiner Mappe an die fünfhundert eng beschriebene Blätter. Johannes Strub war in seinem Leben sehr oft allein, allein auf den Bergen und in den Stollen und allein in der Liebe bei seinen Wörtern. Trotzdem war er wohl kaum ein unzufriedener oder verbitterter Mensch. Aus seinen Aufzeichnungen gucken immer wieder ein bisschen Witz und gute Laune hervor.
Nachdem der Bruder mit der Familie von Jenisberg weggezogen war, lebte Johannes allein im elterlichen Hause. Doch sorgte die Nachbarin Dorothee dafür, dass es ihm nicht am Nötigen fehle. Im Sommer 1967 ging es dann nicht mehr. Obwohl er sich sehr dagegen wehrte, wurde er in ein Krankenhaus gebracht. Doch schon nach wenigen Tagen kehrte er als alter Mann wieder heim. Sie hatten ihm draussen beim Kirchlein das Grab seines Vaters gerüstet. Der Davoser Kurverein und die Gemeinde Filisur legten ihm Kränze auf den Sarg.
Jeder, der sich irgendwie mit dem Davoser Bergbau befasst, wird die unbedingt zuverlässigen Arbeiten von Strub auch heute noch zu Rate ziehen, und in seiner Wörtermappe hat er sehr viel altes Sprachgut festgehalten, das sonst verloren gegangen wäre und noch der wissenschaftlichen Auswertung harrt.

So weit der Eeni. Chlaasi hat ihn ab und zu zwar ein bisschen unterbrochen, aber doch aufmerksam zugehört. "Nein, so ein Original möchte ich doch nicht werden. Da besorge ich lieber einen Stall voll schöner Kühe und sende jeden Tag zwei volle Milchgeschirre in die Molkerei. Und wer weiss, vielleicht kann ich dann einmal den alten Stall beim Haus neu bauen und sogar einen Ladewagen anschaffen." Der Eeni hat sicher auch Freude an seinem geordneten Bauernwesen und ist stolz auf das, was er im Laufe der Jahrzehnte erarbeitet hat. Aber er weiss doch auch etwas anderes: "Schau, Chlaasi, es muss immer etwa Leute geben, die aus der Reihe tanzen und einiges tun, das kein Geld einbringt. Darum ziehe ich vor Johannes Strub und seiner grossen selbstlosen Arbeit den Hut." - Bhüeti Gott!

Dieser Beitrag ist die Uebersetzung einer Mundartplauderei, die am 21. November 1978 in der "Davoser Zeitung" erschienen ist.

Joh. Strub (1884 - 1967) *der Erforscher des Silberberges Davos in seinen letzten Tagen.*

Das Gold der Aegypter - Wahrheit und Legende? Betrachtungen eines Bergingenieurs zu einem alten Thema

Herbert W.Ä. Sommerlatte, sel. Fortsetzung 2

3. Die Chronik des Agatharchides von Knidos

Es gibt eine alte griechische Chronik, in der man auf eine erstaunlich ausführliche Beschreibung des Golderzbergbaus in Oberägypten/Nubien stösst. Der Verfasser dieses Werkes - an sich eine Länderbeschreibung der damaligen hellenistischen Welt - war Agatharchides von Knidos, ein kleinasiatischer Grieche und Gelehrter, der etwa Mitte des 2. vorchristlichen Jahrhunderts in Alexandrien, der wissenschaftlichen Hochburg der Epoche, lebte und arbeitete. Das Werk ist nur noch in Fragmenten erhalten; es wurde jedoch bereits in der Antike oft abgeschrieben, ausgeschlachtet oder zitiert. Die bekannteste der uns überlieferten Abschriften ist die des Diodoros, eines Griechen aus dem sizilianischen Agyrion, der schon im 1. Jahrhundert v. Chr. das Agatharchides- Werk für seine kompilatorische Weltgeschichte freizügig verwendete. Später haben Gelehrte wie Strabo, Plinius Secundus und andere seitenlange Auszüge gebracht, und auch historische Werke unserer Zeit verweisen oft auf diese Quellen.

Ein Teil des ursprünglichen, wenn auch nur bruchstückhaft erhaltenen Textes, doch aus späteren Quellen kritisch ergänzt, wurde von D. WOELK unter dem Titel "Agatharchides von Knidos. Ueber das Rote Meer. Uebersetzung und Kommentar" veröffentlicht. Die folgenden Betrachtungen gründen sich vorzugsweise auf diese vorbildliche Untersuchung (WOELK, 1966). Die ganze Chronik, ob nun in den wenigen Fragmenten des Originals oder in der Abschrift des Diodoros und anderer, ist erstaunlich lebhaft, ja fast journalistisch sensationell geschrieben, doch enthält sie manches' Widersprüchlich. Obwohl zumeist angenommen wird, das Agatharchides die von ihm beschriebenen Golderzgruben selbst aufgesucht hat, dass seine Schilderungen also der Wahrheit entsprechen, sind doch Zweifel daran erlaubt. Es ist nicht ausgeschlossen, dass er das Grubenrevier niemals besucht hat und dass sich seine Beschreibung nur auf offizielle Berichte stützte, die er im königlichen Hypomnemata-Archiv in Alexandrien vorfand, oder auf mündliche Auskünfte von Beamten, die den Süden bereisten (WOELK, 1966, 110 ff.). Sollte dies zutreffen, dann hätte das Werk, soweit es sich mit dem Golderzbergbau befasst, nur einen bedingt dokumentarischen, doch immer noch sehr anregenden Wert.

Bei den von Agatharchides beschriebenen Goldvorkommen handelt es sich mit ziemlicher Sicherheit um Gruben im oberen Wadi Allaki, wahrscheinlich das gleiche, das BELLEFONDS Jahrhunderte später besuchte. Dieses Wadi, ein ausgedehntes Entwässerungssystem, hat seinen Ursprung im Küstengebirge des Roten Meeres bei etwa 22° N und 25° O und erstreckt sich über einige hundert km in nordwestlicher Richtung zum Niltal, wo es im heutigen Nasser-Staudammsee bei etwa 23° N und 33° O einmündet.

Die Beschreibung beginnt mit (WOELK, 1966, 18):
In der Nähe dieses Meeres - des Roten Meeres also an der Grenze Aegyptens, des benachbarten Arabiens und Aethiopiens liegt ein Ort, wo sich viele grosse Goldbergwerke befinden, aus denen mit unendlicher Mühe und enormen Kosten Gold gefördert wird.
Es heisst dann weiter:
Das Erz liegt in einem Boden, der von Natur schwarz ist, aber Gänge und Adern von strahlend weissem Marmor enthält.
Der schwarze Boden, das Nebengestein der Quarzgänge also, deutet richtig auf die dunklen metamorphen Schiefer dieser Landschaften, doch die Bezeichnung Marmor ist nicht zutreffend, denn es handelt sich um - allerdings weisse - Quarzgänge.

4. Bergarbeiter, Siedlungen, Wasser, Wegenetz

Vieldeutig ist bereits die folgende Beschreibung der Bergarbeiterschaft. Man höre:
"Die Bergarbeiter sind verurteilte Verbrecher, Kriegsgefangene, auch Menschen, die auffalsche Ankla-

Abb. 9 Ruinen einer Bergarbeitersiedlung am Bir Um Fawakhir, östlich Koptos, auf dem Weg nach Koseir (FOTO: SOMMERLATTE)

gen bin in den Kerker geworfen wurden, teils allein, teils mit Frauen und Kindern. Die Sträflinge, deren Zahl sehr gross ist, sind alle an den Füssen gefesselt und müssen Tag und Nacht ohne Pause durchgehend bei der Arbeit verharren.

Das klingt natürlich recht dramatisch, ist jedoch reichlich unwahrscheinlich. Ein Bergarbeiter, der während der Arbeit gefesselt ist, kann nicht arbeiten. Dass Verbrecher und Kriegsgefangene das Gros der Belegschaft bildeten, entspricht der Zeit. Da jedoch die jeweiligen Herrscher die Gruben nur für ihre Zwecke betrieben, sollten sie selbst das grösste Interesse am reibungslosen Ablauf der Goldproduktion gehabt haben, anstatt dass sie diese durch derartige Massnahmen behinderten. Vielmehr ist belegt, dass die Pharaonen und ihre Nachfolger alles taten, um den Erzabbau zu fördern. Strassen wurden gebaut, Brunnen in der wasserlosen Wüste gegraben:

Siedlungen errichtet, und auch die Versorgung der Belegschaften wurde bedacht. Ausserdem dürfte niemand Interesse an einer hohen Sterblichkeit der Arbeiter gehabt haben. Ersatz für Ausfälle ständig durch neue Gefangene heranzuschaffen, sollte schwierig gewesen sein, zumal alle Gruben in unzugänglichen Wüsten- und Berggebieten meilenweit entfernt von grösseren Siedlungen lagen. An einigen Stellen haben sich Reste von Bergarbeitersiedlungen, verschiedenen Epochen angehörend, erhalten, wie etwa im nördlich gelegenen Wadi Hammamat, nordöstlich an der Strasse nach Koseir. Gelegentlich sind sie von beachtlicher Ausdehnung, wie z. B. die im Süden gelegene Siedlung von Deraheib, die im Einzugsgebiet des Wadi Allaki an der westlichen Flanke der Küstenkette liegt und die BELLEFONDS als erster Europäer besucht und beschrieben hat (BELLEFONDS 1868, 69)

Es haben sich zudem Hinweise erhalten, die belegen, wie sorgfältig Wege zu den Bergbaurevieren geplant wurden und wie man sie durch Vermessungspunkte (sog. Alamanten) markierte. Schon früh hatten die Aegypter eine erstaunlich wirkungsvolle Vermessungstechnik entwickelt, wozu nicht allein die berühmten "Nilmeter" gehörten, die ständig den Wasserstand des Nils massen, vielmehr auch so diffizile Einrichtungen wie Diopter-Winkelmesser und andere Geräte (ESCH, 1943, 15). Auch Landkarten wurden angefertigt, wie etwa der bekannte "Papyrus von Turin", wahrscheinlich die älteste geographisch-geologische Karte der Welt (SOMMERLATTE, BK Nr. 29, 1984).

Ein recht dichtes Wegenetz durchzog also schon früh Wüste und Gebirge zwischen Nil und Rotem Meer bis hinunter nach Nubien, dem Goldland, in das Grenzgebiet des heutigen Aegypten und Sudan (MURRAY, 1925, 138).

Wegebau war stets mit der ewigen Suche nach Wasser verbunden, das zum Ueberleben von Mensch und Tier ebenso wichtig war wie für den Betrieb des Bergbaus, insbesondere für das Verwaschen der Gol-

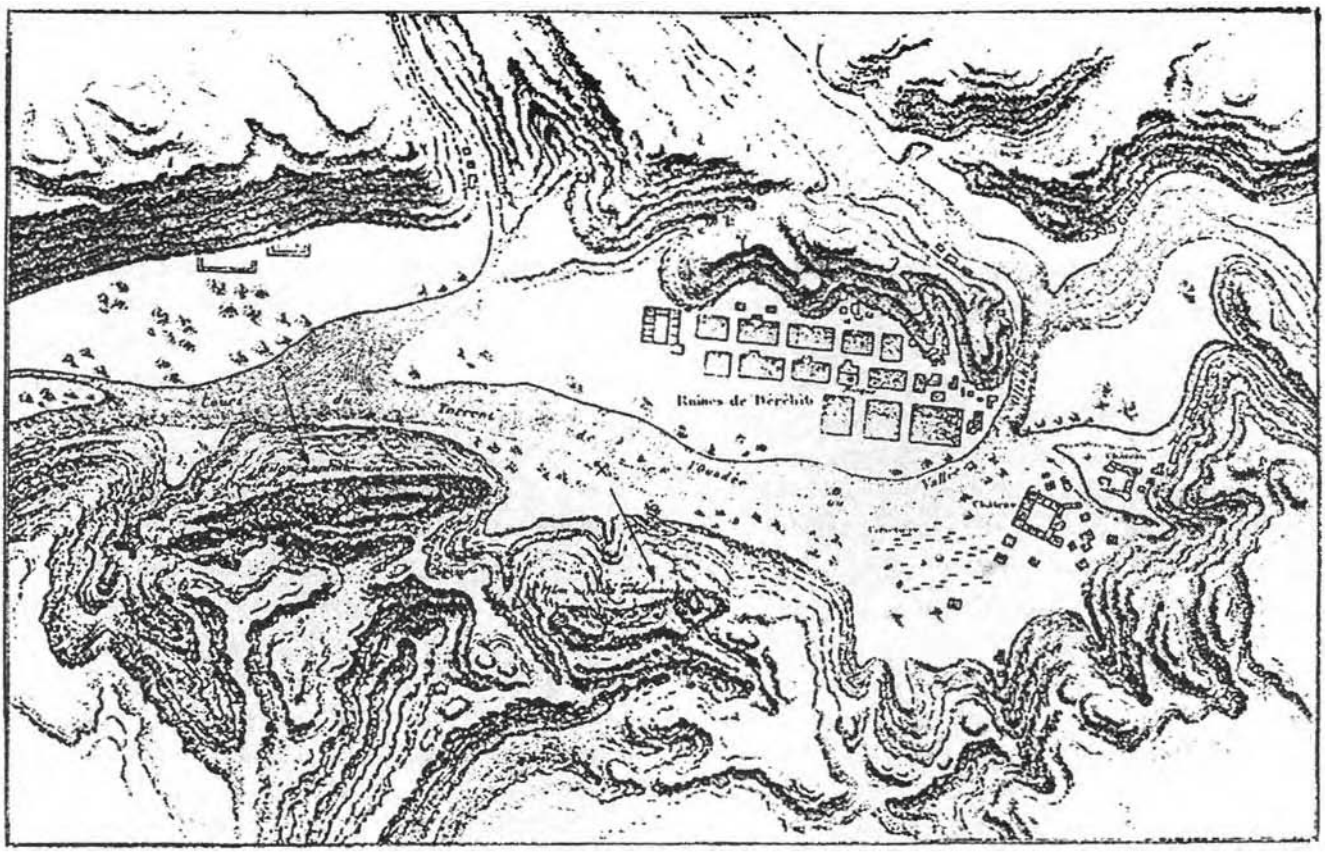


Abb. 10 Gruben und Arbeitersiedlungen bei Deraheib *im oberen Wadi Allaki (BELLEFONDS Planskizze 1831, veröffentlicht, Planche* 2-6, 1868)

derze. Wie nachdenklich stimmt eine Inschrift, die sich in einem Tempel Setos 1. 0312-1300 v. Chr.) östlich von Edfu beim Dorfe Redesije erhalten hat (ERMAN-RANKE, 1923 ND. 1984, 555), sie lautet:
"Der König begehrte die Bergwerke zu sehen, aus welchen Gold gebracht wird. Als dann seine Majestät hinaufgestiegen war ... da stand er still auf dem Wege, um sich einen Plan zu bedenken .... Er sagte: Wie schlecht ist doch dieser wasserlose Weg. Was wird denn aus denen, die ihn entlang ziehen? ... womit kühlen sie ihren Hals? Womit löschen sie ihren Durst? Ich will für sie sorgen und ihnen die Möglichkeit geben, damit sie meinem Namen danken nach den Jahren, die da kommen .... Als seine Majestät diese Worte in seinem Herzen gesprochen hatte, so *durchwanderte er das Gebirge und suchte eine passende Stelle ..... der Gott aber leitete ihn, um seine Bitte zu erfüllen ..... Da wurden Steinmetzen beauftragt, einen Brunnen in den Bergen zu graben, damit sich der Müde wieder aufrichte und sich erfrische, wer von der Sonnenhitze verbrannt wäre. Siehe da ward dieser Ort erbaut auf den grossen Namen des Königs Setbi, und das Wasser überflutete ihn* so *sehr, als käme es aus der Höhle der beiden Quellöcher von Elephantine.*

Und ein ähnliches Zeugnis, wenn auch verstümmelt, kann man auf einer Stelle des Ramses 11., des Nachfolgers Sethos 1., die sich in Kubban, dem Ausgangspunkt einer alten Goldgräberstrasse am Ostufer des heutigen Nasser-Stausees erhalten hat, nachlesen:
"Denn er, der König, hatte gehört, es gäbe zwar viel Gold im Lande Eeajate, *aber der Weg dahin sei sehr wasserarm. Wenn einige wenige Karawanen sich hierher begaben,* so *kämen nur die Hälfte von ihnen an, denn sie sterben vorher an Durst zusammen mit den Eseln, die sie vor sich hintrieben. (ERMAN-RANKE,* 1923 *ND.* 1984, 555)
Strassen, Markierungen und Brunnenbau, das waren

alles wohlbedachte Beiträge der Herrscher zum reibungslosen Betrieb der nubischen Goldbergwerke.

5. Abbau der Erze

Erstaunliches wird sodann über den Abbau der Golderze berichtet (WOELK, 1966, 19). Es heisst:
Schroffe Berge und überhaupt solche von hartem Gestein, in denen Gold geschürft wird, brennt man durch Holzfeuer aus, und hat man sie durch Hitze des Feuers aufgelockert, kommen die Arbeiter zum Bearbeitungsversuch heran und reissen die gelockerten Felsen mit dem Brecheisen auf
Das ist die exakte Beschreibung des sog. Feuersetzens, einer Abbaumethode, die einst in waldreichen Gebieten Europas und anderswo angewendet wurde, wobei der Holzverbrauch ganz beträchtlich war (BAX, 1981, 56). Feuersetzen hinterlässt eindeutige Spuren, stets bricht die Firste eines Stollens oder eines Abbaus typisch schalenförmig auf, ausserdem entstehen oft grosse Weitungen. Man darf mit Recht fragen, woher kam denn das viele Holz, das dieses Verfahren verschlingt; wo wuchsen die Wälder, die es lieferten? Und wo schliesslich hat man Spuren von Feuersetzen gefunden? Alles in allem eine interessante, doch recht unwahrscheinliche Angabe des Chronisten. Man könnte sich natürlich fragen, woher der Autor überhaupt vom Feuersetzen wusste. Eine mögliche Antwort: Diodor beschreibt in Buch 5 seiner Weltgeschichte (Diodorus Siculus) den spanischen Golderzbergbau, wo es in der Tat schon früh zur Anwendung des Feuersetzens gekommen ist. Es gab damals noch Wälder auf der Iberischen Halbinsel, indessen sie in Oberägypten schwer vorstellbar sind, es sei denn, das Klima hätte sich in den vergangenen 2'000 Jahren grundlegend geändert.

Was der Autor dann weiter beschreibt, entspricht mehr der Wirklichkeit:
Die starken und jungen Arbeiter zerschlagen mit Eisenhämmern den glänzenden Marmorboden, wobei sie den Schlag nicht mit einer bestimmten Technik, sondern lediglich mit roher Körperkraft führen. Sie hauen mehrere Stollen in schräger Richtung in den Fels, da die goldführende Gesteinsschicht einmal nach oben, einmal nacht unten, ein anderes Mal nach links, wiederum ein anderes Mal nach rechts verläuft.

Bemerkenswert ist die Verwendung eiserner Werkzeuge, die also um 200 v. Chr. die bronzenen schon verdrängt hatten. Auch wird wiederum von "Marmorboden" anstelle von Quarz gesprochen. Fortfahrend heisst es:
Da sie im Dunklen arbeiten, müssen sie Lampen mit sich herumtragen, die vorn an der Stirn festgebunden sind. So *zerschlagen sie das Gestein, immer der gleichsam weiss schimmernden Gesteinsader folgend. Unter häufigem Wechsel der Körperstellung werfen sie die Gesteinsbrocken zu Boden .... Unmündige Knaben kriechen durch die Stollen in die Felsa ushöh lungen, heben die in kleinen Stücken herabgeworfenen Felsbrocken mühsam auf und bringen sie ausserhalb des Eingangs ins Freie.*
Damit endet die Beschreibung des eigentlichen Abbaus. Wasserzuflüsse werden nicht erwähnt, und der Chronist weiss auch nichts über die Wetterdurchführung unter Tage oder über irgendwelche Fördereinrichtungen zu berichten. Die ganze Beschreibung kann sich offensichtlich nur auf sehr flache, oberflächen nahe Abbaue beziehen. Alles in allem:
Die Arbeitsmethoden werden in diesen Gruben wohl auch in Pharaonischer Zeit etwa die von Agatharchides geschilderten gewesen sein, und auch damals lohnte der Betrieb nur rücksichtslose Ausnutzung grosser Mengen von Arbeitern. (SAEVE-SOEDERBERGH, 1941,87)

(Fortsetzung folgt)

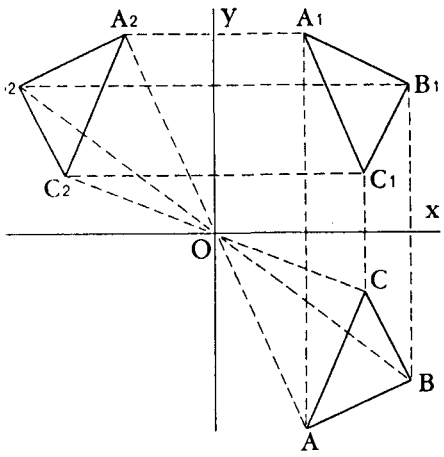
Symmetrie in Natur und Kunst

G.C. Amstutz, Sigriswil

Dr. G. Chr. Amstutz, emeritierter Professor am Mineralogisch-Petrographischen Institut der Universität Heidelberg, hat uns einen Sonderdruck zur Veröffentlichung übergeben, der über "Symmetrie in der Natur und Kunst" berichtet und 1966 im "Der Aufschluss", einer Zeitschrift für Freunde der Mineralogie und Geologie als Erstveröffentlichung eines Vortrages gehalten an der Heidelberger Wintertagung der VFMG, erschienen ist. Wir glauben, dass die nachstehenden Ausführungen unsere Leser interessieren werden, umsomehr als die Vielfalt von Symmetrie, die in der Natur und Kunst vorhanden sind und als gesetzmässige Wiederholungen verstanden werden, deren Deutungen eine Jahrtausende alte Tradition haben, und in allen Bereichen der Aussen- und Innenwelt des Menschen zu beobachten sind.

Red.

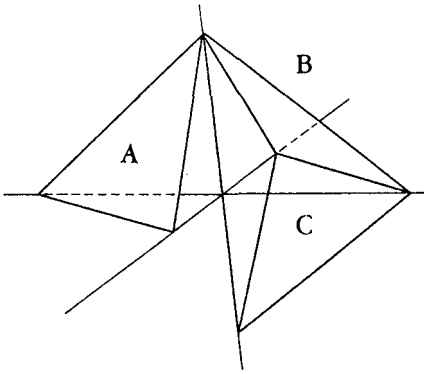
Einführung:
Symmetrie - Spiegelung - Inversion - Drehung - Schraubung - Translation



Symmetrie

Der Begriff Symmetrie ist fast unvorstellbar vielgestaltig und vielschichtig. Es gibt wohl kaum ein Gebiet des menschlichen Geistes, wo er nicht eine zentrale Stellung einnimmt und sozusagen als Leitbild regulatorische Funktionen ausübt.

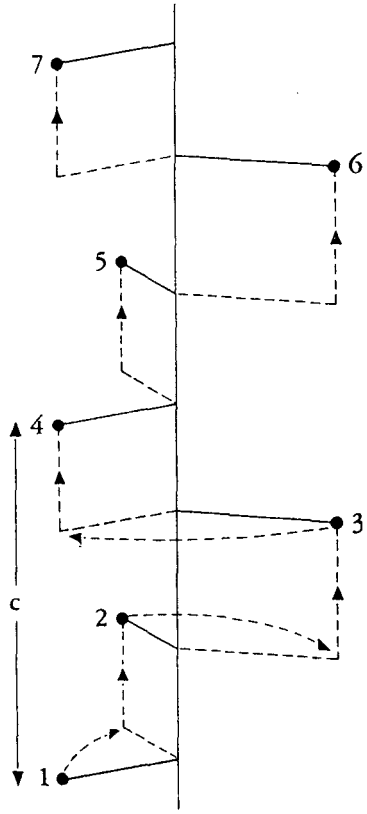
Es besteht kein Grund, eine künstliche Grenze zu ziehen zwischen den verschiedenen Bedeutungsbereichen des Begriffes Symmetrie, etwa zwischen seiner Bedeutung in den bildenden Künsten, in der Physik und Kristallographie oder in der Musik, wo der synonyme Ausdruck Harmonie gebräuchlicher ist. Die durchlaufende Bedeutung des Symmetrie begriffes gibt uns das heute dringlich benötigte Gefühl der Zusammengehörigkeit aller Domänen des Geistes und beruht natürlich auf einer unbewussten archetypischen Wurzel, der alle Symmetrievorstellungen entstammen, die mathematischen genauso wie die "unexakten". Der gegenseitige Austausch der Symmetrievorstellungen bietet eine beglückende Bereicherung oder gar Befreiung aus der eigenen engen Spezialisierung. In diesem Sinne möchten die vorliegenden Skizzen eine Anregung sein und natürlich keine abgeschlossene oder gar vollständige Darstellung.



Inversionszentrum

Symmetrie empfinden, messen wir dort, wo ein gewisses "Ebenmass" an Form - räumlich, zeitlich oder klanglich - vorhanden ist. Für Symmetrie ist "Ebenmass" wohl die beste Uebersetzung; bringt sie doch zum Ausdruck, dass Symmetrie eine Wiederholung bedingt. Die Fähigkeit, eine Wiederholung überhaupt festzustellen, d. h. eine Identität oder Aehnlichkeit zu erkennen, ist aber eine Voraussetzung der menschlichen Existenz überhaupt, denn sie bedingt das Erkennen der Mutter, der Nahrung und des Hauses durch das Kleinkind. Diese Fähigkeit ist aber gleichzeitig die Grundvoraussetzung aller wissenschaftlichen Arbeit. Somit beruht beides, die Existenz und die wissenschaftliche Tätigkeit, im Grunde genommen

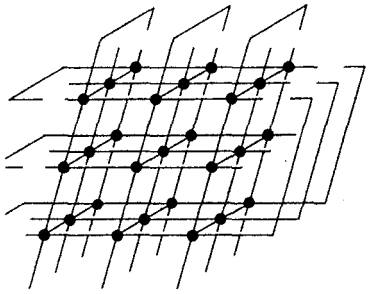
auf der Fähigkeit, Identität und Aehnlichkeit, und das heisst Symmetrie, festzustellen. Das Erstaunen des Kleinkindes, das sogenannte "AHA-Erlebnis" bei der ersten Gleichheitsfeststellung, könnte somit als erstes Symmetrie erlebnis betrachtet werden.



Schraubungsachse

In der Physik, Mathematik und Kristallographie bezeichnet man Wiederholungen (d. h. die Identitäten) um einen Punkt herum als Punktsymmetrien und Wiederholungen durch Parallelverschiebungen im Raum als Raumsymmetrien. Punktsymmetrische Gebilde zeigen die beiden ersten Figuren und lassen erkennen, dass die Wiederholungen durch Drehungen oder Spiegelungen erreicht werden. Dabei ist die sogenannte Inversion nichts anderes als eine Spiegelung am Syrnmetriezentrum; die "Spiegellinien" gehen durch das Zentrum O des Koordinatensystems. Die Verschiebung oder Translation versetzt uns dann sogleich von der Punktbetrachtung in den Raum. Diese Schritte der Identität können also entlang einer Linie ohne oder mit Drehung gemacht werden; im letzten Fall liegt eine Schrauben- oder Schraubungsachse vor (siehe nebenstehende Abbildung); sie können aber auch entlang einer Ebene und schliesslich im drei- oder mehrdimensionalen Raum stattfinden. Bei dreidimensionaler Verschiebung oder Translation entsteht das, was als Translationsgitter bezeichnet wird (siehe Abbildung unten) und was das geometrische Grundschema aller anorganischen und nach neuesten Erkenntnissen weitgehend auch aller organischen Stoffe darstellr.

Drehung, Spiegelung - einschliesslich der Inversion - und Translation sind somit ganz einfach alle überhaupt möglichen grundsätzlichen "Symmetrieoperationen" oder Symmetrieelemente. Nimmt man noch die Operation der perspektivischen Vergrösserung oder Verkleinerung dazu, erhält man sogar noch alle möglichen Symmetrie gebilde einer weiteren Symmetrie art dazu, der sogenannten Aehnlichkeit oder Aehnlichkeitssymmetrie.


Translationsgitter

Aus dem Translationsgitter, das gewöhnlich einfach als Raumgitter bezeichnet wird, ist leicht ersichtlich, dass um jeden Punkt eine einfache oder komplizierte punktsymmetrische Anordnung bestehen kann, die dann einfach schon im nächsten Punkt oder erst in einem späteren wieder "translatorisch" wiederholt wird. Dadurch entstehen praktisch unendlich viele Möglichkeiten, mit den über 90 Elementen und den noch viel zahlreicheren Isotopen und Elementgruppen ein Kristallgitter aufzubauen. Dieses kann somit nicht nur aus Einzelatomen, sondern aus Atomgruppierungen oder Molekülen aufgebaut sein und so zu den Molekülkristallen führen. Wenn wir diesen Gedanken weiterführen über die zum Teil schon sehr grossen organischen Makromoleküle zu noch grösseren "Ordnungen", gelangen wir schliesslich über die Symmetrienschichten, den Bergen und Kontinenten zur Symmetrie der Erde und des Weltalls, das uns in gewissem Sinne als grosses, lockeres Kristallgitter erscheinen mag, weshalb denn die Astronomen tatsächlich auch von der Symmetrie des Weltalls sprechen.

Dass andererseits kein Unterschied besteht zwischen der Symmetriefeststellung in Kristallen, in Ornamenten, in Bauten oder anderen Kunstwerken, das sollen die Figuren der folgenden Abbildungen zeigen.

Grundelemente der Symmetrie	
Punktsymmetrie (endlich)	Raumsymmetrie (unendlich)
- Drehung um 360°, 180°, 120°, 90°,60°. - Spiegelung an Symmetrieebenen - Spiegelung an einem Zentralpunkt - Drehung und Spiegelung (Drehspiegelung)	- Tl'anslation: - einfach - mit Drehung = Schraubenachse - mit Spiegelung = Gleitspiegel ung

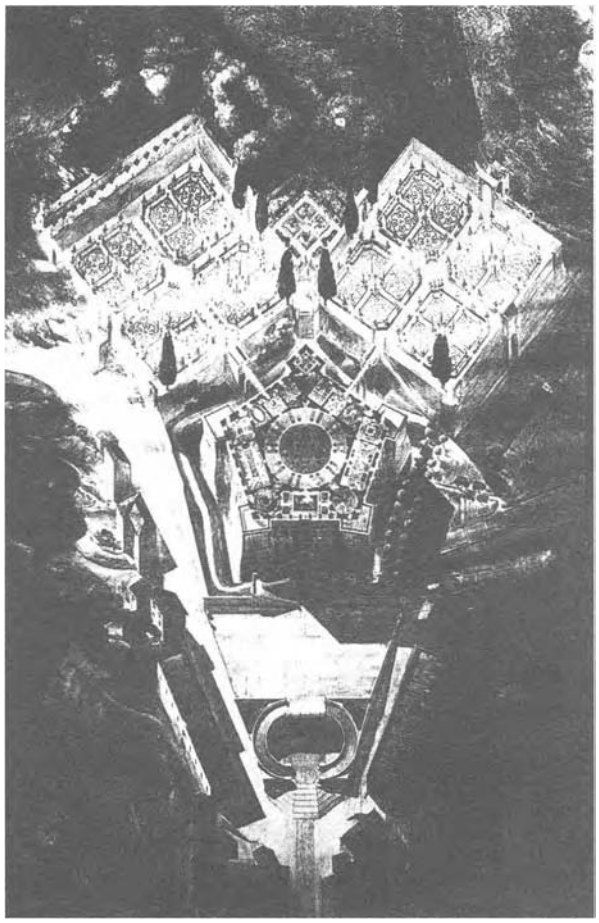


Abb. 1 Caprarola, Festung und Türme von SAN GALLO entworfen, Anlagen und Gärten von Vignola, der von 1547 - 1559 für Kardinal ALESSANDRO FARNESE tätig war. Nebenstehendem Foto liegt ein Aquarell von P. BONNET nach Stichen von G. VASI zugrunde.

Symmetrie in Natur und Kunst

Unser Thema ist geradezu ein Freizeit-Thema, mit dem ich mich nur dilettantisch, und zwar im italienischen wie im deutschen Sinne des Wortes, beschäftigen kann. Zudem ist es nicht möglich, auf knappem Raum eine umfassende Darstellung der Bedeutung der Symmetrie in Natur und Kunst zu geben. Es kann sich also nur um einen kleinen Querschnitt handeln.

Dabei wollen wir die mathematische Formelsprache fast ganz weglassen, was eigentlich nicht gerecht ist. Erst die Anwendung mathematischer Methoden hat es nämlich möglich gemacht, zuerst die 32 Kristallklassen, dann die 230 Raumgruppen und schliesslich die 1651 Schwarz-Weiss-Raumgruppen herauszuschälen. Wenn zu den Schwarz-Weiss-Kontrasten noch Farbfelder treten, was natürlich in Natur und Kunst oft der Fall ist, erhält man eine fast unendliche Zahl von Symmetriekombinationen (siehe].]. Burckhardt: Die Bewegungsgruppen der Kristallographie, Basel, 1966).

Die erste andeutungsweise Einführung in die Bedeutung der Symmetrie und ihre mathematischen Grundlagen einschliesslich einiger verwandter Begriffe, wurde bereits geboten.

Nun wollen wir einen ausführlichen Gang tun durch Natur und Kunst und uns überlegen, welche Rolle die Symmetrie hier spielt. Wenn wir an Blumen, Tiere, Kristalle und den Regenbogen denken, wird bald offenbar, dass die Symmetrie an sich für uns etwas ganz Selbstverständliches ist und dass ein Gegenstand oder ein Lebewesen nur dann auffällt, wenn es sozusagen eine "defekte" oder eine besonders harmonische oder volle Symmetrie hat. Eine gewisse Symmetrie, d. h. eine gewisse Harmonie, setzen wir also immer stillschweigend voraus. Zuerst betrachten wir einige weitere Beispiele aus der Natur.

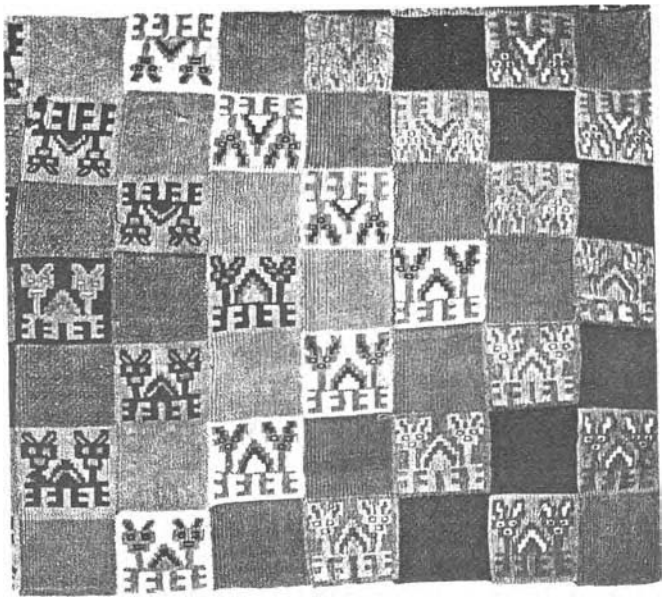


Abb. 2 Inkaischer Teppich mit symmetrischen Muster (Translation mit Spiegelung). Aus U. DOERING Kunst im Reiche der Inka.

Im Kleinsten begonnen wissen wir von den Atomphysikern heute, dass die Bahnen der Elektronen bestimmte ausgewogene, zentrosymmetrische Konfigurationen bilden. Die Durchleuchtung der kristallinen Atomgitter liefert uns symmetrische Röntgenbilder, welche arttypische Anordnungen zeigen. Wie man in Abb. 3 sieht, ist die Idee des symmetrischen Atombaues der Kristalle und sogar der Vorschlag der Polarisationsverformung der Elektronenbahnen schon sehr alt. Die abgebildeten Modelle stammen von WOLLASTON aus dem Jahre 1812.

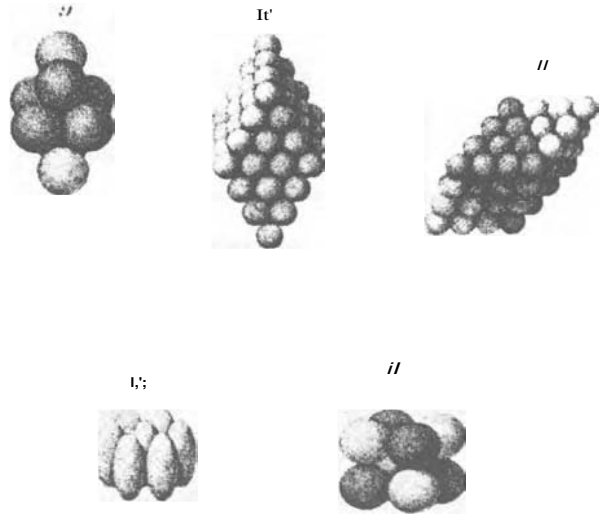


Abb. 3 Atommodelle von WOLLASTON. (Aus C. S. SMITH, The prehistory of solid-state physics. In Physics Today, Vol. 18, no. 12.)

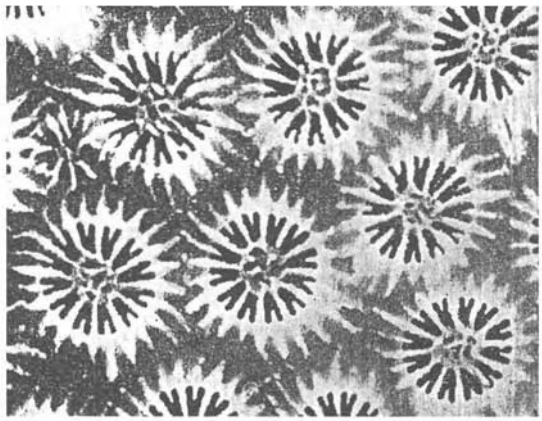


Abb. 7 Kalkskelett einer Koralle, OESER, 1937

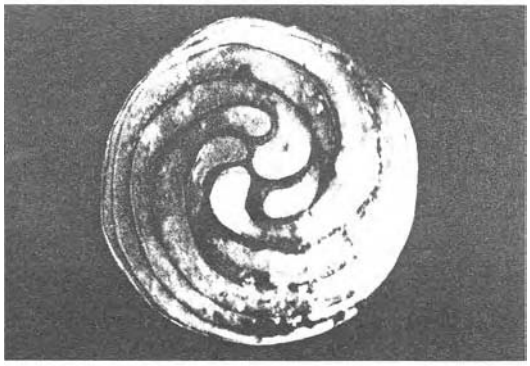


Abb. 3b Eizelle einer Süsswasseralge (Chlaraceen).

Im Bereich des Sichtbaren fallen besonders die Pflanzen und Blumen durch eine mannigfaltige Mischung von endlichen und unendlichen Symmetrien auf. Hier scheint oft eine gerichtete Translationsoder Schraubenachse in Form des Stengels abgeschlossen zu sein von punktsymmetrischen Blüten und Samen. Aber auch Tiere, z. B. Seesterne (Abb."), können eine recht hohe Symmetrie zeigen. Mit der Symmetrie der biologischen Wachstumsformen (Abb. 3b) hat sich vor allem D'ARCY-THOMPSON beschäftigt, dessen Buch von über 1000 Seiten jedem Symmetriesuchenden eine reiche Quelle ist. Der Bereich des Kristalls und Gesteins sei nicht weiter erörtert. Als nächstgrösseres Objekt betrachten wir auf dem bekannten Bild von HOKUSAI (Abb. 4)

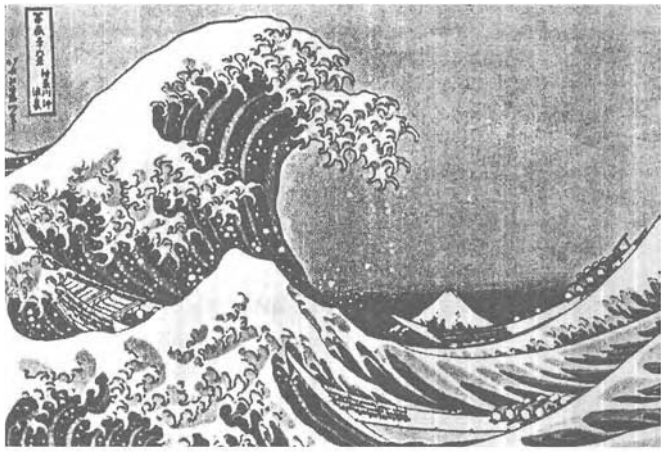


Abb. 4 *Der Fuji bei Kanagawa. Farbholzschnitt von HOKUSAI (1760* - 1849).

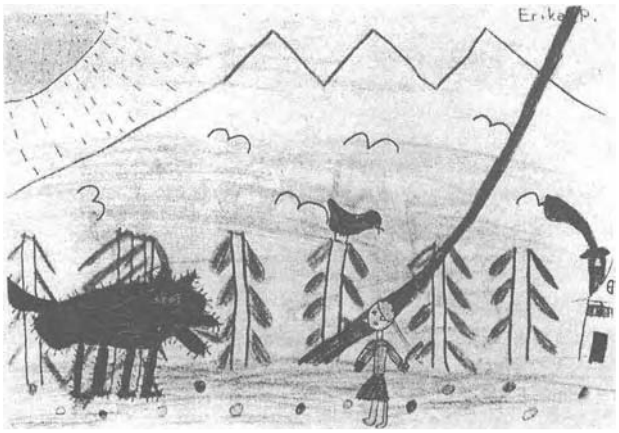


Abb. 5 *Kinderzeichnung*

und auf einer Kinderzeichnung (Abb. 5) Berge, und wenn es Vulkane sind mit einem ausgesprochen polaren Habitus, ahnen wir schon, dass die Symmetrie auch etwas mit Bewegung und Genese zu tun hat. Schliesslich haben auch die Erde, das Sonnensystem und die Gestirne ihre Symmetrien, und wir hoffen alle, dass die Harmonie ihrer Rotationsbewegungen möglichst lange ungestört bleibe (Abb. 12).

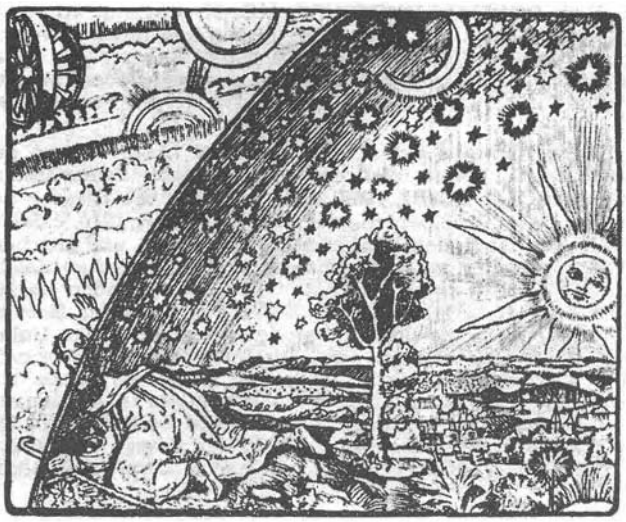


Abb.12. Kupferstich, 17. *Jahrhundert.*

Wenn wir nun zur Anschauung der Symmetrie in der Kunst übergehen, müssen wir uns zuerst fragen, was wir denn unter Kunst verstehen. Wir möchten diesen Begriff weit fassen und nicht nur die bildenden Künste, sondern auch Dichtung, Musik und Tanz einschliessen. Gerade der Tanz ist ja wohl in der alten chinesischen, indischen und griechischen Kultur eine der ersten Formen von Kunst gewesen. Vom Tanz gingen wohl Musik, Schauspielkunst, Dichtung, Malerei, Skulptur und Architektur aus. Die letzten vier werden auch etwa als eingefrorene Musik und eingefrorener Tanz bezeichnet.

Nach BACON besteht Kunst darin, dass die Dinge dem Geist unterworfen werden, während in der Wissenschaft der Geist sich den Dingen unterwerfe. Wir wissen aber heute, dass die zweite Hälfte dieses Ausspruches weitgehend auf einer zeitbedingten Täuschung beruhte, und dass es eine vergötterte Objektivität nicht in der Weise gibt, wie sie geträumt wurde. Für unser Thema interessiert daher nur die erste

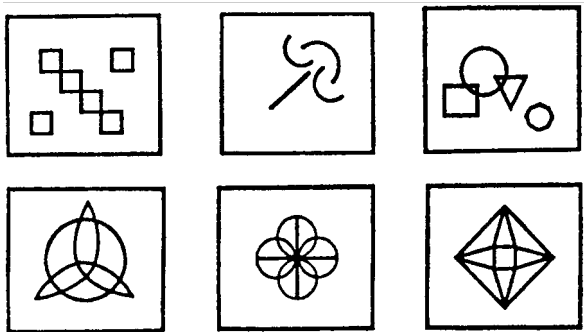


Abb. 3a Zeichnungen zur Durchführung von Assoziationsversuchen. Obere Reihe: als böse empfunden, untere Reihe: als gut empfunden.
(Siehe S. *KREITLER, Symbolschöpfung und Symbolerfassung. Basel* 1965.)

Hälfte des Baconschen Satzes: Die Dinge der Natur werden dem Geist unterworfen, oder, etwas weniger kämpferisch ausgedrückt: der Geist eignet sich die natürlichen Dinge an, braucht sie als Ausdrucksform und -farbe, interpretiert sie und kommt durch die Auseinandersetzung mit ihnen zu sich selbst.

Kunst ist seelisch-geistige Auseinandersetzung, und diese findet natürlich immer auf unterbewusster und auf bewusster Ebene statt. Es wäre vermessen, von Symmetrie in der Kunst zu reden, ohne sogleich festzuhalten, dass es selbstverständlich in erster Linie der archetypische Inhalt der Dinge ist, den sich der Künstler beim Schaffen aneignet, den er erlebt. Eines der grössten Erlebnisse für den Künstler ist dabei das stetig neue Offenbar-Werden des schönsten Korrespondierens zwischen innen und aussen, d. h. zwischen dem, was er in der Umwelt, also vor allem in der Natur antrifft. Diese Uebereinstimmung erlebt er als Harmonie, d. h. als empfundene Symmetrie, und wie wir noch sehen werden, leitet er aus dieser übereinstimmenden Symmetrie eine nahe Verwandtschaft ab. Er fühlt sich also zu Hause in der Welt, in der Natur; er interiorisiert sie.

Man wird sogleich einwerfen, dass dieses Daseinsgefühl durchaus nicht immer so stark ist und war. Diese Bedenken sind berechtigt, indem die geschichtlichen Schwankungen berücksichtigt werden müssen. Die Kunst ist somit in starkem Masse geschichtsbedingt, d. h., abhängig von geschichtlicher Zeit und geographischem Ort. Wenn wir jetzt Beispiele der symmetrischen Thematik und Struktur von Kunstwerken betrachten, wollen wir ab und zu auch auf diese spezifisch geschichtlichen Symmetrie eigenschaften und Symmetriewandlungen hinweisen. Wir nehmen das reine künstlerische Spiel mit der Symmetrie voraus und betrachten ein typisches Muster aus ESCHERS periodischen Zeichnungen (Abb. 9 und 10)

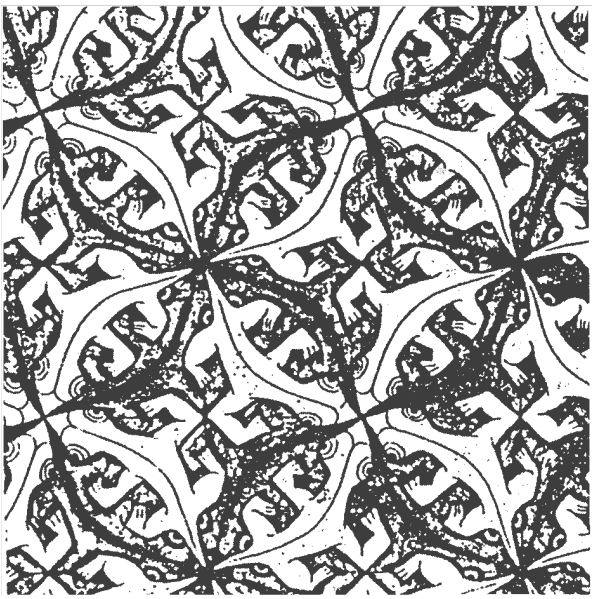


Abb. 9 *Zeichnung mit periodisch symmetrischen Figuren von ESCHER (1962).*

Abb. 10 Zeichnung mit periodisch symmetrischen Figuren von ESCHER (1962).

In der Analyse von Ornamenten und Gemälden kann man natürlich noch weitergehen und Raumgruppen unterscheiden. Das wurde von ELISABETH MUELLER beispielsweise an den spanisch-maurischen Ornamenten der Alhambra in Granada durchgeführt. Bei einem ähnlichen Vergleich ägyptischer und indischer Malerei durch den Inder

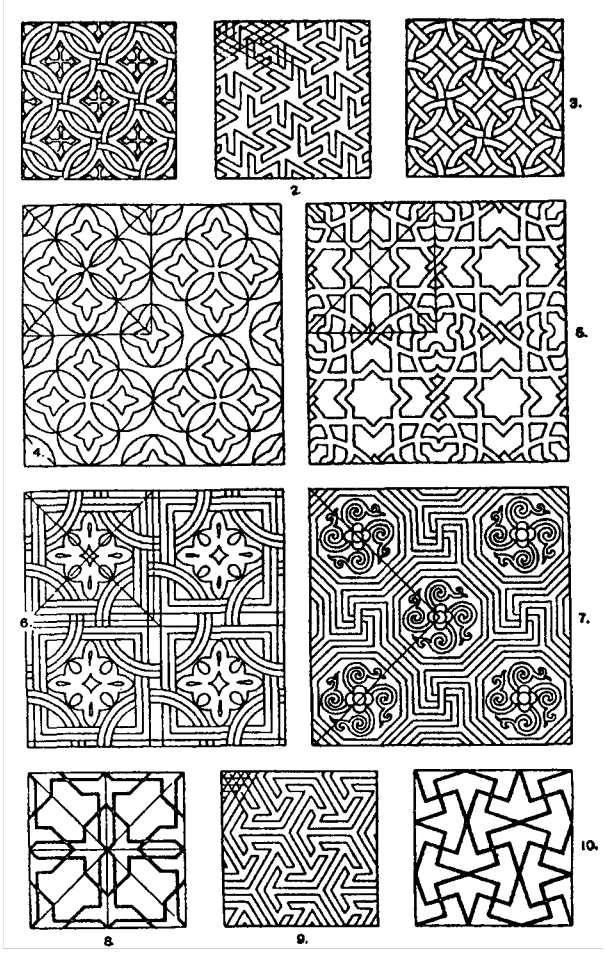


Abb. 8 Zentrosymmetrische Ornamente aus MEYER, 1957 (Tafel 172).

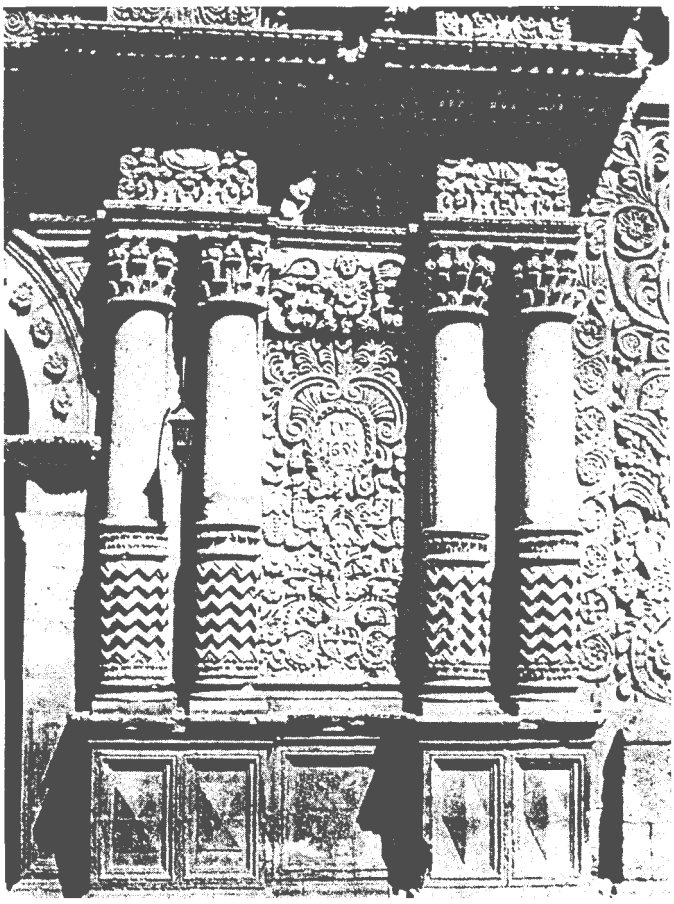


Abb.11 Teil der Fassade der Kirche de la Compania, Arequipa, Peru. Spanisch-koloniale Verzierungen in einem weiss-beigen vulkanischen Tuff.

BHAGAVANTAM ergab sich, dass die ägyptische Malerei mehr Raumgruppen aufweist als die indische. Andererseits sind nach BINYON die Kompositionen der europäischen Malerei viel mehr steif und traditionsgebunden um zentrale Gruppen aufgebaut, während in der japanischen keine derart starke Bindung herrscht. Dies führt bereits zur Bewegungssymmetrie. Doch zuvor betrachten wir noch Bauwerke mit der verbreiteten, zentralen Symmetrieebene, ohne besondere Bewegungslinien. Beispiele wären; das in Abb. 1 wiedergegebene Schloss Caprarola und die Kirche de la Compania in Arequipa, Peru, Abb. 11.

Von verschiedenen Kristallen, z. B. von Quarz, wissen wir, dass der Drehsinn der Schraubenachsen durchaus nicht unwichtig ist. Er zeigt sich in der Morphologie des ausgewachsenen Kristalls als deutliche Flächenlage. In gleicher Weise sind die Richtungen auch in der Kunst von grossem Eigenwert; und dies ist auf dem Gebiete des Geistes gleichbedeutend mit einem starken Symbolwert. So wie unsere Hände meist nicht gleich geschickt sind und das Herz im Körper asymmetrisch auf der einen Seite liegt, so sind auch für unser Empfinden Links und Rechts nicht vertauschbar. Links liegt die dunkle, unbewusste Seite, die sowohl Gefahren wie Erlösung bringen kann; rechts liegt die helle, bewusste Seite, nach der hin wir uns von links her entwickeln: vom Nicht-Sein oder Unbewusst-Sein ins Bewusst-Sein. Es ist auffallend, dass in Kunstwerken die Links-rechts-Bewegung bei weitem vorherrscht, und zwar schon in Kinderzeichnungen. In der Abbildung 5 bewegt sich nicht nur die Sonne von links nach rechts, sondern von links kommt auch der gefährliche Wolf und der warnende Vogel. Auch das feuersäende gefährliche Gespenst von E. JACOBY in "c.G. JUNG, Ein moderner Mythus" schreitet von links nach rechts. In Assoziationsversuchen mit bewegten polaren und

nichtbewegten zentrosymmetrischen Grundfiguren wie z. B. diejenigen auf Abb. 3a wurde andererseits sogar jegliche Bewegung als "böse" empfunden, während die ausgeglichenen, zentrosymmetrischen Ornamente als "gut", also nichtbedrohend angesprochen wurden. Für die Hirsche der prähistorischen Wandmalerei aus Nordspanien kommt die Gefahr und der Tode durch den Pfeil ebenfalls von links, und gleicherweise müssen die Menschen auf fast allen japanischen und chinesischen Zeichnungen gegen links kämpfen, wenn sie Schwierigkeiten zu überwinden haben. Auf dem Bild von HOKUSAI (Abb. 4) droht die Welle von links das Boot zu verschlingen. Widerstände kommen von links, aber links liegt analog zur Kinderzeichnung auch das Unbekannte, das Unterbewusste. Wie ganz anders ist die zentrosymmetrische Erfülltheit der Madonna auf der Mondsichel von ALBRECHT DUERER (Abb. 13) und der Meermaid von ERIKSEN (Abb. 13a).

Abb.13 Aus: ALBRECHT DUERER, Titelbild zum Marienleben. Die Madonna auf der Mondsichel, Holzschnitt.

Polare, gerichtete Bewegungsachsen sind somit auch in der Kunst häufig und haben einen zentralen Symbolwert.

In der Dichtung sind die Versmasse die offenkun-

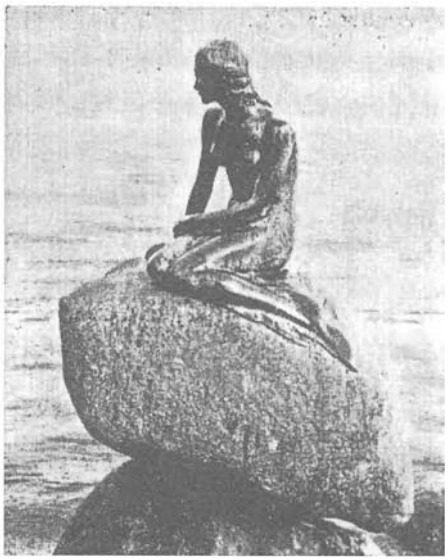


Abb.l3a Meermaid von ERlKSEN, nach der Erzählung von ANDERSEN.

digsten Symmetrieträger. Ein Hexameter oder eine Sapphisehe Strophe erinnern an kettenförmige Atomanordnung. Nehmen wir als Beispiel das schöne Gedicht von CATULL an LESBIA, seine Geliebte (Ille mi paresse deo videtur ...), dessen Versmass auf Abb. 14 abgebildet ist.

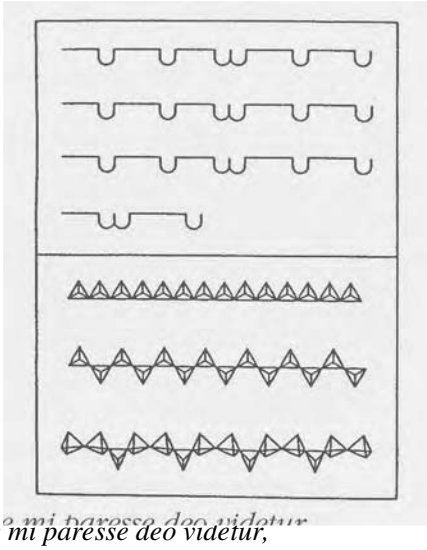


Abb.14 Ille mi paresse deo videtur,
ille si fas est superare divos,
qui sedens adversus identidem te
Spectat et audit.
Dulce ridentem misero quod omnis
sensus erpit mihl; nam simul te, Lesbia,
aspexi, nihil est super mit Vocis in ore.
Das Versmass zum Gedicht von CATULL und einige periodische Atomstrukturen Wichtiger Kettensilikate.

Ein bekanntes Beispiel eines hochsymmetrischen "Gedichtes" ist auch "Fisches Nachtgesang" , von C. MORGENSTERN (Abb. 15).

FISCHES NACHTGESANG

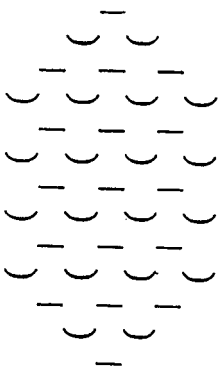


Abb. 15 *Ein bekanntes Beispiel eines bochsyrnmetrisehen "Gedichtes" ist natürlich auch "Fisches Nachtgesang " von MORGENSTERN*

Ferner sei erwähnt, dass auch die Vorstellung und das Verhältnis zum Tod und zum Jenseits in der Kunst verschiedene Symmetrieformen besitzt. Am sichtbarsten sind diese Formen in der Gestalt der Kirchen und Grabsteine, die für jede Kultur und Epoche verschieden waren. Die enormen Unterschiede kommen vor allem im Gegensatz zwischen hochragender, stengeliger, erdenflüchtiger und erdgebundener, kurzsäuliger, isometrischer Tracht der Kirchen, der Tempel und der Grabsteine zum Ausdruck. Aber diese symbolischen Symmetrieunterschiede zwischen verschiedenen Epochen sollen mit zwei Beispielen aus der Musik gezeigt werden. Symmetrie ist eine innere, eine innewohnende Eigenschaft. Aus diesem Grunde haben sich unter allen Künstlern und Dichtern am meisten die Mystiker an symmetriereiche Formen gehalten. Ihre meditative Lebensweise ging ja gleichsam aus und wieder zurück in ein Symmetriezentrum, das sie mit der Umwelt, mit der Welt überhaupt, aber auch mit Gott gemeinsam hatten. Als Beispiel betrachten wir einen Spruch von ANGELUS SILESIUS und die treffende moderne Illustration durch HUNZIKER: (Abb. 16)

Hier soll noch kurz der Versuch unternommen werden, auf die grossen Symmetriewerte der Musik hinzuweisen. Symmetrie heisst hier Harmonie, und ihre graphische Untersuchung geht weit zurück bis mindestens auf die Pythagoräer (Abb. 17). Die Harmonielehre ist somit gleichsam identisch mit der Sym-

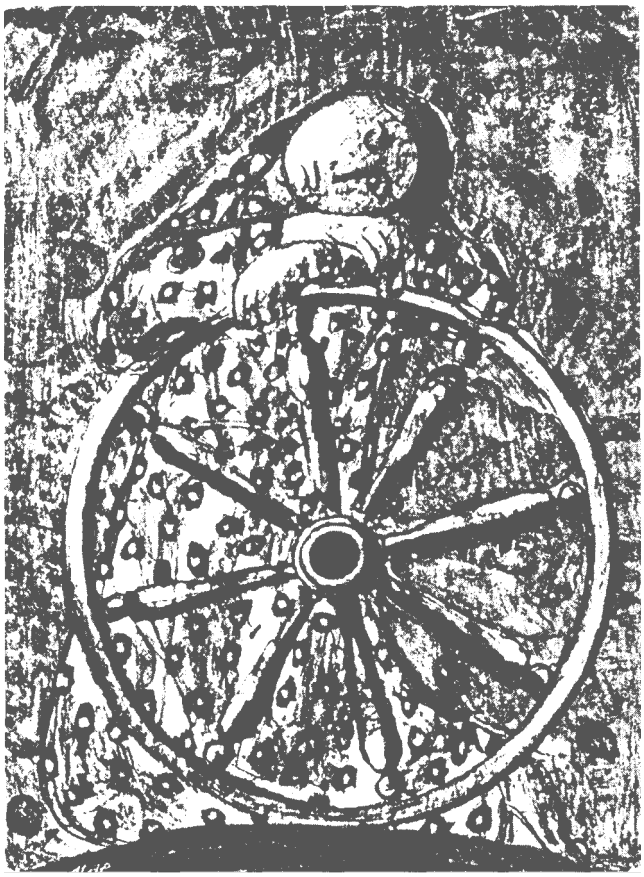


Abb. 16 *"Nichts ist, das dich bewegt, du selber bist das Rad, das aus sich selbsten läuft, und keine Ruhe hat."*

metrielehre der Kristalle. Zwei moderne Vergleichende waren GOLDSCHMIDT und KAYSER. Wie in der Natur nun ja kaum je alle Symmetriemöglichkeiten an einer Stelle ausgeschöpft sind, so kommt es auch in der Musik nicht vor, dass in einer geschichtlichen Zeit alle Harmoniemöglichkeiten realisiert werden.

Zum Abschluss sei auch auf die geschichtlich bestehenden Gegensätze zwischen Musik, bildender Kunst und Naturgefühl - d. h. Symbolentleihung aus der Natur - hingewiesen. Man denke an eine dynamische, unbändig fortschreitende, extrem polare Partie einer BEETHOVEN-Symphonie (z. B. den Beginn der Schicksals-Symphonie) und stelle ihr ein ausgeglichenes, "zentrosymmetrisches" oder orna-

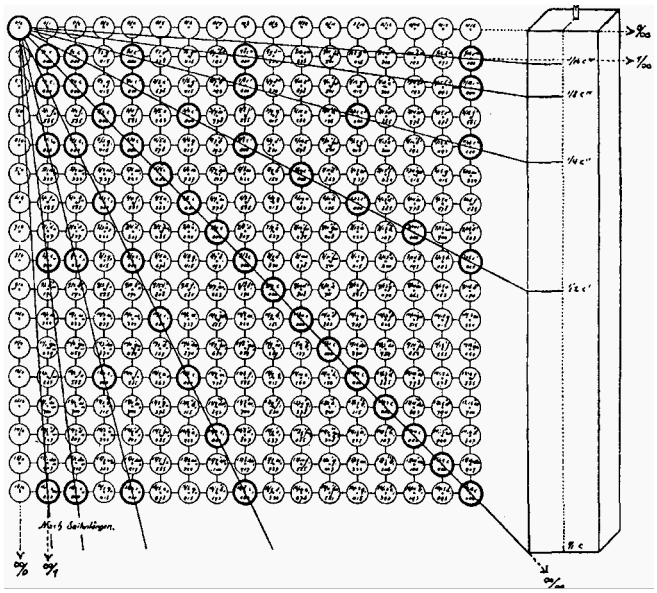


Abb. 1 7 *Das harmonikalische Grunddiagramm pythagoreischen Ursprungs (KAYSER, 1960; vergl. auch WOLF & WOLFF,* 1956, *Tafelband,* S. *20/21).*

mentartiges Stück von BACH (z. B. J. S. BACH, Cantate 147, No. 10) gegenüber. Die beste Gegenüberstellung von Tonharmonien mit Form- und Farbsymmetrien war wohl der Film Fantasia von WALT DISNEY.

Schliesslich sei nur noch am Rande darauf hingewiesen, dass man in vielen Beziehungen unser ganzes Leben als ein Herstellen von Uebereinstimmungen, also als ein Suchen und Streben nach Symmetrie bezeichnen kann. Es dürfte keine Uebertreibung sein, dass heute Gedeih oder Verderb der Welt davon abhängt, ob wir die grossen, in allen ruhenden Uebereinstimmungen, Vewandtschaften und somit Symmetrien entdecken, also das Verbindende, Gemeinsame suchen, anstatt Gegensätzlichkeiten, Feindschaft, Asymmetrie in unsere Nachbarn hineinzuprojizieren.

Es geht also nicht nur bei der Naturforschung darum, durch Kennenlernen der Natur die auch in uns wohnenden Symmetrieeigenschaften wiederzufinden, sondern auch im zwischenmenschlichen Leben müssen die gegenseitigen Symmetrieverwandtschaften aufgedeckt werden und zeigen, dass wir alle "im selben Boot" sind, dass eigentlich die polare Symmetrie des menschlichen Lebens für alle in gleicher Richtung ausgerichtet ist und dass ein Gegeneinander nur zur Zerstörung der Symmetrie, also der Harmonie und des Lebens überhaupt führen kann. Wenn der Mythos der Gegensätzlichkeit, z. B. zwischen einem Innern und einem Aussen, nicht ins Bewusstsein gebracht wird, kann er uns ins Verderben bringen. Wird er bewusst gemacht, kann er einerseits zur befruchtenden Antriebskraft werden und schliesslich zu der Erkenntnis führen, die Goethe in unten wiedergegebenen Versen sehr schön ausdrückt (nach der vom Mineralogen Professor PAUL NIGGLI zusammengestellten Sammlung von GOETHES Gedanken zur Naturforschung).

EPIRRHEMA

Müsset im Naturbetrachten
Immer eins wie alles achten:
Nichts ist drinnen, nichts ist draußen,
Denn was innen, das ist außen.
So ergreifet ohne Säumnis
Heilig öffentlich Geheimnis.

ALLERDINGS Dem
Physiker

.. *Ins lnnre der.* Natur" O
du Philister!-
.. *Dringt kein ersc1wffner Geist."*
Mich und Geschwister
Mögt ihr an solches Wort
Nur nicht erinnern!
Wir denken: Ort für Ort
Sind wir im Innern.
.. *Glückselig, wem sie* nur
Die iiußrc Schule weist!"
Das hör ich sechzig Jahre wiederholen,
Ich fluche drauf, aber verstohlen;
Sage mir tausend tausendmale:
Alles gibt sie reichlich und gern;
Natur hat weder Kern
Noch Schale,
Alles ist sie mit einem Male .
Dich prüfe du nur allermeist,
Ob du Kern oder Schale seist.

JOHANN WOLFGANG VON GOETHE (1749-
18321

Literatur:

BHAGAVANTAM, S.
(1950) Theory of space-groups, Andhra University.
BINYON,1.
(1911) The flight of the dragon. An essay on the theory and practice of art in China and Japan. Murray, London, 112 p. BRODRICK, A. H.
(1948) Prehistoric Painting. Avalon Press, London, 40 p. and 56 plates.
BURCKHARDT, J. J.
(1962) Die Bewegungsgruppen der Kristallographie. 2. Aufl., Birkhäuser, Basel, 209 S.
DOERING, u.
(1952) Kunst im Reiche der Inca. E. Wasmuth, Tübingen, 240 S.
ESCHER, M. c.
(1962) Konstruierte Graphik. (Mit einem Nachwort von P. TERPSTRA). H. Moos, München, 64 S. und 60 Abb.
HUNZIKER, M.
(1964) Lithographien zum Cherubinischen Wandersmann des Angelus Silesius. Furche, Hamburg, 48 S.
JUNG, C. G. ed.
(1965) Man and his symbols. Aldus Books and Allen, London, 320 p.
JUNG, C. G.
(1958) Ein moderner Mythus. Rascher, Zürich, 122 S.
KAYSER, H.
(1960) Die Begriffe Gottheit und Schöpfergott in der harmonikalen Symbolik. Symbolon I, Schwabe, Basel, S. 87-102. KIRCHMAYER, M.
(1965) Das Symmetrie-Konzept von Curie 1884 in der Makrogefügekunde. - N. jb. Geol. Paläont. Abh., 122, Heft 3, S. 343-350.
KREITLER, S.
(1965) Symbolschöpfung und Symbolerfassung. Reinhardt, Basel, 251 S.
LAVES, F.
(1961) Symmetrie und Unordnung in der Kristallwelt. Verh. Schweiz. Naturf. Ges., 141 Vers., S. 33-44.
MACGILLAVRY, C. H.
(1965) Symmetry aspects of M. C. ESCHER's periodic drawings. Utrecht (Crystallogr. Union, Oosthock), 84 S., 41 Taf.
MEYER, F. S.
(1957) Handbook of ornament. Dover, New York, 548 p., 300 Tables.
MORGENSTERN, C.
(1945) Galgenlieder. Rascher, Zürich, 80 S.
NAKAYA, u.
(1951) The formation of ice crystals. In: Compendium of meteorology. American Meteorological Society, Boston.
NICOLLE, J.
(1954) Die Symmetrie und ihre Anwendungen. Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin, 172 S.
NIGGLI, P.
(1949) Symmetrieprinzip und Naturwissenschaften. Studium Generale, Jg. 2, H. 4/5, S. 225-231.
OESER, H. 1.
(1937) Wunder der grossen und kleinen Welt. Deutsche Buchgemeinschaft, Berlin, 239 S.
SANDER, B.
(1948) Einführung in die Gefügekunde geologischer Körper., I. Teil: Allgemeine Gefügekunde und Arbeiten im Bereich Handstück bis Profil. Springer, Wien und Innsbruck, 215 S. SANDER, B.
(1950) Einführung in die Gefügekunde geologischer Körper. II. Teil: Das Korngefüge. Springer, Wien und Innsbruck, 409 S. SHUBNIKOV, A. V.
(1960) Symmetrie of Similarity. Sov. Phys. Cryst., 5, No. 4, P 469- 476. (Uebers. aus) Kristallografiya, 5, No. 4, p. 485, (1961). SHUBNIKOV, A. V., N. V. BELOV et al. (1964) Colored symmetry. Pergamon. New York, 263 p.
SMITH, C. S.
(1965) The prehistory of solid-state physics. Physics Today, Vol. 18, no. 12, p. 18-30.
SPEISER, A.
(1954) Elemente der Philosophie und der Mathematik, eine Anleitung zum inhaltlichen Denken. Birkhäuser, Basel, 116 S. THOMPSON, D'Arcy
(1961) On growth and form. Cambridge (Univ. Press), 346 p., 180 Fig.
WEYL, H.
(1952) Symmetrie. Birkhäuser, Basel und Stuttgart, 157 S., 72 Abb.
WOLF, K. 1. and R. WOLFF
(950) Symmetrie. (2 Bände), Böhlau, Münster/Köln, 139 u. 192 S.

Adresse des Verfassers:
Em. Prof. Dr. Dres. h. c. G. C. Amstutz
Hausmatte
3655 Sigriswil

Mitteilungen

Generalversammlung des VFBG vom 23. Januar 1999

mf. Die Generalversammlung (GV) des "Vereins der Freunde des Bergbaus in Graubünden / VFBG" vom letzten Samstag war gut besucht. Das abgelaufene Vereinsjahr 1998 hatte einige Höhepunkte.

Aus Deutschland war eigens eine Delegation zur GV angereist. Sie vertrat den über 2000 Jahre alten Erzbergbau des Siegerlandes in der Nähe des Westerwaldes. Im abgelaufenen Vereinsjahr war die Saison am Davoser Silberberg und im Bergbaumuseum Davos Schmelzboden länger als sonst: Ende September/Anfang Oktober wurden in Davos die meist kostenlosen Veranstaltungen zu "150 Jahre Bundesstaat - 150 Jahre Industriekultur" durchgeführt. Den Davoser Bergbauanlagen als Zeugen der ältesten Industrie Graubündens brachten sie zusätzlich rund 400 Besucherinnen und Besucher, wie OK-Präsident und VFBGVorstandsmitglied Walter Frey in seinem Rückblick erläuterte. Positiv aufgenommen habe das Publikum dabei die vom Geologen und VFBG-Vizepräsidenten Otto Hirzel eigens neu gestaltete und vom AOMedienzentrum realisierte Tonbildschau.

Als weitere Höhepunkte des Jahres 1998 bezeichnete VFBG-Präsident Hans Krähenbühl die Fossilienausstellung im Bergbaumuseum mit Funden aus dem Ducantal sowie den Besuch einer deutschen Bergknappenschaft mit Andacht in Monstein. Regionalleiter Peder Rauch berichtete kurz über den erfolgreichen Start des mit einem Volksfest eingeweihten Bergbaumuseums "Schmelzra" in S-charl, das bereits eindrückliche Besucherzahlen ausweise und mit den Nachbarländern der Schweiz, Italien und Oesterreich, im Projekt "Interreg" kooperiere.
Sowohl Peder Rauch wie Walter Frey erhielten für ihre Leistungen zugunsten des "Vereins der Freunde des Bergbaus in Graubünden" je einen Zinnteller mit Widmung.

Gut gewirtschaftet
Zwar habe der eher überalterte Mitgliederbestand des VFBG 1998 erneut von 575 auf noch 550 Personen abgenommen, sagte Präsident Krähenbühl. Dank verbesserter Bewirtschaftung der Jahresbeiträge sei es dem VFBG-Administrator Bruno Furter jedoch gelungen, den Posten Mitgliederbeiträge um rund 3000 Franken auf gegen 27 700 Franken zu steigern.
Zu den Erträgen des Vereins von knapp 39 000 Franken gehören der Zuschuss der Landschaft Davos Gemeinde von 8000 Franken, diverse Spenden und kleinere Einnahmen. 1998 hat der Bergbauverein der Trägerstiftung "Bergbaumuseum Davos Schmelzboden" wiederum 10 000 Franken überwiesen. Diese Stiftung vereinnahmt zudem direkt den Erlös aus dem Verkauf von Broschüren und Steinen im eigenen Museum. Durch den "Jahresverlust" von etwas über 2600 Franken verminderte sich das Vereinsvermögen auf noch rund 9700 Franken. Das Budget 1999 rechnet mit einem Fehlbetrag von 2000 Franken.
An der diesjährigen GV wurde Bruno Furter offiziell zum neuen Vorstandsmitglied des VFBG gewählt. Verdankt wurde die fünfjährige Davoser Regionalleitungstätigkeit von VFBG- Vorstandsmitglied Hans Heierling. Sein Nachfolger ist Vizepräsident Otto Hirzel.

Neue Räume
Seit langem bemüht sich die Stiftung "Bergbaumuseum Davos Schmelzboden" zwecks Erweiterung des Museums um den Kauf der gesamten Liegenschaft, was bisher daran scheiterte, dass Mitbesitzer Michel Federspiel aus raum- und zonenplanerischen Gründen ein danebenstehendes Oekonomiegebäude nicht zu Wohnzwecken nutzen darf.
Inzwischen ist jedoch die Wirtewohnung im ersten Obergeschoss wegen des Pächterwechsels im Restaurant Schmelzboden freigeworden. Die Stiftung hat deshalb diese Räume für die Ausstellung von Schenkungen, die Einrichtung einer Besuchergarderobe sowie für Büro- und Archivzwecke gemietet.

Bruno Furter ist neues VFBG- Vorstandsmitglied. Der Engadiner Regionalleiter Peder Rauch und VFBG-Vorstandsmitglied Walter Frey erhielten einen Zinnteller (v.l.n.r.).

(Aus Davoser Zeitung vom 29. Januar 1999 von Marianne Frey-Hauser)

Eine wertvolle Schenkung

Unser langjähriges Mitglied Eugen Albert Huber aus Zürich hat unserer Bergbaubibliothek eine Faksimile-Ausgabe des "Schwazer Bergbuches" aus dem Jahre 1556 mit Ergänzungsband und Commentarium geschenkt. (Ausgabepreis 1990 Fr. 5'400.-)
Im Jahre 1556, der grosse Agricola war im Vorjahr gestorben und sein Bergbauhandbuch "De re metallica libri XII" erscheint gedruckt bei Froben in Basel, wird in einem weltweit bekannten Ort im Tirol, einer Metropole des europäischen Bergbaus und damals nach Wien dem volksreichsten Ort Oesterreichs, eine illustrierte Handschrift abgeschlossen. Das Buch trägt den stolzen Titel "Von dem hoch und weltberühmten Bergwerk am Falkenstain zu Schwaz in der fürstlichen Grafschaft Tyrol und anderen dazugehörigen Bergwerken", und als Heraus-geber wahrscheinlich einen hohen Beamten der Bergbaubehörde in Schwaz. Wir wissen auch nicht, wieviele Exemplare geschrieben worden sind, man kennt heute zehn Handschriften. Das Buch ist jedenfalls nicht gedruckt worden, war also bestimmt für einen kleinen, ausgesuchten Kreis. Und doch wird es bergbaugeschichtlich ebenbürtig neben Agricolas Meisterwerk gestellt. (Erich Egg)
Das Schwazer Bergbuch mit 100 kolorierten Feder-zeichnungen, mit separatem wissenschaftlichem Kommentar und in Leder gebunden, ist ein Prachtswerk und wurde in einer Ausgabe von 341 Exemplaren als Faksilime-Ausgabe 1998 neu gedruckt. Auch im Namen des Vereins und der Stiftung danken wir dem grosszügigen und wohlwollenden Spender für das wertvolle Buchwerk, das unsere bereits ansehnliche Bergbaubibliothek bereichern wird.

HK

Ein Kulturzentrum im Prättigau

Anlässlich des Jubiläumsfestes von Ende August 1998, "20 Jahre Kulturhaus - Stiftung Rosengarten Grüsch", wurde das neue Kellertheater mit 50 Sitzplätzen eingeweiht.
Während 450 Jahren besass die Familie von Ott den Rosengarten, ein stattliches Patrizierhaus mitten in Grüsch.
Auf Initiative u. a. von Domenica von Ott, deren Vor-fahren aus dem Haus Rosengarten stammten, wurde 1978 eine Stiftung ins Leben gerufen und die prächtige Liegenschaft als Kulturhaus für Ausstellungen-Veranstaltungen- Dokumentationsstelle- Prättigauer Heimat- und Talmuseum- Bibliothek- und einem Kellertheater, eingerichtet.
Im Museum ist auch die Bergbauausstellung die 1996 vom VFBG in Klosters gezeigt wurde und grosse Beachtung fand, untergebracht. Unser früheres Vorstandsmitglied Georg Jenny arbeitet seit 1997 im Rosengarten als Kulturanimator und hat sich für die Errichtung des Kellertheaters und für die Vergrösserung der Bibliothek eingesetzt, sodass der Rosengarten heute zu einem Begriff in der Bündner Kulturlandschaft geworden ist. HK

Ein neues Mineral am Silberberg

Unser Bergbau- und Mineralienfreund Christian Gees-Roffler aus Scharans, hat anlässlich der Mineral-Bestimmungsaktion an der Basler Mineralienbörse am 6. Dezember 1997 eine Mineralprobe vom Silberberg Davos Herrn Prof. Dr. Stefan Graeser zur Untersuchung überlassen.

Das Ergebnis, am 10.2.1998 an Chr. Gees mitgeteilt lautet: "Probe Silberberg Davos: der weissliche Ueberzug ist nach der Röntgenaufnahme (P 6784) nicht Aragonit wie vermutet, sondern Nesquehonit - ein Magnesium-Karbonat-Mineral mit der Zusammensetzung $Mg(HCO)(OH)2H_2O$. Nach meinen eigenen Untersuchungen handelt es sich erst um den dritten Fund dieses Minerals in der Schweiz."

Chr. Gees ist bereit, uns eine Probe dieses seltenen Minerals für unser Bergbaumuseum zu übergeben.

(Das Schreiben von Prof. St. Graeser an Chr. Gees, wurde uns von Reinhard Guidon, Scharans freundlicherweise übergeben.) HK

Ein Besuch des Bergbaumuseum Graubünden lohnt sich

1999 ist das Bergbaumuseum vom 9. Juni bis 20. Oktober jeweils Mittwoch und Samstag von 14.00- 16.00 Uhr geöffnet.

Im Rahmen des Gästeprogramms Davos Tourismus von Mitte Juni bis Mitte September werden Halbtagsführungen an das Schaubergwerk am Silberberg jeweilen Mittwoch 13.45 ab Bergbaumuseum durchgeführt mit anschliessender Besichtigung des Museums.

Tagesführungen ins Bergbaugebiet am Silberberg mit Besuch verschiedener Stollen und des Museums jeweils Donnerstag nach Vereinbarung, ebenso Sonderführungen. Individuelle Wanderung auf dem Gesteinlehrpfad Zügenschlucht- Sta. Wiesen RhB ab Museum.

Das Bergbaumuseum befindet sich in der Nähe der Sta. RhB Monstein und beherbergt Ausstellungen von Erzen und Mineralien aus Bündner Bergbaugebieten, dazu Werkzeuge und Geräte früheren Bergbaus, Dokumente, Bildmaterial und Modelle sowie eine Tonbildschau mit UV-Kabinet.

Das vielfältige Ausstellungsgut gibt einen überschaubaren Ueberblick über den früheren Bergbau im Mittelalter und in der Neuzeit Graubündens. Das Museum befindet sich im ehemaligen Verwaltungs- und Unterkunftsgebäude der Bergwerksgesellschaft Schmelzboden-Hoffnungsau, erbaut anfangs des 19. Jahrh.Träger des Museums "Stiftung Bergbaumuseum Graubünden Schmelzboden-Davos" ist der "Verein der Freunde des Bergbaues in Graubünden". Auskunft erteilt: Tf. 081/ 401 11 66, 413 76 03, 413 6071. HK

Der letzte Landvogt auf Castels im Prättigau

1999 jährt sich zum 350. Mal ein Ereignis, das besonders für die Bewohner der beiden Talschaften Davos und Prättigau von zukunftsbestimmender Bedeutung war. 1649 erfolgte der Loskauf von Oesterreich, welcher durch einen von Erzherzog Ferdinand Karl abgeschlossenen Vertrag mit den Gerichtsgemeinden Davos, Klosters, Castels, Schiers und Churwalden besiegelt wurde. Gegen eine Summe von 75'000 Gulden überliess der Erzherzog mit Billigung des Kaisers, den genannten Gerichtsgemeinden sämtliche Herrschaftsrechte. Damit erhielten sie weitgehende politische Unabhängigkeit und staatliehe Selbstständigkeit. Was diese horrende Summe für die durch die Wirren des 30-jährigen Krieges geschädigten und heimgesuchten Gemeinden bedeutete, welch grosse Opfer die Bewohner dieser Talschaften erbringen mussten, kann man nur erahnen. Zum Gedenken dieses eindrücklichen Ereignisses findet in diesem Jahr eine Gedenkfeier statt, verbunden mit einem Regionalfest Prättigau-Davos vom 7. - 9. Mai in Küblis mit verschiedenen Veranstaltungen. Der offizielle Festtag mit Festakt ist am 9. Mai in Küblis vorgesehen. Besonders eindrücklich wird die Festspiel-Aufführung "Der letzte Landvogt auf Castels", vom 14.-25. August auf der Burg Castels in Putz sein.

In unserer Beitragsfolge in den "Bergknappe" Nr. 69-78, 1994-96, "Die Schmelze Küblis zur Zeit der Oesterreicher" , wird über die Geschichte zur Zeit des letzten Landvogtes Finer auf Castels berichtet, wie sich unsere Leser noch erinnern mögen.

Es sind zudem grenzüberschreitende Aktionen mit Vorarlberg, Innsbruck und den eidgenössischen Ständen Zürich, Bern, St. Gallen und Schaffhausen vorgesehen.

Detailauskünfte sind erhältlich beim Organisationskomitee vertreten durch unser Stiftungsratmitglied Frau Statthalterin Maria von Ballmoos und Gemeindeschreiber K. Mattle, Rathaus Davos. HK

In eigener Sache

Unsere Zeitschrift "Bergknappe" kann auch Anstoss geben, dem Verein der Freunde des Bergbaues in Graubünden beizutreten. Die zehn Regionalgruppen in Graubünden sind gerne bereit, neue Mitglieder aufzunehmen, wobei diesen unsere Zeitschrift viermal jährlich zugestellt werden.

Die Redaktion ist sich bewusst, dass die Beitrittsmotivation nur durch eine Zeitschrift mit hoher Qualität und vielseitigen Beiträgen mit ansprechendem Inhalt und guten Bildvorlagen, zustande kommen kann.

Daneben bietet aber auch der Verein viele attraktive Aktivitäten, wie Exkursionen im In- und Auslande.

Um den Lesern der Zeitschrift möglichst vielseitige Beiträge des früheren Bergbaues in Graubünden und der übrigen Schweiz zu bieten, ist es wünschenswert, dass auch unsere Mitglieder dabei mithelfen, Publikationen über Bergbau im weitesten Sinne beizusteuern. Diese können über Exkursionen in Bergbaugebiete und Museen, über Besuche früherer Erzabbaustellen mit neuen Erkenntnissen, um nur einige zu nennen, berichten. Selbstverständlich begrüssen wir es auch, wenn wir von Wissenschaftern aus dem Mitgliederkreis Beiträge erhalten, was wir natürlich auch besonders schätzen. Die Redaktion dankt allen Mitarbeitern, die uns bis heute mit ihren Beiträgen unterstützt haben.

Wir geben uns Mühe möglichst vielseitige Beiträge aus dem vielfältigen Bereich des Bergbaus unseren Lesern zu unterbreiten in der Erkenntnis, dass unter diesen verschiedenen Interessen vorhanden und zu berücksichtigen sind.

Leider ist der Mitgliederbestand unseres Vereins in den letzten Jahren kontinuierlich zurückgegangen. Abgänge durch Ueberalterung und Tod, Austritte infolge anderer Interessen sind Gründe des Verlustes von Mitgliedern, welche durch ihre Beiträge unsere Zeitschrift finanzieren helfen. Deshalb, und um den gegenwärtigen Standart der Zeitschrift beibehalten zu können, sind wir auf die Mitgliederbeiträge angewiesen.

Wir sind unseren Mitgliedern deshalb sehr dankbar, wenn sie mithelfen neue Mitglieder zu werben und wir sind gerne bereit, entsprechende Unterlagen zur Verfügung zu stellen.

HK

Geologen sind international tätig

Im Bergknappe Nr. 87 haben wir einen kurzen Nachruf über den 1998 verstorbenen Geologieprofessor Dr. Albert Streckeisen veröffentlicht. Wie viele schweizerische Geologen war auch Professor Streckeisen im Ausland tätig.

Wie bereits berichtet ist unser Gründungsmitglied Albert Steckeisen-Jungck im Alter von 97 Jahren ohne Leidenszeit in Bern entschlafen. Als Schüler von Prof. M. Reinhard promovierte Albert Streckeisen 1928 in Basel mit einer Dissertation über die Petrographie und Geologie der F1üelagruppe im Gebiete der Silvretta-Decke der Ostalpen. Bereits mit 28 Jahren wurde er Professor an der Polytechnischen Hochschule in Bukarest. Nebst seiner Lehrtätigkeit kartierte er in den Karpaten, im Massiv von Ditro, im Loata Gebirge und am Eisernen Tor und benachbarten Gebieten. Rumänien wurde zu seiner zweiten Heimat.

Wieder in der Schweiz wurde A. Streckeisen 1934 Lehrer für Naturwissenschaften am Freien Gymnasium in Bern. Unter Professor Huttenlocher wurde er zum ausserordentlichen Professor am mineralogisch-petrographischen Institut der Universität Bern gewählt. International bekannt wurde der Verstorbene als Vorsitzender einer Kommission der Internationalen Union of Geological Sciences, welche mit der Systematik und Nomenklatur der Eruptivgesteine beauftragt war. Das nach ihm benannte Streckeisen-Diagramm magmatischer Gesteine findet heute noch Verwendung. 1991 erfolgte seine Ernennung zum Ehrenmitglied der Rumänischen Akademie der Wissenschaften.

Nebst seiner wissenschaftlichen Tätigkeit war Albert Streckeisen auf kirchlichen und humanitären Gebieten aktiv tätig.

Ueber seine Tätigkeit und seine Verbundenheit mit der Landschaft Davos haben wir bereits berichtet.

VFBG

Besuch 10 Jahr Jubiläum Knappenverein Peissenberg EV 17. - 18. Juli 1999

Reiseprogramm

Wie bereits an der GV 99 angekündigt, haben wir nun die Planung für den Besuch der verschiedenen Veranstaltungen wie folgt organisiert:

Samstag 17. Juli 1999

08.00 h Abfahrt mit Kleinbussen für die in Davos zusteigenden Teilnehmer Bahnhof Davos-Dorf.
0915 h Treffpunkt für Teilnehmer aus dem Raum Zürich-St, Gallen etc. Bahnhof St. Margrethen.
ca. 12.15 h Ankunft in Peissenberg. Treffpunkt für direkt anreisende Teilnehmer beim Festüro in Peissenberg.
ca. 14.00 h Besichtigung von Bergbauanlagen und Museum in Peissenberg und Umgebung. Anschliessend Hotelbezug.
17.30 h Besammlung zur Totenehrung in der Habergasse, anschliessend Marsch zum Festzeit.
19.30 h Begrüssungsansprache
ca. 20.00 h Unterhaltung und Knappentanz im Festzeit.

Sonntag, 18. Juli 1999

07.30 h Böllerschiessen
08.30 h Besammlung zum Kirchenzug auf der Eberstrasse **09.00 h** Marsch zum Festplatz
09.30 h Feldmesse auf dem Festplatz und anschliessend Rückmarsch ins Festzeit.
10.30 h Frühschoppenkonzert im Festzeit.
Mittagspause
13.00 h Aufstellung zur Bergparade Stadelfeldstrasse, anschliessend Unterhaltung auf dem Festplatz.
15.30 h Uebergabe der Gastgeschenke
ca. 17.00 h Rückfahrt nach St. Margrethen-Davos

Wir hoffen, dass die bereits provisorisch angemeldeten Vereinsmitglieder alle an der Exkursion teilnehmen können und würden uns auf weitere Anmeldungen freuen!

Reisekosten

Anteil Busreise mit Selbstfahrern:
Davos-St. Margrethen-Peissenberg ca. Fr. 40.-Hotelunterkünfte ca. DM 45.-- bis 85.-Verpflegung nach eigener Wahl in diversen Festplatz- und Zeltanlagen.

Anmeldung:

Bis 15. Juni 1999 an Hans J. Heierling,
Flüelastrasse 4, 7260 Davos-Dorf
Telefon 081 416 59 18, Natel 079 236 88 25, Fax 081 416 50 67

Eisenwaren Kaufmann

Eisenwaren, Haushalt

Promenade 38
7270 Davos Platz
Telefon 081/413 51 80

Vormals Coray, Karlen & Co.