Mitteilungen

Verein der Freunde des Bergbaues in Graubünden

Stiftung Bergbaumuseum Schmelzboden-Davos

58

4/1991

November 1991

15.Jahrgang
erscheint
vierteljährlich

REDAKTION: Dr. h.c. Hans Krähenbühl, Edelweissweg 2,
7270 Davos Platz, Tel. 081/43 63 66

Jahresbeitrag: Fr. 40.--
Einzelnummer Fr. 10.--

PC: 70 - 1165 - 3
Knnto: Graubündner Kantonalbank Davos
Schweizerischer Bankverein Davos
Schweizerische Kreditanstalt Davos

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

Stiftung: eröffnet am 26. Januar 1980

Regionalgruppenleiter:

- Davos-Silberberg: Dr. h.c. H. Krähenbühl, Edelweissweg 2, 7270 Davos Platz
- Klosters-Prättigau: R. Renner, Rathausgasse 2, 7250 Klosters
- Filisur-Albulatal: Chr. Brazerol, Café Belfort, 7499 Schmitten
- S-charl-Unterengadin: G. Peer, Clozza 217, 7550 Scuol
- Ems, Calanda-Oberland: M. Schreiber, Via Gaguils 5, 7013 Domat/Ems
- Savognin-Oberhalbstein: E. Brun, Greifenseestr. 2, 8600 Dübendorf
- Schams: H. Stäbler, Lehrer, 7477 Filisur
- Oberengadin: W. Aegerter, Postfach 525, 7549 La Punt-Chamues-ch
- Arosa-Schanfigg: Renzo Semadeni, Aelpli, 7050 Arosa
- Bündner Oberland: G. Alig, Präsident Verkehrsverein, 7134 Obersaxen-Meierhof

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

Inhaltsverzeichnis

Montanarchäologie (Forts. 2) 2
Eine prähistorische Verhüttungsanlage in Stierva-Tiragn, 2. Teil 9
Vom Silber zur Münze (Forts. 4) 14
Klüfte-Kristallsucher in den Alpen, der erste Bergbau (Fort s. 1) 22
Verschiedenes: Das Wirtshaus im "Spessart" im Albulatal
St. Galler Schürfschein
Der Gonzen, 2000 Jahre Bergbau
Neues aus S-charl 29

WISSENSCHAFTLICHE MITARBEITER:

Prof. Dr. E. Nickel, Universität CH-1700 Fribourg Prof. RN Dr. J. Stelcl, Universität CSSR-61100 Brno
Hans Stäbler, Rufana, CH-7477 Filisur
Dipl.Ing. H.J. Kutzer, Hüttening., Rehbergstr. 4 D-8911 Windach
Prof. Dr. E. Niggli, Universität CH-3000 Bern Dr. Ing. Herbert W.A. Sommerlatte, Bergbauing., Im Rötel 21, CH-6300 Zug
Dr. G. Weisgerber, Deutsches Bergbaumuseum, D-6430 Bochum
Dipl. Ing.Dr.mont.Dr.phil. G. Sperl, Jahnstr. 12, Erich-Schmid-Inst.für Festkörperphysik, A-8700 Leoben Dipl.Ing.Dr. H.J. Köstler, Grazerstrasse 27, A-8753 Fohnsdorf
Dr. E.G. Haldemann, Int. Consulting Geologist, CH-1792 Cordast FR
Ed. Brun, Greifenseestr. 2, CH-8600 Dübendorf, Präsident SGHB

INNENSEITE:
Georg Agricola, De Re Metallica Libri XII

D R UC K: BUCHDRUCKEREI DAVOS AG

Montanarchäologie

Gerd Weisgerber, Bochum

Fortsetzung 2

Bei den bronzezeitlichen Tüllenpicken des Mitterbergs bei Bischofshofen kann man davon ausgehen, dass sie ähnlich gebraucht wurden wie die Lappenpicken des Hallstätter Salzbergs. Hier konnte E. Barth erstmals nachweisen, dass diese weniger als Picke / Hacke verwendet wurden, sondern dass sie nach Art eines Eisens geführt und mit Schlägen eines schweren Holzhammers auf den Knick der Knieholzschäftung ins Salz getrieben wurden. In diesen Bereich gehören wahrscheinlich auch die beiden erwähnten Tüllenspitzen vom Wadi Meneyieh/Timna. Eindeutig identifizierbare Spuren der Schlägel- und Eisenarbeit prägen die Stösse aller Gruben des 2. und 1. Jahrtausends v. Chr. (Abb. 10). Es handelt sich in der Regel um die Brunnen (Spuren) der Glättarbeit an den Sandsteinstössen. Deutlich sind die Ansatzstellen des Eisens und sein Vordringen im Gestein nach jedem Aufschlag des Schlägels als eine Reihe weisser Punkte erkennbar. Länge und Neigung der Aufschlagspuren am Stoss sind abhängig von der Geräumigkeit des Grubenbaues, vornehmlich von der Streckenhöhe. Die Richtung der Spuren - fast ausschliesslich von rechts oben nach links unten beweist, dass es sich bei den Bergleuten fast ausschliesslich um Rechtshänder handelte.

Die Frage des Schlägels blieb in Timna offen. Zahlreich sind auch die Spuren der Schlägel- und Eisenarbeit in den altägyptischen Türkisbergwerken des Sinai, seien sie nun aus dem 3. oder dem 2. Jahrtausend v. Chr. Aus Aegypten selbst sind zahlreiche hölzerne Schlägel bekannt.

Schlägel und Eisenarbeit setzte sich besonders nach dem Aufkommen des Eisens durch. Das älteste Bergeisen stammt aus der Mitte des 7. Jahrhunderts v. Chr. und wurde in Bastam bei den Urartäern gefunden, die nicht nur im Bergbau, sondern auch beim Bau ihrer Wasserversorgungsanlagen hervorragende bergmännische Arbeit zu leisten vermochten. Zahlreiche Spuren der Schlägel- und Eisenarbeit blieben auch an den Marmorstössen der antiken griechischen Gruben, etwa von Laurion,

Abb. 10: Serabit el-Khadim. Sorgfältige Schlägel und Eisenarbeit im Sandstein. Die Breite der Werkzeugspur verrät den mit der Hand geführten Metallmeissel, der sich hier auch durch Funde nachweisen liess

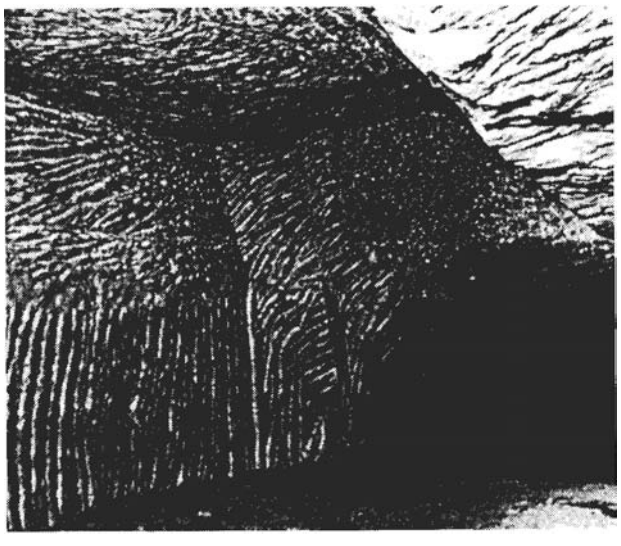


Abb. 11: Wallerfangen, Höherbrechen einer Strecke bei Verspringen des Erzes. Sehr sorgfältige frühneuzeitliche Schlägel- und Eisenarbeit. Bemerkenswert sind die horizontale und vertikale Führung des Eisens

Abb. 12: Fenan, Wadi Khalid, bei Grube 5. Block mit wahrscheinlich eisenzeitliehen Schleifrillen

Sifnos und Thasos, erhalten. Aus Thasos stammen sowohl ein Schlägel als auch mehrere Eisen (Abb. 8), weitere Originale fanden sich in geringer Zahl in Laurion.

Aus dem viel umfangreicheren römischen Bergbau sind bei weitem nicht so viele Gezähearten bekannt geworden. Zwar war die Schlägel- und Eisenarbeit auch hier vorherrschend, wie Spuren etwa im Emilianus-Stollen von Wallerfangen / St. Barbara (Saarland) zeigen. Neuerdings in Fenan gefundenes Gezähe scheint darauf hinzuweisen, dass das mit dem Helm geführte Eisen zumindest regional zugunsten händisch zu führender kleiner Meissel aufgegeben worden war. Doch mag dies an der Zufälligkeit der Fundüberlieferung liegen, da bislang kein grösseres römisches Bergwerk systematisch untersucht worden ist. Aus Spanien wurden ebenfalls typische, offensichtlich römische Schlägel und Eisen abgebildet.

Später im hohen Mittelalter, wie etwa im Silberbergbau des 13. Jahrhunderts in Trient, waren Schlägel und Eisen gang und gäbe. Die Gerätekombination war bis ins 19. Jahrhundert kontinuierlich in Gebrauch (Abb. 11). Erste Abbildungen zeigen das Schwazer Bergbuch und Georg Agricola.

Wegen des direkten Angriffs auf das Gestein wurden die Eisen, waren sie aus Bronze oder Eisen, relativ schnell stumpf. Sowohl im Salzbergbau am Dürrnberg bei Hallein, im römischen Bergbau Spaniens und im ägyptischen Bergbau in Timna wurden Schleifsteine gefunden, die man mit nach unter Tage genommen hatte, um das Gezähe immer wieder nachschleifen zu können. Schleifrillen an Felsen ausserhalb der Gruben gehören in Fenan (Jordanien) in die vorrömische und römische Eisenzeit (Abb. 12). Zum römischen Bergbau in Fenan gehörten allerdings auch Schmieden. in denen das Gezähe nachgeschmiedet werden konnte. Dies belegen typische Schmiedeschlacken neben den Stollenmundlöchern.

Die Hereintreibearbeit benutzt als Gezähe das Treibfäustel und Keile. Während die Schlägel- und Eisenarbeit mehr für kleinere Vortriebe eingesetzt wird. vor allem zum Glätten der Stösse, und dabei das sog. Hauklein produziert, werden mit der Hereintreibearbeit grössere Gesteinsbrocken gelöst. Natürlich fallen bei der Schlägel- und Eisenarbeit bei entsprechender Klüftigkeit gelegentlich auch grössere Steine ab, aber kleinstückiges Haufwerk ist die Regel. Zur Veranschaulichung des Unterschiedes gilt, dass die Steine in der Front einer Versatzmauer von der Hereintreibearbeit und das Hauklein dahinter von der Schlägel- und Eisenarbeit stammen. Zum Lösen des Gesteins treibt man kleinere oder grössere Fimmel (Keile) mittels eines Fäustels oder Schlägels ins Gestein, etwa in der Art, wie im Schwazer Bergbuch dargestellt. Im weiteren Verlauf konnten Brechstange und Schrämspiess eingesetzt werden. Diese Arbeit wurde bereits in der Urgeschichte angewandt.

Das älteste bekannte Beispiel stellt der paläolithische Rotockerbergbau von Tzines auf Thasos dar. Dort wurden vor ca. 15'000 Jahren Hirschgeweihsprossen als Keile benutzt und mit Geröllsteinen in die Klüfte des eisenharten Hämatits getrieben, um höffige Röteltaschen freizulegen. Dem ungeheuren Verschleiss des relativ weichen Gezähes wird ein ungewöhnlicher Fundreichtum im Versatz dieses Bergwerks verdankt.

Ein weiteres gutes Beispiel lieferte der neolithische Feuersteinbergbau von Harrow HilI (GB 4). Im Unterschied zu den Bergwerken in Sussex, deren Kreide sehr gebräch ist und deshalb leicht gelöst werden konnte, war die Kreide von Harrow Hill bei weitem nicht so kleinstückig geklüftet. Sie musste in Blöcken losgekeilt werden.

Wieder benutzte man dazu Hirschgeweihsprossen als Keile. Bei den Ausgrabungen wurde zwar kaum derartiges Gezähe gefunden, aber an zahllosen Kreideblöcken konnten die Brunnen dieses Gezähes festgestellt werden (Abb. 13). Harrow Hill ist ein gutes Beispiel für die Beobachtung, dass bereits der prähistorische Bergmann auf die jeweiligen geologischen Gegebenheiten mit spezifischen Gewinnungsmethoden zu reagieren verstand.

Im fortgeschrittenen bronzezeitlichen Bergbau war die Hereintreibearbeit vermutlich in Verbindung mit dem Feu-

Abb. 13: Harrow Hill/Sussex, neolithisches Feuersteinbergwerk, Schacht 13. Arbeitsspuren von Hirschhornkeilen in der Kreide belegen Hereintreibearbeit

ersetzen üblich. Die Versatzbrocken belegen dies etwa am Mitterberg in Oesterreich. In Timna konnten Ueberreste der Hereintreibearbeit beobachtet werden, wenn das Nachreissen der Sohlen von Strecken oder Schächten vorzeitig aufgegeben worden war. Im gleichen Zusammenhang wurden sie auch im antiken Bergbau von Sifnos festgestellt.

Ein klassisches Beispiel für die Art dieser Arbeit liefert der Salzbergbau in Hallstatt. Wie die zahlreichen herzförmigen Abbaufiguren etwa im Grüger- oder Katharina von Edlersberg-Werk zeigen, war man bemüht, das Salz in grossen Portionen herauszubrechen. Dazu wurde ein herzförmiger Schram um eine gute Salzpartie herum eingebracht. Der freigelegte Salzblock wurde dann, vermutlich in zwei Teilen, mit der Hereintreibearbeit ausgebrochen. Salzbarren belegen dieses Gewinnungsziel.

Versatzmauern im römischen und mittelalterlichen Bergbau verraten dieselbe Technik. Im frühneuzeitlichen Kupfererzbergbau von Wallerfangen/Saar wurde die Hereintreibearbeit geradezu kunstvoll betrieben. An der Ortsbrust wurde ein Gesteinsblock auf den beiden Seiten und unten freigeschrämt, um dann mit mehreren Keilen in breiten Keillöchern abgetrieben zu werden (Abb. 14). Voraussetzung für das Gelingen dieser Arbeit war der homogene Sandstein.

Im übrigen ist die Arbeit mit Keilen besonders in Steinbrüchen gut belegbar, da hier die eine Hälfte der Keillöcher oft am Fels erhalten blieb. Keillöcher sind geradezu ein Indiz für antike Steingewinnung. Ihre morphologischen Unterschiede erlauben zuweilen einen Datierungsansatz.

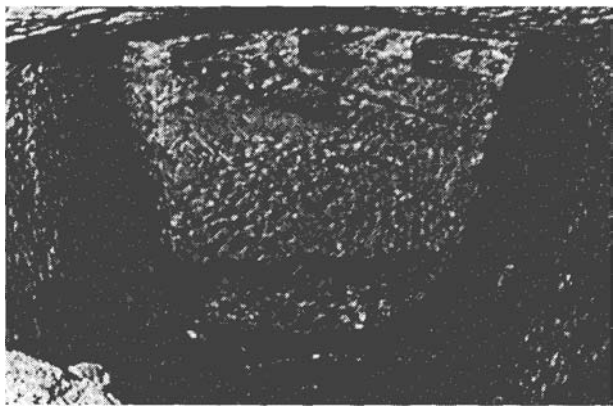
Die Sprengarbeit wurde bereits in der Vorzeit angewendet. Dabei machte man sich die Ausdehnungsspannungen erwärmter Gesteinspartien oder die Quellkraft von Holz zunutze.

Die Verwendung wassergetränkter hölzerner Keile zum Absprengen grosser Gesteinspartien ist allgemein bekannt. Da hier Keile das arbeitende Gerät sind, schliesst diese Art der Sprengarbeit nahtlos an die Hereintreibearbeit mit Fimmeln an. Verständlicherweise lassen sich keine hölzernen Keile als archäologische Funde beibringen. Dagegen stehen für das zweite Verfahren der Sprengarbeit, das Feuersetzen, zahlreiche archäologische Belege zur Verfügung. Unter Feuersetzen versteht man das Erhitzen von Fels durch ein grosses, über längere Zeit einwirkendes Feuer, wobei das Gestein aufgrund seiner verschiedenen Erwärmung und Ausdehnungskoeffizienten innere Spannungen erfährt und mürbe wird (Abb. 3). Wenn es abgebrannt ist, kann durch Aufgiessen von kaltem Wasser die Sprengwirkung verstärkt werden; dies ist aber nicht unbedingt notwendig.

Am Rammeisberg bei Goslar ist Feuersetzen z.B. seit 1359 erwähnt. Das Verfahren blieb auch nach der Einführung des Schwarzpulver-Sprengens in der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts im Bergbau das Sprengverfahren schlechthin (bis 1879). Im Oberharzer Gangerzbergbau wurde noch im 18. Jahrhundert gesagt: "Das Gestein ist so fest, dass es nur mit Feuer bezwungen werden kann". Dies blieb so, weil das Feuersetzen bis zum Aufkommen des Dynamits als Sprengmittel und bis zu einer Steigerung der Holzpreise kostengünstiger war.

Ausser dem Erhitzen des Gesteins hatte das Feuersetzen zumindest im Harz noch die Nebenwirkung, dass die ausziehende warme Luft den "Alten Mann" trocken hielt und einem Herunterbrechen

Abb. 14: Wallerfangen, Streckenquerschnitt mit Keillöchern in der vorgeschrämten Ortsbrust zum Hereintreiben der vollen Partie, vermutlich Spätmittelalter



des Versatzes entgegengewirkt wurde.

Feuersetzen hinterlässt eindeutige Spuren am Gestein und am Haufwerk. Wegen der mehr oder weniger punktförmig wirkenden Hitzeeinwirkung bricht das Gestein zwiebelschalenartig aus, so dass in Verbindung mit der Zertrümmerung durch Rillenschlägel rundliche, gewölbte Abbaufronten entstehen.

Das Feuersetzen lässt sich bereits sehr früh im prähistorischen Bergbau nachweisen. Für den neolithischen Silexbergbau in relativ weicher Kreide war Feuersetzen nicht nötig, aber im harten Kalk des mittleren Malm von Kleinkerns (D 1) konnte auf die thermotechnische Zerrüttung des Gesteins nicht verzichtet werden. Viel Holzkohle im Versatz, dessen Steine oft vom Feuer gerötet waren, zeugen von dieser Arbeit, die der zermalmenden Hereingewinnung mit Rillenschlägeln vorausging. In Kleinkerns hatte das Deutsche Bergbau-Museum bereits 1953 in einem Versuch die Effizienz des Feuersetzens am dortigen Gestein nachgewiesen, ein frühes Beispiel der experimentellen Archäologie! Mit Sicherheit kann man davon ausgehen, dass auch in den südfranzösischen Gruben (F 1-5), in denen Silex gleichfalls in extrem hartem Kalk anstand, das Feuersetzverfahren angewandt wurde.

Im frühesten Kupferbergbau Europas sind die Nachweise für die Anwendung des Verfahrens noch strittig. Zwar hat man auch in den Gruben von Rudna Glava Holzkohle auf der Sohle gefunden, doch könnte sie auch von Leuchtspänen stammen. Hier kann nur eine Autopsie der Grubenstösse und des Versatzes zu neuen Erkenntnissen führen. In den Gruben von Veshnoveh/Iran zeigen die Stösse an vielen Stellen die muschelig gerundeten Ausbrüche, so dass dort auch ohne Ausgrabungen Feuersetzen angenommen werden kann. Der bronzezeitliche Bergbau am Mitterberg bei Bischofshofen (Oesterreich) lieferte viele Belege für die Gewinnung durch Feuersetzen, ja, das gesamte Gewinnungssystem basiert auf diesem Verfahren, bei dem man Gestein und Erz in den Berg hinein losbrannte.

Für die übrigen Beispiele vor- und frühgeschichtlichen Bergbaus ist Feuersetzen entweder nicht beobachtet, wie etwa in Laurion (Griechenland), zuweilen möglich, wie etwa in Sifnos, oder aber es war, wie in den Sandsteinen von Timna und Fenan, nicht notwendig. Ein imposantes Beispiel für das Feuersetzen im altägyptischen Bergbau liefern einige der ca. 300 Gruben des Gebel Zeit am Roten Meer. In diesen Bleiglanzbergwerken haben sich an den Firsten der Strecken und Schächte Russ und Teer grossflächig und dick, an manchen Stellen fast koksartig, niedergeschlagen. Die Stösse und Ortsbrüste weisen die für Feuersetzen und anschliessenden Einsatz von Rillenschlägeln typische gerundete Form auf. In den Gruben liegen Rillenschlägel in grosser Zahl, ihre organische Lederbindung hat sich ebenso erhalten wie Teile der hölzernen Schäftung. Im übrigen ist die dortige Verwendung von Rillenschlägeln noch am Ende des 2. Jahrtausends v. Chr. ein weiterer Hinweis darauf, dass sich technologische Neuerungen in Aegypten gelegentlich nur sehr langsam durchsetzen konnten, wie dies auch für die Verwendung von Eisen zu gelten scheint. Das in seinen Ausmassen gewaltigste Beispiel für erfolgreiches Feuersetzen stellen die weiten untertägigen Hohlräume der Bleizinkbergwerke von Zawar in Indien dar, die mit der frühen Darstellung von metallischem Zink in Verbindung stehen.

4. Abbau der Lagerstätte

Tagebau

Abbauverfahren

- Gräbereien
- Kuhlenbau
- Seifenwerke

Aufdeckarbeit
Pingenbau

Tiefbau
Abbauverfahren
Mit Bergeversatz
Firstenbau
Strossenbau
Querbau
Strebbau mit Pfeilern
Weitungsbau mit Versatz
Ohne Bergeversatz
Pfeilerbau
Weitungsbau (Kammerbau)
Bruchbau
Raubbau

Besondere Abbauverfahren
Tummelbau
Duckelbau

Glockenschacht

Aus Platzgründen kann hier nur kurz auf die verschiedenen Abbauverfahren eingegangen werden. Der Hauptunterschied besteht zwischen den oberflächennahen Tagebauen, so genannt, weil sie am Tage, d.h. im Tageslicht, und den Tiefbauen, die unter Tage, d.h. im Dunkeln, liegen. Was die Tagebauarten angeht, so sind diese zum Teil bereits an anderer Stelle besprochen worden.

Es gehört zu den grossartigen bergmännischen Leistungen des vorgeschichtlichen Menschen, dass er in seinen Bemühungen um Rohstoffe den Schritt ins Unterirdische wagte. Dem standen zweifellos mehr ideologische als technologische Gründe entgegen. (Wenig bekannt dürfte der unterirdische "Salzbergbau" der Elefanten in der Kitum-Höhle am Mount Elgon an der Grenze zwischen Kenia und Uganda sein, der immerhin deutlich macht, wie sich - technisch gesehen - Untertagearbeit problemlos und von selbst ergeben kann). Zum Tiefbau kam es in Afrika und in Europa bereits im Spätpaläolithikum.

Die Hauptunterschiede im Tiefbau bestehen zwischen Stollen- und Schachtbau.

Stollen bilden einen horizontalen Zugang zur Lagerstätte. Im Idealfall steigen sie zum Inneren wegen des besseren Abflusses der Sickerwässer leicht an. Sie können aber auch leicht einfallend geneigt sein (unter 15 gon). Nur Stollen, die im Gangstreichen aufgefahren sind, werden nicht bzw. bei breiten Gängen nur wenig nach den Seiten erweitert. Dienen die Stollen aber zum Erschliessen einer horizontal ausgebreiteten Lagerstätte, wie etwa bei Feuerstein oder Salz, so ist die seitliche Erweiterung der Strecken und Gewinnungshohlräume die Regel. Im Feuersteinbergbau ist die Grube von Monte Tabuto (I 1) dafür ein gutes Beispiel. Für den Goldbergbau ist die Stollengrube TG 80 A über Paläochori besonders typisch, aber auch die Grube unter der Akropolis (beide Thasos) kann hier genannt werden. In Laurion wurden Strecken oft seitlich erweitert, wenn man angetroffene Erznester ausbeutete (Abb. 15). Stollen

Abb. 15: Laurion. Erfolgreiche Prospektionsstrecke mit angeschnittenem Erzkörper (links)

dienten häufig zur Prospektion

Die Querschnitte der Stollen (und Strecken) können die angewandte Transporttechnologie berücksichtigen. Wurden Erztröge z.B. über den Boden geschleift. konnten Streckensohle und Firste schmal bleiben. Wurden die Tröge dagegen auf einer Schulter getragen, musste die Strecke oben breiter sein.

Schächte stellen den vertikalen Zugang von der Tagesoberfläche zur Lagerstätte dar. Wurden sie von einem untertägigen Grubenhohlraum zu einem tieferliegenden Teil der Lagerstätte abgeteuft, spricht man von Blindschächten. Schächte dienen zur Fahrung, Förderung, Wetterführung, zum Materialtransport und in begrenztem Umfang zur Beleuchtung.

Die eindrucksvollsten Beispiele von Schächten liefern im prähistorischen Bergbau auf Feuerstein die Gruben von Spiennes (B 1) und St. Geertruid (NL 1). Aber auch Grimes Graves (GB 13) und Harrow Hill (GB 4) mit ihren weiten Schächten gehören dazu. Neolithische Schächte sind immer rund.

Im Kupfererzbergbau gibt es die meisten Schächte im spätbronzezeitlichen Timna und im eisenzeitlichen Fenan, gleichfalls immer mit runder Schachtscheibe, Hunderte von rechteckigen Schächten in Laurion stellen das schönste antike Beispiel dar. Zur gleichen Zeit gab es in Zypern zahlreiche quadratische Schächte, deren Form vermutlich auf das gebräche Gestein zurückgeht, das Ausbau mit Holz erforderlich machte, denn runde Schächte konnten in der Antike nicht druckfest ausgebaut werden. Ein quadratischer Ausbau von dort befindet sich im Deutschen Bergbau-Museum, Römische Schächte auf der Iberischen Halbinsel sind gleichfalls rechteckig, es kommen ausserdem römische Rundschächte vor, sowohl in Spanien als auch in den nördlichen Provinzen, etwa in Wallerfangen/Saarland oder Göllheim/Pfalz. Es verwundert daher nicht, dass auch die zahlreichen Schächte, die zu unterirdischen Wasserleitungen führen, über den runden, ergonomisch sinnvollen Querschnitt verfügen. Wo aufgrund der Standfestigkeit des Gebirges Ausbau nicht nötig oder vorgesehen war, waren runde Schachtquerschnitte ökonomisch am sinnvollsten.

In römischer Zeit wurden horizontale Lagerstätten wie Wadi Amram bei Timna, Wallerfangen oder Göllheim/Pfalz mittels Schächten prospektiert, erschlossen und ausgebeutet. Aber wegen der vielen Lagemöglichkeiten zwischen horizontal und vertikal ist der Begriff des Schachtes nicht so eng gefasst wie der des Stollens. Als Schrägschacht, Tonnlage oder tonnlägiger Schacht wird ein Schacht dann bezeichnet, wenn er in Schräglage abgeteuft ist. Wurden Teile der Schachtröhre seitlich versetzt gebaut, dann handelt es sich um einen abgesetzten Schacht. Ein gebrochener Schacht ist bis zum Erreichen der Lagerstätte seiger abgeteuft und wird von dort als tonnlägiger Schacht weitergeführt, wie man es bei der Grube TG 80 E 1 auf dem Klisidi auf Thasos oder der Grube 2 der Obsidianbergwerke von Pico de Orizaba (Mexiko) schnittrisslich gut beobachten kann.

Geneigte Schächte stehen vorwiegend in steilstehenden Lagerstätten und entsprechen in ihrer Neigung dem Einfallen der Erzgänge. Deshalb sind hierzu leichter Bespiele vom vorgeschichtlichen Metall- als vom Silexbergbau beizubringen. Die Kupfergewinnung von Rudna Glava in Jugoslawien fällt teilweise hierunter, nicht jene von Aibunar in Bulgarien. In Rudna Glava folgte man unregelmässigen, vorwiegend vertikal gerichteten Vererzungen in die Teufe. Die dabei entstandenen Grubengebäude sind als Pingen, Schächte, gebrochene Schächte und gelegentlich als Schrägschächte zu bezeichnen. Nichts könnte die unsystematische Weise dieses frühen Bergbaus - in Abhängigkeit von seiner Lagerstätte - besser kennzeichnen als die verschiedenen Erscheinungsformen seiner Grubengebäude.

Das klassische Beispiel des Schrägschachtes stellt der Kupfererzbergbau im Mitterberg bei Bischofshofen dar. Vermutlich wurde der oberflächennahe Teil des Mitterberger Hauptganges - wie in Aibunar - zuerst von der Oberfläche aus in Pingen abgebaut. Um tiefer zu gelangen, teufte man im Gangstreichen tonnlägige Schächte ab, wobei Teufen von 105 m erreicht wurden, im Bereich des Arthurstollens am Einödberg sogar 170 m. Um eine Tonnlage handelt es sich auch bei dem vorrömischen und mit Holz ausgebauten Schrägschacht von Apliki auf Zypern (Abb. 16).
Manchmal erlaubte die Standfestigkeit des Gesteins keine grösseren Grubenhohlräume, oder die bergtechnischen Kenntnisse der Bergbautreibenden wa-

Abb. 16: Apliki. Im Tagebau angeschnittener tonnlägiger Schacht mit 129 erhaltenen Türstockbauten, ca. 5. Jh.v.Chr. (Aufnahme vor 1969)

ren nicht ausreichend. Möglich ist, dass bergrechtliche Normen keine grös seren Betriebe zuliessen. Wenn trotzdem die Lagerstätte durch Schächte er schlossen werden musste, konnte es zur Ausbildung von Duckelbauen kommen Dabei handelt es sich um schachtartige Grubenbaue, bei denen, von der Schachtsohle ausgehend, nur in ihrer unmittelbaren Umgebung abgebaut wurde. Nointel (F 27) und Arnhofen (D 5) sind klassische Beispiele für dieses Abbauverfahren auf Silex. Petit Spiennes (B 1) belegt zumindest im Schnitt diesen Typ. Duckelbaue kommen auch beim Seifenbergbau vor, wenn, wie in der Vor- und Frühgeschichte und beim einfachen Bergbau üblich, auf die Abräumung des Deckgebirges verzichtet wurde. Durch kurze Schächte wurde der Horizont der Lagerstätte gesucht und von der Sohle ausgehend so viel hereingewonnen, wie es die begrenzte Standfestigkeit des Deckgebirges (in Seifenlagerstätten oft Sand und Kies) erlaubte.

Im Jahre 1978 konnte Verf. die weit zurückliegende Ausbeutung einer Blei-/ Silbererzseife durch Duckelbaue bei Nakhlak bei Anarak (Mitteliran) beobachten. Dort waren die Duckelbaue so dicht nebeneinander angelegt worden, dass durch die vollständige Gewinnung der erzführenden ca. 0,60 m starken Schicht ein riesiger unterirdischer Hohlraum entstanden war.

Im Ton- und Eisenerzbergbau gibt es eine Variante des Duckelbaus, die sog. Glockenschächte. Davon spricht man, wenn der Schacht durch steriles Material geteuft und anschliessend in seinem unteren Bereich so weit ausgeweitet wurde, dass er einen glocken-, flaschen- oder birnenförmigen Querschnitt erhielt. Um etwa Steinschlag zu vermeiden, wurde der Hals derartiger Schächte oft mit verflochtenen Reisigruten provisorisch ausgebaut, sie heissen dann Reifenschächte.

Besonders wichtig für die prähistorische Erzgewinnung ist ein Abbauverfahren, das sich nicht in das Schema durch Stollen und Schächte erschlossener Grubengebäude fügt. Es gibt Gruben, die einer von aussen erkennbaren Vererzung ohne System in den Berg folgen. Da gibt es zwar ein Mundloch, aber kurz dahinter biegt die Strecke nach links oder rechts, nach oben oder unten ab und setzt sich völlig unregelmässig in kaum zu beschreibenden Windungen und Niveauveränderungen fort, eben so, wie der Bergmann mit geringstem Aufwand und in engsten Grubenhohlräumen das Mineral gewann. Derartige einfache Gruben nennt man Tummelbaue. Ihre Entstehung war im hohen Masse von der Lagerstätte abhängig.

Ein gutes Beispiel stellt eine Grube im Bereich des Reviers von Veshnoveh dar: In Ghale Morad wurde in den anstehenden Basalten und damit verwandten Gesteinen mit Hilfe von Feuersetzen und Rillenschlägeln ein Grubengebäude ausgehauen, das mit seinen Niveauunterschieden, Abzweigungen und engen Streckensätzen der beschriebenen Definition entspricht. Noch deutlicher tritt dies bei einer Grube in unmittelbarer Umgebung des Zinkbergwerkes von Anguran (Iran) hervor: Sie ist relativ klein, lässt sich am besten beschreiben, wenn man sich mehrere miteinander verknotete Schneckenhausgänge vorstellt. Wenn auch zur Verdeutlichung des Begriffes Tummelbau "exotische" Beispiele herangezogen wurden, so handelt es sich dabei doch um ein im vor- und frühgeschichtlichen Erzbergbau sehr häufiges Abbauverfahren, welches viele Bergwerksbetriebe zumindest in Teilen bestimmte.

Fortsetzung folgt

Anschrift des Verfasser:

Dr. Gerd Weisgerber

Deutsches Bergbau-Museum Bochum

Eine prähistorische Verhüttungsanlage in Stierva-Tiragn

2. TEIL: AUSZUG AUS DEM GRABUNGSBERICHT DES DEUTSCHEN BERGBAU MUSEUMS BOCHUM

Einleitung:

In der Zeit vom 17.7. - 3.8.1984 untersuchten Mitarbeiter des Deutschen Bergbau-Museums in Zusammenarbeit mit dem Schweizerischen Landesmuseum einen prähistorischen Kupferverhüttungsplatz auf der Flur "Tiragn", Gemeinde Stierva, Kt. Graubünden. Die Ausgrabung stand unter der Leitung von Dr. René Wyss (Schweizerisches Landesmuseum, Abt. für Ur- und Frühgeschichte) und Dr. Gerd Weisgerber (Deutsches Bergbau-Museum, Abt. Montanarchäologie); örtliche Grabungsaufsicht hatte cand. phil. Christoph Roden (Deutsches Bergbau-Museum) inne.

Dem regen Interesse des Grundeigentümers, Herrn Christian Thöni, Stierva, ist es zu verdanken, dass die Ausgrabungen auf seinem Besitz zum gewählten Zeitpunkt durchgeführt werden konnten.

Die Regierung des Kantons Graubünden genehmigte die Ausgrabung in der Sitzung vom 2. Juli 1984 (Protokoll Nr. 1696). Die Ueberwachung der Ausgrabung lag in den Händen des Archäologischen Dienstes Graubünden, vertreten durch Herrn Dr. Jörg Rageth.

Lage der Fundstelle und Fundumstände

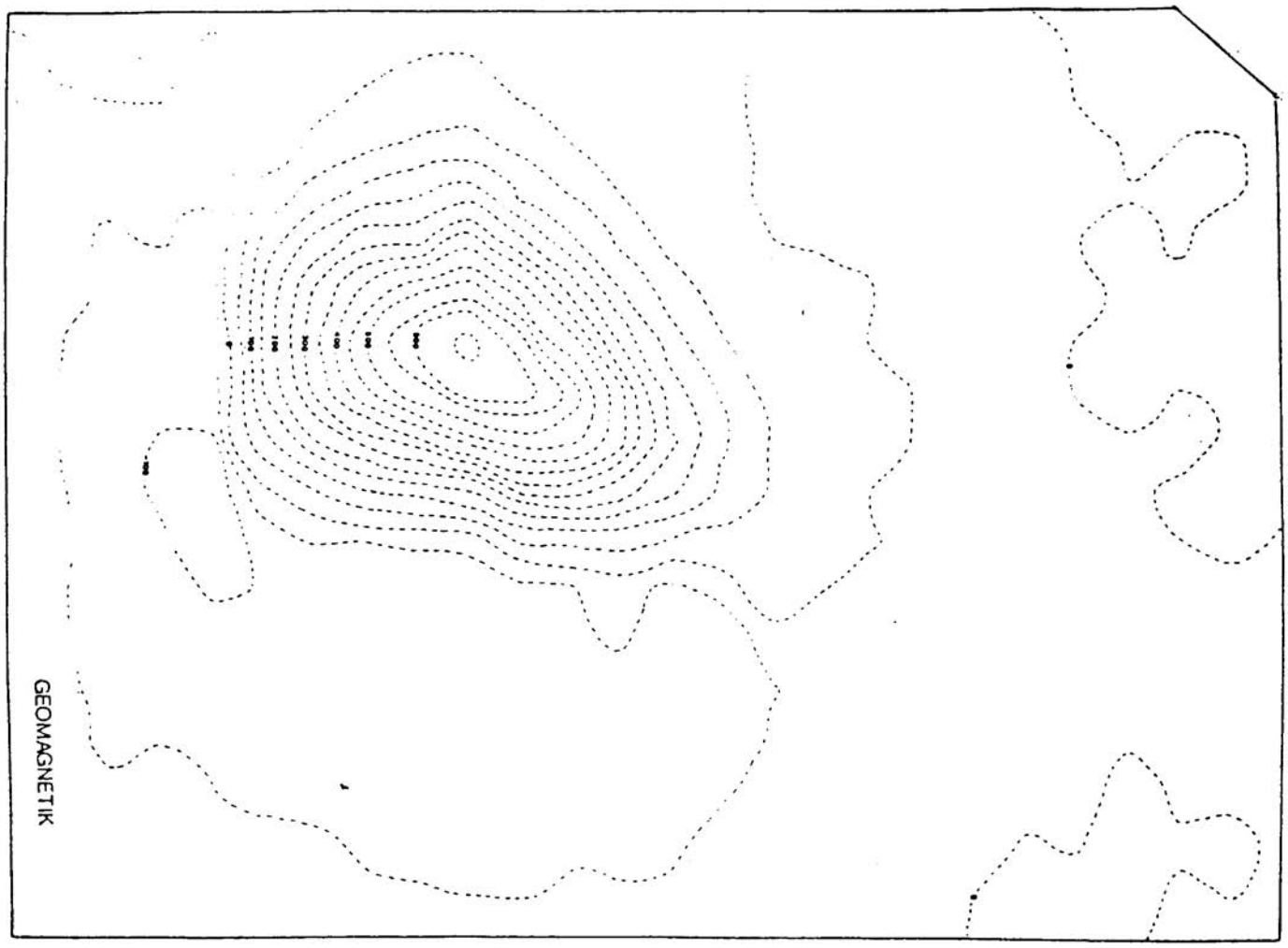
Der prähistorische Kupferverhüttungsplatz von Tiragn liegt südwestlich des Ortes Stierva auf einer Höhe von ca. 1615 m NN (Landeskarte der Schweiz 1:25000, Blatt 1236, Savognin ca. 760290/169540).

Die Fundstelle liegt östlich eines kurzen Hangabschnittes im Bereich einer wenig breiten Einebnungsfläche. Diese wird im Süden durch eine deutlich ausgeprägte Geländestufe, im Osten und Norden durch Geländeabschnitte unterschiedlicher Neigung begrenzt. Am westlich ansteigenden Hang befinden sich einige Quellen. deren Schüttung die Anlage umfangreicher Drainagen zur Folge hatte. Dabei wurde vor ca. zehn Jahren eine Schlakkenhalde angeschnitten. Eine Sondage auf dem Platz durch das Schweizerische Landesmuseum, bestätigte diesen Sachverhalt und liess eine geomagnetische Prospektion wünschenswert erscheinen, um detaillierte Angaben zur Ausdehnung des Platzes zu erhalten.

Geomagnetische Untersuchung

Grundlagen:
Die geomagnetische Prospektion benützt die lokalen Abweichungen des Magnetfeldes der Erde. Dieses Feld verdankt sein Entstehen grossräumigen Quellen im Erdinnern und in der höheren Atmosphäre und besitzt daher theoretisch einen regional sehr gleichmässigen Verlauf. Das Normalfeld magnetisiert jedoch auch die Gesteine der Erdkruste. Da diese aus Gesteinen unterschiedlicher Magnetisierbarkeit besteht, oder aber auch einen Eigenmagnetismus besitzen (z.B. vulkanische Gesteine), ergeben sich Feldstärkedifferenzen. die Aussagen über Grösse und Lage des Störkörpers erlauben.
Als Masseinheit der magnetischen Feldstärke wird das nanoTesla (nT) verwendet.

Als Messgerät gelangte ein Protonenprecessionsmagnetometer mit einer Messgenauigkeit von 0,1 nT zum Einsatz. Der Messpunktabstand betrug 1 Meter, gleiches galt für die Sondenhöhe. Insgesamt wurden über 1'000 Messungen durchgeführt. Die Prospektion vom April 1984 erbrachte folgende Ergebnisse:
In einem relativ homogenen Magnetfeld mit einem durchschnittlichen Wert von 46'725 nT zeichnete sich ein Störkörper ab, der bei der angewandten Sondenhöhe von 1 Meter über ein Maximum von 47'395 nT verfügte. Aus der Differenz zwischen beiden Messwerten resultiert eine Anomalie von 670 nT, was als Hinweis auf die erhebliche Mächtigkeit der Halde interpretiert werden konnte. Die Anomalie besass eine Erstreckung von ca. 13 Metern
in Nord-Süd- und mindesten 11 Metern in West-Ost-Richtung. Weitere Anomalien mit vergleichbarer Intensität zeichneten sich jedoch nicht ab.



Daher wurde bei der Wahl der zu öffnenden Flächen von folgenden Ueberlegungen ausgegangen:

1. Es galt einerseits die Mächtigkeit der Halde zu untersuchen, um evtl. Rückschlüsse auf Volumen, Tonnage und Entstehungsdauer der Halde zu ermöglichen.
2. Bei der Suche nach den Oefen und evtl. Röstbetten stand die Ueberlegung im Vordergrund, dass die Haldenanschüttung unterhalb der verhüttungstechnischen Einrichtung erfolgt war, die Oefen daher also oberhalb der Haldenunterkante zu suchen waren.

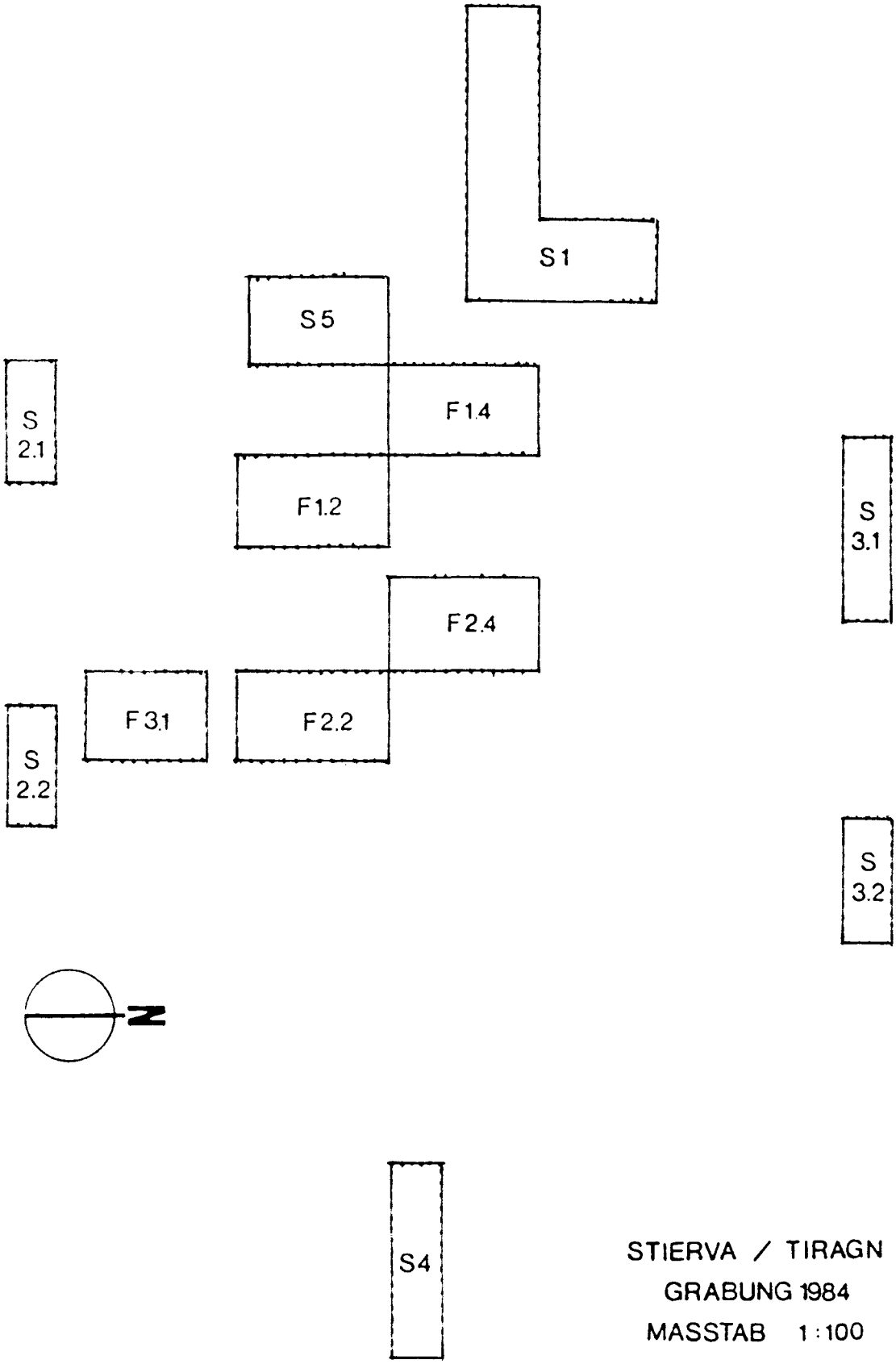
Funde

Trotz des grossen Haldenvolumens, das während der Sondage im Zentrum der Halde bewegt werden musste, konnte nur wenig "traditionelles" Fundmaterial geborgen werden. Dazu gehört in erster Linie das nur wenig aussagekräftige Bruchstück eines grob gemagerten, braungrauen Gefässbodens nicht zu rekonstruierenden Durchmessers und einige kleinere Vorkommen von Speiseabfällen, die wie das Keramikfragment aus den Flächen 1.2. und 2.2. stammen.

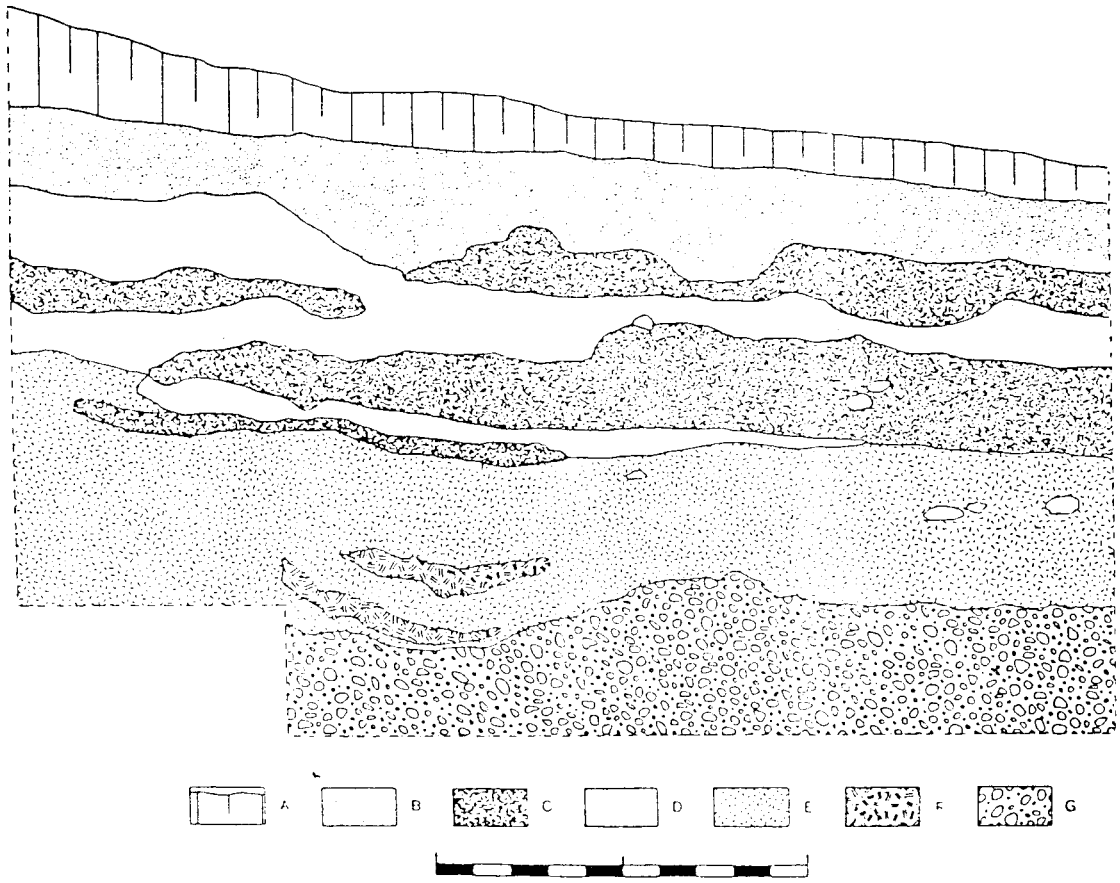
Demgegenüber nehmen die Artefakte des Verhüttungsbetriebes entscheidenden Raum ein. Dazu gehören zahlreiche Schlackenkuchen, Plattenschlacken, Schlackenzapfen und Schlackentropfen und umfangreiche Vorkommen von Holzkohle. Auffälligerweise fehlen Klopfsteine und der möglicherweise damit verbundene Schlackensand, der auf zahlreichen ostalpinen Verhüttungsplätzen hatte beobachtet werden können. Unter den Schlackenkuchen verdienen einige Objekte besondere Beachtung. Dazu gehört ein grosses Schlackenstück mit dem Negativ einer Mauerfuge, ein grosser Schlackenkuchen mit trapezförmigem Querschnitt und eine aussergewöhnlich dicke Plattenschlacke mit konischem Querschnitt und ca. 24 cm Durchmesser von der Haldenunterkante der Fläche 2.2.

Interpretation der Befunde

In den Flächen 2.2. und 2.4. wurde der westliche Bereich des Haldenmittelpunktes angeschnitten. Auffälligstes Merkmal in diesen und den Flächen 1.4. und 3.1. sind hellgraue, sehr kompakte Schlackenschichten aus stark verwitterten Schlackenkuchen-



STIERVA / TIRAGN
GRABUNG 1984
MASSTAB 1:100



A 2,53 m-2,27 m	Humoser Durchwurzelungshorizont (braun)	2,08 m - 1,98 m
B 2,27 m - 2,05 m	Hanglehm (grau)	1,98 m - 1,82 m
D 2,05 m - 1,86 m	Tonsediment (grau) Schieferbruch in C grauem Lehm	1,82 m - 1,71 m
C 1,86 m - 1,75 m	Schieferbruch in grauem Lehm Tonsediment (grau) Schieferbruch in C grauem Lehm, vereinzelt Steine	1,71 m-1,58 m
D 1,75 m - 1,61 m E 1,61 m - 0,94 m F	Brauner Lehm mit wenig Holzkohle, vereinzelt im Osten Schlackenkuchenfragmente, im Westen zwei Lagen gebrannten Lehms (rot) mit wenig Holzkohle	1,33 m - 0,93 m
G	Braun- bis ockerfarbener Lehm, in unterem Bereich zunehmend kiesig	0,93 m - 0,60 m

fragmenten. Der hohe Grad der Ausbleichung und Verwitterung dürfte auf längere Unterbrechungen bei der Aufschüttung der Halde zurückzuführen sein. Diese Pausen führten jedoch in keinem Falle zur Bildung einer Humusdecke, doch siedeln sich erfahrungsgemäss auf der Oberfläche aufgedeckter und rezenter Halden nur sehr zögernd Pflanzen an. Eine feintonige Sedimentschicht zeigt jedoch auch, dass die Anschüttung relativ homogen erscheinender Schichten zeitweilig unterbrochen war, wenn auch die individuelle Zeitdauer dieser Unterbrechung in keinem der Profile genauer einzuengen war.

Die in den östlichen Schnitten S 2.2. und S 3.2. angetroffenen Haldenschichten lagen im Gegensatz zu denen im Haldenzentrum unter mehreren Dezimeter mächtigen Sedimentpaketen. Auch unterschied sich die Zusammensetzung dieser Haldenschichten von denen im Zentrum und bestand überwiegend aus sehr kleinstückigem, wenn auch kompaktem Haldenmaterial.

Es kann daher mit einiger Sicherheit angenommen werden, dass die östlich liegenden Abschnitte der Halde durch eine normale Erosion des Haldenkerns entstanden. Diese Schichten wurden dann im Verlaufe der Zeit durch mächtige Ablagerung des instabilen Hanges überdeckt.

Diese bei der Prospektion nicht beachtete Erscheinung erweist sich auch bei der Frage nach der Lage der Oefen als von ausschlaggebender Bedeutung, da die Oberkante der dort angetroffenen Schlackenschicht 1,70 Meter unter der rezenten Geländeoberfläche liegt.

Volumenschätzung

Zur Rekonstruktion des Haldenvolumens stehen zwei Werte zur Verfügung. Dabej handelt es sich um die maximale Höhe der Halde von 0,9 m und ein allerdings geschätzter Radius der Halde von ca. 6 m, der auf den Beobachtungen in den Schnitten und Flächen beruht. Mit Hilfe dieser beiden Werte wurde der Versuch einer Volumenberechnung der Halde unternommen, wobei für die Halde die Form einer Kugelkappe angenommen wurde.

Nach der Formel

$$V = 1/3(\Pi h^2)\ (3\ A - h)$$

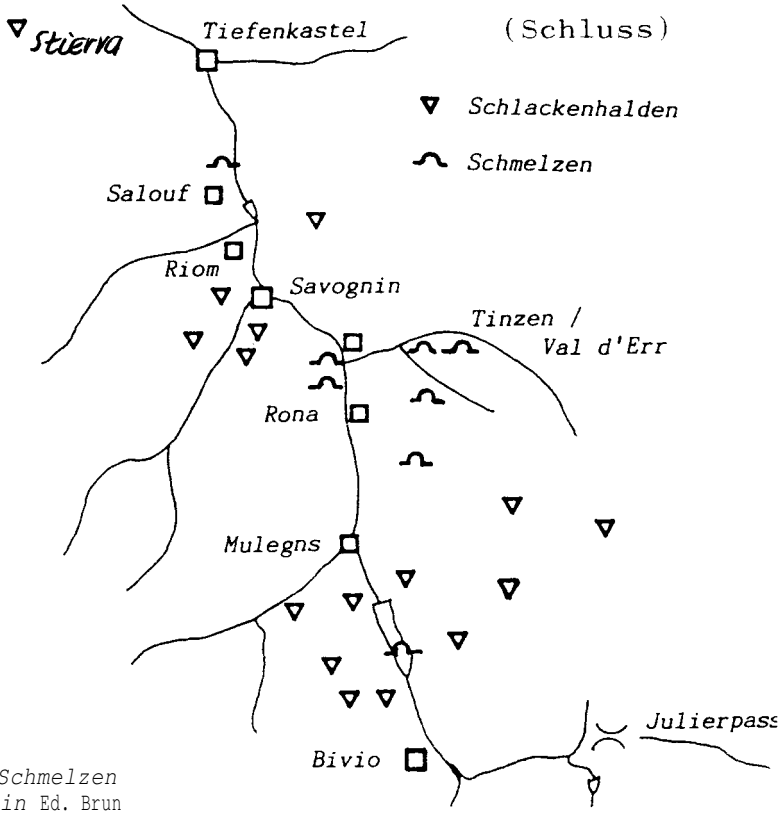
(h = Höhe der Halde, A =Radius der durch die beiden Werte bedingten Gesamtkugel)
ergab sich ein Gesamtvolumen der Halde von ca. 51 m3·

Tonnage

Zur Ermittlung des Gesamtgewichtes der Halde standen insgesamt 7 Proben zur Verfügung. Diese stammen aus dem Zentrum der Halde. Die Halde bestand in diesen Stellen aus durchschnittlich 10% Holzkohle, 73% Schlackenkuchen und 17% Plattenschlacke (Gewichtsanteile). Das spezifische Gewicht lag nach Trocknung bei ca. 1500 kg/m3. Das Gewicht der Halde liegt damit bei 76'500 kg.

Anzahl der Schlackenkuchen

Bei den Untersuchungen in den Flächen 2.2. und 2.4. konnten insgesamt 60 Schlackenkuchen unterschiedlicher Erhaltung geborgen werden. Die 23 vollständigen Stücke besitzen ein Durchschnittsgewicht von 4,3 kg. Bei der ermittelten Tonnage von 76'500 kg und einem Gewichtsanteil der Schlackenkuchen von 73% (ca. 56'000 kg) beläuft sich die Anzahl der Schlackenkuchen damit auf annähernd 13'000 Exemplare.



Vom Silber zur Münze

Hans Krähenbühl, Davos

c) Der Silberfluss im Tirol und das Haus Habsburg

Spuren uralter Schürfe und Stollen, Funde bergbautypischer Geräte sowie der Nachweis von Schmelz- und Schlakkenplätzen belegen bergbauliche Tätigkeiten auf Südtiroler Gebiet mindestens seit der Bronzezeit. Erst aus der Mitte des 12. Jahrhunderts sind urkundliche Belege erhalten, die den Beginn der Betriebsperiode markieren, die bis in unsere Gegenwart reicht. Als das bedeutendste Zeugnis des mittelalterlichen Bergbaus gilt die "älteste urkundliche Fassung des Montanrechts" auf unserem Kontinent. Auf Anweisung Friedrichs von Wangen, Bischof von Trient, entstand in den Jahren 1208 - 1214 der "Cotex Vangianus", ein Sammelwerk, indem die damaligen Betriebsverhältnisse anschaulich beschrieben sind. Hier findet sich auch zum ersten Mal die "Freierklärung" des Bergbaus durch den Landesherrn, die den Bergbaubetreibenden mit wichtigen Privilegien ausstatten.

Weitere Nachrichten sind über den Bergbau von Villanders bei Klausen erhalten, belegt durch Urkunden des Grafen Arnold von Greifenstein aus den Jahren 1159 und 1162. Darin ist von einem Silberberg die Rede, der als Schenkung an das kurz zuvor gegründete Kloster Neustift bei Brixen übertragen wird. Interessant ist in diesem Zusammenhange, dass oberhalb von Filisur im Albulatal die Ruine Greifenstein und unweit davon Richtung Landwassertal auch ein Silberberg sich befindet. Ein anderes wichtiges Dokument ist durch den Schenkungsakt von Kaiser Friedrich Barbarossa I. (1122 - 1190) an die Trienter Fürstbischöfe im Jahre 1189 gegeben, worin Besitz- und Nutzungsrecht an den Bergwerken den fürstlichen und gräflichen wie auch den bischöflichen Landesherren überlassen werden.

Aus den Unterlagen geht hervor. dass das Schwergewicht des damaligen Bergbaus; auf der Gewinnung von Silber als Münzmetall lag. Der um 1430 einsetzende Aufschwung und die weitere Entwicklung des Montanwesens in Südtirol lässt sich nicht isoliert von den übrigen mitteleuropäischen Erzrevieren betrachten. Die Gemeinsamkeiten auf technischem und organisatorischem Gebiet beweisen die enge Verflechtung mit den nördlichen Bergbaugebieten.

Zu einer neuen Blütezeit kam es, nach Abbaugebieten verschieden, in der Zeit zwischen 1430 und 1560. Tirol zählte damals gemeinsam mit dem Trentino zu den wichtigsten Bergbaugebieten Mitteleuropas. Eine besonders starke Stellung im internationalen Metallhandel verschaffte sich Tirol durch die bedeutende Produktion von Silber und Kupfer, wie Beinamen "Goldkasten des Kaisers" oder "Schatzkammer des Hauses Oesterreich" belegen.

Herzog Sigmund von Oesterreich. der Münzreiche, wie er genannt wurde, verfügte damals über die wertvollsten Bodenschätze in Europa. Die Silberbergwerke im Tirol, vor allem das Erz aus Schwaz, wurden grösstenteils in Innsbruck geschmolzen und dann in Hall zu Münzen geprägt. Schon frühzeitig hatte der lebenslustige und stets auf grossem Fuss lebende Fürst die Erfahrung gemacht, dass ihn durch die Verpfändung seiner Einkünfte aus den Silbergruben Kaufleute aus Innsbruck, Kufstein, Augsburg oder Nürnberg stets reichlich mit Bargeld versorgten. Sigmund war zufrieden, wenn er nur immer neue Schlösser bauen konnte und seinen kostspieligen Hofstaat nicht einschränken musste. Das Finanzierungssystem des Landesherrn war einfach. Der Herzog als alleiniger Besitzer des Bergregals vergab an private Unternehmen - den Gewerken das Recht, die Erzgruben innerhalb der Landesgrenzen auszubeuten. Als Gegenleistung mussten die Grubenpächter einen bestimmten Teil ihrer Erträge an den Innsbrucker Hof abführen. Aus den Silbermünzen liess sich ein schöner Gewinn erzielen, wenn man diese nicht aus ganz reinem Silber prägte, sondern möglichst viel billigere Metalle, z.B. Kupfer, beimisch-

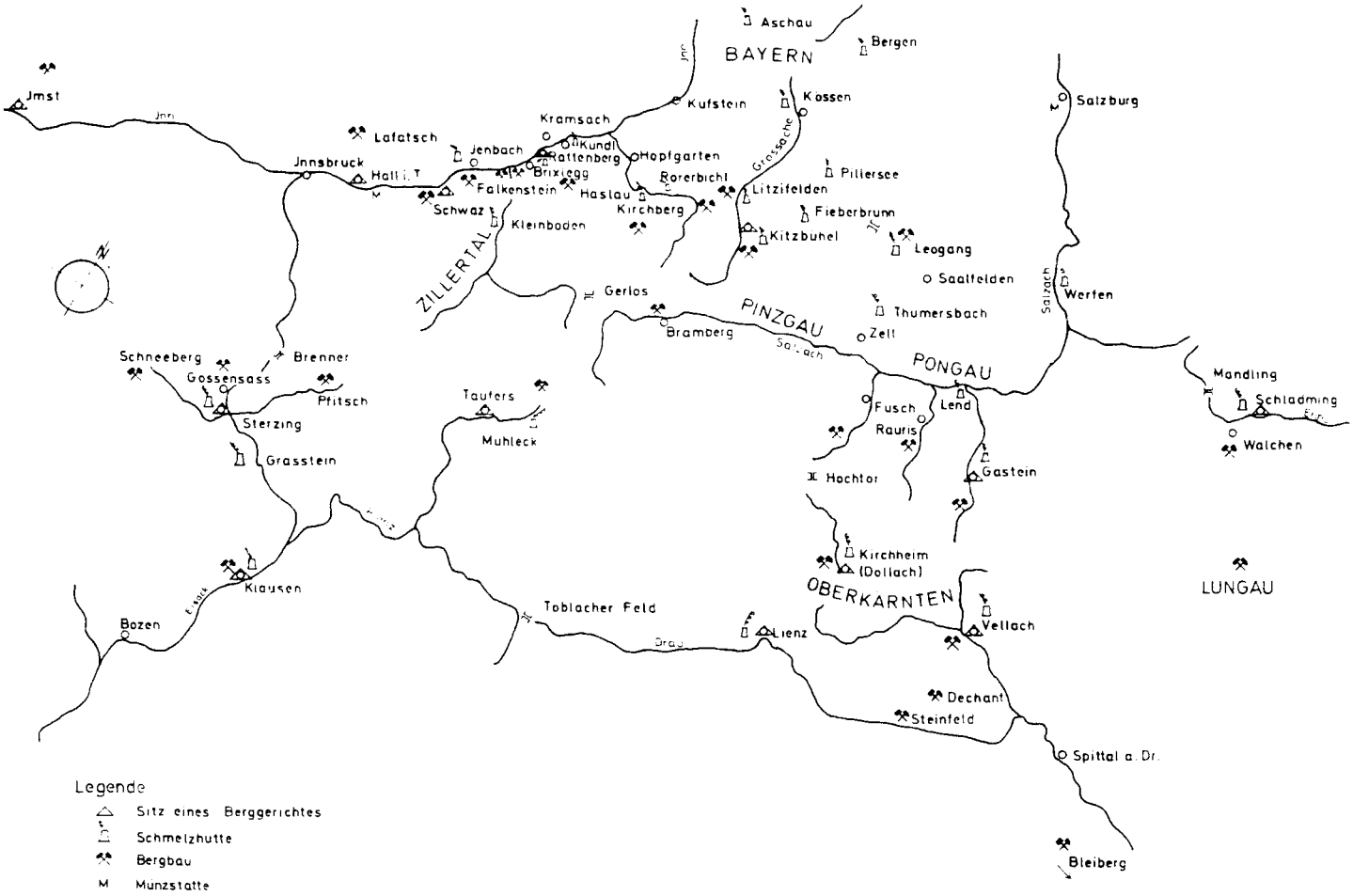
Der alte Reichtum und Ruhm Tirols stammt aus dem Bergbau, Dominicus Custos, Augsburg 1599

te. Die Münzverschlechterung, seit dem späteren Mittelalter eines der beliebtesten Finanzierungsinstrumente europäischer Landesherren, war damals gang und gäbe. Um das Jahr 1478 stieg Jakob Fugger, Besitzer eines der grössten Handelshäuser in Augsburg, in das Silbergeschäft ein. Obwohl Herzog Sigmund schon zu dieser Zeit über 80'000 Gulden aus seinen Bergregalien bezog, musste der verschwenderische Hof zu Innsbruck laufend neue Anleihen aufnehmen, um seinen Finanzbedarf zu decken. Da sprangen Jakob Fugger und seine Brüder ein und verstanden es. aus der Geld-

not des Fürsten die Ausbeutung der reichen Erzgruben an sich zu reissen. Das Silber und die übrigen Erze wie Blei, Zink und Kupfer wurden vornehmlich nach Venedig gesandt und dort verkauft. Nach dem verunglückten Krieg mit Venedig wegen der Bleigruben von Primör, welche Herzog Sigmund kurzerhand beschlagnahmte, musste dieser 1487 Venedig 100'000 Gulden als Schadenersatz auszahlen. Das war ein Moment. auf den die Fugger schon lange gewartet hatten, um den Herzog durch die Finanzierung dieser gewaltigen Summe vollständig in ihre Abhängigkeit zu bringen. Dadurch wur-

den die Fugger praktisch zu den Herrschern über das Tiroler Silber. Für die Rückzahlung dieses grossen Kredites mussten sich nicht nur der Herzog und seine höchsten Beamten verbürgen, sondern Jakob Fugger verlangte auf den Schuldbriefen ausdrücklich die Unterschriften der reichsten Tiroler Gewerken. Das bedeutete, dass die Fugger in den Besitz der wertvollsten Silberbergwerke gelangten, wenn die Staatsschulden nicht pünktlich zurückbezahlt wurden. Ende des Jahres 1488 war Jakob Fugger bereits der heimliche Herrscher Tirols. Sämtliche Silbergruben des Alpenlandes standen unter seiner Aufsicht und alles Erz, das aus den Stollen geholt wurde, ging durch seine Hand. Fugger bezahlte den Bergwerksbesitzern fünf Gulden pro Mark Silber und verkaufte sie für acht Gulden an die staatliche Münze in Hall weiter, welche ebenfalls unter seiner Leitung stand. Damit das Geschäft florierte, mussten die Gewerken ihre Förderleistung erhöhen, die Packpferde schneller laufen und die Münzer in Hall schneller prägen. Binnen eines Jahres steigerten die Fugger den Ausstoss der staatlichen Münze um das Fünfundzwanzigfache. Aus dieser Situation ist zu verstehen, warum Herzog Sigmund, der ständig in Geldnöten war, alles unternahm, um in seinem ganzen Machtbereich überall nach Erz zu suchen, um

DER ALPINE BERGBAU UM 1550 IN ÖSTERREICH



Uebersichtskarte mit den Orts- und Reviernamen des alpinen Bergbaus um 1550 (Massstab etwa 1:1 000 000)

Zeitgenössische Darstellung Jakob Fugger des Alten (1412-1469), Herrscher über das Tiroler Silber

es auszubeuten. Dabei wurden auch weniger ergiebige Erzgruben ausgebeutet, wie wir das im Bereiche von Graubünden gesehen haben. Durch die allgemeine Misswirtschaft des Herzogs, seine Verschwendung, schaltete sich der Habsburger Erzherzog Maximilian ein und übernahm die Ländereien des Herzogs mit Zustimmung des aufgebrachten Tirolervolkes, vor allem auch der Adeligen und der Bergwerksbesitzer. Nun begann eine noch intensivere Ausbeute der Bergwerke, da der Erzherzog, nun König geworden, für seine steten Kriege vermehrt Mittel brauchte. Allein 1492, dem Jahr, in dem der Genueser Kapitän Christoph Kolumbus im Auftrag der spanischen Herrscher Isabella von Kastilien und Ferdinand von Aragonien die Antilleninsel Guanahani entdeckte und damit den entscheidenden Schritt in Richtung des amerikanischen Kontinents tat. holte Fugger für eine halbe Million Gulden Silber aus den Tiroler Gruben.

Nachdem die Fugger nun tief in das Erzgeschäft eingestiegen waren - man kann bereits von einer ersten Montanindustrie im Alpengebiet sprechen - schielten sie bereits nach Ungarn, wo in den Karpathen reiche Kupfererzvorkommen waren. Im Zuge der Ausweitung der Interessen des Hauses Habsburg nach Osten, wo Verträge mit den Jagellonen ihren Einfluss verstärkten, waren auch die Fugger wieder dabei. Hellsichtig wie kaum ein Zweiter unter seinen Zeitgenossen, begriff Jakob Fugger, dass der Bergbau zum bedeutendsten Geschäftszweig werden konnte. Nachdem aus dem Orient über Venedig immer präzisere Kenntnisse über die Technik der Erzgewinnung, des Saigerns (Metallscheidens) und Legierens nach Europa gelangt waren, versprach dieser Produktionsbereich prächtige Zuwachsraten. Experten schätzten, dass im gesamten europäischen Bergbau um das Jahr 1450 mehr als 10'000 Menschen beschäftigt waren. Etwa 50 Jahre später aber waren es bereits 30'000 und um das Jahr 1550 - nicht zuletzt dank des Fugger'schen Engagements - schon über 100'000. Von Anfang an war die Montanindustrie äusserst kapitalintensiv. Um die Stollen zu graben und abzustützen, das Erz herauszubrechen und abzutransportieren, brauchte man enorme Summen, die von den einzelnen Gewerken kaum aufgebracht werden konnten.

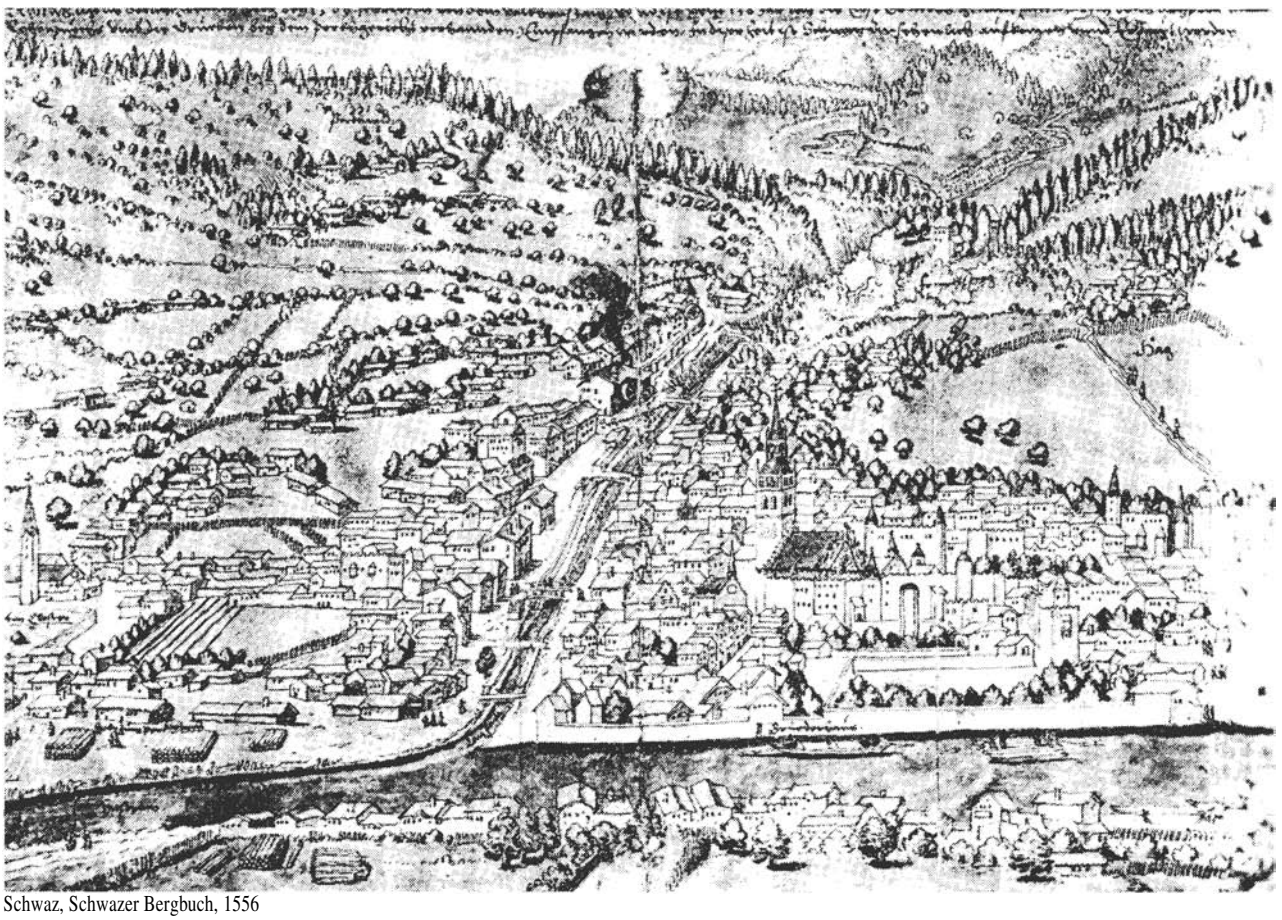
Nur der Einstieg der reichen Fernhandelsgesellschaften ermöglichte die erste Blüte des europäischen Bergbaues.

Nach dem Silber - das noch wertvollere Gold wurde nur in relativ geringen Mengen gefunden (Rauris) - war Kupfer das begehrteste Metall. Seit der Erfindung der Feuerwaffen gab es eine stürmische Nachfrage, denn die Kanonen mussten damals noch grösstenteils aus Kupfer, d.h. Bronze, gegossen werden. Die grössten Kupfervorkommen gab es in Tirol. welche aber der gesteigerten Nachfrage nicht mehr genügten. So verlagerte Jakob Fugger seine weitere Tätigkeit nach Ungarn, wo beträchtliche Kupferlager der Ausbeutung harrten. Diese lagen an der Grenze zwischen Polen und Ungarn, genau

im Zentrum des Dreiecks zwischen Krakau im Norden, Brünn im Westen und Ofen, dem heutigen Budapest, im Süden. Dort wurde schon lange von deutschen Knappen im Dienste örtlicher Unternehmer nach Erzen geschürft. Mit Hilfe eines Bergbauingenieurs, der sich in den ungarischen Erzgruben bestens auskannte, Johann Thurzo, wurden die versoffenen Erzgruben wieder flott gemacht. Thurzo, aus Leutschau in der Zips stammend, widmete sich schon seit Jahrzehnten mit wissenschaftlicher Gründlichkeit den Problemen des Bergbaues. Lange bevor der deutsche Arzt und Mineraloge Georgius Agricola in seinem berühmten Werk "De re metallica" den Stand der Technik systematisch zusammenfasste, wusste Johann Thurzo alles, was es damals über Erze. Gruben und Metallgewinnung zu erfahren gab. Er beherrschte die Kunst des Saigerns ebenso wie die des Grubenbaues. besonderer Wertschätzung aber erfreute er sich wegen seiner Leistungen in der "Wasserkunst", So nannte man die Technik, die erforderlich war, abgesoffene Bergwerke wieder trocken zu legen. Grundwassereinbrüche waren das grösste Missgeschick des mittelalterlichen Bergbaues. Immer wieder kam es zu verheerenden Katastrophen, wenn man beim Vortrieb eines Stollens unversehens auf eine Wasserader stiess. Tausende von Knappen ertranken unter Tag, weil die Bergingenieure nicht in der Lage waren, das Wasser abzupumpen oder umzuleiten. Johann Thurzo hatte kunstreiche Hebewerke und Kanalisationsanlagen ersonnen, um überflutete Gruben wieder befahrbar zu machen.

Bekannt geworden war Thurzo auch im Goslarer Bergbaugebiet, wo er neue Verfahren anwandte, um aus den kupferhaltigen Bleierzen des Rammelsberges das Kupfer auszuscheiden, anstatt es wie bisher zusammen mit dem Blei zu verschmelzen.

Fugger hatte schon am Anfang der Neuzeit die unerhörte Möglichkeit erkannt, durch eine Monopolstellung den gesamten damaligen Bergbau zu beherrschen und die Preise zu bestimmen. Nachdem die Kupfergruben in Ungarn in seiner Hand waren, liess er in Neusohl und Hochkirch grosse Hütten- und Hammerwerke errichten. Ein drittes Werk entstand bei Villach in Kärnten. Zwei Jahre später, 1495, erbaute Jakob Fugger nicht weit entfernt das erste



Schwaz, Schwazer Bergbuch, 1556

Münzschläger, Schwazer Bergbuch, 1556

Schloss der Fugger, Fuggerau. Es war ein Kombinat aus Saigerhütten, Hammerwerk, Messinggiesserei, Kanonenfabrik und Trutzburg. Unweit des von schweren Kanonen bewachten Befestigungswerkes an den Abhängen des 2166 Meter hohen "Dobratsch" wurde nämlich ebenfalls nach Kupfer geschürft. Der berühmte Naturphilosoph Paracelsus - eigentlich hiess er Theophrastus Bombastus von Hohenheim - erhielt von den Fuggern die Erlaubnis, in Fuggerau alchimistische Experimente durchzuführen. Welche Bedeutung diese neue Unternehmung hatte, zeigt sich schon daraus, dass Fuggerau bis zum Jahr 1500 etwa 50'000 Zentner Kupfer und rund 22' 000 Mark Silber zum Preis von 160'000 Dukaten an den venezianischen Metallbörsen verkaufte. Das grösste Problem waren die Transporte mit Pferdefuhrwerken und Lastkähnen und vor allem die Wegzölle und Abgaben beim Durchgang verschiedener Hoheitsgebiete. Auch Ueberfälle auf solche Erztransporte waren trotz starker Bewachung nicht selten.

Frühere Masse und Gewichte:

Eine Mark (Wiener) = 16 Lot = 64 Quintel = 281 Gramm

Ein Lot = 4 Quintel à 17, 5 Gramm

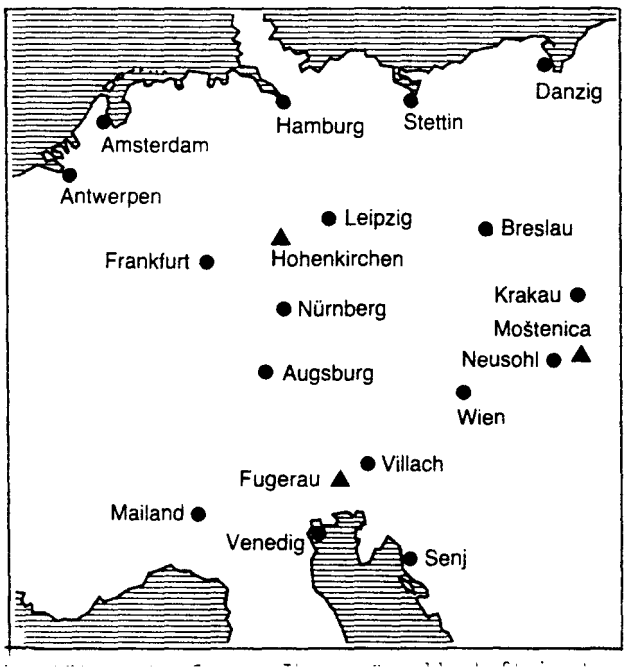
Ein Quintel = 4, 3 Gramm

Eine Mark = 24 Karat

Ein Karat = 11,7 Gramm

Ein Zentner = 100 Pfund, ca. 50 kg

Ein Kübel = 130 - 150 Pfund = 70 - 75 kg



Saigerhütten der Fugger-Thurzo-Gesellschaft in der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts (nach J. Vlachovic)

Südtirol:

Es ist allgemein anerkannt, dass die Reviere von Schwaz, Mansfeld und Neusohl die wichtigsten Lieferanten von Kupfer im Europa des 15. und 16. Jahrhunderts waren. Doch ist noch keineswegs zureichend bekannt, dass das aus dem Erz dieser Reviere erschmolzene Kupfer ein Kuppelprodukt des im gleichen Schmelzprozess anfallenden Silbers war. Wer also sämtliche Verteilung, Wachstum und Schrumpfung der mitteleuropäischen Kupferproduktion beschreiben und analysieren möchte, ist gezwungen, zu gleicher Zeit auch die mitteleuropäische Silbererzeugung und ihre Entwicklung zu betrachten.

In den vierzig Jahren zwischen 1526 und 1566 hat sich die Bedeutung der Kupferprodukte Silber und Garkupfer innerhalb der Nutzung zugunsten des Silbers verändert.

In den drei Revieren des Schwazer Berggerichtsbezirks, dem Falkenstein, dem Ringenwechsel und der alten Zeche, treten die Erzlagerstätten als Lagergänge, Putzen, Nester und Stiche auf, deren Mächtigkeit von wenigen Zentimetern bis zu mehreren Metern örtlich sehr wechselt. Dabei ist in den höheren Gebirgslagen die Mächtigkeit der Erzlagerstätten in der Regel grösser und vermindert sich nach der Tiefe hin bei Zunahme häufiger Lagerungsstörungen durch Verdrückung und Verwerfung.

Die Hauptmasse der Erzführung bildet aber stets das Fahlerz, welches allerdings nicht mehrheitlich wechselnde Gehalte an Silber und Kupfer aufweist.

Regional setzt die grosse Blütezeit des Montanwesens im Raume Sterzing-Gossensass ein, um sich auf einem Umweg über Schwaz nach Süden auszudehnen.

Aus einer Reihe von Gründen kam es im 17. Jahrhundert zu einer schweren Krise im Südtiroler Bergbau, die bis in das 19. Jahrhundert andauerte.
Die Verknappung des Angebotes durch die Napoleonischen Kriege - und damit verbunden steigende Metallpreise - veranlassten die österreichische Regierung, durch gezielte Massnahmen den darniederliegenden Bergbau wieder zu beleben. Als neuer Aspekt dieser Rohstoffpolitik erscheint hier auch die Gewinnung von Zink aus sulfidischen Erzen, ein Problem, das bislang technisch nicht lösbar war. Das nun neu erkannte und weitverbreitete Wertelement Zink führte zum Aufschluss neuer Lagerstätten.

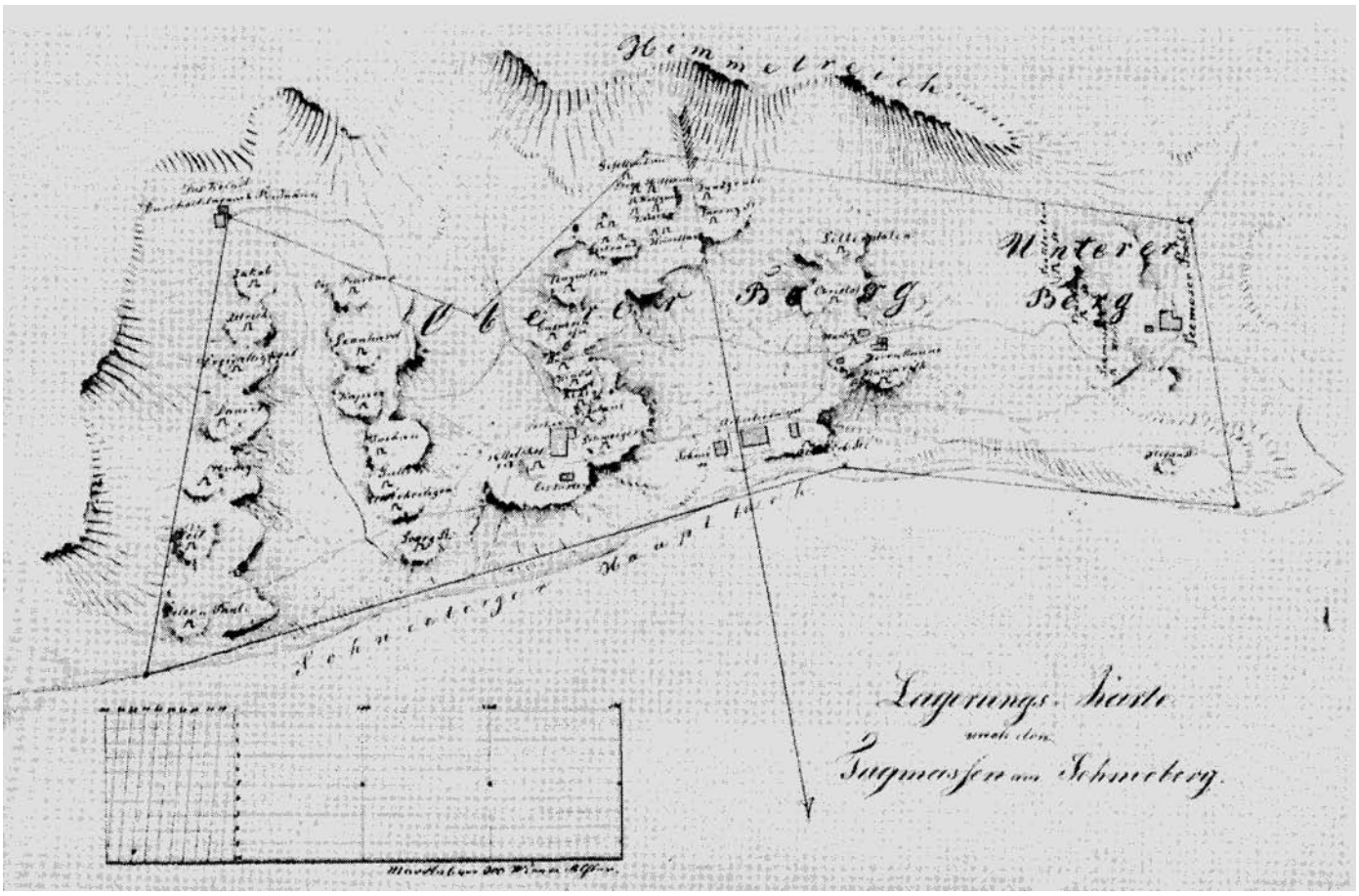
Die Geologie Südtirols:

Das Gebiet Südtirols hat Anteil an folgenden drei Grosseinheiten der Alpen:

1. Pennin nur im äussersten Norden
2. Ostalpin als west-ost streichende Streifen vom Vinschgau bis ins obere Drautal
3. Südalpin im südlichen Teil: Etsch- und Eisachtal mit Dolomiten.

Die Grenzen zwischen diesen Einheiten sind nicht nur stratigraphisch vorgegeben, sondern auch tektonisch durch den sogenannten Deckenbau der Alpen bedingt. In allen drei Struktureinheiten finden sich hoch-metamorphe Gesteine, die der ältesten Gebirgsbildung in diesem Raum zuzuordnen sind. Diese geologisch-international als variszisch bezeichnete Aera endete vor etwa 300 Millionen Jahren.
Tiefgreifende Erosionen führten zur Abtragung des Gebirges. Auf dieser Einebnungsfläche lagerte als Folge des intensiven Vulkanismus im unteren Perm (Rotliegendes) die sogenannte Bozener Porphyrplatte ab. Nach einer Phase anhaltender Absenkung wurde diese penninische Schichtenfolge vom sogenannten Thetysmeer überflutet.
Die im wesentlichen in der Trias abgelagerten karbonatischen Sedimente finden wir heute anstehend in den Dolomiten- und Kalksteinserien der Dolomiten. Eine neue und bis heute anhaltende Gebirgsbildung erfasste das Gebiet ab etwa der Kreidezeit. Durch grossräumige Verschiebung kontinentaler Krustenteile (sog. Platten), kam es zu weitreichenden Ueberschiebungen oder zur Versenkung von Schichten bis in den Bereich des Erdmantels. Die Alpen haben dieser geologischen Phase den Namen "Alpidische Aera" gegeben.

Der Bergbau am Schneeberg:



Bergbau im "Himmelreich" 1836, Lagerungskarte (Archiv Berghauptmannschaft Innsbruck)

Das ehemalige Bergwerk Schneeberg im Passeiertal wurde von Sterzing aus erschlossen. Es zählt zu den ältesten Bergwerken im Südtirol und war bis 1984 noch in Betrieb. Bis dahin galt es als höchstgelegenes Bergwerk Europas (2'354 m.ü.M.). In den Anfängen wurde dort Silber geschürft. Später wurden vorwiegend Bleierze abgebaut, z.T. auch Kupfererze. Erst Mitte des 19. Jahrhunderts gelang es, die Zinkblende wirtschaftlich auf Zink zu verhütten. Im Jahre 1486 waren hier etwa 1'000 Knappen beschäftigt. Um 1500 erreichte die Silbergewinnung ihren Höhepunkt.

Bei Schliessung des Bergwerks im Jahre 1984 betrug die Gesamtlänge aller Stollen und Strecken rund 70 km.

Der Schneeberger Zug unterscheidet sich vom übrigen Oetztalkristallin durch seine Gesteinsvielfalt, insbesondere durch das reichliche Vorkommen von Marmor und die schöne Ausbildung seiner Mineralien. Neben den Marmoren, die mit jenen von Laas im Vinschgau gleichgestellt werden können. sind es Staurolith, Granat und Disthen führende Gneise und Schiefer, die aus Sedimentgesteinen hervorgegangen sind. Die bekannten Schneeberger Erzvorkommen treten in Gängen in diesen Gneisen auf. An Elementen und Mineralien treten in verschiedenen Grössenordnungen auf: Gold, silberhaltige Bleierze, Zinkblende, Kupfer-Schwefel- und Arsenkiese, Antimon-Cobalt-Verbindungen, sowie Titanoxide u.a.

Weitere Bergwerke befinden sich wie schon erwähnt in Gossensass, Sterzing und Pfitsch sowie in Klausen, Taufers, Bramberg, Rauris, Gastein, Schladming u.a.

Guldengroschen aus 15-lötigem Silber, bei 2 Lot Feingewicht, 1484 in Tirol geschlagen

(Fortsetzung folgt)

Klüfte-Kristallsucher in den Alpen, der erste Bergbau

Hans Krähenbühl, Davos

Fortsetzung 1

5. Verschiedene grössere Kristallklüfte

Urkunden von 1609 aus dem Gemeindearchiv von Binn verbieten Einheimischen und Fremden in den Kuhweiden der Alpen nach Strahlen zu graben. 1722 besuchte Moritz Anton Capeller den Kristallkeller am Zinggenstock und spricht von einer Ausbeute von 100'000 Pfund Bergkristall. Nach Urkunden im Kantonsarchiv in Bern wird die ganze Ausbeute an Kristallen auf 30'000 Gulden geschätzt.

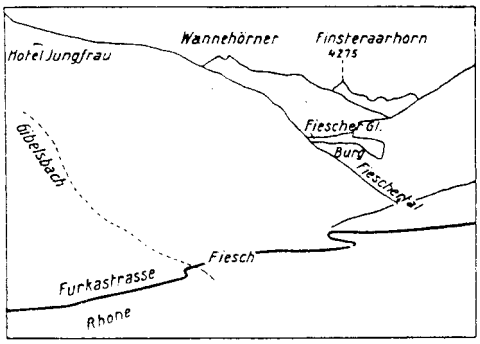
Drei Bergkristalle vom Zinggenstock, mit einem Gewicht von 30 kg, 45 kg und 65 kg sind im Naturmuseum Bern ausgestellt.

Quarz sammelte man auch in der Kristallgrube der Urschlaui bei Wassen im Kanton Uri für 15'000 Gulden. Ebenso wurde im Jahre 1720 am Kreuzlistock für 24'000 Gulden und auf der Sandbalm im Göschenertal etwa 9'000 Stück im Jahre 1700, ausgebeutet.

1757 hatte man an der Burg am Fieschergletscher im Wallis einen grossen Kristallfund gemacht, darunter Quarzkristalle von 600, 800 und 1'400 Pfund. Mehrmals findet man in Schriften Angaben, dass 1798/99 die Franzosen von diesen Kristallen manche mitlaufen liessen, und dass bei einem Triumphzug in Paris zwei von den schönsten Quarzen vorausgetragen wurden. In der Tat befinden sich noch heute im "Jardin des plantes" in Paris acht grosse Quarzkristalle, die meisten sind beschriftet mit "Quartz hyalin, Viesch, Valais" oder "Quartz enfumé, Valais, General Bonaparte 1797". Schliesslich sei noch der grosse Kristallfund von 1770 und 1780 im Natersberg erwähnt. Man fand dort ungefähr 5'000 Pfund mit Stücken von 700 Pfund. Diese Kristallhöhlen sind im Hegdorn gegen das Massakinn hin entdeckt worden.

1868 gelang einer Guttanner Strahlergruppe ein Riesen-Rauchquarz-Fund am Gletschhorn, Tiefengletscher, Urseren. Der grösste Kristall "der König"

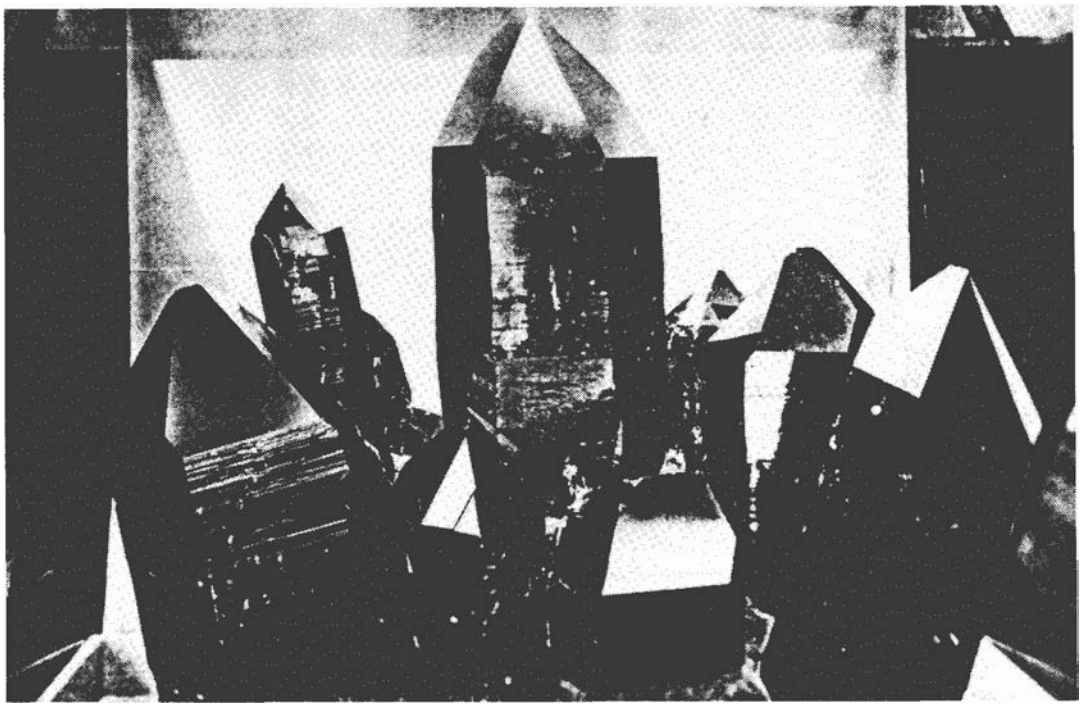
Der Luzerner Stadtarzt Moritz Anton Cappeler (1685-1769), hervorragender Geometer, Topograph, Artillerist, Geologe und einer der wichtigsten Vorläufer der wissenschaftlichen Kristallographie. Stich von Heinrich Pfenninger (Zürich) um 1780



Burg am Fieschergletscher, aus R.L. Parker "Die Mineralfunde der Schweiz. Alpen"

ist 87 cm lang und wiegt 128 kg. "Karl der Dicke" 105 kg, "Kastor" 65 kg und "Pollux" 62,5 kg. Diese prächtige Gruppe ist ebenfalls im Naturmuseum Bern ausgestellt. Gesamthaft wurden in dieser Kluft 14' 500 kg Rauchquarzkristalle ausgebeutet, wovon heute 5'200 kg sich in Museen befinden. Riesenkristalle befinden sich nebst den Museen in Bern und Genf, in

London ~ 135 kg und 93 cm Länge,
Budapest ~ 133,5 kg und 69 cm Länge (der "Grossvater"), in Wien mit 115 kg und 65 cm Länge,
Stockholm ~ 105 kg und 92 cm Länge.



Rauchquarz Kristallgruppe vom Gletschhorn, im Natur-historischen Museum Bern ausgestellt

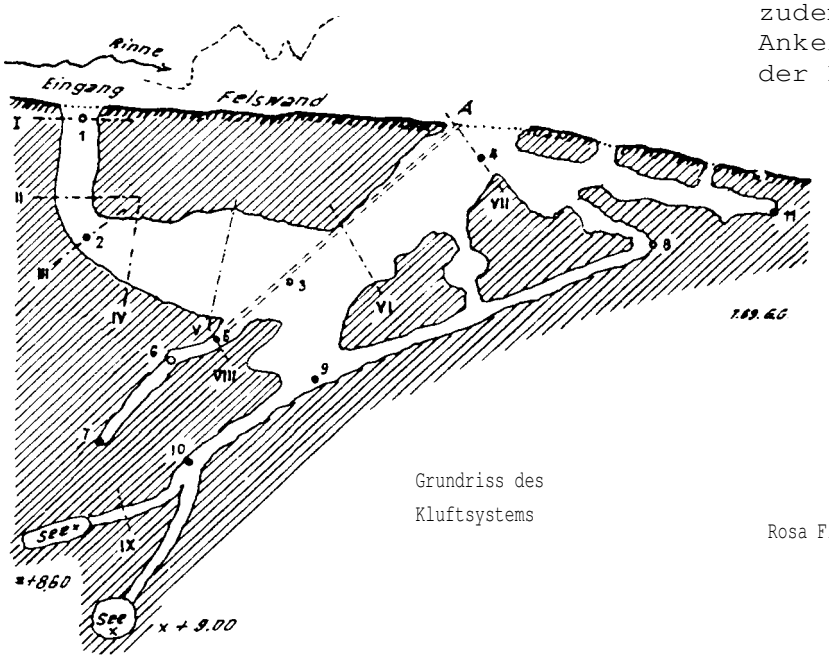
a) Die Sandbalmhöhle

Die Sandbalmhöhle im Göschenertal, rund 6 km vom Dorf Göschenen entfernt, am Eingang des Voralptales auf einer Höhe von 1'735 m .M. gelegen, wurde bereits vom Winterthurer Naturforscher Johann Georg Sulzer 1742 besucht. Aber auch Johann Jakob Scheuchzer , de Saussures, M. A. Capeller sowie spätere Geologen, haben über dieses "Naturwunder" geschrieben. Aus einer Abschrift aus einer Stiftungsurkunde für eine Kapelle in der Göscheneralp aus dem Jahre 1733 entnehmen wir, dass diese wohl aus Dankbarkeit für die ergiebigen Kristallfunde aus einem Teil derselben gestiftet wurde.

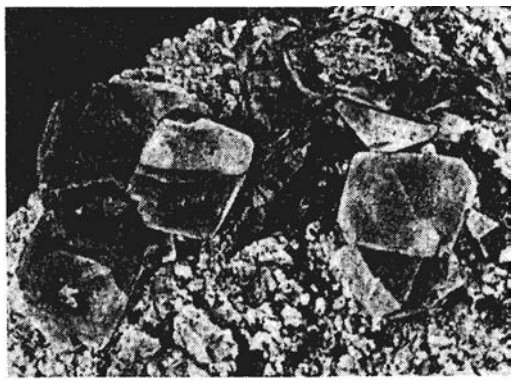
Das Höhlensystem der Kluft befindet sich im Granit des Aaremassivs, der hier sehr massig und grobbankig ausgebildet ist. Die stellenweise überhängende Felsbank unterhalb der Höhle hat eine Höhe von wohl rund 25 m. Diese hohen Felspartien mit ihren Ueberhängen und leicht gewölbten Ausbuchtungen entsprechen den Einschnürungen, die bei kleinen Klüften gut zu beobachten sind (Boudinages). Das stellenweise mehr als 2 m mächtige Quarzband steigt gegen SW leicht an.

Sulzer gibt im Jahre 1743 der Höhle ein Ausmass von 100 Schritt. Aus abgebildetem Plan kann man eine Gesamtlänge von rund 150 m herausmessen. Zusammen mit den kleinen Seitengängen ergibt sich eine totale Kluftlänge von schätzungsweise 250 m. Nebst der grossen Ausbeute an Bergkristallen, besteht der Kluftinhalt zudem aus Chlorit, Calzit, Apatit, Ankerit, Adular, Glimmer und Fluorit. In der Kluft können überall noch Bohrlöcher

Sandbalmhöhle 1: 500

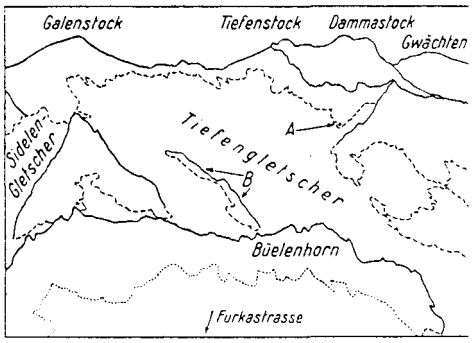


Grundriss des Kluftsystems



Rosa Fluorit

Sandbalmhöhle: rechts Eingang, hohe Felsbänke, Quarzband stellenweise 2-3 m hoch

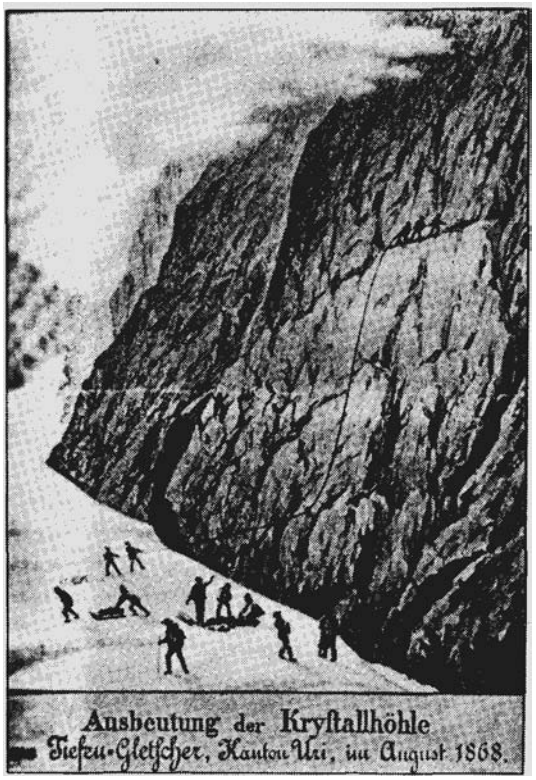


Zweimal sind am Tiefengletscher in den letzten hundert Jahren Grossfunde von Quarz gemacht worden: Bei A befindet sich die klassische Kristallhöhle von 1868, an der Felsrippe B die Kluft, die 1945/46 von P. Indergand ausgebeutet worden ist

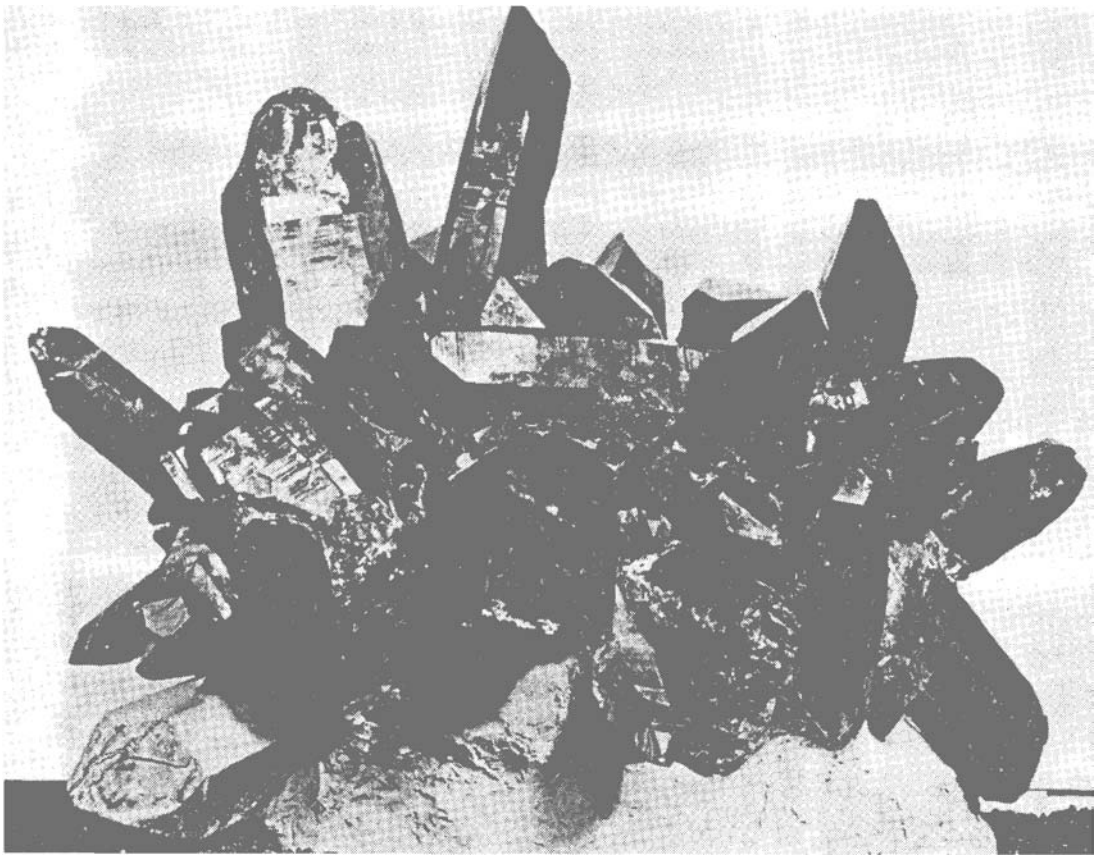
beobachtet werden, die einen Durchmesser von ca. 25 mm haben. Die Sprengtechnik mit Pulver wurde bestimmt angewandt, da ja bereits 1707 das Urnerloch in der Schöllenenschlucht gebohrt und gesprengt worden war. Bemerkenswert ist im Buche von P. Niggli, J. G. Königsberger und R. L. Parker unter anderem zu lesen, dass der erste Eingang in die Sandbalmhöhle schon 1670 gebrochen worden sei. Nach der Grösse der Kluft muss hier tonnenweise Bergkristall gewonnen und wahrscheinlich nach Italien verkauft worden sein.

b) Die Rauchquarz-Kristallhöhle am Tiefengletscher

Am 17. September 1945 entdeckte Peter Indergand aus Göschenen am Tiefengletscher auf ca. 2'800 m Höhe an einer Felsrippe, die sich NE vom Bielenhorn am Galenstock herunterzieht, ein Quarzband mit Anzeichen einer Kluft, die mit Eis gefüllt war. Es sollte einer der grössten Quarzfunde in diesem Gebiet sein, konnte aber erst im folgenden Jahr infolge schlechter Witterung und fortgeschrittener Jahreszeit ausgebeutet werden. Indergand deponierte seine Werkzeuge in der Kluft zum Zeichen der Besitzergreifung. Im Juni 1946 liegt noch meterhoch Schnee über dem Klufteingang. Der harte Firn, der sich bis in die hinteren Winkel der Höhle eingezwängt hat, muss weggeschmolzen werden. Erst im Juli ist es soweit, dass die Arbeit mit Strahlerwerkzeug wie Hammer, Meissel. Schlegel, Pickel, Schaufel, Strahlstock und Sprengstoff - dazu noch mit Lötlampe, Petrolbrenner und Brennholz, um die Schneeschmelze in der Kluft zu beschleunigen - aufgenommen werden kann. Alleine, tagelang im Gletscherwasser kniend, wird die Arbeit der mühsamen Ausbeute der Kluft begonnen. Täglich steigt der Sohn eines Bergbauern und Strahlers hinauf auf die Höhe von 2'800 m, die karge Verpflegung mit sich schleppend.



Rauchquarz-Kristallhöhle am Tiefengletscher

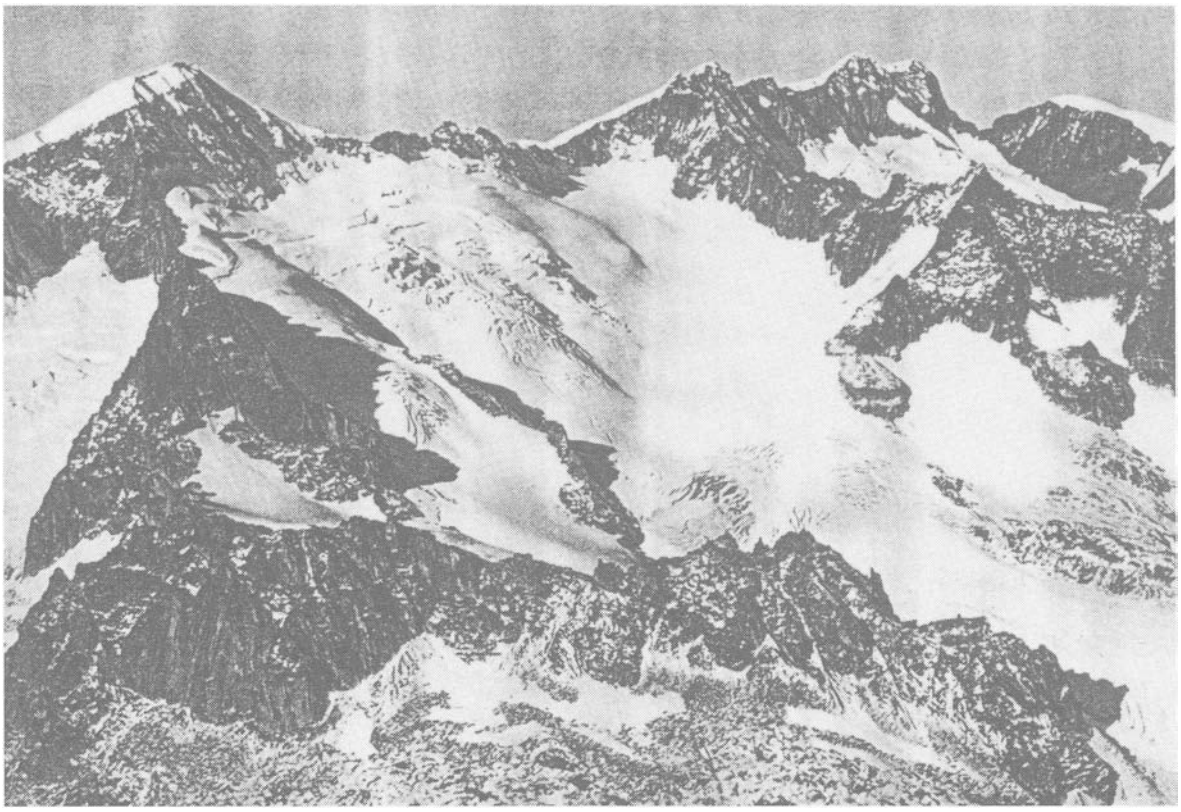


Dunkler Rauchquarz (Marion) vom Tiefengletscher, 1961-1964, ausgebeutet von P. Indergand Sohn

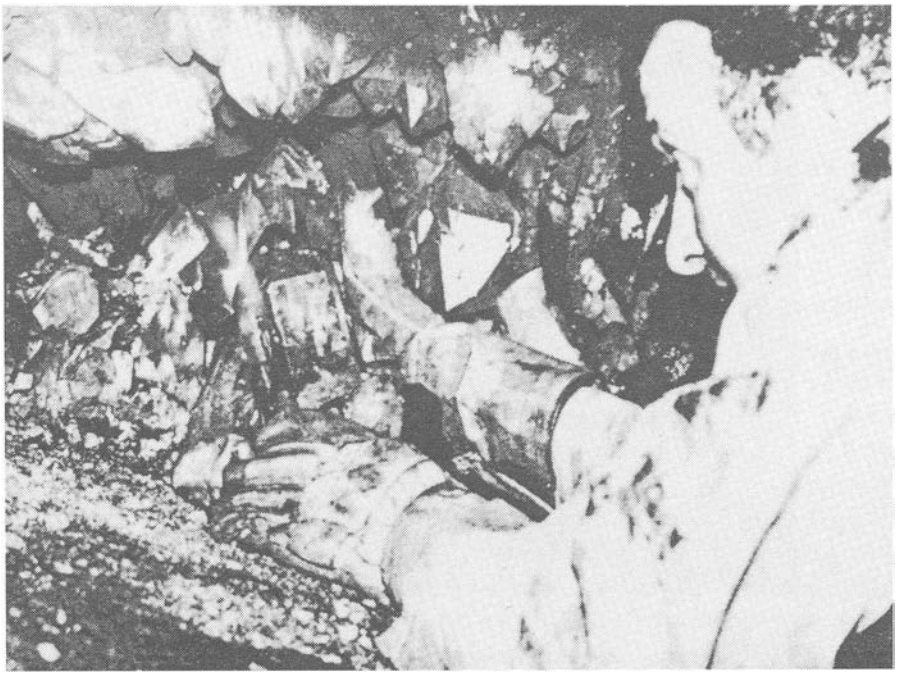
Am 22. August schreibt Vater Indergand in sein Tagebuch:
"Zum erstenmal durchs Eis hindurch die Umrisse einer anscheinend aussergewöhnlich grossen Kristallgruppe gesehen." Am 13. September ist es soweit, dass die "Gruppe" aus der Höhle hinausgeDommen, verpackt und abtransportiert werden konnte. Die Rauchquarz-Gruppe hat ein Ausmass von 90 x 60 x 45 cm, etwa 50 Spitzen, von denen die längste 45 cm misst. Die Gruppe wiegt 180 kg. Sie befand sich am Ende einer 8 m langen Höhle, deren Höhe zwischen 70 und 120 cm schwankt und maximal 150 cm breit ist. Ganz allein zieht und schiebt er die Quarzgruppe aus der Kluft ans Tageslicht. Die Freude und Genugtuung am Anblick eines solchen Wunderwerkes war gross und der bekannte Mineraloge, F. N. Ashcroft, der sie zum ersten Mal sah, sagte: "So etwas Grossartiges habe ich noch nie gesehen. Dieses Stück kann kaum noch übertroffen werden." An der Brüsseler Weltausstellung 1958 wurde sie im Schweizer Pavillon den staunenden Besuchern gezeigt.

Nun aber steht sie im Mineraliengeschäft des Sohnes am Bahnhofplatz in Göschenen zur freien Besichtigung für all jene da, die mit Staunen dieses Wunderwerk der Schöpfung betrachten wollen. Der grösste Teil des weiteren Kluftinhaltes ist im Bündnerland in Privatbesitz und im Bergbaumuseum Graubünden, im Schmelzboden bei Davos, ausgestellt. Mit diesem grossartigen Fund krönte Vater Indergand seine Strahlerlaufbahn; doch begann ein heimtückisches Leiden an ihm zu zehren und im Februar 1948 ging, erst 45-jährig, ein erfolgreiches Strahlerleben zu Ende.

Das ganze Gebiet um den Tiefengletscher hat in den letzten 15 Jahren wiederum sehr viele wunderschöne Rauchquarzstufen geliefert. In den Jahren 1961 bis 1964 hat P. Indergand, der Sohn des obenbeschriebenen Strahlers, auf etwa 3'300 m unterhalb des Grates zwischen Galenstock und Tiefenstock, zusammen mit zwei Helfern, eine Doppelkluft ausgebeutet, die auf 30 - 35 m2 Kluftfläche rund 3 Tonnen prächtige, dunkle Rauchquarze bis zu 20 cm Länge enthielt



Tiefengletscher



Kristallhöhle von P. Indergand auf 3300 m Höhe. Rechts befinden sich die grössten Kristalle. Die Höhle ist hier nur etwa 50 cm hoch - das Arbeiten dementsprechend mühsam. Wegen der überall herumliegenden Quarzsplitter trägt P. Indergand Handschuhe.

c) Die Kristallkluft an der Gerstenegg, Grimsel BE

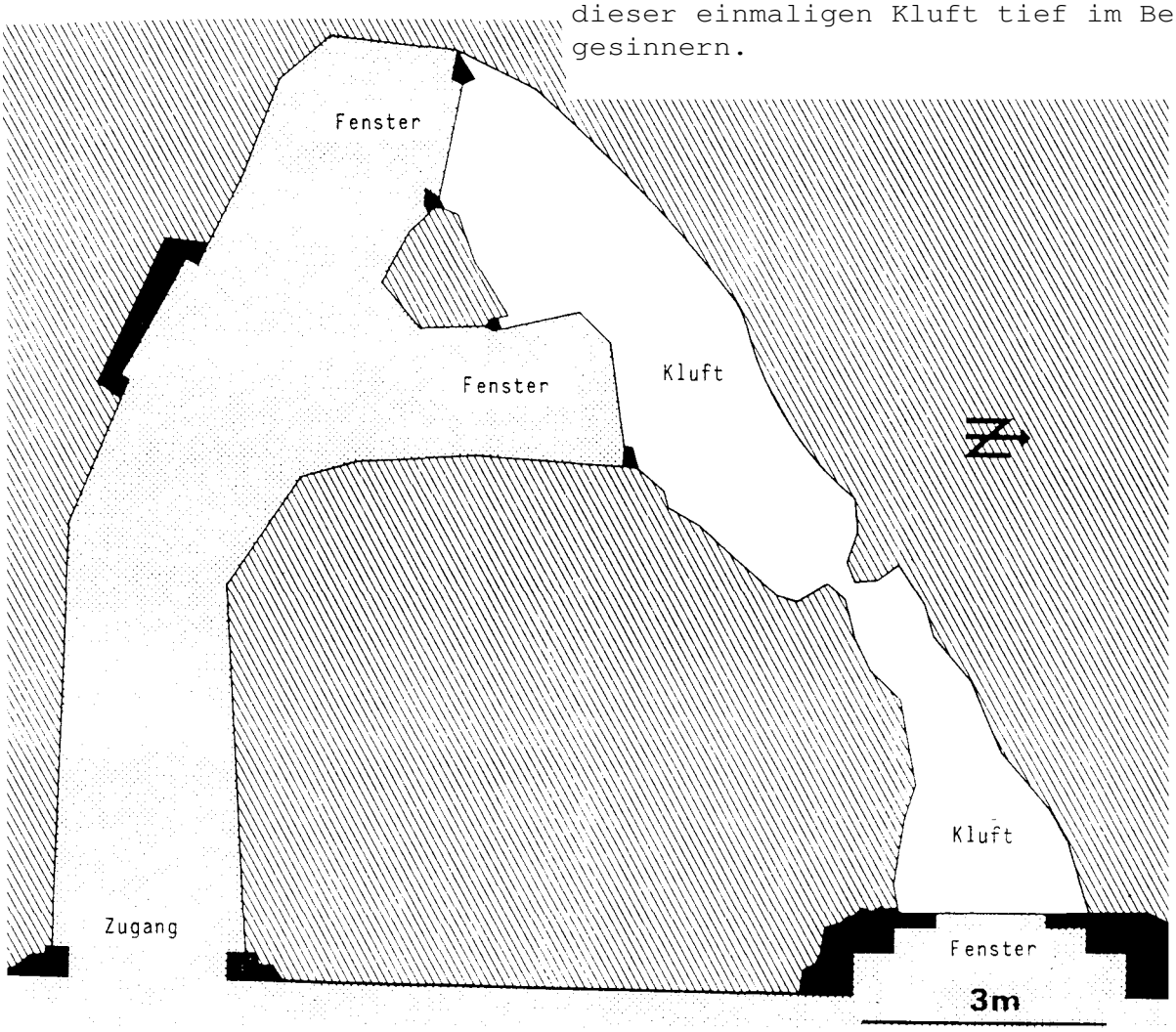
Im Zuge des Ausbaus der Kraftwerke Oberhasli wurde bei Ausbrucharbeiten des Zugangsstollens zur Zentrale Grimsel II - wie oben beschrieben - 1974 eine Mineralkluft angefahren. Viele Kristalle wurden durch die Sprengungen zerstört, jedoch nicht alle. Auf der Westseite des Stollens lag noch ein weitgehend unversehrter Teil der Kristallkluft. Unter der Leitung von Strahler Ernst Rufibach wurde der vordere Teil der Kluft ausgebeutet. Es wurde aber beschlossen, den weitaus grössten Teil der Kristallhöhle zuzumauern und unter Schutz zu stellen, um später der Oeffentlichkeit zugänglich zu machen.

Acht Jahre nach der Unterschutzstellung der Mineralkluft waren weder ihre Grösse noch ihr Mineralieninhalt genau bekannt. Erst jetzt wurde offenbar, dass eine mächtige Gesteinsplatte die Trennwand zwischen der vorderen, weitgehend ausgebeuteten und der

dahinter versteckten Kluft bildete. Die Platte war auf der Unterseite mit Hunderten von farblosen Bergkristallen belegt. Unter der Leitung des Strahlers Ernst Rufibach und der Begleitung durch Prof. A. Stalder, Bern, gelang es, die 875 kg schwere Gesteinsplatte zu bergen ohne die Kristalle zu beschädigen. Dieses einzigartige Schauobjekt ist heute im Verwaltungsgebäude der KWO in Innertkirchen aufgestellt und kann während der offiziellen Arbeitszeiten von jedermann besichtigt werden. Erst nachdem die trennende Platte entfernt worden war, wurde der Blick in die Hauptkluft hinein frei. Der ganze Hohlraum ist 5,6 m tief und auf etwa 3,6 m rundum mit Bergkristallen besetzt. Ueberraschend war die Erkenntnis, dass bei Meter 5,6, die Kluft nicht auskeilt, sondern dass sich ein weiterer Hohlraum hinten anschliesst. Dabei ergab sich, dass diese mit 9 m Länge bedeutend grösser ist als angenommen. Zudem enthält sie mehr Chlorit, Calzit und Rosafluorit als die vordere Kluft. Zwei grosse Besichtigungsfenster erlauben es heute, auch den hinteren Teil des Hohlraumes einzusehen, sodass eine der grössten Kristallklüfte mit unbeschädigten Kristallen mit teilweise aufgesetzten Rosafluoriten - ein grosses Wunder der Natur in einer einmaligen Pracht - der Oeffentlichkeit zugänglich gemacht werden konnte. Das ganze Kluftsystem liegt im Bereiche des sogenannten Grimsel-Granodiorits (Stalder 1964). Die Hauptgemengteile bestehen aus Quarz,

Kalifeldspat, Plagioklas und Biotit. Als Akzessorien kommen Titanit, Allanit, Zirkon, Apatit und Ilmenit vor, zuweilen auch Pyrit.

Die alpine Mineralkluft an der Gerstenegg ist eine der reichsten und schönsten, die je gefunden wurde. Der Umstand, dass sie geschützt ist, und dass jedermann sie sehen kann, ist einzigartig. Wir hatten die Gelegenheit, mit der Sektion Graubünden der Schweiz. Vereinigung der Strahler und Mineraliensammler, im August dieses Wunder der Natur zu besichtigen und waren beeindruckt vom gewaltigen Ausmass dieser einmaligen Kluft tief im Bergesinnern.



Kristallkluft an der Gerstenegg Grimsel BE, aus Sonderdruck Schweizer Strahler, 1987

Kristallkluft an der Gerstenegg mit Rosafluorit, aus Sonderdruck Schweizer Strahler, 1987

(Fortsetzung folgt)

Verschiedenes

DAS WIRTSHAUS "IM SPESSART" IM ALBULATAL

"Am Eingang in den Bergünerstein ragen in einer Waldnische verborgen, die Ruinen der alten Eisenschmelze Bellaluna. Die tiefe Stille wird vom Tosen der aus enger Felsschlucht schäumend hervorstürzenden Albeln, dem Rauschen der Tannenwipfel unterbrochen. In dieses Rauschen mischt sich hie und da das Geklingel der Schellen einzelner Kühe oder Ziegen, die zwischen Ginster und Haushechel ihr kümmerliches Futter hervorklauben. Im rauchgeschwärzten Gemäuer haust die Eule und im nahen Gestrüpp hat der schlaue Reinecke seine Räuberhöhle angelegt. Durch das Grün der Tannen schimmern die weissgetünchten Wände des Wirtshauses, das einsam und verlassen auf dem linken Ufer der Albeln steht. Höchst selten verirrt sich ein Handwerksbursche, ein Holzer, ein Fischer oder ein Jäger in die Räume, wo vor Zeiten ganze Nächte hindurch um grosse Summen gespielt, die tollsten Streiche ausgeheckt wurden. Selten ein Fleck Erde hat so grossen Wechsel erfahren, wie die schöne Ebene am Eingang in den Bergünerstein.

Die wenigen Ueberreste einstiger Bergwerksherrlichkeit zeugen heute noch von der grossartigen Anlage des Eisenwerkes, das einst Hunderten von Arbeitern Beschäftigung und Brot gab. Aus den zahlreichen Gruben der Umgebung, aus Schams und dem Oberhalbstein wurde Erzgestein herbeigeschleppt und hier ausgeschmolzen. Ein buntes, geschäftiges Leben entwickelte sich zu Zeiten in diesem Waldeswinkel.

Neben dem im Schweisse seines Angesichts still seine Pflicht erfüllenden Arbeiter, erscheint auf dem Platze aber auch manche zweifelhafte Existenz, die sich vor dem Arm der Justiz hierher geflüchtet hat und sich hier als höherer Angestellter einzuschmuggeln versteht. Lug und Trug in allen Formen und Farben, bis die Eigentümer zu Grunde gerichtet waren."

Diese Zeilen schreibt Christian Walkmeister in seiner Erzählung "Das Töchterchen des Grobschmiedes" von Bellaluna, im bündnerischen Familienblatt "Rhätia"

Im Spätmittelalter waren im Albulatal nach urkundlichen Berichten drei Schmelzanlagen im Betrieb: bei Bergün, in Filisur und später in Bellaluna. In dieser Gegend sind viele Erzvorkommen bekannt; nebst den drei Eisengruben bei Bergün auch Kupfer- und Bleigruben in der Nähe von Filisur, Alvaneu und Schmitten. Aber urkundlich erwähnt wurden diese erst 1561 und 1568. In dieser Zeit brauchte man die Erze für Gebrauchsgegenstände und Waffen, also zum Eigengebrauch. Deshalb wurden auch kleinste Erzvorkommen abgebaut und in langen Transportwegen mühsam in die Schmelzen gebracht.

Um 1665 entstand ein neues Unternehmen in Bellaluna und um 1700 liess Heidegger aus Zürich mit beträchtlichem Kostenaufwand die Hüttenwerke bei Bellaluna wieder herrichten und arbeitete anfänglich mit Glück. Aber schon im Jahre 1745 stand die Schmelze wieder still.

Erst 1811 beginnt die "Bergbaugesellschaft Lugnetz in Graubünden" unter Dr. Christof Trümpi von Glarus die Arbeit an der Schmelze in Bellaluna wieder aufzunehmen. Vor allem werden jetzt auch die sulfidischen Eisenerze von Foppa Chanols abgebaut zur Gewinnung von Vitriol und Schwefel.

Zu dieser Zeit und später bestand auf der linken Albulaseite, wie aus der abgebildeten Skizze ersichtlich, mehrere Gebäude, eine Schmelz- und Frischhütte mit einem Frischherd, nebst Grobhammer, Rennherd und Streckhammer sowie ein Waffenfeuer mit zwei dazugehörenden Hämmern und Schleifsteinen und auch einem Blauofen.

In diesem engen Tal brannten Tag und Nacht die Kohlenmeiler und Hochöfen. Der Rauch und der Feuerschein in der Nacht bewegte die Fantasie der Talbewohner, die in dieser Erscheinung des Nachts Teufelswerk und wilde Hexentänze vermuteten (bal a l'üna).

In der Schmelzsiedlung fällt vor allem das neuerbaute Wohnhaus mit dem Dachreiter-Glockenturm auf, in dem

bis vor kurzem eine Wirtschaft betrieworden war. In diesem noch gut erhaltenen Wohn- und Direktionsgebäude führte die weitherum bekannte Wirtin Paula Roth eine Wirtschaft, wobei diese legendäre Persönlichkeit ein tragisches Ende fand. Sie fiel einem grausamen Raubmord zum Opfer. Aus Anlass dieses brutalen Geschehens und zur Erinnerung an seine Tante, veranstaltete der Neffe, Ernst Keller, eine Gedenkfeier, an der nebst dem Berner Mystiker Sergius Golowin, Kreispräsident Georg Janett auch der Präsident des Vereins der Freunde des Bergbaues in Graubünden, teilnahmen.

Der Verfasser hatte Gelegenheit anlässlich der Restaurierung der beiden Röstöfen auf der rechten Albulaseite durch Teilnehmer eines internationalen Studentenlagers, die aussergewöhnliche und originelle Wirtin in Bellaluna, kennenzulernen. Die Frau verfügte über ein aussergewöhnliches Wissen und war ihrer Zeit in vielem voraus. Ihre Kräuterkunde, Schnitzereien, Zeichnungen und Skizzen, wurden als Nachlass einem St. Galler Museum für naive Kunst übergeben. Bemerkenswert sind aber auch die 13 Gästebücher, in denen Namen wie Alfred Rasser, Jörg Schneider - unter anderen - zu finden sind.

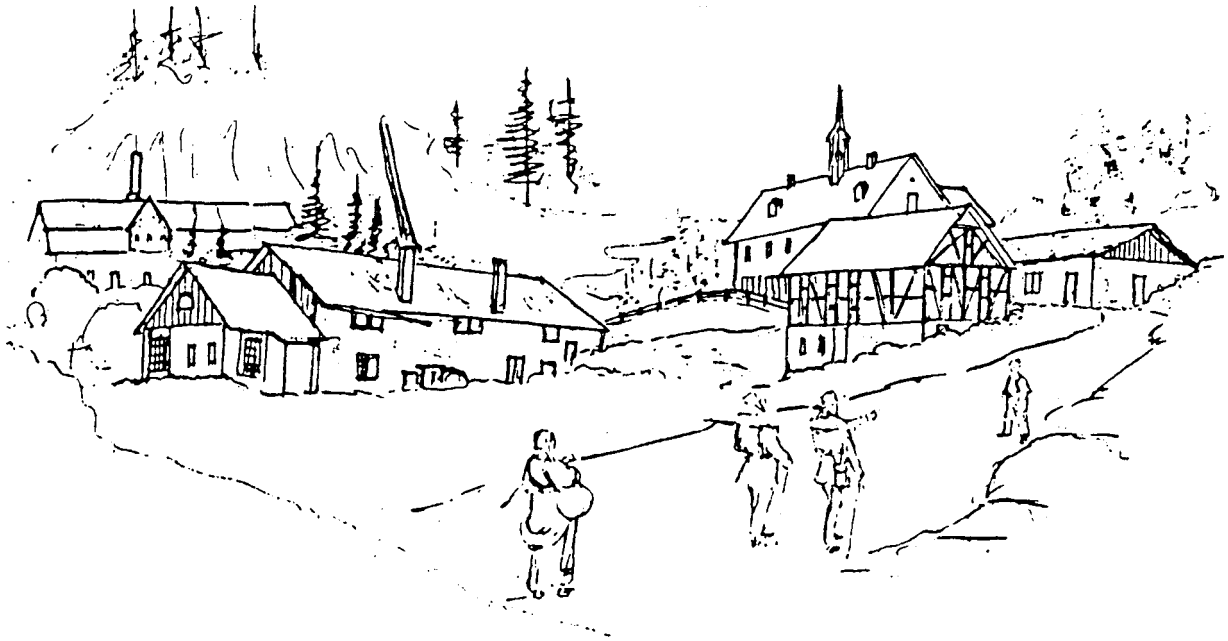
Diese schlichte Gedenkfeier, an der hundert Gäste anwesend waren, wurde mit Ansprachen und Musik als mystischer Beitrag zur 700-Jahrfeier verstanden. Sie erinnerte auch an die bergbauliche Tätigkeit in dieser Gegend, mit den sagenhaften Vorkommnissen im Zusammenhang mit der abgelegenen Schmelzanlage im waldreichen Albulatal, früherer Jahrhunderte.

Eines der letzten im Kanton Graubünden noch ganz und gut erhaltene Verwaltungs- und Knappenhaus mit seinem markanten Dachreiter wurde vor einiger Zeit von den Erben verkauft. Wir hoffen, dass dieses unter Beizug der Denkmalpflege Graubünden restauriert und einem lebendigen Zweck zugeführt wird.

Als Dank fuer das vom Präsidenten gehaltene Referat über Bellaluna hat Ernst Keller dem Verein Fr. 200.-- gestiftet. Herzlichen Dank!

Literatur:

- Lorenz, Auszüge aus Heimatbuch Filisur/Albula Tagesanzeiger, Das Magazin, Nr. 28, Bellaluna, Leben und Sterben der Paula Roth, Wirtin im Albulatal, 1991 - Beiträge "Bergknappe" Nr. 8,9,11,23,40,48,49 und 56



SCHMELZANLAGE UM 1859 AUF DER LINKEN SEITE DER ALBULA, BELLALUNA

1826 schreibt Albertini: Die Schmelz- und Frischhütte Bellaluna liegt auf dem linken Ufer der Albula und besteht aus einem neuerstellten Frischgebäude, worin Frischherd nebst Grobhammer, ein Rennherd nebst Streckhammer und ein Waffenfeuer nebst zwei dazugehörenden Hämmer und Schleifstein. (Skizze aus dem Archiv Kant. Denkmalpflege, Chur)

ST, GALLER SCHUERFSCHEIN

Von Rolf von Arx, Zürich

Gegen Mitte des Jahres 1805 gelangte ein Bürger mit der Bitte um Gewährung von Schürfrechten auf Mineralien an die Regierung des Kantons St. Gallen. Das Gesuch brachte die Regierung insofern in Verlegenheit, als man sich offensichtlich schon seit Jahren nicht mehr mit ähnlichen Anfragen hatte befassen müssen und nicht wusste, auf welche Weise zu antworten war. Aus diesem Grunde richtete die Kommission des Innern des Kleinen Rates am 6. Juli 1805 ein Schreiben an den damals schon berühmten HANS CONRAD ESCHER (später: von der Linth), Grabenhof, Zürich, mit dem Ersuchen um einen Ent wurf für einen Schürfschein wie er in Zürich üblich sei. Mit Rücksicht auf die Landeshohheit wolle man unbedingt gewisse "Reservate " machen. In der Folge setzte Escher, ein Mitglied der Zürcher Bergbaukommission, den Text auf. Ob sich dieser auf eine Zürcher Vorlage bezieht, ist eher zu bezweifeln, da der Entwurf sehr viele Korrekturen enthält. Es ist unbekannt, ob die St. Gallische Regierung den Text in vollem Wortlaut übernommen hat.

Schürf Schein an .....

§ 1.

Dem ..... von ..... ist bewilligt, in dem Bezirk der Gemeind ..... im Distrikt .....des Cantons St. Gallen auf .....innert dem Zeitraum eines Jahres vom Datum dieses Schürf Scheins an zu schürfen u. obbenantes Mineral aufzusuchen.

§ 2.

Zu diesem Ende hin soll sich obiger ..... erst bey dem Gemeindvorsteher der Gemeind ..... , wo er schürfen will, melden, ihm u. dem Grundeigenthümer mit Vorweisung dieses Schürfscheins den Ort anzuzeigen, wo er zu schürfen gedenkt, u. wenn dieses in einer nuzbaren Besizung geschehen soll, dem Eigenthümer Sicherheit für den allfälligen zu verursachenden Schaden leisten; diese Sicherheit kann entweder durch Bürgen o. durch Hinterlegung eines dem wahrscheinlichen Schaden gleich kommenden Geldbetrags geleistet werden.

§ 3.

Der Besizer dieses Schürf Scheins verpflichtet sich, über all, wo er Schürfe vorgenommen hat, wenn dieselben zu künftiger Gewinnung des Minerals o. zu näherer Kenntnis seiner Lage dienen, dieselben wieder zuzuwerfen, das Stük Land in seinen alten Zustand herzustellen u. den allfälligen Schaden nach einer biligen unpartheyischen Schazung dem Eigenthümer zu vergüten.

§ 4.

Sobald der Besizer des Schürf Scheins durch seine Nachsuchungen das Mineral entdekt u. seine Lage u. Verhältnisse ausfindig gemacht hat, so soll er unverzüglich mit Einsendung deutlicher Muster von dem Mineral selbst sowohl als von den Steinarten, in denen es bricht, dem Bergrath einen umständlichen Bericht ertheilen u. die Schürfe offenlassen, bis die Beamten des Bergraths Einsicht von der Beschafenheit des zu gewinnenden Minerals genommen haben.

§ 5.

Dieser Schürf Schein berechtigt aber dessen Besizer einzig zum Schürfen u. es ist demselben jede weitere Gewinnung u. Benuzung o. Verkauf des aufgefundenen Minerals bey Straf von Confiscation desselben u. Verlusts allen Anspruchs auf dessen weitere Benuzung untersagt.

§ 6.

Wann durch das Zufolge dieses Schürf Scheins vorgenommene Schürfen das gesuchte Mineral aufgefunden u. bauwürdig erachtet würde, so hat der Besizer des Schürf Scheins u. dessen Erben das Recht auf die Belehnung auf den vorzunehmenden Bergbau oder aber insofern er den erforderlichen Bedingungen hierzu nicht entsprechen könnte, Anspruch auf volle Entschädigung seiner Unkosten u. auf eine dem Nuzen der Unternehmung biligen Verhältnis stehende Recompenz.

§ 7.

Dieser Schürf Schein giebt kein Recht, unter Gebäuden, Hofstätten u. Gärten, noch in der Nähe von weniger als 100 Fuss von den erstern u. 20 Fuss von den lezteren zu schürfen, welches erst nach sichern Anzeigen der Unumgänglichkeit der Ueberschreitung dieser Gränze u. einzig mit einer bestimmten Erlaubnis von der Regierung vorgenommen werden darf. Auch soll ohne ausdrükliche Erlaubnis der Regierung das Schürfrecht ausschliessen, Feldern u. Weinbergen nicht in einer Zeit auszuüben, wo der Boden besäht u. die Frucht noch nicht eingeerndet ist.

§ 8.

Wenn auch schon das während dem festgesezten Zeitpunkt vorgenommene Schürfen fruchtlos wäre, so ist der Besizer des Schürf Scheins doch verpflichtet, dem Bergrath Nachricht von seinen Versuchen zu ertheilen u. ohne Erneuerung dieses Scheins darf nach Verfluss des obbestimmten Zeitpunkts kein ferner Gebrauch davon gemacht werden.

§ 9.

Die Beamten der Regierung sowohl als die Gemeinde Vorsteher werden hiermit bey ihren Pflichten aufgefordert, dem Schürf Scheinbesizer bey seiner Arbeit keineswegs hinderlich zu seyn, sondern ihn bey seinen hierin bestimmten Rechten zu schüzen u. ihn einzig zu den oben bestimmten Leistungen anzuhalten.

(Gefunden und übertragen aus dem Familienarchiv Escher vom Glas in der Handschriftenabteilung der Zentralbibliothek Zürich, Signatur FA Escher v.G. 162.19.10, von Rolf von Arx, Zürich).

DER GONZEN, 2000 JAHRE BERGBAU

Herausgeber: Eisenbergwerk Gonzen AG, Sargans 1991
Redaktionelles Konzept und Hauptautor: Prof. Dr. Paul Hugger, Universität Zürich.
Geologie und Bergbau: Dr. Wilfried Epprecht, vorm. Eidg. Technische Hochschule, Zürich
222 Seiten - Format :3,5 x 29 cm

Soeben ist diese Neuerscheinung als Gesamtdarstellung über den Bergbau am Gonzen erschienen, ein Werk für alle Freunde des schweizerischen Bergbaus und für die Bevölkerung der Talschaften Sargans-Werdenberg und des Fürstentums Lichtenstein.

Die technische Darstellung des Bergbaus im Gonzen und seiner geologischen Grundlagen vermitteln zugleich einen Einblick in die historische Entwicklung seit der Frühzeit bis zum 18. Jahrhundert. Auch die im Gonzen zu unterschiedlichen Zeiten angewandten Abbautechniken werden sachkundig beschrieben.

Die Darstellung des 19. und 20. Jahrhunderts geht vor allem auf die Abbaumethoden, die Transportprobleme und die damalige Verhüttung in Plons ausführlich ein. Behandelt werden auch die technischen Einrichtungen sowie auch die sozialen Arbeitsbedingungen der Beschäftigten. Die reiche Bebilderung dieses bedeutenden Werkes verbindet, für jeden Leser leicht verständlich, Bild und Text zu einem Zeitdokument, das durch die Interviews der heute noch lebenden Bergwerksarbeiter eine besondere Aussagekraft erhält. Die lebensnahen Schilderungen der Interviewten geben einen packenden Einblick in die damaligen harten Arbeits und Lebensbedingungen.

Gesamthaft darf festgestellt werden, dass dieses Werk umfassende Geschichte, Geologie, Technik und das menschliche, soziale Geschehen im bedeutendsten Bergwerk der Schweiz, von verschiedenen Gesichtspunkten her interessant beleuchtet. Es ist Teil unserer Bergbaugeschichte schlechthin und gleichzeitig Darstellung der damit

verknüpften Schicksale eines bei uns fast ausgestorbenen Berufes, des Bergknappen. Das Werk ist aber auch Gesellschaftsdokument einer vergangenen Epoche in einer damals wirtschaftlich eher rückständigen Region.

Leider konnte der Verfasser der Geologie und des Bergbaus dieses Buches, Prof. Dr. Wilfried Epprecht, die Herausgabe dieses Werkes nicht mehr erleben, da er kurz zuvor unerwartet verstorben ist.

NEUES AUS S-CHARL

Im offiziellen Informationsorgan der lokalen Kur- und Verkehrsvereine der Engiadina Bassa, Val Mustair und Samnaun, "allegra", schreibt der Präsident der Stiftung "Fundaziun Schmelzra S-charl", Peder Rauch, über die erste offizielle Gäste-Führung in die Bergwerksanlagen in S-charl. Wir lesen darüber im Prospekt:

Am 17.7.1991 hat die erste offizielle Gästeführung in die Bergwerksanlagen im Mot Madlain im Val S-charl stattgefunden. Stiftungsratspräsident, Peder Rauch, liess es sich nicht nehmen, diese erste Bergwerksbegehung persönlich zu führen (Peder Rauch ist auch Mitglied des Stiftungsrates "Bergbaumuseum Graubünden, Schmelzboden-Davos"). Die Führung findet jeden Mittwoch in der Sommersaison statt. Anmeldungen müssen am Vortag erfolgen. Reservationen sind unerlässlich. Detailprogramm und Preise sind im Verkehrsverein Scuol erhältlich (Tel. 084 / 99 494). Einfache Verpflegung erfolgt nach der Führung abwechslungsweise in den Gasthäusern Mayor und Crusch Alba. Die Fahrt zur Schmelzra erfolgt ab Verkehrsverein per PTT-Bus. Die Führung beginnt bei den Ruinen der Schmelzra mit Besichtigung des im Bau befindlichen Bergbaumuseums, 1800 m ü.M. Anschliessend Wanderung zum Madlain-Stollen, auf ca. 2250 m ü.M. Auf dem Weg Besichtigung eines alten Bergwerksstollens, der heute als Wasserreservoir für die Fraktion S-charl dient und Teilstücke des Erztransportweges sowie verschiedene nicht begehbare, eingestürzte Stollen. Marschzeit bis ins Hauptstollengebiet ca. 1 bis l 1/2 Stunden. Die Stollenbesichtigung im Berg dauert ca. 30 Minuten und ist streckenweise recht mühsam, da man in gebückter Haltung gehen muss.

Im Sommer 1989 und 1990 haben Lehrlinge des Baumeisterverbandes Graubünden in Naturstein-Mauerwerk-Kursen das Gemäuer des ehemaligen Bergwerk-Verwaltungsgebäudes instand gestellt. Diesen Herbst erfolgt die Ueberdachung, ausgeführt durch Zimmermannslehrlinge. Die Stiftung "Fundaziun Schmelzra S-charl" will in fünf Etappen zusammen mit dem Archäologischen Dienst und der Denkmalpflege Graubünden das Verwaltungsgebäude als Museum ausbauen, die Ruinen der Schmelzra sichern und die zwei in der Nähe sich befindlichen Kalköfen sanieren, sodass bis 1998 die gesamte Anlage fertig erstellt sein wird. Die Gesamtkosten werden auf rund Fr. 1,5 Mio. geschätzt. Bereits ist die 1. Etappe, der Rohbau des Verwaltungsgebäudes,gesichert und wieder aufgebaut. Spenden und Gönnerbeiträge von Fr. 160'000.-- sind bereits eingegangen.

Im gleichen Prospekt ist eine Darstellung über "Die Blei- und Silbergewinnung von S-charl" durch den Stiftungsrat, dipl. Ing. met. H. J. Kutzer, Windach, erschienen.

Wir wünschen den initiativen Bergbaufreunden der Regionalgruppe Unter-Engadin weiterhin Erfolg in ihrer bemerkenswerten Tätigkeit im Dienste unserer Nachkommen.

ZUM GEDENKEN

Am 31. Juli ist unerwartet unser Mitglied und wissenschaftlicher Mitarbeiter, Prof. Dr. Wilfried Epprecht, im Alter von 74 Jahren an den Folgen eines Hirnschlages gestorben. Der zufrüh Verstorbene hat in unserer Zeitschrift, "Bergknappe" verschiedentlich interessante Beiträge über Bergbau auch im Zusammenhange mit dem Bergbau am Gonzen, dessen geologischer und technischer Berater er lange Jahre war - veröffentlicht. Leider konnte er die Herausgabe seiner letzten bedeutenden Mitarbeit an dem soeben erschienenen Werk "Der Gonzen - 2000 Jahre Bergbau" - als Autor über die Geologie und den Bergbau, nicht mehr erleben (siehe Buchbesprechung).

Der mitten aus seiner noch immer unermüdlichen Schaffenskraft gerissene Verstorbene, hat unserem Verein in verdankenswerter Weise seine grossen Bergbaukenntnisse zur Verfügung gestellt und an unseren Bestrebungen regen Anteil genommen.

Auch im Namen des Vereins und der Stiftung entbieten wir seiner leidgeprüften Frau und den Angehörigen unser tiefempfundenes Beileid. Wir werden dem geschätzten Mitarbeiter ein ehrendes Gedenken bewahren.

EINE VERDIENTE EHRUNG

Am 4. September 1991 wurde unserem Vorstandsmitglied, Frau Helga Ferdmann, in der historischen Rathausstube der Kulturpreis der Landschaft Davos feierlich übergeben. Die Kulturkommission Davos sieht ihre Aufgabe auch darin, sporadisch Persönlichkeiten, die sich um das Kulturschaffen besonders verdient gemacht haben, damit zu ehren. 1976 wurde auf Anregung von Frau Ferdmann und auf Initiative von Hans Krähenbühl der "Verein der Freunde des Bergbaus in Graubünden" gegründet und damit die grosse Pionierarbeit und Tätigkeit von Johannes Strub, der sich um die Erforschung des Bergwerks am Silberberg grosse Verdienste erworben hatte, weitergeführt.

Schon der Gatte Frau Ferdmanns, Jules Ferdmann, hatte Kontakte mit dem Forscher und hat seine Tätigkeit in jeder Weise unterstützt. So ist in der Davoser Revue, dessen Begründer und Redaktor er war, eine Folge über die Forschungen von Johannes Strub am Silberberg erschienen, die nach über 150 Jahren der Bevölkerung von Davos die frühere Bergbautätigkeit wieder ins Bewusstsein rief.

Nebst der Betreuung und Museumswartung hat Helga Ferdmann verschiedentlich Berichte über die Aktivitäten unseres Vereins am Silberberg in Zeitungen und unserer Zeitschrift "Bergknappe" veröffentlicht und so die Arbeit und Ziele des Vereins den Lesern dargestellt.

Die Geehrte hat sich nicht nur als Redaktorin der Davoser Revue Verdienste erworben, sondern ist auch als Betreuerin des Heimatmuseums und des Kirchnermuseums den Gästen als wissensreiche und humorvolle Führerin bekannt geworden. Kurzum, Helga Ferdmann ist in der Kulturlandschaft von Davos nicht wegzudenken,und wir wünschen der vielfach Geehrten noch viele Jahre der Tätigkeit und Befriedigung als Journalistin und Kulturförderin in ihrem geliebten Davos.

Anschliessend an die GV zeigt, Otto Hirzel einen Film über die Exkursion des VFBG nach Freiberg/Sachsen.

GENERALVERSAMMLUNG DES VEREINS DER

FREUNDE DES BERGBAUES IN GRAUBUENDEN

UND STIFTUNGSRATS-SITZUNG VOM

25. JANUAR 1992

Die 16. Generalversammlung des Vereins der Freunde des Bergbaues in Graubünden findet wieder im Hotel Flüela, Davos Dorf, am 25. Januar 1992, 14.00 Uhr, statt. Vorgängig derselben tritt der Stiftungsrat zur 13. Sitzung zusammen.

Traktanden:

1. Begrüssung durch den Präsidenten
2. Protokoll der 15. Generalversammlung vom 26.1.1991
3. Jahresbericht 1991
4. Jahresrechnung und Revisorenbericht 1991
5. Budget und Jahresprogramm 1992
6. Wahlen
7. Varia

DER VORSTAND