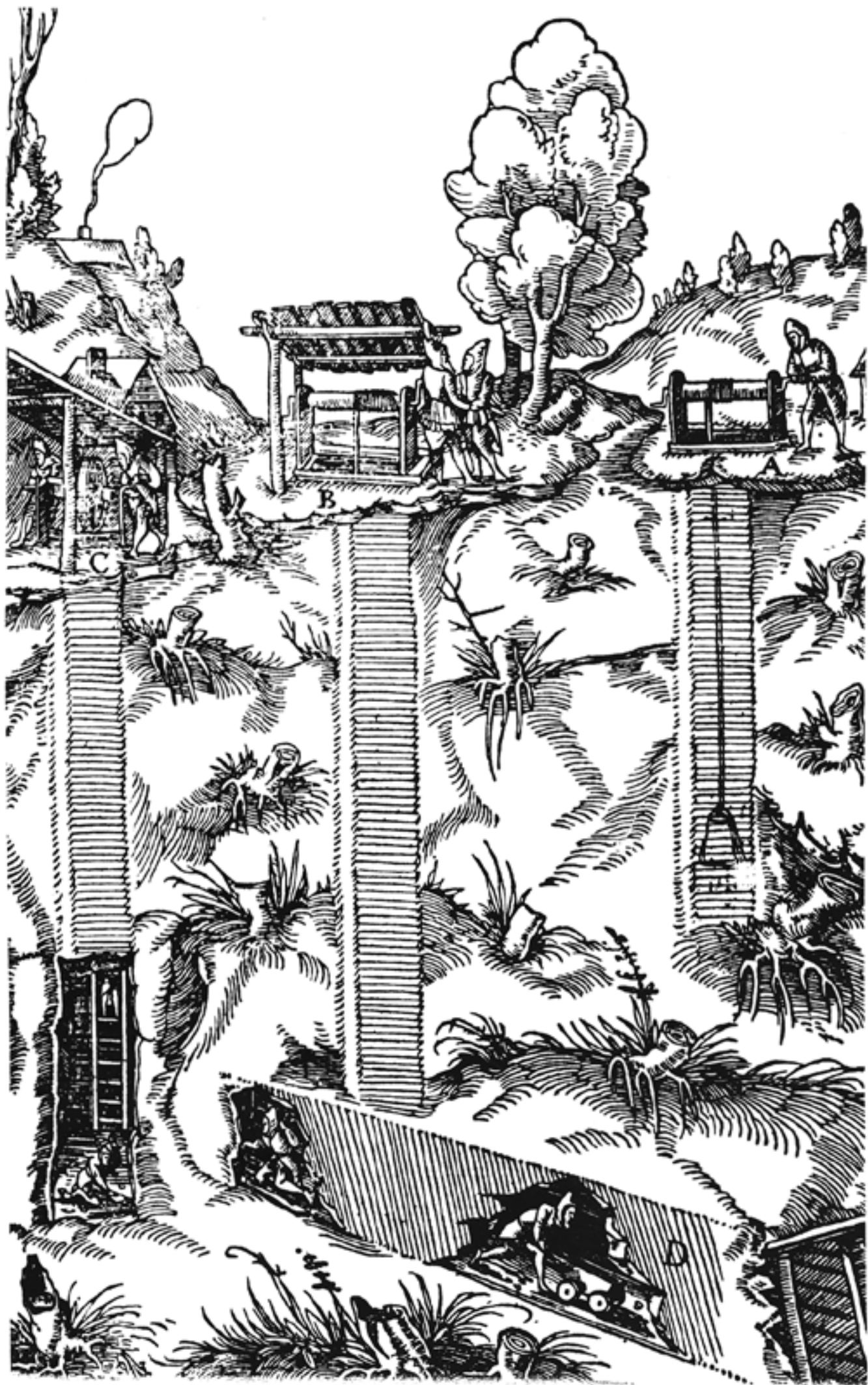




Zeitschrift  
über Bergbau in Graubünden  
und der übrigen Schweiz





# BERGKNAPPE 100



**Freunde des Bergbaus in Graubünden, FBG**  
**Amis da las minieras en il Grischun, AMG**  
**Amici delle miniere nel Grigioni, AMG**

**2/2002**  
**Mai**  
26. Jahrgang

**Präsidentin:** Elsbeth Rehm, Celerina

**Korrespondenz, Redaktion:**

Freunde des Bergbaus in Graubünden  
Postfach, 7270 Davos Platz 1

**Regionalgruppen Graubünden:**

- **Arosa-Schanfigg:**  
Renzo Semadeni, Aelpli, 7050 Arosa
- **Bündner Oberland:**  
Gaudenz Alig, Miraniga, 7134 Obersaxen
- **Ems-Calanda:**  
Dr. Ruedi Krähenbühl, Vialstr. 13, 7205 Zizers
- **Filisur-Albulatal:**  
Christian Brazerol, Café Belfort, 7493 Schmitten
- **Klosters-Prättigau:**  
Georg Jenny, Haus Rosengarten, 7214 Grüşch
- **Oberengadin:**  
Jann Rehm, Chesa Caviezel  
7505 Celerina
- **Savognin-Oberhalbstein:**  
Eduard Brun, Greifenseestrasse 2,  
8600 Dübendorf
- **Schams:**  
Hans Stäbler, Rufana, 7477 Filisur
- **Unterengadin:**  
Peder Rauch, Vi, 7550 Scuol

**Partnervereine und Stiftungen**

- **Miniers da S-charl**  
Matias Filli, Trü Sura, CH-7550 Scuol
- **Bergbauverein Silberberg Davos:**  
Otto Hirzel, Postfach, CH-7270 Davos Platz 1
- **Stiftung Bergbaumuseum Graubünden,  
Schmelzboden - Davos:**  
Dr. Ruedi Krähenbühl, Vialstr. 13, CH-7205 Zizers
- **Fundaziun Schmelzra S-charl:**  
Peder Rauch, Vi, CH-7550 Scuol

**Jahresbeitrag FBG:** Fr. 50.--  
**Bergknappe** je Einzelnummer: Fr. 10.--  
(PC: 70-10205-6)

**Redaktionskommission:**

Dr. h.c. Hans Krähenbühl, Redaktor,  
Walter Good, Vorsitz, Paul Henk, Otto Hirzel, Beat  
Hofmann, Matthias Merz, Hans Peter Schenk, Hans  
Stäbler

**Inhaltsverzeichnis**

– 25 Jahre Bergknappe - 100. Ausgabe unserer Zeitschrift	2
– Die Verbreitung des Tiroler Bergbaus und sein Einfluss auf Graubünden (Fortsetzung 1)	3
– Der ur- und frühgeschichtliche Zinnerzberg- und die Bronzezeit (Fortsetzung 3)	7
– Der Bergbau - Vorreiter der technischen Entwicklung in Europa (Fortsetzung 5/Schluss)	12
– Kusch und das Gold der Pharaonen (Fortsetzung 1 / Schluss)	18
– Bernstein, ein fossiles Harz	20
– Mitteilungen	26
– Inhaltsverzeichnisse Bergknappen 1/1977 bis 99/2002	31

**Wissenschaftliche Mitarbeiter:**

- E. Brun, Greifenseestr. 2, CH-8600 Dübendorf
- E.G. Haldemann, Dr., Geologe, CH-1792 Cordast FR
- F. Hofmann, Dr. phil., Geologe, Rosenbergstr. 103, CH-8212 Neuhausen am Rheinfall
- H.J. Köstler, Dr., Dipl. Ing., Grazerstrasse 27, A-8753 Fohnsdorf
- H. Krähenbühl, Dr. h.c., Edelweissweg 2, CH-7270 Davos Platz
- H.J. Kutzer, Dipl. Ing., Rehbergstr. 4, D-86949 Windach
- St. W. Meier, Dr. phil., Historiker, Lauriedstr. 7, CH-6300 Zug
- E. Nickel, Prof. Dr., av. du Moléson 19, CH-1700 Fribourg
- G. Sperl, Prof., Dr. phil., Jahnstr. 12, A-8700 Leoben
- H. Stäbler, Rufana, CH-7477 Filisur
- G. Weisgerber, Prof., Dr., Deutsches Bergbaumuseum, D-44791 Bochum

**Redaktionsschluss:**

bis 2002 15.1., 15.4., 15.9. (3 Hefte)  
ab 2003 15.3., 15.9. (2 Hefte)

**Innenseite:** Georg Agricola, De Re Metallica Libri XII.

**Druck:** Buchdruckerei Davos AG

---

# 25 Jahre Bergknappe – 100. Ausgabe unserer Zeitschrift

## Wechsel in der Redaktion des Bergknappen und der Betreuung des Bergbaumuseums Graubünden

Liebe Bergbaufreundinnen und Bergbaufreunde

Nachdem ich bereits anfangs des Jahres 2000 den Vorsitz des Vereins und der Stiftung jüngerer Kräfte abgegeben habe, ist es in meinem 85. Lebensjahr an der Zeit, auch als Redaktor unserer Zeitschrift Bergknappe sowie als Kurator des Bergbaumuseums Graubünden zurückzutreten. Ein weiterer Anlass ist die vorliegende 100. Ausgabe des Bergknappen, mit der ich meine 20-jährige Tätigkeit als Redaktor beende.

Nach der Gründung des Vereins der Freunde des Bergbaus in Graubünden 1976 wurden bereits zwei Jahre später die ersten Mitteilungsblätter und Bergknappen von Elsbeth und Jann Rehm betreut. Nach deren Wegzug von Davos übernahm der Schreiber 1981 die Schriftleitung der Zeitschrift. Die Schreibarbeiten wurden durch Frau Margrit Spiess und später von Frau Geiser ausgeführt. Heute ist diese anspruchsvolle Arbeit in den Händen von Walter Good.

Ab dem Jahre 1994 ist Hans Stähler für die Setzung der Manuskripte und die Gestaltung des Bergknappen verantwortlich. Ab dem Jahre 2000 wurde die Redaktion erweitert und der Vorsitzende der Redaktionskommission, Dr. sc. nat. Walter Good, konnte als neuer Redaktor gewonnen werden.

Die Redaktion des Bergknappen war stets bestrebt, durch die verschiedenen, auch wissenschaftlichen Beiträge, das weitgefächerte Spektrum der im Bergbau im Laufe der Jahrhunderte auftretenden Wissenschaftsgebiete und Tätigkeiten unseren Mitgliedern und Abonnenten darzustellen und ihnen damit auch die erste Industrie in Graubünden und der übrigen Schweiz näher zu bringen.

Trotz der steigenden Gestehungskosten des viermal im Jahre erscheinenden Periodikums, konnte bis heute der Umfang der Herausgabe der Zeitschrift, nicht zuletzt auch wegen der mannigfachen Fronarbeiten, mit gleichbleibenden Mitgliederbeiträgen, gewährleistet werden. Ob es in Zukunft so bleiben wird?

Im Namen der Redaktion danke ich den wissenschaftlichen und redaktionellen Mitarbeitern für ihre geschätzten und lehrreichen Beiträge sowie für die Unterstützung und freue mich in der Gewissheit, dass der Bergknappe unter der neuen Leitung weiterhin, auch über die Landesgrenzen hinaus, Anerkennung finden wird.

1979 wurde eine erste Etappe der Einrichtung des Bergbaumuseums Graubünden eröffnet und nachfolgend in weiteren Schritten ausgebaut. In vielen Fronarbeitsstunden wurden im historischen Verwaltungsgebäude der Bergwerksgesellschaft Schmelzboden-Hoffnungsaus die nötigen Umbau- und Einrichtungsarbeiten vorgenommen. Ich danke den Mitarbeitern, die mich und meine Frau in der Konzeptfindung und der Einrichtung des Ausstellungsgutes unterstützten, auch im Namen des Vereins und der Stiftung, ganz herzlich.

Besonderer Dank gebührt dem heutigen Präsidenten des Vereins, Otto Hirzel, der mir bei der Erweiterung und Einrichtung des Museums in den Jahren 2000 – 2002 und speziell bei der Gestaltung der dem Museum durch Walter Hess geschenkten einzigartigen Mineraliensammlung im "Calcit- Kabinett Hess" sowie des "Kristall- Kabinetts Krähenbühl", wesentlich geholfen hat. Der dipl. Naturwissenschaftler Otto Hirzel wird meine Nachfolge als Kurator des Bergbaumuseums übernehmen. Er besitzt als Mineraloge alle Voraussetzungen zur weiteren Betreuung und Unterhaltung des Ausstellungsgutes.

Letztes Jahr konnte das 25-jährige Bestehen des Vereins der Bergbaufreunde, mit der gleichzeitigen Eröffnung des "Calcit- Kabinetts Hess" gefeiert werden. Und in diesem Jahr weihen wir die Kristallkluft aus dem Furkagebiet im "Kristall - Kabinett Krähenbühl" ein. Diese Höhepunkte sind ein Grund mehr, die Weiterentwicklung und Erweiterung des Aufgabenbereichs jüngerer Kräfte zu übergeben im Bewusstsein, dass diese Herausforderungen angenommen und erfolgreich weitergeführt werden.

Als Dank für die mir stets entgegengebrachte Unterstützung und das Vertrauen während meiner Tätig-

keit gilt die Schenkung eines wesentlichen Teils meiner Kristallsammlung im "Kristall- Kabinett Krähenbühl" an das Bergbaumuseum Graubünden. Allen Bergbaufreundinnen und Bergbaufreunden

danke ich für die erfreuliche und erspriessliche Zusammenarbeit und wünsche ihnen weiterhin viel Freude und Befriedigung in der Bewältigung der schönen und abwechslungsreichen Aufgabe.

*Hans Krähenbühl*

## Die Verbreitung des Tiroler Bergbaus und sein Einfluss auf Graubünden

Hans Krähenbühl, Davos

Fortsetzung 1

### 5. Die Montanindustrie unter den österreichischen Herzögen

Herzog Sigmund von Österreich, der Münzreiche, wie er genannt wurde, verfügte damals über die wertvollsten Bodenschätze in Europa, die Silberbergwerke im Tirol. Vor allem das Erz aus Schwaz wurde 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 der 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 billigere Metalle, z. B. Kupfer, beimischte. Die Münzverschlechterung, seit dem späteren Mittelalter eines der beliebtesten Finanzierungsinstrumente europäischer Landesherren, war damals gang und gäbe.



Abb. 5: Kaiser Maximilian I. Kupferstich von N. de Clerck

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 pro Jahr 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 Geldnot des Fürsten, die Ausbeutung der reichen Erzgruben an sich zu reißen. Blei 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 zahlen. Das war der 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 wurden 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, Jakob Fugger verlangte auf den Schuldbriefen ausdrücklich die Unterschriften der reichsten Tiroler Gewerker. 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 Gewerker 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 alles unternahm, um in seinem ganzen Machtbereich überall nach Erz zu suchen. Dabei wurden auch weniger ergiebige Erzgruben ausgebeutet, wie wir das im Bereich von Graubünden gesehen haben.

Die grosse Verschwendungssucht des Herzogs rief den Habsburger Erzherzog Maximilian auf den Plan. Er übernahm die Ländereien Sigmunds mit Zustimmung des aufgebrachten Tirolervolkes, vor allem aber auch der Adligen und der Bergwerksbesitzer.

Am Silberberg zu Davos erinnert noch heute der "Maximilianstollen" an dieses Geschehen.

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 einen entscheidenden Schritt in Richtung des amerikanischen Kontinents tat, holte Fugger für eine halbe Million Gulden Silber aus den Tiroler Gruben.

Nachdem die Fugger tief in das Erzgeschäft eingestiegen waren – man kann bereits von einer ersten Montanindustrie im Alpengebiet sprechen – schielten sie auch schon nach Ungarn, wo in den Karpaten 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 genauere Kenntnisse der Techniken 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 Fuggerschen 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 Gewerker kaum aufgebracht werden konnten. Nur der Einstieg der reichen Fernhandels-gesellschaften ermöglichten die erste Blüte des europäischen Bergbaus.

In Graubünden war zu dieser Zeit das Handelshaus der Vertemati-Franchi aus Plurs im Bergell im Bergbau tätig, auf das wir in fast allen betrachteten Bergbaugebieten gestossen sind. Auch die führenden Adelsgeschlechter der von Sprecher, von Salis und



*Abb. 6: Der Stifter Jakob Fugger, Büste vom Chorgestühl der St. Anna- Kirche in Augsburg, Schnitzwerk Adolph Dauchers.*

von Planta haben nach dem Ausfall der Vertemati-Franchi (Plurser Bergsturz, 1618) mit grossem finan-  
ziellem Einsatz ermöglicht, den Bergbau, wenn auch  
nicht immer lohnend, so doch als Arbeitsbeschaf-  
fung und Einkommensverbesserung der Bevölke-  
rung, zu intensivieren. Nach dem Silber – das noch  
wertvollere Gold wurde nur in relativ geringen Men-  
gen gefunden (Rauris) – war Kupfer das begehrteste  
Metall. Seit der Erfindung der Feuerwaffen gab es  
eine stürmische Nachfrage, denn die Kanonen muss-  
ten damals noch grösstenteils aus Bronze gegossen  
werden. Die grössten Kupfervorkommen gab es im  
Tirol, welche aber der gesteigerten Nachfrage nicht  
mehr genügten. So verlagerte Jakob Fugger seine  
Tätigkeit nach Ungarn, wo beträchtliche Kupferlager  
der Ausbeutung harren. Diese lagen an der Grenze  
zwischen Polen und Ungarn, genau im Zentrum des  
Dreiecks zwischen Krakau im Norden, Brünn im We-  
sten 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 Bergbaus. Lange bevor der deutsche Arzt und  
Mineraloge Georgius Agricola in seinem berühmten



*Abb. 7: Die Fuggerei in Augsburg, älteste Sozial-  
siedlung der Welt, mit de-  
ren Bau im Jahre 1516 be-  
gonnen wurde.*





---

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, abgessene Bergwerke wieder trocken zu legen. Grundwasser einbrüche 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 Bergknappen ertranken unter Tag, weil die Bergingenieure nicht in der Lage waren, das Wasser abzupumpen oder umzuleiten. Wie im "Bergknappen" über den Silberberg Davos berichtet, waren auch hier die Wassereinbrüche am gefürchtetsten und erst durch das Vortreiben des Andreasstollens im Tälitobel konnten die darüber liegenden Stollen entwässert und trocken gelegt werden.

Johann Thurzo hatte kunstreiche Hebewerke und Kanalisationen ersonnen, um überflutete Gruben wieder befahrbar zu machen. Auch im S-charltal, im Bergwerk von Mot Madlein, wurde im Mittelalter durch Holzrohre, sog. Teuchel, entwässert (Holzwasserpumpen).

Bekannt geworden war Thurzo auch im Goslarer Bergbauegebiet, 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 die unerhörte Möglichkeit erkannt, durch eine Monopolstellung den gesamten damaligen Bergbau zu beherrschen und die Preise zu bestimmen. Nach dem die Kupfergruben in Ungarn in seiner Hand waren, liess er in Neusohl und Hochkirch grosse Hütten- und Hammerwerke errichten. Ein drittes Werk entstand in Villach in Kärnten. Zwei Jahre später, 1495, erbaute Jakob Fugger, nicht weit entfernt, das erste 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 2 166 m hohen "Dobratsch", wurde nämlich ebenfalls nach Kupfer geschürft.

Der berühmte Naturphilosoph Paracelsus – eigentlich Theophrastus Bombastus von Hohenheim – erhielt von den Fuggern die Erlaubnis, in Fuggerau alchemistische Experimente durchzuführen.

Welche Bedeutung diese neue Unternehmung hatte, zeigt sich schon daraus, dass Fuggerau bis zum Jahre 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, vor allem aber die Wegzölle und Abgaben beim Durchgang verschiedener Hoheitsgebiete. Auch Überfälle auf solche Erztransporte waren, trotz starker Bewachung, nicht selten.

(Fortsetzung folgt)

## Der ur- und frühgeschichtliche Zinnerzbergbau und die Bronzezeit

Hans Krähenbühl

Fortsetzung 3

### Zinn aus dem Erzgebirge und die Zinngiesserei

Die Granite der Erzgebirge sind die Erzbringer. Während der Erkaltung der sich bildenden Plutone verbleiben, nach Abscheidung der Granite, die Minerale Quarz, Feldspat und Glimmer (sog. Hauptkristallisation) sowie heisse Gase und Dämpfe, aus denen sich die Minerale der pegmatitisch- pneumato-

hydrolytischen Phase bilden. Zu dieser Mineralgesellschaft (Paragenese) zählen ausser Zinnstein (Kassiterit  $\text{Sn O}_2$ ) auch Wolframerze (Wolframit und Scheelit) und Molybdänerze.

Die heissen, zinn- und fluorhaltigen Dämpfe verdrängen oft Mineralien des Granits und des Nebengesteins. Aus Feldspat entsteht dann Topas und Zinnstein. Letzterer scheidet sich in Form feiner Im-

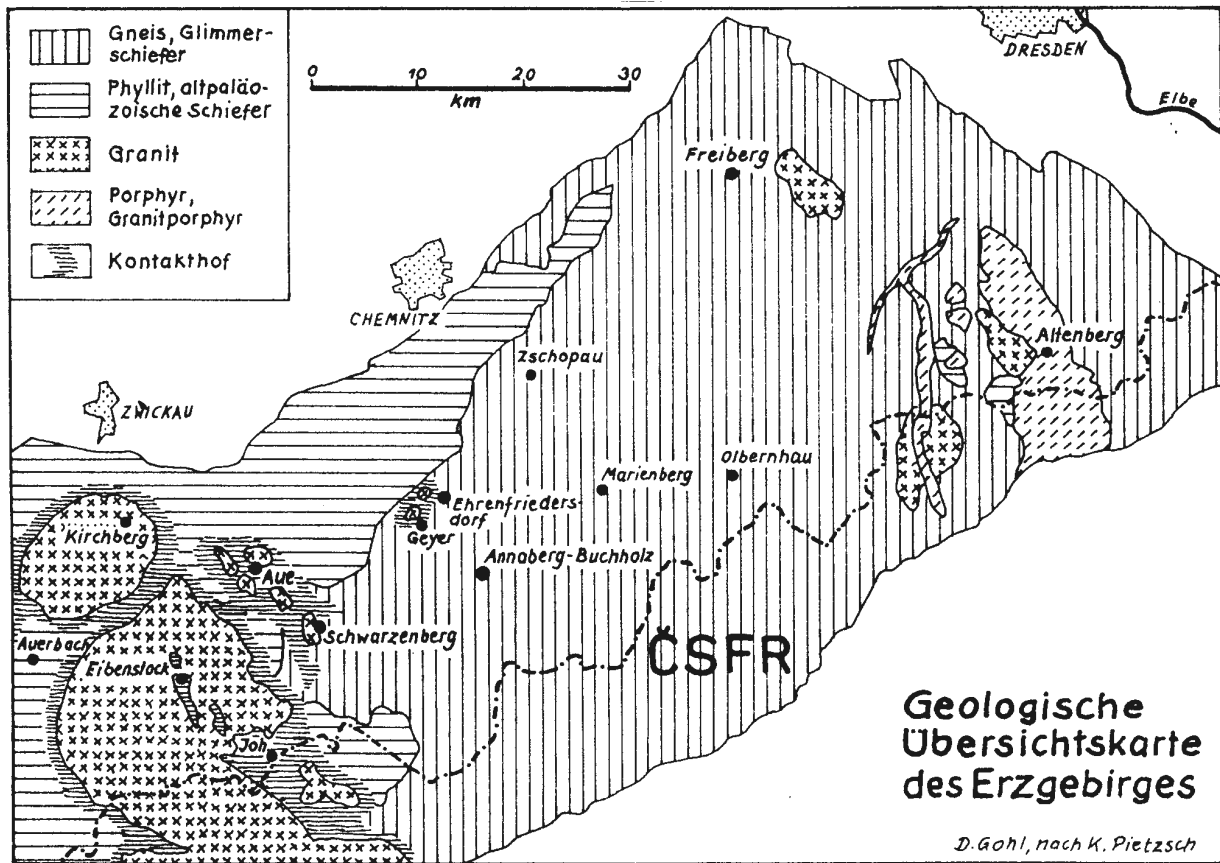


Abb. 23: Geologische Uebersichtskarte des Erzgebirges

prägnationen aus. Das so entstehende Gestein nennt der Bergmann Greisen oder Zwitter.

Im Erzgebirge grub man schon seit dem 13. Jahrhundert nach Zinn. Vom östlichen bis zum vogtländischen Teil des Erzgebirges fand man es. Schon 1315 lieferte Ehrenfriedersdorf Zinn nach Geyer. 1458 kam in Altenberg der Zinnbergbau auf. Johannegeorgenstadt verkaufte es für die Nürnberger Zinngiesser. In Eibenstein waren es Bergleute aus Franken, die im 14. Jahrhundert danach schürften. Aus Stollen und Schächten wurde das Zinnerz gefördert. Man fand es aber auch im Sand der Gebirgsbäche und wusch es heraus. Oft waren es verzwilligte Kassiteritkristalle, die Zinngraupe. Sie wurden an Ort und Stelle aus dem Sand gewonnen – "geseift". Orte dieser Zinnsteinseifen sind die Städte Seifen und Eibenstein. Letzere führt auch die Seifengabel im Stadtwappen.

In dieser Zeit begannen sich auch die Zinngiesserezünfte zu bilden. Die Zinngiesserei hatte im 16. Jahrhundert ihre grosse Blütezeit. Die Zinngiesser waren

durch ihren Reliefguss und ihre Ziselierarbeiten berühmt. Zünfte in Basel, Tirol, Schlesien, in Frankreich und Belgien, aber auch in Sachsen leisteten Aussergewöhnliches. Vor allem aus Edelmetall wurden für sakrale und profane Zwecke Pokale, Kannen, Krüge, Schüsseln und Teller kunstvoll gegossen.

Die Zinngiesser arbeiteten über lange Zeit, bis ihnen im 18. Jahrhundert im Steingut, Porzellan und in der Fayence Konkurrenz erwuchs, deren sie sich auf die Dauer nicht erwehren konnten. Die keramischen Erzeugnisse kosteten weniger und waren auch pflegeleichter. So begann das Zinngiessereihandwerk langsam zu sterben. Nicht zuletzt auch deshalb, weil das Rohzinn durch den ständig steigenden Bedarf z. B. an Weissblech – für Konservendosen – teurer wurde. Die alten Zinngiessermmeister starben, ihre Werkstätten schlossen. Heute ist Zinngeschirr kaum noch im täglichen Gebrauch, dennoch erfreuen wir uns am Verbliebenen und achten seine Meister.

(Aus Karl Stölzel, Vom Zinn und der Zinngiesserei)

## Der Kandelgiesser.



Das Zin mach ich im Feuer fließn/  
 Thu darnach in die Mödel gießn/  
 Kandel/Flaschen/groß vnd auch klein/  
 Darauf zu trincken Bier vnd Wein/  
 Schüssel/Blatten/Teller/der maß/  
 Schenck Kandel/Salksfaß vnd Gießfaß/  
 Ohlbüchßn/Leuchter vnd Schüsselring/  
 Vnd sonst ins Hauß fast nütze ding.

Abb. 24: Der "Kandelgiesser" aus Jost Ammanns Ständebuch



Abb. 25: Ebrensfriedersdorf (Erzgebirge); Zinnerz (Kassiterit)

### Zinnstein (Kassiterit $Zn O_2$ )

Durchschnittlich enthält die Erdkruste 0.0035 % Zinn. Das Metall ist silberweiss glänzend und sehr dehnbar. Seine Dichte beträgt  $7.29 \text{ g/cm}^3$ . Der Schmelzpunkt liegt bei  $231.9 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Wie oben beschrieben, kommt also Zinnstein in primären, magmatischen Lagerstätten in Form von Erzimpregnationen und -gängen vor, die fast immer mit granitischen Gesteinen vergesellschaftet sind. Örtlich ist Zinnstein auch ein Begleitmineral in Pegmatiten oder bildet schichtgebundene Verdrängungslagerstätten. (sog. "Mantos").



Abb. 26: Bergwerksförderung von Zinn nach Ländern (in Prozenten) 1982

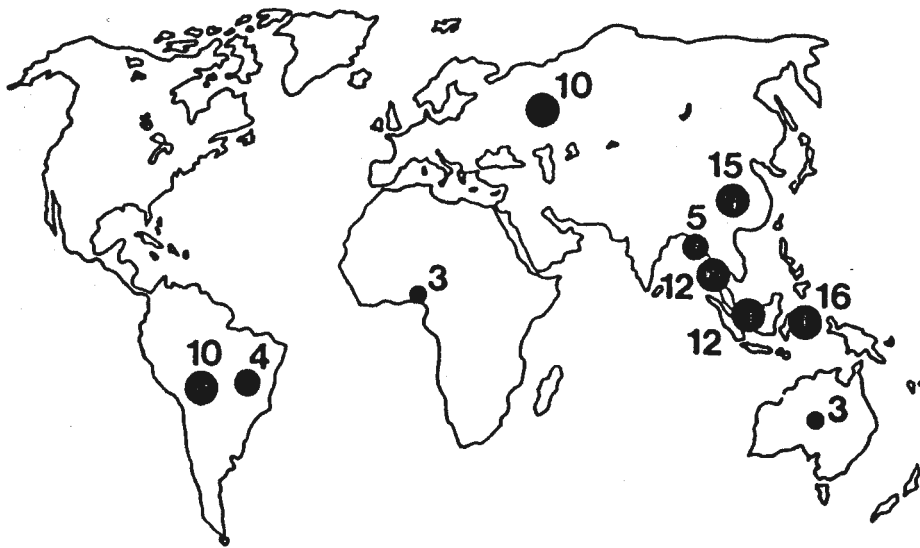


Abb. 27: Vorräte von Zinn nach Ländern (in Prozenten) 1981

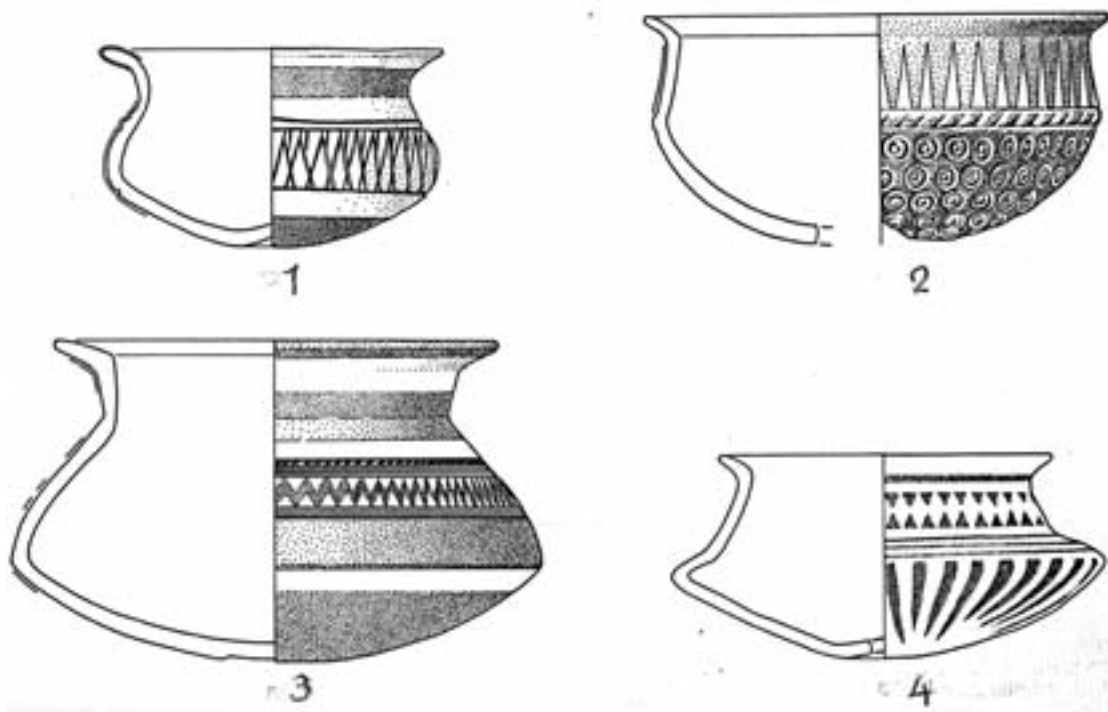


Abb. 28: Zinnfolienverzierte Keramik, Ausgrabungen 14.- 13. Jahrhundert v. Chr.  
1 Neftenbach ZH, CH, 2 Vuadens, FR, 3 Oberrimsingen, D. 4 Conegrate GB

Beispiele für magmatische Vorkommen sind die berühmten, meist gangförmigen, Zinnvorkommen von Oruro- Potosi (4) und Tasna Chorolque (Bolivien 4), die pegmatitischen Vorkommen von Rodonia (Brasilien 5) und von Kitolo- Manono (Zaire 1) sowie die Zinnimprägnationen des Bushvelds (Südafrika 1).

Die klassischen Zinnerzlagertstätten von Europa sind Gang- oder Greisenvorkommen. Dazu gehören die Lagerstätten im Böhmisches- Sächsischen Erzgebirge und Cornwall (GB 2). Wirtschaftlich von grösserer Bedeutung sind jedoch die sedimentären Seifenanreicherungen von Kassiterit in Fluss- und Meeresanden.

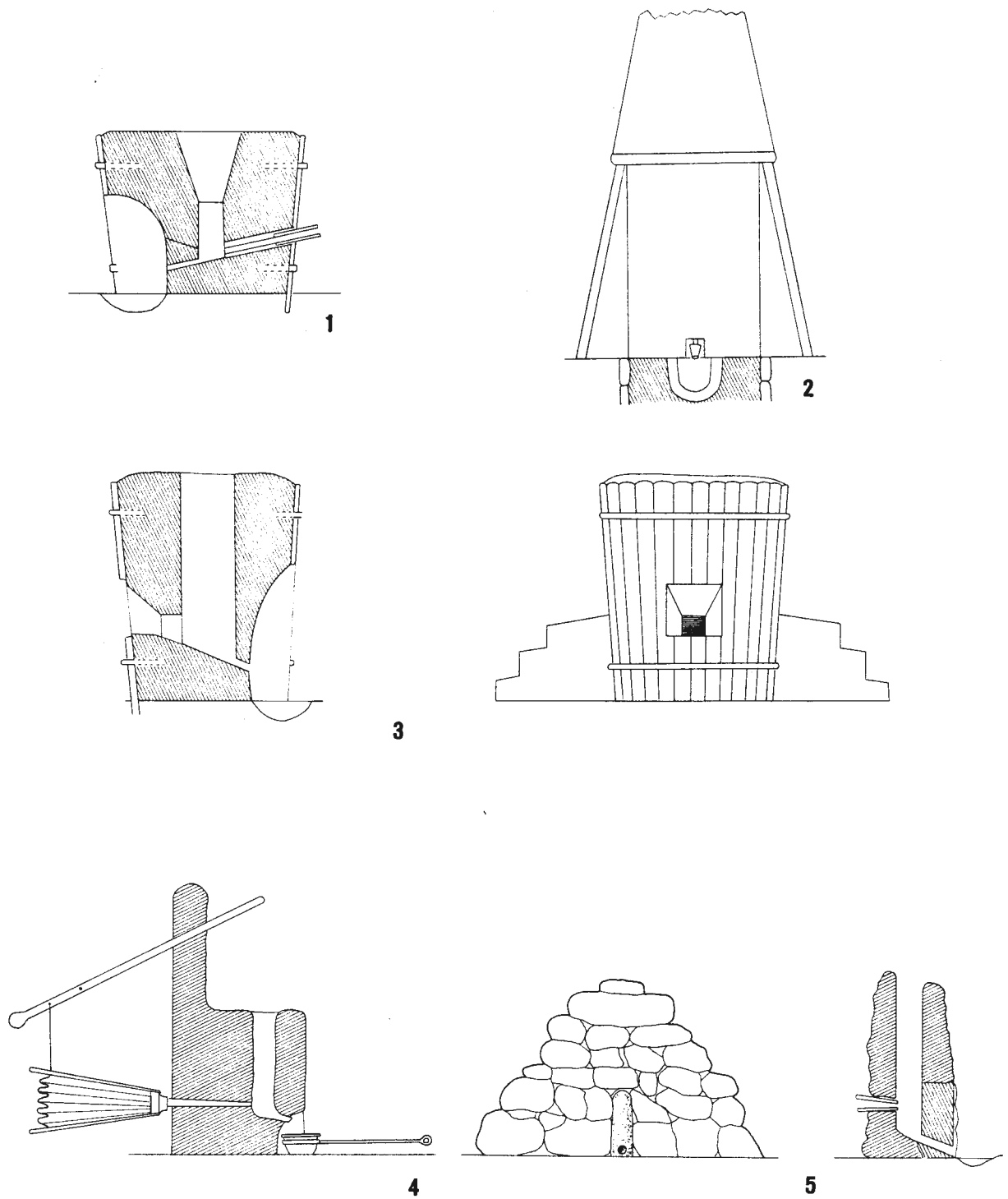


Abb. 29: Zinnöfen des 19. Jahrhunderts

1 chinesischer Gebläseofen, 2 japanischer Gebläseofen, 3 chinesischer Windofen, 4- 6 mexikanische Gebläseöfen, A Gestein, B Lehm bzw. Ziegel

(Fortsetzung folgt)

---

# Der Bergbau – Vorreiter der technischen Entwicklung in Europa

Hans Krähenbühl, Davos

Fortsetzung 5/Schluss

## 1772- 1842, Wilhelm August Lampadius

Wilhelm August Lampadius war bereits 1794 Professor für metallurgische Chemie an der Bergakademie Freiberg. Wie fast alle bedeutenden Hochschullehrer an der Bergakademie war auch Lampadius zum grossen Teil ausserhalb Freibergs ausgebildet worden.

Geboren wurde Lampadius 1772 in dem Dorf Hehlen bei Celle als Sohn eines Offiziers. 1785 begann er die Lehre als Apotheker und studierte 1790- 1792 an der Universität Göttingen. Er besuchte die Lehrveranstaltungen u. a. des Chemikers Johann Friedrich Gmelin und des in ganz Deutschland bekannten Physikers und Schriftstellers Georg Christoph Lichtenberg. Dieser bot Lampadius die Gelegenheit zu einer Forschungsreise durch Russland, als Begleiter des böhmischen Grafen Joachim von Sternberg. Auf der Fahrt nach Petersburg lernte Lampadius die bedeutenden Chemiker Sigismund Friedrich Hermbstädt und Martin Heinrich Klaproth kennen.

Nach dem Studium arbeitete Lampadius als Chemiker auf der Eisenhütte des Grafen Sternberg im böhmischen Radnitz bei Pilsen. Auf Empfehlung von Abraham Gottlob Werner wurde er nach eingehender Prüfung durch das Königlich- Sächsische Ministerium, bereits 1794, zum ausserordentlichen Professor an die Bergakademie Freiberg berufen. Nach dem Tode des Vorgängers Gellert wurde er zum ordentlichen Professor ernannt.

Das Kurfürstentum Sachsen gehörte seit Jahrhunderten zu den wichtigsten Bergbauzentren der Erde. Aus den Rohstoffen aus sächsischen Gruben erzeugten zahlreiche Hütten, Salinen und "Bergfabriken" nicht nur Silber, Zinn und Blei sondern Gold, Kupfer, Wismut, Zink und Quecksilber sowie Arsenpräparate, Schwefel, Vitriole, Alaun, Schwefelsäure, Kochsalz und keramische Kobaltfarben. Alle diese Herstellungsverfahren wurden an der Bergakademie Freiberg gelehrt, wissenschaftlich erforscht und nicht selten zu führenden Technologien weiterentwickelt.

Aus diesen Wechselwirkungen von Theorie und Praxis, die an anderen Hochschulen der damaligen Zeit unbekannt waren, war die Bergakademie Freiberg im Montanwesen führend.

Diese Verbindung von Theorie und Praxis in seiner Tätigkeit als Hochschullehrer war für Lampadius wegweisend. In einem Gesuch an den Kurfürsten zur Erbauung eines chemischen Labors zu Freiberg bemerkte er, dass: " ... kein Land von dem Umfang von Sachsen so viele und so wichtige chemische Fabriken besitzt, die ebenso wie die Metallhütten der Chemie bedürfen".

Die Chemie finde nutzbare Anwendung nicht nur in den Glashütten, Porzellanmanufakturen, Blaufarbenwerken und Textilbetrieben, sondern auch in den vielfältigen Siedewerken zur Bereitung des Vitriols, Alauns, Salpeters und Küchensalzes, sowie der Pottasche.

Diese ausgedehnten Interessen des neuen Professors, die sich auch in seinen zahlreichen Büchern, in seinen Vorlesungen und in kleintechnischen Versuchen widerspiegelten, waren Teil seiner eigentlichen Hauptaufgabe der metallurgischen Chemie und des Hüttenwesens.

1797 richtete er, zwei Jahre vor Justus Liebig in Giesesen, ein chemisches Hochschullaboratorium ein. In einem prägnanten Grundsatz formulierte er: "Soll die Chemie also nützlich angewendet werden, so muss der Chemiker aus seinem Laboratorium, wo er im Kleinen arbeitet, in die Fabriken und Manufakturen übergehen, um dort die Anwendung zu machen".

Lampadius pachtete auch ein Gut in Kleinwaltersdorf bei Freiberg. Hier stellte er Versuche zur Gewinnung von Zucker und Kaffee aus einheimischen Pflanzen an. 1812 veröffentlichte er eine Schrift über die Rübenzuckerherstellung aus Stärke.

Während seiner Lehrtätigkeit verfasste er über 30 umfassende Werke und Veröffentlichungen u. a. die Lehrbücher "Allgemeine Hüttenkunde", "Handbuch der chemischen Analyse", "Technische Chemie" und "Elektrochemie". Wilhelm August Lampadius blieb



Abb. 1: Jacobus Lampadius war Mitunterzeichner des Westfälischen Friedens (1648, zu Münster und Osnabrück)



Abb. 2: Wilhelm August Lampadius. Briefmarke der Deutschen Bundespost anlässlich des 18. Weltgaskongresses 1991 in Berlin



Abb. 3 Wilhelm August Lampadius (Geb. 8. Aug. 1772, gest. 13. April 1842) (aus Anschnitt)

der Bergakademie bis zu seinem Tode am 13. Februar 1842 treu.

Lampadius ist aber auch in Graubünden kein Unbekannter. Ende des 18. und anfangs des 19. Jahrhunderts versuchte man an verschiedenen Orten in Europa Tiegelgefäße herzustellen um so aus Zinkblende durch Verdampfung und Kondensation unter Luftabschluss, Zink zu gewinnen. Im Schmelzboden bei Davos versuchte Joh. Hitz zusammen mit dem Zunftmeister G. W. Capeller, Apotheker in Chur, einen Tiegel- Zinkofen zu erstellen, da die Zinkblende am Silberberg bis anhin nicht verwertet werden konnte. Joh. Hitz wandte sich nun durch die Vermittlung des Bergmeisters am Silberberg, Johann Georg Landthaler, welcher an der Bergakademie Freiberg studiert hatte, an Professor Lampadius. Dank einem regen Schriftverkehr mit Joh. Hitz ermöglichte der damals führende Metallurge einen Zink- Tiegelofen im Schmelzboden zu erstellen. Dieser genügte jedoch nicht um den grossen Zinkblendeanfall zu verarbeiten. In Klosters im Prättigau wurde eine Zinkgesellschaft gegründet, die mit einem 28- Muffelofen den Betrieb 1818 aufnehmen konnte. Lampadius würdigte in seinem 1827 erschienen vier bändigen Werk, "Grundriss der allgemeinen Hüttenkunde", die Zinkofenanlage in Klosters als Vorbild für grosse Muffelöfen (Bergknappe Nr. 68, 2/1994). Lampadius wurde aber auch als Analytiker für die Untersuchung von Bündner Erzproben beigezogen. Die erste Analyse reicht in die letzte Betriebsperiode der Eisenhüttenwerke Bellaluna im Albulatal von 1835 zurück, wo die Tischer Erze verhüttet wurden. Es handelt sich hier um einen glimmerigen Hämatit (oder Roteisenstein). Lampadius erstellte 3 Analysen von diesem Erzvorkommen.



Abb. 4: Das 1797 errichtete erste chemische Laboratorium der Bergakademie Freiberg (aus Anschnitt)

Eine weitere Analyse führte er von einem Eisenerzvorkommen in der Nähe des Dorfes Filisur aus. Lampadius bezeichnete es als ein Ferrocalcit- Vorkommen. Aber auch vom Manganzlager bei Tiefenka-stel, am Fusse des Piz Michèl, erstellte er eine Ana-lyse. Es handelt sich um ein Vorkommen mit vor-wiegend Manganoxid und Eisenoxid (Bergknappe Nr. 84, 2/1998).

Als Professor Lampadius seine Untersuchungen von Erzen aus Graubünden ausführte, genoss er bereits den Ruf eines hervorragenden Analytikers mit physi-kalisch- chemiemetallurgischem und technologi-schem Wissen.

Wie durch Zufall hat unser Stiftungsrat H. J. Kutzer eine Spur entdeckt, die einen Hinweis auf direkte Nachkommen dieses berühmten Gelehrten geben. Frau Angelika Lampadius aus Tharandt arbeitet an einer Ahnentafel und hat auf einer Briefmarke, die 1998 aus Anlass "350 Jahre Westfälischer Frieden" er-schienen ist, einen Vorfahren von Lampadius ent-deckt. Auf dieser sind die Unterzeichner des Frie-densvertrages nach dem Dreissigjährigen Krieg ab-gebildet. Unter anderen ist auch ein Urahne, Jacobus Lampadius, als Mitunterzeichner zu sehen. Anlässlich des 18. Weltgaskongresses 1991 in Berlin erschien auch eine Briefmarke der Deutschen Bundespost mit

Im Jahre 1840 gab  
es so viele Maikäfer,



daß der Freiburger Professor Lampadius  
aus ihnen versuchsweise Gas zur Be-  
leuchtung einer Fabrik herstellen  
konnte.

Auch heute noch ist die Suche nach  
neuen Lösungen zur Energieproblematik  
ein Hauptanliegen der Bergakademie.  
Maikäfer freilich gibt es kaum noch.  
Doch das hat mit der Energie nichts  
zu tun.

Oder doch?

Wer mithelfen will, die Energiepro-  
bleme von heute, morgen und Übermorgen  
zu lösen, dem ist ein

## Studium an der BERGAKADEMIE FREIBERG Studienrichtung WÄRMETECHNIK

zu empfehlen.

Abb. 5 Diese lustige Reminiszenz  
wurde anlässlich der Festveranstal-  
tung 1993 in Freiberg an der Berg-  
akademie herausgegeben.

dem Porträt von Wilhelm August Lampadius, Mine-  
raloge und Chemiker.

In der Ahnenreihe von Angelika Lampadius erschei-  
nen ihr Vater Gerhart, wissenschaftlicher Assistent an  
der Tharandter Forsthochschule, sein Vater Kurt als



---

Arzt in Chemnitz, dessen Vater Max als Pfarrer an der Frauenkirche in Meissen und dessen Vater Wilhelm Adolph, ebenso Pfarrer an der Nikolai-Kirche in Leipzig. Sein Vater ist Wilhelm August Lampadius aus Freiberg, Professor an der Bergakademie.

### **1772- 1801, Friedrich von Hardenberg, Bergmann und Dichter**

Als Abschluss der Folge über die technische Vorreiterrolle des Bergbaus in Europa, wenden wir uns einem Bergmann zu, der unter dem Pseudonym Novalis als Dichter versuchte, seine "Philosophie des täglichen Lebens" (Hans- Henning Walter) in allen Wissenschaften und Künsten zu vereinigen. Anlässlich des 200. Todestages des Dichters Novalis im Jahre 2001 hat die Zeitschrift für Kunst und Kultur im Bergbau, "Der Anschnitt", ein besonderes Heft (5-6/2001) dem romantischen Dichter gewidmet. Friedrich von Hardenberg, der Dichter Novalis, der seinen festen Beruf als Hauptsache betrachtete, sah sein dichterisches und philosophisches Werk als eine Nebensache. Mit dieser Vorstellung kam er, 25-jährig, 1797 an die Bergakademie Freiberg, die schon seit ihrer Gründung im Jahre 1765 Theorie und Praxis vereinte (siehe BK Nr. 68 2/1994, W. A. Lampadius).

Hier lehrten der berühmte, damals 48- jährige, Abraham Gottlob Werner (1740- 1817), und Joh. Friedrich Lempe (1757- 1800), Professor für Bergbaukunst und Mineralogie, Mathematik, Physik, Bergmaschinenlehre, Feldmesskunst und theoretische Markscheidekunst. Der nach Werner für Novalis wichtigste Lehrer war jedoch der ebenfalls 25- jährige Professor Wilhelm August Lampadius (1772- 1842), der über allgemeine und analytische Chemie las und später auch Hüttenkunde und technische Chemie unterrichtete.

Über seinen Lebenslauf schreibt Novalis, der älteste Sohn, an seinen Vater, Heinrich Ulrich Erasmus, Freiherr von Hardenberg, nach dessen Aufforderung kurz: "1790 ging ich nach Jena, 1791 nach Leipzig, 1793 nach Wittenberg, 1794 wurde ich daselbst examiniert. Im Herbst des gleichen Jahres kam ich nach Tennstadt, 1795 war ich bei den Salinen verpflichtet und 1797 ging ich nach Freiberg".

Mit dem Salzwesen war Novalis von Kindheit an ver-

traut. Er war 12 Jahre alt, als der Vater Salinendirektor der kursächsischen Salinen Artern, Dürrenberg und Kösen wurde. Die drei Salinen gehörten im 18. Jahrhundert zu den bedeutendsten Salzwerken im Heiligen Römischen Reich deutscher Nation. In seinem kurzen Leben, Novalis wurde nur 29 Jahre alt, verbanden sich Beruf und Berufung auf einzigartige Weise. Als Student der Ende des 18. Jahrhunderts noch jungen aber bereits weltberühmten Akademie für Bergbau in Freiberg, empfand er diese Stadt in Verbindung mit dem Erzbergbau als ganz besonderen Ort. So bieten sich von Freiberg aus Anlass und Gelegenheit genug für Überlegungen zum Leben und Wirken des Dichters aus unterschiedlichen Fachgebieten wie Kultur- und Literaturgeschichte einerseits und Geschichte der Naturwissenschaften andererseits. Diese Betrachtungsweisen liegen ganz im Sinne von Novalis, Erfahrung und Kenntnisse in Poesie zu übersetzen beziehungsweise in der Poesie Entdeckungen zu machen, die den Sinn des Daseins von Mensch und Natur erschliessen (Sabine Schetelich).

Dass man in der Literatur der deutschen Romantik vielfach Bergleuten begegnet, ist sicher kein Zufall. Die Bildwelt des Bergbaus übte um 1800 eine besonders starke Faszination aus. Am Ausgangspunkt stand wohl Goethes jahrelange, staatsmännische Verpflichtung für den Ilmenauer Bergbau (siehe auch BK. 64, 2/1993, Goethe und der Bergbau).

Dem Besuch der Bergakademie entsprang die Absicht, sich für die Arbeit auf den kursächsischen Salinen zu qualifizieren, wo sein Vater Direktor war. Als Friedrich von Hardenberg nach kurzer Zeit die Bergstadt als Dichter verliess, verband und unterschied ihn zugleich dieser selbst gesetzte Anspruch von bedeutenden Zeit- und Altersgenossen, deren Lebensweg sie ebenfalls nach Freiberg geführt hatte. Dazu gehören unter anderen der junge Alexander von Humboldt (Bergknappe Nr. 55 1/1991, A. Humboldt und der Bergbau), der Metallurge Chr. Gellert sowie der Chemiker Wilhelm August Lampadius. In Freiberg entwickelte sich der junge Friedrich von Hardenberg zum Bergbaufachmann. Neben der theoretischen Ausbildung wurde drei bis vier Tage in der Woche unter Tage gearbeitet. In Freiberg beschäftigte sich Novalis, neben den umfassenden Studien, immer mehr mit literarischen Projekten und Plänen, die er dem Brüderpaar August Wilhelm und

## *Hymnen an die Nacht*

*Handschrift*

*Welcher Lebendige,  
Sinnbegabte  
Liebt nicht vor allen  
Wundererscheinungen  
Des verbreiteten Raums um ihn  
Das allerfreulichste Licht -  
Mit seinen Strahlen und Wogen,  
Seinen Farben,  
Seiner milden Allgegenwart  
Im Tage.  
Wie des Lebens  
Innerste Seele  
Athmet es die Riesenwelt  
Der rastlosen Gestirne,  
Die in seinem blauen Meere  
schwimmen,  
Athmet es der funkelnde Stein,  
Die ruhige Pflanze  
Und der Thiere  
Vielgestaltete,  
Immerbewegte Kraft -  
Athmen es vielfarbige  
Wolken und Lüfte  
Und vor allen  
Die herrlichen Fremdlinge  
Mit den sinnvollen Augen,  
Dem schwebenden Gange  
Und dem tönenden Munde.  
Wie ein König  
Der irrdischen Natur  
Ruft es jede Kraft  
Zu zahllosen Verwandlungen  
Und seine Gegenwart allein  
Offenbart die  
Wunderherrlichkeit  
Des irrdischen Reichs.*

Friedrich Schlegel ankündigte. Unter dem Titel "Blütenstaub" erschienen in der Zeitschrift "Athenäum" Texte von Hardenberg, der sich fortan den Namen Novalis für seine Tätigkeit als Schriftsteller zulegte. Die Welt des Bergbaus hinterliess poetische Spuren. Das Bewusstsein einer unterirdischen Welt, die Abgeschiedenheit, das Gewirr der Gänge, die faszinierende Fülle von Mineralien und Metallen, die imposante Mechanik der Kunstgezeuge, all das Ansprechbare, Rätselhafte, Wunderbare war reiche Nahrung für die dichterische Fantasie.

Diese Eindrücke begegnen uns in grossartiger gedanklicher Verarbeitung in seinem Romanfragment "Heinrich von Ofterdingen". Novalis lässt seinen Titelhelden einem alten Bergmann begegnen und diesen von seinem geliebten Beruf berichten. Der Alte lehrt ihn unermüdliche Geduld und konzentrierte Aufmerksamkeit. Es geht Novalis nicht nur um die Schilderung und Darstellung realer technischer Vorgänge, sein Bergmann ist vielmehr der Prototyp des durch Entdeckung, Erfahrung und Erkenntnis weise Gewordenen, der sich mit der Tiefe der Erde verbunden fühlt.

Diese Wertschätzung des Bergbaus, der den Menschen glücklich und edel zu machen vermag, die Mühseligkeiten, das einsame Geschäft in den Tiefen und Einöden, sowie die Abhängigkeit von den Launen des Zufalls beim Auffinden der Schätze der Erde, werden auf einem realen Erlebnishintergrund erstmals und in unnachahmlicher Weise in eine dichterische Überhöhung gebracht (Sabine Schetelich). Nach Abschluss seiner Studien in Freiberg kehrt Novalis 1799 in die Salinendirektion nach Weissenfels zurück und wird dort mit der Aufgabe des Protokollanten bei einer wichtigen Inspektion der Salinen Artern, Kösen und Dürrenberg betraut. Neben seiner Berufstätigkeit arbeitet er an seinen literarischen Plänen. Es entstanden die "Glücklichen Lieder" und "Christenheit oder Europa", sowie der Roman "Heinrich von Ofterdingen". Als Hardenberg Ende des Jahres zum Salinenassessor ernannt wird, bedeutete dies den Anfang seiner Laufbahn.

Sein Lehrer Abraham Gottlob Werner beauftragte ihn 1800 mit der Untersuchung der Erdkohlenvorkommen zwischen Zeitz, Borna und Leipzig. Gleichzeitig arbeitet Novalis an den "Hymnen an die Nacht", die alsbald erschienen. Die allgemeine Verschlechterung seines Gesundheitszustandes führte ihn im Herbst

Abb. 6: Novalis: Hymnen an die Nacht



Abb. 7: Novalis' Grabstelle in Weissenfels

nach Dresden. Seine letzten Tagebucheintragen datieren von Mitte Oktober 1800, als er bereits von seiner Braut Julie Charpentier und Familienmitgliedern gepflegt wurde. Zurück in Weissenfels blieben ihm noch drei Monate zu leben.

In seinem kurzen Lebenslauf war Friedrich von Hardenberg zuletzt als Amtshauptmann, Verfasser von zwei grossen Romanen und vieler Gedichte, wobei er aber auch viele technische Schriften verfasste, überaus tätig.

Der philosophisch, ästhetisch, naturwissenschaftlich und technisch aber gleichzeitig auch moralisch und juristisch gebildete Friedrich von Hardenberg berechnete bei seiner Arbeitsamkeit und Tüchtigkeit der allergrössten Hoffnungen, als er in der Mitte des Jahres 1800 erkrankte und am 25 März 1801, wahrscheinlich an Tuberkulose, starb (Sabine Schetelich).

(Fortsetzung 5 / Schluss)

#### Literatur

- Hans Stäbler und H. J. Kutzer, W. A. Lampadius und die Zinkgewinnung in Davos und Klosters, Bergknappe Nr. 68, 2/1994
- Helmut Kirsch, Die Beziehung des Bergbaus in Graubünden zum Sächsischen (Freiberger) Bergbau, Bergknappe Nr. 17 3/1981
- Hans Krähenbühl, W. A. Lampadius untersuchte Erzproben aus Graubünden, Bergknappe Nr. 84, 2/1998
- Angelika Lampadius, Tharandt, Briefwechsel mit H. J. Kutzer, Windach, 2001
- Sabine Schetelich, Novalis in Freiberg- Prägung als Dichter und Rezeption seines Werkes, Der Anschnitt 5- 6/2001
- Franz Schüppen, "Jetzt ist bey mir bürgerliche Baukunst" – Novalis als romantischer Dichter des Bergbaus, Der Anschnitt 5- 6/2001
- Hans Henning Walter, Novalis und das Salinen- und Hüttenwesen, Der Anschnitt 5- 6/2001
- Normann Fuchsloch, "Der Poet versteht die Natur besser wie der wissenschaftliche Kopf" – Bemerkungen zu Novalis' Projekt der Romantisierung der Naturwissenschaften, Der Anschnitt 5- 6/2001

---

# Kusch und das Gold der Pharaonen

Hans Krähenbühl

Fortsetzung 1 / Schluss

## Die Expedition nach dem Eldorado Afrikas, den Goldminen und Überresten der Bergwerksanlagen.

Am 17. Februar 1923, am Tag des bedeutendsten in der Geschichte der Archäologie enthüllten Schatzes, öffnen der Engländer Howard Carter und sein Auftraggeber, Lord Carnarvon, nach sechsjähriger Suche, die Grabkammer Tutenchamuns im Tal der Könige bei Theben, rund 700 km südlich von Kairo. Zentnerweise Gold sowie die drei ineinander verschachtelten Särge in Mumienform, teilweise aus purem Gold. Dieser berühmteste Fund Ägyptens überrascht die sprachlosen Finder (Abb. 7, Bk 99 Seite 22). Vermutlich stammte das Gold, aus dem die Grabschätze Tutenchamons und der nubischen Königin Aminashaketo gefertigt wurden, aus der Nubischen Wüste. Die Bergwerke der weiten, unerforschten Nubischen Wüste waren auch die Goldlieferanten der Antike. Gold wurde von den Pharaonen nicht nur für den Eigengebrauch, sondern ebenso als aussenpolitisches Machtmittel eingesetzt. Sie belieferten auch die umliegenden Völker und Reiche.

Die Expedition von 1995 des Institutes für Ägyptolo-

gie (R. Klemm) und des Institutes für Allgemeine und Angewandte Geologie der Ludwig-Maximilians-Universität München steht unter der Leitung von Professor Dietrich Klemm, Geologe und Lagerstättenexperte. Bei Shamkhiya, etwa 70 Kilometer westlich von Abu Hamed finden sie eines der antiken Goldabbaugebiete. Herumliegende Reibsteine aus hartem Granit, Quarzgestein mit feinen Goldflittern, weisen auf die Goldgewinnung der Ägypter und Nubier hin. Dunkel gebrannte Steine mit Feuer Spuren und Schlacken geben den Hinweis, dass hier Gold geschmolzen wurde. Am Ufer des Nils gab es Wasser und Brennholz für die Aufbereitung und das Schmelzen des Goldes.

Durch Keramikfunde kann nachgewiesen werden, dass auch in meroitischer Zeit Golderz aufgearbeitet und geschmolzen wurde. Das Tal war ein alter Goldgewinnungsstützpunkt. Die Spuren der Aufbereitung und des Schmelzprozesses weisen auf Verfahren hin, wie sie in unserer Zeitschrift "Bergknappe" bereits von Bächtiger (BK Nr. 13) und Sommerlatte (Bk Nr 55 und 73- 76) eingehend beschrieben worden sind. Am Nil trifft die Expedition auf Frauen, die mit primitiven Waschpfannen Goldflitter aufsammeln. In al-



*Abb. 9: Die Pyramide der Aminashaketo vor ihrer Zerstörung 1822. Deutlich ist noch das Scheinfenster unterhalb der Spitze zu sehen.*



*Abb. 10: Die Reste der Amenemhat III- Pyramide. Die Opferkammer ist rekonstruiert.*

ter Zeit lag hier die Mündung eines Wadis, durch das Gold führende Sedimente in den Nil geschwemmt wurden.

Auf der Erkundungsfahrt führen kegelförmige Steinzeichen in die Berge der Wüste. Diese wurden von den alten Ägyptern als Markierung des Zuganges zu den Bergwerken benützt. Die Steinmühlen, die die Forscher hier finden, sehen aus, als wären sie erst gestern zurückgelassen worden. Überreste einer Arbeitersiedlung sind zu erkennen. Die Ruinen mit ihren Verarbeitungsgegenständen stammen aus dem Neuen Reich und aus früh-arabischer Zeit. Die Drehmühlen, typisch für die arabische Zeit, haben die Römer schon von den Kelten übernommen.

Am Gebel Negeim, dem Berg des Sternchens, östlich



*Abb. 11a: Eingang zu einer Goldmine, die schon in altägyptischer Zeit ausgebeutet wurde. Die Engländer vergrößerten den Stolleneingang, als sie die Mine anfangs des 20. Jahrhunderts kurzzeitig wieder in Betrieb nahmen.*

von Abu Hamed, finden sich die prägnanten Spuren der Bergwerke. Die Gebäude sind gut erhalten und zeugen von den britischen Prospektoren, die hier anfangs des 20. Jahrhunderts ihr Glück versuchten. Am über mannshohen Stolleneingang erkennt der Geologe Klemm Schlagspuren der alten Ägypter. Im Stollen finden sich in Quarzproben Einschlüsse von Gold. Gold, das "Fleisch der Götter", verhiess Unsterblichkeit und hatte sakrale Bedeutung für die



*Abb. 11b: Friedrich W. Hinkel vor den Königspyramiden von Meroë. So haben sie einst ausgesehen: steilwandig, bunt bemalt, rätselhaft.*

---

Grabausstattung der Könige und die Tempel der Götter.

Kusch, mit den schwersten Arbeitsbedingungen der Wüste, mit dem Wassermangel sowie weit von den Siedlungen entfernt, stellt ein Beispiel dar, wie die alten Ägypter und Meroiten den Bergbau, fern ab vom Nil, mit einer erstaunlichen Logistik und im grossen Stil organisierten und meisterten. Die Arbeiter brauchten Wasser, Essen, Material und vor allem Transportmöglichkeiten.

Von den Pharaonen Ramses II. und dessen Vater, Sethos I., haben sich Inschriften erhalten, aus denen hervorgeht, dass die Bergarbeiter Brunnen angelegt hatten. Die Goldvorkommen sind auch heute noch nicht alle ausgebeutet. Es zeigt sich, dass an sämtlichen Stellen, die von der geologischen Grundsituation her als Gold haltig erkannt worden sind, die Alten bereits systematisch ausgebeutet haben. Sie hatten genaue geologische Kenntnisse nicht nur im Brunnenbau, denn sie brauchten an diesen abgelegenen Arbeitsorten viel Wasser, auch zum Waschen des Goldes, das sie nicht herbeischaffen konnten, sondern auch im Auffinden goldhaltiger Vorkommen.

Rund dreihundert Goldvorkommen und Arbeitsplätze haben die Forscher im Sudan geologisch - lagerstättenkundlich untersucht und durch Vermessung örtlich festgehalten, sowie Siedlungsruinen, Werkzeuge und Aufbereitungsplätze dokumentiert. Analysen von Goldproben haben ergeben, dass das nubische Gold allgemein einen höheren Goldgehalt als das Gold aus den Vorkommen Ägyptens aufweist. Durch die Dienstbarmachung des Metalls Gold

durch den Menschen, mit der dazugehörigen Beherrschung der notwendigen Kenntnisse der technischen Prozesse, ist ein entscheidender Schritt in der Weiterentwicklung der Menschheit und zur Begründung von Hochkulturen geleistet worden. Man denke aber auch an den Fluch des Goldes, an Kriege, die mit Kupfer, Bronze und Eisen geführt wurden und an die heute noch sichtbaren ökologischen Folgen und Schäden, welche die Metallgewinnung und Verhüttung in alten Kulturen mit sich gebracht haben. Am Rande der Stadt Meroë sind heute noch bis zu acht Meter hohe Schlackenhalde, Reste der antiken Eisenproduktion zu erkennen. Aber auch die früher bewaldeten Gebiete Nubiens mussten durch den Holzschlag im Zusammenhang mit der Metallgewinnung, der Wüste weichen.

Nubien, das alte Kusch, das Goldland der Kuschiten und der alten Ägypter, harret der weiteren Erkundung und Ausgrabung und wird noch viele Geheimnisse über die erstaunliche Kultur der Frühzeit und noch viele verborgene Schätze preisgeben.

(Schluss)

#### Quellen

- Graichen Gisela, Schliemanns Erben 3: Die Schwarzen Pharaonen, Gustav Lübbe Verlag, 1999
- Klemm, D. Antiker Goldbergbau in der ägyptisch-sudanesischen Ostwüste, in: Nürnberger Blätter zur Archäologie (NBZA), H. 13, Jg. 1996/76, Nürnberg 1998, S. 149-166.

## Bernstein, ein fossiles Harz

Hans Krähenbühl, Davos

Im Bergknappe Nr. 45, 3/1988 haben wir über Harzbrennereien und Pechöfen berichtet. Harzbrennereien zur Gewinnung von Baumharz wurden vielerorts festgestellt, auch im Kanton Uri, wo Überreste von Pechöfen gefunden wurden. Baumharz bildete in früheren Zeiten einen wichtigen und vielseitig verwendbaren Rohstoff, der u. a. zum Abdichten von Fässern, Schiffen und Schuhen diente, ferner zur

Herstellung von Salben und Pflastern, zum Brühen von Schweinen oder zum Strecken der kostbaren Weihrauchkörner.

Die Verbindung vom Harzbrennen zum Bergbau ergibt sich aus der Verwendung des ausgesotteten Holzes. Dieses hat die Eigenschaft guter Holzkohle und fand in Uri, insbesondere im Maderanertal, seine Abnehmer bei dem zwischen dem 15. und 18.

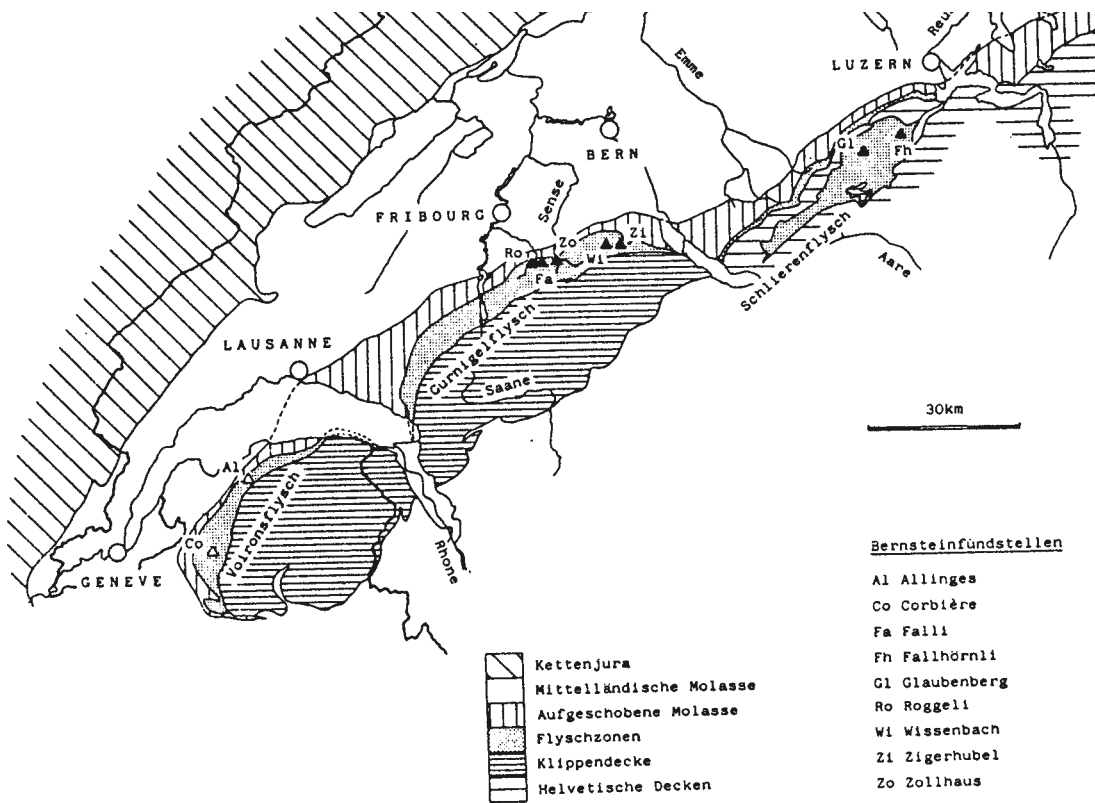


Abb. 1 Geologische Übersichtskarte mit Bernsteinfundstellen im Flysch der Voralpen



Abb. 2 Vegetation vor 100 Mio. Jahren mit Dinosauriern (Zeichnung Dough Henderson)

Jahr. blühenden Bergbau- und Eisengewerbe. Schon im letzten Jahrhundert wurden Funde von Bernstein in Flyschsedimenten aus den Schweizer und Savoyischen Voralpen, wie im Bergknappen Nr. 46, 4/1988 berichtet, beschrieben. Bis heute sind aus dieser Zone ca. zehn verschiedene Fundorte in der Literatur aufgeführt. Es wurden auch im Bernstein eingeschlossene Insekten gefunden. In der Schweiz ist besonders das Bernsteinvorkommen im Gurnigelflysch bei Plasselb erwähnt worden.

Im Folgenden berichten wir über die kulturgeschichtliche Bedeutung, die Entstehung der Vorkommen, die Eigenschaften und die Gewinnung dieses fossilen Harzes.

### 1. Die kulturgeschichtliche Bedeutung des Bernsteins

Der leuchtendgelbe, sonnenartige Stein der Ostseeküste war schon den Steinzeitmenschen aufgefallen. Bekannt sind die Bernsteinstrassen, die von Griechenland über Ungarn bis an die Ostsee reichten, wo die meisten Vorkommen anzutreffen sind. Im Altertum hat der Bernsteinhandel Nord- und Südeuropa miteinander in Verbindung gebracht. Schliemann fand eine grössere Menge von Rohbernstein des Baltikums (1600 bis 1500 v. Chr.) in Mykene. Ta-



Abb. 3. oben: Zuckmücke (*Chironomidae*) in Baltischem Bernstein. Ca 40 Mio. Jahre alt. Links: Schaben zählen zu den selteneren Einschlüssen (Grösse 16 mm) Der Fund stammt aus Haiti

citus berichtet, dass im römischen Reich vor allem die baltischen Bewohner des späteren Ostpreussens als Bernsteinhändler bekannt waren. Baltischer Bernstein war im Mittelalter "Devisenbringer" und unterlag im 13. Jahrh. dem Monopol des Deutschen Ritterordens. Er diente als Rohmaterial der künstlerischen Gestaltung, welche 1717 mit dem Bernsteinzimmer, dem Geschenk des Königs von Preussen, Friedrich Wilhelm I. an den russischen Zaren Peter I., einen Höhepunkt erreichte (Bottke).

Kunst- und Schmuckgegenstände aus Bernstein sind aus Funden der Altsteinzeit belegt. Aber nicht nur Bernsteinketten der Bronzezeit und römische Fibeln bezeugen die Verwendung dieses fossilen Harzes im Altertum, sondern auch als Weiterentwicklung geschnitzte Statuetten, Kruzifixe, Pokale und Leuchter sowie Schalen und Kästchen mit Einlegearbeiten des Barocks und der Renaissance. Heute wird Bernstein vielfach als Schmuckstein zur Herstellung von Ketten, Broschen und Anhängern verwendet. Aber der grösste Anteil des Rohstoffes Bernstein wird in der Industrie verarbeitet.

## 2. Die Entstehung des Bernsteins

Bernstein ist ein fossiles Harz, das über erdgeschichtliche Zeiträume gealtert ist. Die meisten bernsteinführenden Schichten sind an der Wende Paläozän - Eozän entstanden. Zu Beginn des Tertiärs lagen weite Teile von Mitteleuropa trocken. Auf dem Land entstanden lateritische Verwitterungsböden und eine starke Verkarstung des Untergrundes. Es herrschten subtropische Temperaturen mit einem Jahresmittel von mehr als 20 Grad. Daneben existierten Wälder mit immergrünen Laubbäumen, Koniferen und Palmen. Am Anfang des Eozäns erfolgte eine weitere Erwärmung des Klimas, die zu einem Rückzug der vereisten Zonen der Erde führte. Dadurch fand eine weltweite Überflutung von Teilen des Festlandes statt. Im Süden des mitteleuropäischen Festlandes befand sich ein ausgedehntes Meer, das bis in den Himalaja reichte und als Tethys bezeichnet wird.

Von der Oberkreide an näherten sich nach und nach der afrikanische und der europäische Kontinent. Zu Beginn dieses Zusammenschubes entstanden rasch aufsteigende Meeresschwellen, welche von tiefen Ozeanbecken getrennt waren, in denen die verschiedenen Flyschsedimente abgelagert wurden. Die Tethys wurde vollständig verdrängt und ihre Sedimente bilden heute Teile der Alpen.

Verschiedene Pflanzengruppen enthalten Sekrete aus Zellen und Geweben, Harze. Sie sind klebrige und aromatisch riechende Substanzen. Während der Alterung in Primärlagerstätten, den ehemaligen trockenen bis subtropischen Waldmooren, verminderten sich Duftstoffe und leichtflüssige Bestandteile, so dass über eine Polymerisierung auch Umwandlungen plastischer und flüssiger Zustandsformen in feste Substanzen stattfanden. Wesentliche Bedeutung für die Erhaltung über geologische Zeiträume hatten Sedimentbedeckungen und Luftabschluss in den Lagerstätten. Letzere entstanden durch Inkohlung von pflanzlicher Substanz. Vorwiegend im Tertiär führten Abtragung und Ablagerung von Tonen und humusreichen Sanden zu Lagunen und Deltasedimenten mit wechselnden Bernsteininhalten. Es handelt sich um Bildungsalter von 35 bis 40 Mio. Jahren (Oligozän bis Miozän) und maximal von 230 Mio. Jahren (Trias). Abtragung und Umlagerung von Bernstein und der tertiären Sedimentgesteine erfolgten auch unter den Sedimentationsbedingungen der pleistozä-





Abb. 4 oben: Libanon- Bernstein mit paralleler Bänderung, die an Achate erinnert. Grösse 7 cm x 5 cm x 3 cm.

Rechts: Rohstück, dessen Oberfläche die einzelnen Harzflüsse zeigt.

nen Kaltzeiten in Nordeuropa. So wurde Baltischer Bernstein durch Inlandeistransport in das Binnenland wie auch bis in die Nordsee verfrachtet (Bottke).

Die Bezeichnung Liptobiolithe kennzeichnet seine organische Entstehung. Der Bernstein ist amorph und kann von Nadel- oder Laubbäumen stammen. Vom Baumharz eingeschlossene Beimengungen sind ehemalige Insekten sowie Ton und Feinsand der Waldböden. Bei sekundärer Entstehung und bei sedimentärer Überdeckung können es Quarz/Chalcedon, Pyrit, Kupferkies sein. Sie füllen Hohlräume, Spalten sowie feine Risse aus.

### 3. Vorkommen von Bernstein

Baltischer Bernstein kommt besonders im Ostseeraum und in Russland als Fundregion vor. Abbauwürdige Bernsteinvorkommen werden in einem Areal von ca. 300 km<sup>2</sup> bei Palmnicken, im ehemaligen Ostpreussen, im Tagebau gewonnen. Die maximale Jahresproduktion erreichte dort 500 t Bernstein. Die durch Umlagerung entstandene Lagerstätte ist eine 6 - 7 m mächtige Schicht aus graugrünem, tonigem Glaukonitsand des Unter- Oligozäns, die sogenannte blaue Erde mit durchschnittlich 2 kg Bernstein pro m<sup>3</sup>.

Von 1876 bis 1930 wurden 15000 t Bernstein gefördert und zu Schmelzbernstein, Bernsteinöl, Bernsteinkolophonium, Lack und Impregnationsmittel verarbeitet. Davon diente nur ein kleiner Teil der Erzeugung von Bernsteinschmuck.

Bernsteinvorkommen in Sachsen im liegenden Schluff des Bitterfelder Flözes des Braunkohlenbergbaues bei Gotsche bei Bitterfeld werden seit dem Ende des 19. Jahrh. abgebaut. Es ist im geologischen Verband mit Braunkohle des Jungtertiärs (Untermiozän) ein Vorkommen, das in einer Lagune entstand, die von Sumpfyypressenwäldern umgeben war. Diese Bäume besaßen einen starken Harzfluss, welcher auch Individuen und Reste der Waldfauna einschloss und konservierte. Ihr gehören über 150 Tierarten an, davon 93% Insekten, Spinnen, Milben, Tausendfüßler etc. (Bottke).

Weitere europäische Fundorte sind aus Niedersachsen, Österreich (Salzburg), der Schweiz (s. Übersichtskarte) und auf Sizilien bekannt geworden. Wirtschaftlich bedeutend sind Vorkommen auf Japan, Borneo, in Westrussland, Mexiko, der Dominikanischen Republik und Nigeria. Bekannt geworden sind vor allem die Riesenbernsteine von Sarawak auf Nord- Borneo. In China wird Bernstein aus gasreicher Steinkohle des Fushun- Reviers gewonnen.

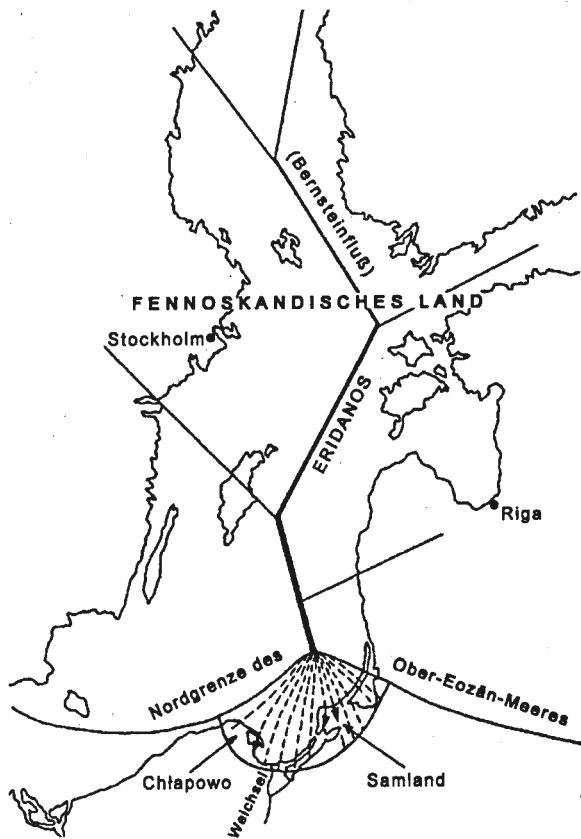


Abb. 5 Hypothetische Landkarte des Bernsteinflusses "Eridanos" (nach Kosmowska-Cernowicz 1991/1992, 1995) mit den bedeutendsten und ergeblichsten Bernsteinvorkommen im Chlapowo-Samland-Delta

#### 4. Gewinnung und Eigenschaften des Bernsteins

Die einfachste Gewinnung des Bernsteins erfolgte durch das Auflesen im unmittelbaren Küstenbereich von Nord- und Ostsee besonders nach Sturmfluten von der Abbruchkante, dem Kliff, der bernsteinführenden, tertiären Lockergesteine. Im ehemaligen Ostpreussen, an der Westküste, fand schon in der Mitte des 17. Jahrh. für einen Abbauversuch eine untertägige Ausrichtung statt. Ein erster Schacht wurde 1782 abgeteuft.

Die Aufbereitung in den Bernsteinwäschereien erfolgte über die Stufen Grobreinigung, Handklaubung des Bernsteins, Feinsiebung, Abschleifen der Verwitterungsrinden, Schlämmen und Trocknen. Danach folgte eine Handsortierung der Bernsteinkonzentrate nach Sorte und Korngrösse. Die Bernsteinwäscherei wurde mit Seewasser betrieben und bestand aus

weitmaschigen Siebrosten, einer Rinnenwäsche mit sich verengenden Stahlrosten, engmaschigen Sieben sowie rotierenden Siebtrommeln.

Die physikalischen Eigenschaften von Bernstein stimmen trotz unterschiedlicher Genese und erdgeschichtlichen Alters weitgehend überein. Die Ritzhärte ist mit 2 bis 3 der Mohs-Skala gering. Alle Bernsteinarten sind leicht brennbar. Die Schmelztemperatur liegt zwischen 320 und 420 ° Celsius. Es entsteht unter UV-Licht auf unverwittertem Bernstein Fluoreszenz mit intensiv blauer Färbung. Bernstein besteht aus ca. 80% Kohlenstoff, ca. 10% Wasserstoff, ca. 10% Sauerstoff und 1% Schwefel entsprechend etwa der Formel  $C_{10}H_{16}O$ .

Wie Bernstein wird auch Gagat (Jett, Pechkohle), von der Entstehung her eine organische Substanz aus Holz, für Schmuckherstellung verwendet. Er ist ein fossiler Kohlenwasserstoff und besitzt etwa die chemische Zusammensetzung bituminöser Kohle. Gagat verwittert nicht an feuchter Luft und ist leicht schneid- und polierbar. Seine Farbe ist schwarz mit samtartigem Glanz. Gagatfundorte lagen im Altertum in Lykien (SW-Türkei), nahe der Mündung des Flusses Gagos. Die heutigen Vorkommen liegen in Baden-Württemberg, Südfrankreich, Spanien, Russland und in den USA. Ähnlich dem Bernstein erfolgte die Verbreitung des Gagats schon in römischer und keltischer Zeit. Später benutzten ihn auch die Wikinger,

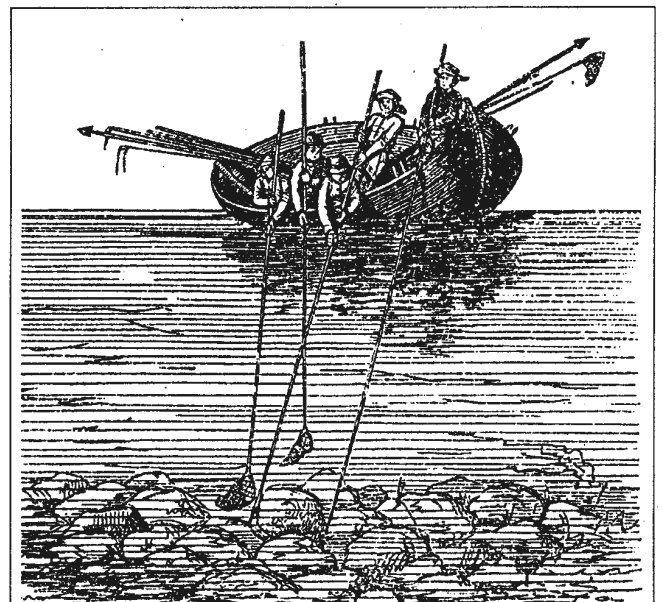


Abb. 6 Bernsteinstechen vom Boot aus (nach Runge 1868)

---

wie Grabbeigaben in England, Schottland, Island und Skandinavien bezeugen. Eine Gagat-Schmuckindustrie entwickelte sich im 14. und 15. Jahrh. in SW- Deutschland, besonders in Schwäbisch- Gmünd.

### **5. Die bergrechtliche Seite der Bernsteinengewinnung in Deutschland.**

In der Zeitschrift "GDMB, Gesellschaft für Bergbau, Metallurgie, Rohstoff- und Umwelttechnik" Erzmetall Nr. 1/2000, schreibt Prof. Dipl. Ing. Gotthard Fürer, den wir anlässlich der "Harz- Exkursion" an der Bergakademie Clausthal kennen lernten und der uns von Veröffentlichungen in unserer Zeitschrift "Bergknappe" bekannt ist, über die bergrechtliche Entwicklung der Ausbeute von Bernstein. Er stellt sich die Frage, wie sich der Staat, früher Könige und Kaiser sowie Landesherren, zur Aufsuchung, Gewinnung und Verwertung von Bernstein verhielten.

Bernstein ist zweifellos ein Bodenschatz. Er ist aber kein Erz, keine Kohle und kein Salz sondern ein fossiles Harz, ein Kohlenwasserstoff wie Erdöl, Erdgas, Asphalt und Bitumen. Er ist auch kein Edelstein, erforderlich wäre dafür eine Mohs- Härte von 8- 10, sicher aber ein Schmuckstein. Bernstein kann bei geeignetem Vorkommen bergmännisch gewonnen werden, nicht nur durch Aufklauben am Strand oder durch Stechen, Schöpfen, Fischen und durch Tauchen im Flachwasser der Küste oder eines Flusses. Wem gehört nun der gesammelte Bernstein? Dieser Frage geht der Autor nach.

Erstmals in der Ronkalischen Konstitution stellte der deutsche König 1158 fest, dass ihm das ausschliessliche Recht zusteht, Mineralien von Metallen und Salze zu gewinnen bzw. abzubauen. Der Grundeigentümer hatte also bereits in alten Zeiten dieses Recht, das sogenannte Bergregal, verloren. So war der König berechtigt, von einem Bergbautreibenden eine Abgabe auf die Erträge zu erheben, später den Bergbau selbst oder durch Dritte unter Auflagen und Bedingungen zu betreiben. Dieses Recht wird auch im Sachsenspiegel, dem ältesten deutschen Gesetzbuch (um 1226) genannt.

Dieses Regal trat der König 1356 in der "Goldenen Bulle" an die Kurfürsten ab. Im Laufe der Jahrhunderte wurde es landesherrliches Recht und war Bestandteil des lange nicht kodifizierten deutschen allgemeinen Bergrechts. Bernstein blieb im Bergregal

unerwähnt, er gehörte somit dem Grundeigentümer. Erst das wirtschaftliche Interesse einzelner Landesherren führte dazu, dass die Aufzählung im Bergregal in Landesgesetzen erfolgte. So kamen später u. a. Stein- und Braunkohle, die Kali-, Magnesium- und Borsalze, das Erdöl und Erdgas unter Staatsvorbehalt, bzw. unter den sogenannten unechten Staatsvorbehalt, die Verleihung eines Bergwerkseigentums nur an den Staat. Hierbei blieb der Grundeigentümer der Enteignete und musste den Bergbau dulden (Fürer).

Die heutige Rechtslage in Deutschland geht von dem gültigen Bundesberggesetz (BB er G) von 1980 aus. Bernstein unterliegt dem Bundesberggesetz nicht. Er zählt zu den Kohlenwasserstoffen die als bergfrei erklärt wurden. Aufsuchung und Gewinnung bedürfen somit einer Erlaubnis bzw. einer Bewilligung der zuständigen Behörde, sofern sie gewerbsmässig betrieben werden.

#### Literatur

- Heinz Bottke, Bernstein und Gagat als Industrie- rohstoff, Erzmetall 6- 7 / 95
- Michael Soom und Dieter Schlee, Fossiles Harz aus dem Gurnigel- und Schlierenflysch (Schweizer Voralpen). 1981-83
- Lapis 9/1992, 7- 12
- Gotthard Fürer, Das Recht am Bernstein, Erzmetall 1/2000

# Mitteilungen

## Eine Kristallkluft aus dem Furkagebiet im Bergbaumuseum Graubünden

Aus Anlass des 100. Erscheinens des Bergknappen hat unser Ehrenpräsident einen wesentlichen Teil seiner Quarzkristallsammlung dem Bergbaumuseum Graubünden geschenkt, wie bereits im Bergknappe Nr. 97 angekündigt.

Im Kristall- Kabinett Krähenbühl, im letzten noch zur Verfügung stehenden Raum, im ersten Stockwerk des erweiterten Museums, ist eine Kristallkluft dargestellt, wie sie 1946 Strahler Peter Indergand sen. am Tiefengletscher an der Furka ausgebeutet hat. Nachdem im Frühjahr 2001 das "Calcit- Kabinett Hess" eröffnet werden konnte, wird nun im anschliessenden Raum ein weiteres "Durchläufer- Mineral", Quarz mit seinen vielfältigen Erscheinungsformen vorgestellt. In mehreren Vitrinen sind repräsentative Kristallstufen aus den Zentralalpen und Graubünden ausgestellt mit den verschiedenen Variationen und Habitus des Quarzes.

In einer Veröffentlichung hat der Sohn des, ein Jahr nach seinem spektakulären Fund, verstorbenen Strahlers unter dem Titel "Krönung einer Strahlerlauf-



*Abb. 1: Die grosse Rauchquarzböhle von Peter Indergand sen. am Tiefengletscher. Zum ersten Mal erstrahlt die 180 kg schwere Rauchquarzgruppe am Tageslicht.*

bahn", den Vorgang der Ausbeutung dieser grössten Zerrkluft der Gegend, ausführlich beschrieben.

### Krönung einer Strahlerlaufbahn

"Im September 1945 gelang dem Strahler Peter Indergand sen. aus Göschenen, Kanton Uri, ein einmaliger und spektakulärer Kristallfund in einer Zerrkluft am Grossen Bielenhorn am Tiefengletscher, an einer Felsrippe, die sich nordöstlich vom Galenstock hinunterzieht. An einem Quarzband zeigten sich An-



*Abb. 2: Die grösste Kristallstufe ausgestellt in Göschenen*

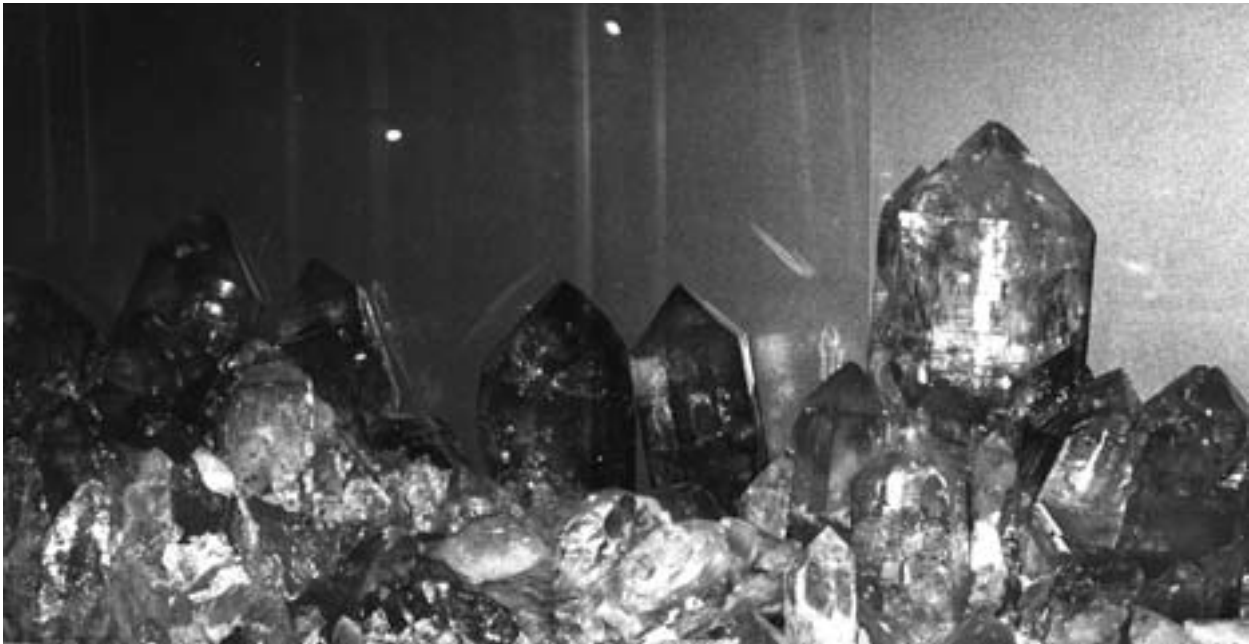


Abb. 3: Grosse Kristallstufe ausgestellt im Kabinett Kräbenbühl in unserem Bergbaumuseum Schmelzboden in Davos. Foto: S. Hirzel

zeichen einer Kristallhöhle, die aber vollständig mit Eis gefüllt war. Nach dem Wegschaffen des Eises am Rande des Gletschers mit dem Pickel, erscheinen einige Kristallspitzen, die ganze Ausbeute eines Tages. Diese Kluft sollte jedoch der Auftakt zu einem der grössten Quarzfunde dieser Gegend werden. Noch einige Male steigt der Strahler in den kommenden Wochen zu dieser Kluft hinauf, denn er ist überzeugt, dass sie ungeahnte Schätze birgt. Schlechte Witterung und Kälte behindern aber weitere Arbeit erheblich. Er lässt sein Werkzeug in der Kluft zum Zeichen der Besitzergreifung, um im nächsten Sommer mit der Ausbeute zu beginnen. Im Juni 1946 ist es soweit, der Kluftzugang liegt noch metertief unter dem Schnee, mit dieser mühsamen Arbeit zu beginnen. Wind und Wärme, die in diesem Sommer die einzigen, wichtigsten und verschwiegensten Helfer und Mitarbeiter von Indergand sind, helfen mit, den in der Kristallkluft harten Firn und das Eis wegzuschmelzen. Nun kann die Arbeit mit den üblichen Strahlerwerkzeugen beginnen: Hammer, Meissel, Schlegel, Pickel, Schaufel, Strahlstock und Sprengstoff. Dazu kommen noch Lötlampen, Petroleumbrenner und Brennholz, um die Schnee- und Eisschmelze in der Höhle zu beschleunigen. Bauholz für einen eventuellen Einbau sowie Bretter werden heraufgetragen, die auf den Kluftboden gelegt werden, um ein Arbeiten im Gletscherwasser überhaupt erst zu ermöglichen.

Tagtäglich steigt Peter Indergand sen., der Sohn eines Bergbauern und bekannten Strahlers zu seiner auf 2800 m ü.M. gelegenen Höhle. Sein Tagwerk beginnt morgens um vier Uhr mit einem anstrengenden Aufstieg und endet abends um acht Uhr beim Hotel Tiefengletscher an der Furkastrasse. In seinem Tagebuch schreibt der Strahler am 2. August 1946: "Zum ersten Mal durchs Eis die Umrisse einer anscheinend aussergewöhnlichen Kristallgruppe gesehen". Am 13. September gelingt Indergand die Gruppe aus der Kluft herauszunehmen, zu verpacken und anfangs Oktober allein mit dem "Heimtransport" über den Gletscher zu beginnen. Die Kristallstufe hat ein Ausmass von 90 x 60 x 45 cm und wiegt 180 kg, mit etwa 50 Spitzen, von denen die längste 45 cm misst. Sie befand sich am Ende einer acht Meter langen Zerrkluft, deren Höhe zwischen 70 cm und 120 cm schwankt und die maximal 150 cm breit ist. Ganz alleine zieht und schiebt er die Gruppe aus diesem Loch, dessen Boden mit Wasser, Schlamm, Eis und scharfkantigen Kristallsplintern belegt ist. Danach erfolgt in mühsamer Arbeit die Ausbeutung der noch mit vielen Kristallen bestückten Kluft".

Weiter schreibt Peter Indergand: "Mit diesem Fund hatte mein Vater seine Strahlerlaufbahn gekrönt. Ein heimtückisches Leiden begann an ihm zu zehren. Er, der im Herbst 1946 u. a. eine 180 kg schwere Quarzgruppe dem Berg abgerungen hatte, vermochte ein Jahr später nicht mehr einen Kaffeelöffel zum Mun-

de zu führen. Am 16. Februar 1948 ging er, erst 45-jährig, mit stillem Lächeln über die Berge, hinüber ins andere Leben.

Seine grosse, sensationelle Bergkristallgruppe wurde an der Brüsseler Weltausstellung 1958 im Schweizerpavillon den staunenden Besuchern gezeigt. Heute steht sie, als Andenken an meinen Vater, in meinem Mineraliengeschäft am Bahnhofplatz in Göschenen, zur freien Besichtigung, als Wunder der Schöpfung ausgestellt"

(aus "Kristallhöhlen und ihre Schätze" von Peter Indergand, Göschenen).

Diese einmalige und aussergewöhnliche Kluft hat aber noch weitere ansehnliche Kristallgruppen und Einzelexemplare enthalten, teilweise leicht getönt und als Rauchquarze ausgebildet, die nun in einer nachgestellten Kristallhöhle im "Kristall- Kabinett" zu besichtigen sind.

Wir danken unseren Mitgliedern, die durch die Zeichnung einer Kuxe beigetragen haben, dass die Finanzierung der Einrichtung des Kristall- Kabinetts ermöglicht wurde. HK

## Gruss unserer neuen Präsidentin

Liebe Bergbaufreunde

Vor mehr als 25 Jahren waren wir, das heisst mein Mann und ich, bei der Gründung des 'Vereins der Freunde des Bergbaues in Graubünden' mit dabei. In der Folge redigierte ich die ersten „Bergknappen“ halfen beim Aufbau des Museums und „grübelten“ in den verschiedenen Stollen vor allem am Silberberg bei Davos. Nach unserem Wegzug ins Engadin, betätigte ich mich am Anfang noch als Führerin für Exkursionen an den Silberberg. Aber dann wurde es etwas ruhiger mit unserer Bergbautätigkeit. Anlässlich der letzten Generalversammlung der 'Freunde des Bergbaus in Graubünden', FBG, wurde ich als Nachfolgerin von Otto Hirzel zur Präsidentin gewählt. Als solche möchte ich ein offenes Ohr für die Anliegen der Bergbaufreunde haben. Deshalb bitte ich Sie, liebe Leserin, lieber Leser, mir Anregungen und Wünsche mitzuteilen. Meinen beiden Vorgängern im Amt, Hans Krähenbühl und Otto Hirzel, danke ich für die grosse Aufbauarbeit. Sicher gibt es in allen Teilen des Kantons noch viel zu entdecken, zu erforschen und eventuell zugänglich zu machen.

Auf eine gute Zusammenarbeit und Glück auf!

Die Präsidentin der Freunde des Bergbaues in Graubünden

Elsbeth Rehm

## Zum Prospekt der Stiftung "Pro Patria"

Die Stiftung "Pro Patria" spendete vor kurzem 4'000 Franken an die Restaurierungskosten der Ruine "Knappenhaus" am Davoser "Silberberg". Der BSD dankt für diese Zuwendung herzlich und möchte mit dem beiliegenden Prospekt auf Unterstützungsmöglichkeiten für die Aktivitäten der Stiftung "Pro Patria" hinweisen.

WF

## Mineralienbörse in Celerina

An der Mineralienbörse Celerina, die vom 2.- 4. August stattfindet, wird der Bergbauverein Silberberg Davos, BSD, einen Stand betreiben. Er wird damit über das bergbauliche Angebot in der Landschaft Davos (Führungen zum Bergwerk Silberberg, Bergbaumuseum Graubünden) und dem übrigen Kanton informieren und Bergbauliteratur sowie Erze zum Kauf anbieten.

OH

## Das Schaubergwerk am Silberberg – ein Publikumsrenner

**Rekordzahlen präsentierte der Bergbauverein Silberberg Davos (BSD) an seiner kürzlich abgehaltenen Mitgliederversammlung: Noch nie wurden derart viele Führungen zum Schaubergwerk am Davoser Silberberg durchgeführt – mit positiven Auswirkungen auf die Jahresrechnung.**

Marianne Frey-Hauser

Seit zwei Jahren ist der neu formierte, regionale „Bergbauverein Silberberg Davos (BSD)“ mit seinen bereits 81 Mitgliedern für den Betrieb des Bergbaumuseums Graubünden im Schmelzboden, den Unterhalt und die Führungen zum Schaubergwerk am Silberberg zuständig. Erledigt werden all diese Aufgaben von rund einem halben Dutzend Führern und etwa gleich vielen Museumsbetreuerinnen unter Leitung von Santina Hirzel. Sie wurde an der diesjährigen Mitgliederversammlung zur Nachfolgerin der nach 10 Jahren zurückgetretenen Doris Heierling gewählt.

## Rekord, Rekord !

Mit guten Zahlen zum Betriebsjahr 2001 konnte BSD-Präsident Otto Hirzel aufwarten: Insgesamt wurden 85 Führungen (Vj.: 64) mit total 2'291 Teilnehmenden (Vj.: 2'035) durchgeführt. „Das heisst: Während der Betriebszeit des Schaubergwerks und des Bergbaumuseums im Schmelzboden, also zwischen Mitte Mai und Mitte Oktober, fand im Schnitt jeden zweiten Tag eine Führung statt – entweder als Teil des Gästeprogramms von Davos Tourismus oder als Sonderführung“, so Hirzel. Davos Tourismus habe die Leistungen des BSD mit insgesamt 9'000 Franken für die Führer sowie den Gratisenritt von Gästen ins Museum entschädigt und werden seine Ansätze auch im Sommer 2002 unverändert beibehalten.

Der Besucherrekord von 2001 wirkte sich auf die BSD-Erträge aus: Erwirtschaftet wurde ein Nettoerlös von etwas mehr als 15'000 Franken (Vj. Rd. 11'200 Franken). Vereinbarungsgemäss lieferte der BSD als Betreiberverein rund 8'000 Franken (Vj. ca. 6'500 Franken) an die Trägerstiftung des Bergbaumuseums Graubünden ab.

Der Reingewinn aus der Vereinsrechnung 2001 von 5'800 Franken wird auf neue Rechnung vorgetragen – zugunsten des Vereinsvermögens des erst zwei Jahre alten BSD.

## Kein Mangel an neuen Projekten

Hauptereignis im Berichtsjahr 2001 sei die erfolgreiche Sanierung der Ruine Knappenhaus unter Leitung von Vorstandsmitglied Walter Frey gewesen, sagte Otto Hirzel. Das Investitionsbudget von 160'000 Franken, davon rund 55'000 Franken in Form von Fronarbeit, habe eingehalten werden können. Zwecks Verbesserung des Zugangsweges zu dieser kulturgeschichtlichen Sehenswürdigkeit im Wiesner Schaftälli wurden in der BSD-Jahresrechnung 2001 noch 7'500 Franken zurückgestellt.

Gemäss BSD-Unterhaltschef Hans Heierling bekommt der Verein auch in diesem Sommer wieder Unterstützung vom Zivilschutz Davos, der allenfalls auch bei der weiteren Erschliessung des „Neuen Hoffnungsstollens“ mithelfen wird.

Ein anspruchsvolles neues Silberberg-Projekt betreut der an dieser Versammlung neu in den BSD-Vorstand berufene Naturwissenschaftler Walter Good: Derzeit laufen geologische Abklärungen zum Zustand des Dalvazzerstollens, den der Bergbauverein Silberberg wieder öffentlich zugänglich machen möchte, nicht zuletzt wegen seiner Lage unmittelbar neben dem Ensemble der sanierten Knappenhausruine mit Picknickplatz.

Die einstige Erschliessungsbrücke im Stolleninnern sei durch Blocksturz zerstört worden, hiess es. Nun soll sie wenn möglich ersetzt werden, weil sie den Blick auf die Tagbauspalte und hinunter in den Maximilian-Tiefenstollen erlaubt. „Und wer weiss: Vielleicht gelingt es später auch, den Zugang zur erzführenden Schicht wieder zu eröffnen, damit Besucherinnen und Besucher Erzbrocken abspitzen können - als zusätzliche Attraktion“, so die Vision des früheren SLF-Forschers.

Finanziert wird das geologische Gutachten durch Zuschüsse von je 2'500 Franken von Seiten der Stiftung Bergbaumuseum Graubünden sowie des Kantonalvereins „Freunde des Bergbaus Graubünden (FBG)“. Weitere 3'000 Franken stammen aus der BSD-Kasse.

### **Jazz und Brauerplatte**

Im Sommer 2002 offeriert der „Bergbauverein Silberberg Davos“ dem Publikum zusätzliche Events: Im Rahmen von „Jazz sounds good“ fährt der RhB-„Jazztrain“ am Donnerstag, 11. Juli 2002, mit zwei Bands zuerst nach Davos-Wolfgang und dann hinunter zur Station Monstein, wo im Schmelzboden eine weitere Jazzband beim Bergbaumuseum Graubünden aufspielt – zu Speis und Trank aus der Festwirtschaft.

Neu im Programm ist eine kulturell-kulinarische Gruppenwanderung vom Schmelzboden über das Schaubergwerk am Silberberg zur Brauerei Monstein – mit Führung, Bierdegustation und einer deftigen Brauerplatte zum Abschluss.

### **Eine Frau präsidiert die Bündner Bergbaufreunde**

**mf. Gleichentags wie der regionale „Bergbauverein Silberberg Davos (BSD)“ trafen sich auch einige der insgesamt 559 Mitglieder zählenden „Freunde des Bergbaus in Graubünden (FBG)“ zu ihrer Jahresversammlung. Sie wählten Elsbeth Rehm, Celerina, zur neuen Präsidentin.**

Bisher hatte der frühere Davoser Mittelschullehrer und Naturwissenschaftler Otto Hirzel sowohl die regionale wie die kantonale Vereinigung der Bergbaufreunde präsidiert. Darüber hinaus ist Hirzel Vizepräsident der Trägerstiftung des Bergbaumuseums Graubünden und wurde von deren Stiftungsrat soeben zum neuen Museumskurator ernannt – als Nachfolger des Initianten der Bündner Bergbauforschung, Dr. hc. Hans Krähenbühl, der seine Funktionen als Kurator und Redaktionsleiter der Vereinszeitschrift „Bergknappe“ nach nunmehr 20jähriger Tätigkeit niederlegt.

Diese Ämterkumulation, fand Hirzel, sei des Guten zuviel und trat an der diesjährigen Mitgliederversammlung als FBG-Präsident zurück. Per Akklamation zur Nachfolgerin gewählt wurde Elsbeth Rehm, Celerina, die in den 70er Jahren zusammen mit Ehemann Jann Rehm in Davos gewohnt und damals die Bergbauanlagen am Silberberg erforscht und fotografiert hat.

Anstelle des wegziehenden Bruno Furter wählten die anwesenden FBG-Mitglieder zudem den Sarganserländer Geologen David Imper in den im übrigen in globo bestätigten Vereinsvorstand. Imper betreibt ein eigenes Büro für Geologie und Umweltfragen und gehört zu den Mitinitianten des „Geoparks Sarganserland, Walsensee, Glarnerland“.

An ihrer Davoser Versammlung liessen sich die Bündner Bergbaufreunde vor allem über die Aktivitäten in den einzelnen Regionen des Kantons orientieren. Auf Erfolgspfad sind und bleiben die Unterengadiner „Miniers da S-charl“ mit ihren inzwischen 104 Mitgliedern. Im Schams wurde das Silberbergwerk auf der Alp Taspin für das Publikum erschlossen. Zugänglich sind auch das Bergbaugesamt auf der Alp Ursera

sowie zwei Stollen in Obersaxen. Für die lange verwaiste Region Klosters-Prättigau wurde in der Person des früher in Davos wohnhaften Georg Jenny, Architekt und Leiter des Kulturhauses Rosengarten, Grüsch, ein neuer Leiter gefunden.

Kenntnis nahm die Versammlung auch von einem Entscheid bezüglich Periodizität und Aufmachung des Vereinsorgans „Bergknappe“, der durch eine Leserumfrage abgestützt ist: Aus Kostengründen wird die Publikation von bisher vier auf noch zwei, etwas erweiterte Ausgaben pro Jahr reduziert.

Nach der FBG-Mitgliederversammlung beleuchtete Vorstandsmitglied Walter Frey in einem Kurzreferat das gesellschaftliche und wirtschaftliche Umfeld des frühen 19. Jahrhunderts, als am Davoser Silberberg das Knappenhaus mit Poche erstellt wurde.

### **Kurzer Bericht zur GV der SGHB vom 13. Oktober 2001 in Savognin**

Die GV wurde rasch und speditiv im üblichen Rahmen durchgeführt. Das besondere Ereignis war die Verabschiedung unserer verdienten und beliebten Präsidentin Verena Obrecht-Schaltenbrand und die Wahl des bisherigen Vizepräsidenten Dr. Vincent Serneels zum neuen Präsidenten der Schweiz. Gesellschaft für historische Bergbauforschung. Mit viel Applaus und mit sinnvollen Gaben wurde Verena Obrecht und ihre Präsidentschaft gewürdigt. Mit Vincent Serneels steht in Zukunft ein ausgewiesener Kenner alter Verhüttungstechnologien der SGHB vor, wir wünschen ihm eine erfolgreiche Amtszeit. Markus Oldani wurde die perfekt geführte Rechnung verdankt. Ein spezieller Dank gebührt unseren zwei Redaktoren der Minaria Helvetica Rainer Kündig und Urs Peter Schelbert für die mit viel Engagement gestalteten Vereinspublikationen. Richtig interessant wurde es beim wissenschaftlichen Teil der GV.

Peter Nievengelt erklärte die vielseitige Geologie des Oberhalbsteins. Durch Kontinentalverschiebung, neugebildete Ozeanböden, alte Kontinente und davon losgelöste Platten sind hier als vielfältige Gesteinsformationen Zeugen früherer geologischer Prozesse vorhanden.

Dr. Jürg Rageth informierte anhand von Ausgrabungen über die Besiedlungsphasen dieser Landschaft. Felszeichnungen, alte Hausfundamente, bronzene und eiserne Fundgegenstände belegen die entsprechenden Besiedlungsphasen. Radspuren im Fels, die Julierpass-Säulen samt weiteren Funden zeigen die Anwesenheit der Römer im Oberhalbstein.

Andrea Schaar wies in ihrem Vortrag auf die Kupfererzabbau im Oberhalbstein hin. Mit rund 25 Erzabbaustellen und mehr als doppelt so vielen Schlackenfundstellen wird die vorchristliche Bergbauzeit in Verbindung gebracht, nach wie vor unklar sind die damalige Erzaufbereitung und die verwendeten Schmelzofentypen.

Edi Brun liess in seinem Beitrag das Eisenwerk am Stein auferstehen. Anhand der vorgefundenen Überreste und der Ofenrekonstruktion ist dessen Geschichte klar ersichtlich und gibt einen guten Einblick in die Technologie dieser Zeit. In einem zweiten nur kurz gestreiften Vortragsteil ist die neuere Bergbaugeschichte des Oberhalbsteins skizziert, vom mittelalterlichen Abbau von Kupferkies bis zur neuzeitlichen Gewinnung der Manganerze.

Bei strahlend schönem Wetter wurden am Sonntag 2 Exkursionen durchgeführt. Eine Gruppe besuchte das Gelände vom Eisenwerk am Stein. Als Restaurator und ausgewiesener Kenner konnte Edi Brun den Anwesenden diesen frühen Industriekomplex mit all seine Eigenheiten erklären, vom Besitzer, den verwendeten Erzen bis hin zum aufgefundenen schlechten Gussmuster.

Die andere Gruppe gelangte über den Knappenweg von Sur zum Bergbaugelände Gruba. Otto Hirzel war mit den Mineraliensuchenden in den alten Halden am Kuttan (man findet immer noch gute Belegstücke!).

Andrea Schaar erklärte im nahen Ried die dortigen Spuren des frühgeschichtlichen Bergbaus (Pingen und Schlackenhalde).

Mit einem gemeinsamen Mittagessen in Savognin endete das erfreuliche Zusammensein.

Edi Brun, sei herzlich gedankt für die ausgezeichnete Organisation der Tagung!

HP. S

## BIS HEUTE GEFUNDENE MINERALIEN VOM CALANDA

Adular	K-Feldspat	kleine Kristalle z.T. miteinander verwachsen
Albit	Na-Feldspat	kleine Kristalle, meist durchsichtig, viele Zwillinge
Anatas	ein Ti-Oxid	dunkelblau-schwarz, bis 3 mm gross
Apatit	Ca-Phosphat mit F od.Cl	farblose sehr kleine Kristalle, rosa Kristalle bis 1/2 cm, verlieren bei Licht die Farbe
Aragonit	Ca-Carbonat	verbreitet als Krusten und spiessige Kristalle
Arsenkies	FeAs-Sulfid	gesteinsbildend, z.Teil Kristalle bis 15 mm
Azurit	ein Cu-Carbonat	als Überzug oder kleine Kristalle
Baryt	Ba-Sulfat	bis cm-Grösse, mit feinen Verästelungen
Bleiglanz	Pb-Sulfid	in derbem Quarz oder mit Fahlerz zusammen, Kristalle bis 15 mm oder als Körner im Quarz eingeschlossen
Boulangerit	PbSb-Sulfid	als Nadeln im Quarz eingeschlossen
Brochantit	Cu-Sulfat	kleine, intensiv grüne Plättchen
Brookit	CaThCe-Phosphat	mit „Sanduhrmusterung“ bis 4 mm
Calzit	Ca-Carbonat	z.Teil gangartig, Skalenoeeder- u. Rhomboeder xx bis 10 cm
Cerussit	Pb-Carbonat	auf Quarz, oder mit Malachit, Fahlerz u. Bleiglanz zusammen
Chlorit	ein Schichtsilikat	grüne Überzüge oder in Quarz eingeschlossen
Dolomit	CaMg-Carbonat	sehr schön ausgebildete Kristalle bis 10 cm Grösse
Epidot	ein Inselsilikat	sehr kleine Kristalle, hellgrün
Fahlerz	ein Cu-Sulfid	in derbem Quarz, selten Kristalle
Fluorit	Ca-Fluorid	meist farblose Kristalle als Kubus, Oktaeder u. Kombination beider Formen, temperaturempfindlich da CO -Einschlüsse, z.Teil mit Einschlüssen v. Bleiglanz u. Boulangerit, selten violette Flecken oder grün pseudomorph nach Siderit
Goethit	ein Fe-Oxid	in Calzit oder derbem Quarz, selten als Kluftgold kristallisiert
Gold		verwachsen mit Rutil, ähnlich wie Cavradivorkommen, bis 15 mm Grösse
Hämatit	ein Fe-Oxid	in kleinen Kristallen, mit Malachit
Kupferkies	CuFe-Sulfid	Eisenhydroxydkrusten nach Pyrit, Hämatit, Siderit u. Goethit
Limonit	ein Fe-Oxid	grüne Kristalle z.Teil faserig, stengelig, spiessig oder in Krusten
Malachit	ein Cu-Carbonat	kleine Flocken, auch als Einschlüsse in Quarz
Muskovit	K-Glimmer	sehr verbreitet als Einzelkristalle oder Verwachsungen von Pentagondodekaeder, selten kubisch, oft mit Oxydationsüberzug
Pyrit	Fe-Disulfid	sehr schöne Kristalle mit Dauphiné-Habitus bis 20 cm Grösse selten mit Muzo-Habitus, als Sprossenquarz oder als Japaner-Zwillinge, öfters mit Einschlüssen, z.B. Bleiglanz, Boulangerit, Zinckenit, Robinsonit usw.
Quarz	Si-Oxid	mit Einschlüssen von silberweissen, faserigen Turmalinnadeln
Blauquarz	Si-Oxid	Einschlüsse im Quarz von metallisch glänzenden Nadeln
Robinsonit	PbSb-Sulfid	weisse feinkristalline pulverige Masse z.Teil Einschlüsse in Quarz
Rozenit	ein Fe-Sulfat	sehr kleine Kristalle, meist in Quarz eingeschlossen oder auf Hämatit aufgewachsen
Rutil	ein Ti-Oxid	gelb-orange, fettglänzende, oktaedrische Kristalle; z.Teil auf Quarz aufgewachsen, im kurzwelligen UV-Licht blau-weiss
Scheelit	Ca-Wolframat	meistens kleine Kristalle z.Teil aufgewachsen auf Quarz, in der Umgebung der goldenen Sonne bis cm-Grösse
Siderit	Fe-Carbonat	gelblich-grünliches Zersetzungsprodukt v. Zinckenit u. Robinsonit
Stibiconit	ein Sb-Oxid	sehr kleine sechseckig längliche Kristalle, hellgelb, im UV-Licht ohne Filter grün
Synchisit	ein Ca-Carbonat	feine Plättchen, ähnlich Muskovit
Talk	ein Schichtsilikat	kleine Kristalle zusammen mit Fahlerz u. Bleiglanz
Tenantit	CuFeAs-Sulfid	kleine Kristalle, auch Zwillinge, meist gelb
Titanit	CaTi-Silikat	kleine Kristalle, auch Zwillinge, meist gelb
Turmalin	ein Inselsilikat	braun, einige mm gross
Wulfenit	Pb-Molybdat	oft sehr gut ausgebildete Kristalle als kleine Täfelchen
Zinkblende	Zn-Sulfid	sehr kleine Kristalle, meist schwarz
Zinckenit	PbSn-Sulfid	Einschlüsse im Quarz von metallisch glänzenden Nadeln

(Aus SVSM, Sektion Graubünden, Chur)  
HK / OH



---

# Inhaltsverzeichnisse Bergknappe 1/1977 bis 99/2002

## **Mitteilungsblatt Nr.1, Januar 1977:**

Vorstellung und Tätigkeit der Regionalgruppen

## **Mitteilungsblatt Nr. 2, April 1977:**

Regionalgruppenleiter berichten  
Bergbauforschung in der Schweiz  
Ein Sommer am Silberberg  
Montangeschichtliche Tagung "Tauerngold", Österreich

## **Mitteilungsblatt Nr. 3, Juni 1977:**

Bergbauforschung in der Schweiz (Fortsetzung)  
VFBG Tagung in Chur  
Mitteilungsblatt Nr. 4, November 1977:  
Bericht über das Arbeitslager am Silberberg bei Davos  
Exkursion Blei-Zink-Gruben in S-charl  
Die Sertiger- Eisen sind wieder entdeckt worden

## **Mitteilungsblatt Nr. 5. März 1978:**

Fortsetzung, Die Sertiger- Eisen sind wieder entdeckt worden  
Die Gruben von S-charl  
Verschiedenes

## **Mitteilungsblatt Nr. 6, Juni 1978:**

Die Überreste des Bergbaus und Hüttenwesens in S-charl  
Entdeckungen im Tieftobel  
Verschiedenes

## **Bergknappe Nr. 7, Oktober 1978:**

Die Schmelzanlagen von Flecs/Salouf  
Bergbau am Ofenpass  
Wolframsuche in Graubünden  
Exkursion Munt Buffalora  
Verschiedenes

## **Bergknappe Nr. 8, März 1979:**

Erzvorkommen, Bergbau und Lagerstättenforschung in der Schweiz  
Eisenlagerstätten der Gemeinde Bergün  
Wiederentdeckung alter Erzstollen bei Sils-Baselgia  
Verschiedenes

## **Bergknappe Nr. 9, Juni 1979:**

Eröffnung des Bergbaumuseums Graubünden im Schmelzboden, Davos  
Johannes Strub, 1884-1967, Ein Leben für den Silberberg  
Eisenlagerstätten der Gemeinde Bergün ( 2. Teil)  
Bergbau und Bergwerke in Graubünden im 16. und 17. Jahrhundert  
Der Klosterser Bergbau  
Verschiedenes

## **Bergknappe Nr. 10, November 1979:**

Der Bergbau im Oberhalbstein  
Tätigkeitsberichte der Regionalgruppen Hinterrhein und Oberhalbstein  
Die Wälder und der Bergbau  
Der alte Kupferbergbau im Sultanat Oman  
Exkursion Val Tisch  
Verschiedenes

## **Bergknappe Nr. 11, Bergbauheft Terra Grischuna, April 1980:**

Der frühere Bergbau in Graubünden  
Bergbau im Hinterrheingebiet. Das „Eisenwerk am Stein“  
Die Mangangruben des Oberhalbsteins  
Die Minas da Fier bei Bergün  
Die Minen von Mot Madlain im S-charl  
Auf den Spuren alter Bergwerke im südöstlichen Graubünden  
Der Bergbau in der Surselva im Mittelalter und in der Neuzeit  
Die „perckwercken obe und under der erde“ von Klosters  
Das alte Blei-Zink-Bergwerk am Silberberg zu Davos  
Die roten Hörner von Arosa, Parpan und Lenz  
Der Verein der Freunde des Bergbaues in Graubünden  
Blick ins Bergbaumuseum Schmelzboden Davos

## **Bergknappe Nr. 12, Juni 1980:**

Endbronzezeitlicher Bergbau in Timna am Roten Meer  
Der alte Bergbau am Bleiberg bei Schmitten im Albulatal  
Der Eiserne Hut  
Über die Zinkgewinnung und das Zinkschmelz- Verfahren zu Beginn des  
19. Jahrhunderts in Graubünden  
Exkursion in die Mangangruben des Val d'Err  
Verschiedenes

## **Bergknappe Nr. 13, September 1980:**

Gewinnung und Verarbeitung von Gold im alten Ägypten -  
der Beginn des Metallbergbaues überhaupt  
Die alten Eisengruben von Latsch sind wieder entdeckt worden  
Neuigkeiten aus der Grube Surmin  
Reglement des Berg- und Hüttenwerkes Hoffnungsau Davos  
Das Fahlerz- und Bleiglanzvorkommen am Gnapperkopf bei Vättis  
Metallhaltige Mineralien im Oberengadin und Bergell  
In Bellaluna tut sich was  
Verschiedenes

## **Bergknappe Nr. 14, November 1980:**

Endbronzezeitlicher Bergbau in Timna am Roten Meer (Fortsetzung)  
Eine bronzezeitliche Siedlung auf dem Padnal bei Savognin  
Grube St. Jakob, Gotschna- Casanna  
Verschiedenes

## **Bergknappe Nr. 15, März 1981:**

Der frühere Erzabbau im Malcantone, Tessin  
Petroarchäologische Untersuchungen von Grossmährischen Schlacken  
Erzvorkommen und erster urgeschichtlicher Bergbau im Bündner  
Oberland  
Sanierung des Eisenwerkes am Stein  
Sommerarbeitslager Bellaluna/Filisur

## **Bergknappe Nr. 16, Juni 1981:**

Die Grossindustrie der Etrusker  
Gewinnung und Verarbeitung von Lavez in alten Zeiten  
Von Kienspan zur Kopfleuchte  
Exkursion an den Silberberg  
Verschiedenes

---

### **Bergknappe Nr. 17, September 1981:**

Der Erzbergbau zwischen Arosa und dem Parpaner Rothorn und dessen Bedeutung für Arosa  
Bergbau in den Berner Alpen  
Primitiver Bergbau, auch im 20. Jahrhundert  
Die Beziehungen des Bergbaus in Graubünden zum Sächsischen (Freiberg) Bergbau  
Verschiedenes

### **Bergknappe Nr. 18, November 1981:**

Die früheste Montanindustrie im Alpenraum unter den österreichischen Herzögen im 15. und 16. Jahrhundert Christian Gadmer, Bergrichter zu Davos und sein Grubenverzeichnis, 1588-1618  
Auf den Spuren Herodots  
Die reichen Bergherren von Plurs  
Salzbergbau in Berchtesgaden  
Feuersteinbergwerk an den Lägern im Limmattal  
Verschiedenes

### **Bergknappe Nr. 19, 1/1982, Februar**

Der Bergbau im Val Minor, Bernina  
Die Pionierleistung des deutschen Forschers Karl Mauch im südöstlichen Afrika 1837-1875  
Johannes Hitz und seine Nachkommen  
Bergbau in alter Zeit  
Verschiedenes  
Der Bergknappe hilft

### **Bergknappe Nr. 20, 2/1982, Mai**

Der Bergbau im Val Minor, Bernina (Fortsetzung 1)  
Die Pionierleistung des deutschen Geologen Karl Mauch im südöstlichen Afrika 1837-1875 (Schluss)  
Auf Entdeckungen im alten Eisenbergwerk auf Guppen im Kanton Glarus  
Der Bergknappe hilft  
Verschiedenes

### **Bergknappe Nr. 21, 3/1982, August**

Die Erzvorkommen und Lagerstätten Graubündens und der ehemalige Bergbau  
Die Bodenschätze des Wallis  
Die heilige Barbara- Schutzpatronin der Bergknappen  
Wolfram- Bergbau im Felbertal, Pinzgau  
Verschiedenes

### **Bergknappe Nr. 22, 4/1982, November**

Die Eisen- und Kupferkieslager der Nordseite des Piz Mondin im Unterengadin  
Das ehemalige Goldbergwerk Gondo- Zwischenbergen, Kt. Wallis  
Auf Entdeckungen im alten Eisenbergwerk auf Guppen im Kt. Glarus (Fortsetzung)  
Der Bergknappe hilft  
Verschiedenes

### **Bergknappe Nr. 23, 1/1983, Februar**

Der Bergbau im Val Minor, Bernina (Fortsetzung 2)  
Die frühere Schmelzanlage Bellaluna im Albulatal  
Die Familie Versell- drei Generationen Bergbau und Schmiedetradition  
Exkursion zu den Erzgruben im Val Minor, Bernina  
Verschiedenes

### **Bergknappe Nr. 24, 2/1983, Mai**

Der Bergbau im Val Minor, Bernina (Fortsetzung 3)  
Der Blei- und Zinkbergbau am Silberberg bei Davos Monstein  
Gustav Weinmann, ein unbekannter Bergwerksunternehmer  
Im Reiche der heiligen Barbara  
Verschiedenes

### **Bergknappe Nr. 25, 3/1983, August**

Der Bergbau im Val Minor, Bernina (Schluss)  
Die Bergbausiedlung Schmelzboden- Hoffnungsau am Silberberg Davos Molybdän, ein toxischer Faktor in einem Schweizer Alpental  
Ein aussergewöhnlicher Schlackenfund bei S-charl im Unterengadin  
Bergbauaufzeichnungen aus dem 13. Jahrhundert von Albertus Magnus  
Verschiedenes

### **Bergknappe Nr. 26, 4/1983, November**

Die Blei- und Zinkgewinnung zu Beginn des 19. Jh. am Silberberg Davos und in Klosters  
3500 Jahre Bergbau und Verhüttung im Oberhalbstein  
Römische Schmiedegruben in Riom GR  
Das Schmelzbuch des Hans Stöckl  
Die Kupfervererzung von Blaunca, Sils/Oberengadin  
Exkursion zur Blei- und Zinklagerstätte im S-charltal  
Verschiedenes

### **Bergknappe Nr. 27, 1/1984, Februar**

Die Blei- und Zinkgewinnung zu Beginn des 19. Jh. am Silberberg Davos und in Klosters (Fortsetzung1)  
Die Schlackenhalde des Oberhalbsteins  
Reisen auf den Spuren der Phönizier und des Zinnhandels in der Bronzezeit  
Georgius Agricola, 1494-1555, der Verfasser des ersten grösseren Buchwerkes über den Bergbau  
Der Bergknappe hilft  
Verschiedenes

### **Bergknappe Nr. 28, 2/1984, Mai**

Zusammensetzung und Mikrogefüge von Schlacken aus dem Oberhalbstein  
Die Blei- und Zinkgewinnung zu Beginn des 19. Jh. am Silberberg Davos und in Klosters (Fortsetzung 2)  
Die Gewinnung von Kalk für Bauzwecke und alte Kalköfen in Graubünden  
Die Fugger aus Augsburg  
Verschiedenes

### **Bergknappe Nr. 29, 3/1984, August**

Die Blei- und Zinkgewinnung zu Beginn des 19. Jh. am Silberberg und in Klosters (Fortsetzung 3)  
Die Gewinnung von Kalk für Bauzwecke und alte Kalköfen in Graubünden (Schluss)  
Die älteste Bergwerkskarte der Welt, ein ägyptischer Papyrus aus der Zeit Ramses II., 1290-1224 v. Chr.  
Bergrichter und Knappen  
Exkursion Blei- Zink- gruben Bleiberg- Schmitten  
Verschiedenes

### **Bergknappe Nr. 30, 4/1984, November**

Der frühere Bergbau im Sertigtal, Davos: Die Blei- Zinkgruben am Mittaghorn

---

Die Blei- und Zinkgewinnung zu Beginn des 19. Jh. am Silberberg und in Klosters (Schluss)

Erfindung und Ausbreitung der Sprengarbeit im Bergbau  
Die bronzezeitlichen Kupferschmelzer bewahren (noch) ihre Geheimnisse  
Verschiedenes

### **Bergknappe Nr. 31, 1/1985, Februar**

Der frühere Bergbau im Sertigtal, Davos: Das Kupfer- Arsen- Vorkommen am Tällihorn  
Eine wahre Goldgrube im Tessin  
Eisengewinnung eine alte Technik neu belebt  
Die Gewinnung von Holzkohle zum Schmelzprozess vom Mittelalter bis in die Neuzeit  
Mit modernen Methoden auf der Jagd nach Bodenschätzen  
Der Ledersprung, ein altes bergmännisches Brauchtum  
Grube "St. Johann" beim Alvaneu Bad wieder entdeckt  
Verschiedenes

### **Bergknappe Nr. 32, 2/1985, Mai**

Der Bergbau im Bündner Oberland: Die Erzgruben von Obersaxen- Affeier- Vivér  
Der Kohlenbergbau in der Schweiz: Die Kohlengruben im Kandertal, Kt. Bern  
Erz, Gips und Schwefel in der „Casanna“ ob Klosters  
Trift und Flösserei im Zusammenhang mit Bergbau in früheren Zeiten in Graubünden  
Verschiedenes

### **Bergknappe Nr. 33, 3/1985, August**

Der Bergbau im Bündner Oberland: Die Erzgruben von Obersaxen und Val Schmuér  
Der Kohlenbergbau in der Schweiz: Die Molassekohlegruben Greit und Wurf am Gottschalkenberg Kt. Zug  
Bergbauarchäologische Forschungen in der Volksrepublik China  
Der Kupfer- Bergbau der Phönizier und Römer auf Zypern  
Walser als bekannte Holzriesen- Erbauer  
Neueste Untersuchungen an den Manganerzlagertstätten im Oberhalbstein  
Verschiedenes

### **Bergknappe Nr. 34, 4/1985, November**

Der Bergbau im Bündner Oberland: Der Bergbau von Puntaiglas ob Trun  
Der Kohlenbergbau in der Schweiz: Gesamtübersicht  
Venediger und Fahrende Schüler  
Die Technologie der Glasherstellung von den Anfängen bis zum Spätmittelalter  
Reise in Österreichs Montangeschichte  
Verschiedenes

### **Bergknappe Nr. 35, 1/1986, Februar**

Der Bergbau im Bündner Oberland: Das Uranvorkommen von Trun und Umgebung  
Der Kohlenbergbau in der Schweiz: Auf den Spuren des Bergwerks Käpfnach- Horgen  
Pflanzen, Indikatoren für Erzvorkommen  
Das Inventar des Eisenbergwerkes Gonzen 1771  
Über die Technik der Bronzeherstellung und deren Verarbeitung  
Neue Erkenntnisse über die „Schmelzra in S-charl im Unterengadin  
Eine Schulklasse vermisst das Stollengelände von Gruba- Sur im Oberhalbstein  
Exkursion zur Blei- Zinklagerstätte Bleiberg ob Schmitten/ Albula  
Verschiedenes

### **Bergknappe Nr. 36, 2/1986, Mai**

Zehn Jahre Verein der Freunde des Bergbaues in Graubünden  
Bergbau Forschung in der Schweiz  
Der Bergbau im Bündner Oberland: Die Talksteingruben von Disentis und Umgebung  
Kohlenbergbau in der Schweiz: Ein Anthrazitvorkommen in Graubünden Zinkerzlagertstätten  
2000 Jahre Zink und Messing, Ausgrabungen auf den Erzvorkommen von Zawar, Rajasthan  
Brombenz und die Brombenz- Sage  
Neues aus dem Monte Rosa Goldbezirk  
2000 Jahre Lavezstein  
Verschiedenes

### **Bergknappe Nr. 37, 3/1986, August**

Haben die Pluser Bergherren auch im Averser- Madrisathal und im Val di Lei Bergbau betrieben?  
Der Bergbau im Bündner Oberland: Verschiedene Abbaustellen  
Das Eisenbergwerk Gonzen bei Sargans  
Die Gewinnung von Marmor in Arzo, Kt. Tessin  
Gewährschein (Kux), Anteil an einer bergrechtlichen Gewerkschaft  
Verschiedenes

### **Bergknappe Nr. 38, 4/1986, November**

Der alte Goldbergbau an der 'Goldenen Sonne' am Calanda bei Chur  
Das Aluminium am Anfang seiner Entwicklungsgeschichte  
Die Talk Nephrit- Lagerstätte Scortaseo im Puschlav bei Le Prese  
Bergbau im Schams und Ferreratal  
Exkursion Eisenbergwerk Gonzen, Sargans  
Das erste Gold der Menschheit  
Verschiedenes

### **Bergknappe Nr. 39, 1/1987, Februar**

Über die Forschungen von Joh. Strub (1884 - 1967) am Silberberg bei Davos  
Der Bergbau im S-charltal vom Mittelalter bis in die Neuzeit: Geschichte Eisenherstellung bei den Senufo in Westafrika  
Herstellung von Eisen im Rennfeuer durch die Schmiedezunft Eligius, Paradies, TG  
St. Michaels Bergmannslied  
Verschiedenes

### **Bergknappe Nr. 40, 2/1987, Mai**

Über die Forschung von Joh. Strub (1884-1967) am Silberberg bei Davos (Forts. 1)  
Der Bergbau im S-charltal vom Mittelalter bis in die Neuzeit: Geschichte (Forts. 1)  
Die Vitriol- und Schwefelgewinnung in Graubünden  
Hathor, Göttin des Bergbaus: Königin des Türkislandes  
Verschiedenes

### **Bergknappe Nr. 41, 3/1987, August**

Der Bergbau im S-charltal vom Mittelalter bis in die Neuzeit: Die Blei- und Zinkgewinnung (Forts. 2)  
Die Eisen- und Stahlherstellung im „Eisenwerk am Stein“ auf Fletsch bei Salouf, Oberhalbstein  
Über die Forschung von Joh. Strub (1884-1967) am Silberberg bei Davos (Forts. 2)  
Lagerstättenbildung an divergenten Plattengrenzen  
Bitumen- Asphalt- Verwendung schon vor 5000 Jahren im Zweistromland  
Verschiedenes

---

### **Bergknappe Nr. 42, 4/1987, November**

Der Bergbau im S-charltal vom Mittelalter bis in die Neuzeit: Die Blei- und Zinkgewinnung (Forts. 3)

Über die Forschung von Joh. Strub (1884-1967) am Silberberg bei Davos (Forts. 3)

Die Entdeckungsgeschichte des Urans und Vorkommen in der Schweiz  
Die Namensgebung von Stollen und Bergwerken vom Mittelalter bis in die Neuzeit (Schutzheilige)

Die Eisen- Kupfer- Vorkommen von Lavin, Unterengadin  
Verschiedenes

### **Bergknappe Nr. 43, 1/1988, Februar**

Über die Forschung von Joh. Strub (1884-1967) am Silberberg bei Davos (Forts. 4)

Der Bergbau im S-charltal vom Mittelalter bis in die Neuzeit: Neueste Untersuchungen (Forts. 4)

Die Bronzezeit- Siedlung auf dem Padnal, Savognin

Die Kobalt- Nickel- Vorkommen im Wallis

Bischof Tello, sein Testament und der Bergbau in Graubünden  
Verschiedenes

### **Bergknappe Nr. 44, 2/1988, Mai**

Eröffnung des Gesteinslehrpfades in der Zügenschlucht bei Davos 1988

Über die Forschung von Joh. Strub (1884- 1967) am Silberberg bei Davos (Forts.5)

Bergbau im S-charltal vom Mittelalter bis in die Neuzeit:

Saurierfähren (Schluss)

Die historischen Bergwerke im Prättigau

Walliser Smaragdit im Zürichsee

Die Molybdänlagerstätte im Baltschiedertal, Kt. Wallis

Verschiedenes

### **Bergknappe Nr. 45, 3/1988, August**

Willkommen in Davos, SGHB- Tagung

Über die Forschung von Joh. Strub (1884-1967) am Silberberg bei Davos (Forts. 6)

Die historischen Bergwerke im Prättigau (Forts. 1)

Bergbau auf dem Hüttenberger Erzberg in Kärnten

Die Magnetitvorkommen im Binntal und Umgebung

Harzbrennereien und Pechöfen

Verschiedenes

### **Bergknappe Nr. 46, 4/1988, November**

Über die Forschung von Joh. Strub (1884- 1967) am Silberberg bei Davos (Forts. 7)

Der historische Bergbau am Ofenpass- Valdera

Die Nickelvererzung bei Palagnedra im Centovalli, Tessin

Norisches Eisen- der Stahl der Römer

Bernsteinvorkommen in der Schweiz

Verschiedenes

### **Bergknappe Nr. 47, 1/1989, Februar**

Der historische Bergbau am Ofenpass- Valdera (Forts. 1)

Über die Forschung von Joh. Strub (1884- 1967) am Silberberg bei Davos (Forts. 8)

Der Fricktaler Erzbergbau

Über Wassertrommelgebläse im früheren Bergbau

Die Talkgrube von La Sassa im Puschlav

Verschiedenes

### **Bergknappe Nr. 48, 2/1989, Mai**

Der historische Bergbau am Ofenpass- Valdera (Forts. 2)

Über die Forschung von Joh. Strub (1884-1967) am Silberberg bei Davos (Forts. 9)

Eisen-Schmiede und Hammerschmieden

Wo befinden sich die legendären Goldländer Punt und Ophir der Antike?

Grubenlampen vom Altertum bis zur Gegenwart

Bergbau- Monumente, Zeugnisse unseres kulturellen Erbes

Verschiedenes

### **Bergknappe Nr. 49, 3/1989, August**

Der historische Bergbau am Ofenpass- Valdera, (Schluss)

Über die Forschung von Joh. Strub (1884-1967) am Silberberg bei Davos, (Forts. 10)

Eisen-, Schmiede und Hammerschmieden, (Forts. 1)

Wo befinden sich die legendären Goldländer Punt und Ophir der Antike, (Forts. 1)

Verschiedenes

### **Bergknappe Nr. 50 4/1989, November**

50. Ausgabe unserer Zeitschrift ,

Bergknappe

Über die Forschung von Joh. Strub (1884- 1967) am Silberberg bei Davos, (Forts. 11)

Bergbau im Schams und Ferreratal: Taspin- Zillis

Wo befinden sich die legendären Goldländer Punt und Ophir der Antike ? (Forts. 2)

Neueste Erkenntnisse der Erforschung der "Schmelzra" in S-charl,

Unterengadin

Verschiedenes

### **Bergknappe Nr. 51, 1/1990, Februar**

Der Bergbau im Schams und Ferreratal: Die 'Sufner Schmelzi', (Forts. 1)

Über die Forschung von Joh. Strub (1884-1967) am Silberberg bei Davos, (Forts. 12)

Die Blei- Zink- Baryt- Lagerstätte im Lauterbrunnental, Berner Oberland  
Agricola in China

Verschiedenes

### **Bergknappe Nr. 52, 2/1990, Mai**

Der Bergbau im Schams u. Ferreratal: Die Kupferlagerstätte der Alp Ursera- Andeer (Forts. 2)

Über die Forschung von Joh. Strub. (1884-1967) Schluss

Zweihundert Jahre Uran: Ein hist. Überblick

Verschiedenes

### **Bergknappe Nr. 53, 3/1990, August**

Bergbau im Schams u. Ferreratal: Weitere Erzbaustellen, (Forts. 3)

Neuberg an der Mürz- ein hist. Bergbau- u. Hüttenort in der Steiermark  
Silber, vom Erz zur Münze

Die Anfänge der Sprengtechnik im Bergbau der Schweiz

Die Bedeutung der Holzkohle für die Hüttenwerke und Industrie in Graubünden

Verschiedenes

### **Bergknappe Nr. 54, 4/1990, November**

Der Bergbau im Schams u. Ferreratal: Weitere Abbaustellen, (Forts. 4)

Vom Silber zur Münze (Forts.1)

Die Bedeutung der Holzkohle für die Hüttenwerke u. Industrie in Graubünden (Forts. 1)

Feuersteingewinnung, der früheste Bergbau

Das Waffen- u. Hammerschmiedegeschlecht der Schorno in Schwyz

Neuberg an der Mürz- ein hist. Bergbau- u. Hüttenort in der Steiermark (Forts. 1)

Verschiedenes

### **Bergknappe Nr. 55, 1/1991, Februar**

Teil stammte aus einer Waffenschmiede- u. Armbrustmacher- Sippe

Bergbau im Schams u. Ferreratal: Weitere Abbaustellen, (Schluss)

Über den Golderzbergbau der alten Ägypter

---

Georg Wilhelm Capeller und das Bergwerk "Zur Goldenen Sonne"  
in Felsberg  
Alexander von Humboldt (1769-1859) und der Bergbau  
Verschiedenes

### **Bergknappe Nr. 56, 2/1991, Mai**

Fünfzehn Jahre Verein der Freunde des Bergbaues in Graubünden  
Montanarchäologie  
Die Blei- u. Silberverhüttung von S-charl  
Jenisberg und das Bergwerk am Silberberg  
Die Bedeutung der Holzkohle für die Hüttenwerke u. Industrie  
Der Röstprozess in den beiden restaurierten Röstöfen in Bellaluna  
Verschiedenes

### **Bergknappe Nr. 57, 3/1991, August**

Montanarchäologie (Forts. 1)  
Eine prähistorische Verhüttungsanlage in Stierva- Tiragn  
Vom Silber zur Münze (Forts. 3)  
Die Erfindung des Porzellans in Europa  
Klüfte- Kristallsucher in den Alpen, der erste Bergbau  
Verschiedenes

### **Bergknappe Nr. 58, 4/1991, November**

Montanarchäologie (Forts. 2)  
Eine prähistorische Verhüttungsanlage in Stierva- Tiragn 2. Teil  
Vom Silber zur Münze (Forts. 4)  
Klüfte- Kristallsucher in den Alpen, der erste Bergbau (Forts.1)  
Verschiedenes

### **Bergknappe Nr. 59, 1/1992, Januar**

Zum 25. Todestag von Joh. Strub  
Ergebnisse der geolog. Untersuchungen im Gebiet der  
Berggoldvorkommen in der Surselva  
Montanarchäologie (Forts. 2)  
Klüfte- Kristallsucher in den Alpen, der erste Bergbau, (Forts.2)  
Vom Silber zur Münze (Forts. 5)  
Migration von Bergbaufachleuten im Alpenraum unter besonderer  
Berücksichtigung Graubündens  
Freunde des Bergbaus unterwegs  
Verschiedenes

### **Bergknappe Nr. 60, 2/1992, Mai**

Die Bergwerke der Gemeinde Rueun- Ruis bei Ilanz  
Der Schieferbergbau in der Schweiz: Sernftal GL  
Montanarchäologie (Schluss)  
Vom Silber zur Münze (Forts. 6)  
Klüfte- Kristallsucher in den Alpen, der erste Bergbau (Schluss)  
Verschiedenes

### **Bergknappe Nr. 61, 3/1992, August**

Die Bergwerke der Gemeinde Rueun- Ruis bei Ilanz (Forts. 1)  
Vom Silber zur Münze: Der Silberrausch in Nordamerika und  
in Graubünden (Forts. 6)  
Bleigewinnung in der Antike  
Die Montanindustrie im 15. u. 16. Jahrh. der Grosskaufleute: Die  
Hoehstetter  
Migration von Bergbaufachleuten im Alpenraum unter besonderer  
Berücksichtigung Graubündens (Forts. 1)  
Verschiedenes

### **Bergknappe Nr. 62, 4/1992, November**

"La Ruosna da Palits" - eine ehemalige Erzmine im Val Nalps  
Bleigewinnung in der Antike (Forts.1)

Der Gipsbergbau in der Schweiz  
Pater Placidus a Spescha und der Bergbau in Graubünden  
Ein Erzprobierofen aus S-charl  
Verschiedenes

### **Bergknappe Nr. 63, 1/1993, Februar**

Das Eisenschmelzwerk Küblis im Prättigau  
Bleigewinnung in der Antike (Forts. 2)  
Der Gipsbergbau in der Schweiz (Forts. 1)  
Archäologische- technische Vermessung alter Bergwerke  
Der Salzbergbau in der Schweiz  
Vom Erz zum Metall zur Kunst  
Die Freiherren von Haldenstein erhielten das Münzrecht vom Kaiser  
Verschiedenes

### **Bergknappe Nr. 64, 2/1993, Mai**

Das Baumannlager am Silberberg Davos  
Bleigewinnung in der Antike (Forts.3)  
Der Salzbergbau in der Schweiz (Forts.1)  
Vom Erz zum Metall zur Kunst (Forts. 1)  
Goethe und der Bergbau  
Verschiedenes

### **Bergknappe Nr. 65, 3/1993, August**

Das „Eisenwerk am Stein“ auf Flecs/Salouf im Oberhalbstein  
Bleigewinnung in der Antike (Forts. 4)  
Salzbergbau in der Schweiz: Die Salz- u. Sodagewinnung in  
Zurzach (Forts.2)  
Uran und Zinn vom Erzgebirge und seinem Vorland  
Vom Erz zum Metall, zur Kunst (Forts. 2)  
Verschiedenes

### **Bergknappe Nr. 66, 4/1993, November**

Bergbauspuren im Surettatal  
Das „Eisenwerk am Stein“ auf Flecs/Salouf im Oberhalbstein (Forts.1 )  
Bleigewinnung in der Antike (Forts. 5)  
Salzbergbau in der Schweiz: Bex (Forts 3)  
Vom Erz zum Metall, zur Kunst (Schluss)  
Zinnerz: Bedeutung, Vorkommen, Abbau und Entstehung  
Verschiedenes

### **Bergknappe Nr. 67, 1/1994, Februar**

Erweiterte Redaktion  
„Durchstich“ Langer Michael  
Anteil der Frauen und Kinder am Bergbau  
Bleigewinnung in der Antike (Forts. 6)  
Der Salzbergbau in der Schweiz (Forts. 4)  
Das "Eisenwerk am Stein", Flecs/Salouf, Oberhalbstein (Forts 2)  
In der Sufner Schmelzi  
Zinnerz: Bedeutung, Vorkommen, Abbau u. Entstehung (Forts. 1)  
Adam Riese und der Bergbau  
Neue Aspekte der Mineralogie

### **Bergknappe Nr. 68, 2/1994, Mai**

Agricola-Jahr 1994  
De Re Metallica , 12 Bücher Agricola  
Lampadius und die Zinkgewinnung in Klosters  
Paracelsus- medizinischer Begutachter von Bädern  
Neues aus S-charl  
Mitteilungen

### **Bergknappe Nr. 69, 3/1994, August**

Einweihung St. Michael Stollen am Silberberg  
China und die Erfindungen in Europa  
Das „Eisenwerk am Stein“ auf Flecs/Salouf im Oberhalbstein

Die Schmelze Küblis zur Zeit der Österreicher  
Schaffhauser Bohnerz (Forts. 3)  
"Sentiero delle meraviglie" Malcantone, TI  
Zinnerz: Bedeutung, Vorkommen, Abbau und Entstehung  
Bleigewinnung in der Antike (Forts. 7)  
Mitteilungen  
Bergknappe Nr. 70, 4/1994, November  
Das "Eisenwerk am Stein" auf Flecs/Salouf im Oberhalbstein  
(Forts. 4, Schluss)  
Ein Dokument Über Joh. Hitz zur Zeit der Französischen Revolution  
Die Schmelze Küblis zur Zeit der Österreicher (Forts. 1)  
Zinnerz: Bedeutung, Vorkommen, Abbau und Entstehung  
(Forts.3, Schluss)  
Das Frischglück Bergwerk zu Neuenburg im Nordschwarzwald  
Die Hauwerkzeuge des Bergmanns  
Bleigewinnung in der Antike (Forts. 9)  
Gonzen Erz- Fest  
Ardez/ Brüdenz, Kalk- und Ziegelbrennofen  
Mitteilungen

### **Bergknappe Nr. 71, 1/1995, Februar**

Bergleute sind wie Seeleute- Zum 90. Geburtstag von Herbert Sommerlatte  
Ein Blei- Zink- Kupfervorkommen im Engstligental, Berner- Oberland  
Das ehemalige Goldbergwerk Gondo- Zwischenberg, Kt. Wallis  
Hauwerkzeuge des Bergmanns, (Forts. 2)  
Die Planta und der Bergbau im Engadin  
Bergmannsleben im 19. Jahrh. und ein Knappenhaus im Blockhausstil  
Schmelze Küblis zur Zeit der Österreicher, (Forts. 2)  
Freunde des Bergbaus unterwegs  
Eisenerzblock aus Starlera für die MUMA  
Mitteilungen

### **Bergknappe Nr. 72, 2/1995, Mai**

St. Michael- Schutzpatron der  
Bergknappen am Silberberg Davos, neueste Forschungen  
Der eisenzeitliche Bergbau und die Eisengewinnung am Ofenpass  
Die Schmelze Küblis zur Zeit der Österreicher, (Forts.3)  
Ein altes Gewerbe neu entdeckt: Lavezstein, Soazza-Misox/ Disentis  
Bündner Oberland  
Ein Schweizer Bergbaufachmann im 20. Jahrhundert, Hans Fehlmann  
Schwermetallpflanzen im Harz und Albrecht von Haller, Bern  
Kieselgur- ein bemerkenswerter Rohstoff  
Herkunft des Namens Salz  
GV des VFBG  
Mitteilungen

### **Bergknappe Nr. 73, 3/1995, August**

St. Michael- Schutzpatron der  
Bergknappen am Silberberg Davos, neueste Forschungen (Forts. 1)  
Schamser Bergbau im Dienste des italienischen Freiheitskampfes  
Schweizer Jugend forscht  
Die Schmelze Küblis zur Zeit der Österreicher, (Forts.4)  
Ein altes Gewerbe neu entdeckt: Lavezstein im Bergell,  
Südbünden (Forts. 1)  
Entdecker und Erforscher des afrikanischen Goldes  
Agricola und die technikgeschichtliche Tagung in der Eisenbibliothek  
Schaffhausen  
Rettung einer der bedeutendsten Bergbauzeugen im Wallis  
Vergiftungserscheinungen durch Cadmium  
Wo sind die Erzabbaustellen im Dischma ?  
Mitteilungen

### **Bergknappe Nr. 74, 4/1995, November**

Schamser Bergbau im Dienste des italienischen  
Freiheitskampfes (Schluss)  
St. Michael- Schutzpatron der  
Bergknappen am Silberberg Davos, neueste Forschungen (Forts.2)  
Bergbau als Antrieb für die Migration eines Davoser Geschlechtes  
Ein altes Gewerbe neu entdeckt: Lavezstein und dessen  
Mineralien (Forts. 2)  
Bergbauhistorischer Lehrpfad Val Minor, Bernina  
Die Schmelze Küblis zur Zeit der Österreicher, (Forts.5)  
Instruktives Geschenk für unser Bergbaumuseum  
Entdecker und Erforscher des afrikanischen Goldes, (Forts.1)  
Mitteilungen

### **Bergknappe Nr. 75, 1/1996, Februar**

Unser Verein VFBG ist zwanzigjährig, 1976 - 1996  
St. Michael- Schutzpatron der Bergknappen am Silberberg Davos,  
neueste Forschungen (Schluss)  
Die Schmelze Küblis zur Zeit der Österreicher, (Forts.6)  
Erzvorkommen im Puschlav  
Die Schorno- Waffen- und Hammerschmiede  
Blei- Silber- Verhüttung Trachsellaunen, Berner Oberland  
Versuche zur Wiedergewältigung eines alten Goldbergwerkes im  
Gössnitztal bei Heiligenblut, Kärnten  
Damaszenerstahl, Mythos- Geschichte- Technik  
Entdecker und Erforscher des Afrikanischen Goldes, (Forts.2)  
Mitteilungen

### **Bergknappe Nr. 76, 2/1996, Mai**

Programm Jubiläumsfeier vom 22./23.6.96  
Gedanken zum 20 Jahr Jubiläum  
Tagesführungen in das Bergbauggebiet Silberberg und das  
Bergbaumuseum  
Erzvorkommen im Puschlav (Fortsetzung 1)  
Blei - Silber - Verhüttung Trachsellaunen (Fortsetzung 1)  
Bleibergbau und Verhüttung in der Antike  
Entdecker und Erforscher des afrikanischen Goldes (Fortsetzung 3)  
Die Schmelze Küblis zur Zeit der Österreicher (Fortsetzung 7)  
Bericht über 20. Generalversammlung  
Mitteilungen

### **Bergknappe Nr. 77, 3/1996, August**

Gedanken zum 20 Jahr- Jubiläum (Fortsetzung 1/ Schluss)  
Bleibergbau und Verhüttung in der Antike (Fortsetzung 1)  
Entdecker und Erforscher des afrikanischen Goldes (Schluss)  
Blei - Silber - Verhüttung Trachsellaunen (Fortsetzung 2)  
Erzvorkommen im Puschlav (Schluss)  
Die Schmelze Küblis zur Zeit der Österreicher (Fortsetzung 8)  
Mitteilungen

### **Bergknappe Nr. 78, 4/1996, November**

Vergangene Epochen lebendig erhalten Jubiläumsfeier 1996  
Blei - Silber - Verhüttung Trachsellaunen (Fortsetzung 3/ Schluss)  
Damaszenerstahl- Mythos - Geschichte - Technik (Fortsetzung 1)  
Die Schmelze Küblis zur Zeit der Österreicher (Schluss)  
Bleibergbau und Verhüttung in der Antike (Fortsetzung 2)  
Eisen südlich des Tschadsees  
Archaische Schmiede und Schmelzer  
Mitteilungen

### **Bergknappe Nr. 79, 1/1997, Februar**

Die Bergbaudynastie von Salis in Mittelbünden und im Engadin  
Johannes Strubs unveröffentlichte Forschungen und Korrespondenz

---

Bergbau im Hinterrheingebiet - in 13 Bildern  
Die Rohstoffe der Schweiz  
Damaszenerstahl - Mythos - Geschichte - Technik  
(Fortsetzung 2/ Schluss)  
Bleibergbau und Verhüttung in der Antike (Fortsetzung 3)  
Archaische Schmiede und Schmelzer (Fortsetzung 1)  
Der Stein der Weisen  
Mitteilungen

### **Bergknappe Nr. 80, 2/1997, Mai**

Die Bergbaudynastie von Salis in Mittelbünden und im Engadin  
(Fortsetzung 1)  
Johannes Strubs unveröffentlichte Forschungen und Korrespondenzen  
(Fortsetzung 1/ Schluss)  
Die Rohstoffe der Schweiz (Fortsetzung 1)  
Einfluss der Bergakademie Freiberg auf den Bergbau in Graubünden  
und der übrigen Schweiz  
Bleibergbau und Verhüttung in der Antike (Fortsetzung 4)  
Archaische Schmiede und Schmelzer (Fortsetzung 2)  
Mitteilungen

### **Bergknappe Nr. 81, 3/1997, August**

Die Rohstoffe der Schweiz (Fortsetzung 2)  
Der Einfluss der Bergakademie Freiberg auf den Bergbau in  
Graubünden und der übrigen Schweiz (Fortsetzung 1)  
Das Schneeberg- Bergwerk der Superlative  
Bleibergbau und Verhüttung in der Antike (Fortsetzung 5)  
Archaische Schmiede und Schmelzer (Fortsetzung 3/ Schluss)  
Ins Bergwerk verurteilt  
Die Bergbaudynastie der Salis in Mittelbünden und im Engadin  
(Fortsetzung 2/ Schluss)  
Mitteilungen

### **Bergknappe Nr. 82, 4/1997, November**

Bleibergbau und Verhüttung in der Antike (Fortsetzung 6)  
Der Einfluss der Bergakademie Freiberg auf den Bergbau in  
Graubünden und der übrigen Schweiz (Fortsetzung 2)  
Das Schneeberg- Bergwerk der Superlative (Fortsetzung 1/ Schluss)  
Augenzeugenbericht über die Hüttenarbeit am Gonzen um 1795  
Die Sekundärminerale der Blei- Kupfer- Vererzung im Tieftobel bei  
Schmitten GR  
Berthold Schwarz - das Schwarzpulver und die Feuerwaffen  
Georgius Agricola, ein Anherr der Geowissenschaften, der Umwelt und  
des Arbeitsschutzes  
Mitteilungen

### **Bergknappe Nr. 83, 4/1997, November**

Ausstellung 150 Jahre Bundesstaat - 150 Jahre Industriekultur. Herbst  
1998 in Davos  
Bleibergbau und Verhüttung in der Antike (Fortsetzung 7)  
Georgius Agricola, ein Anherr der Geowissenschaften, des Umwelt- und  
Arbeitsschutzes (Fortsetzung 1/ Schluss)  
Berthold Schwarz - das Schwarzpulver und die Feuerwaffen  
(Fortsetzung 1)  
Nachbarlicher Bergbau über der Grenze- Bergbau im Montafon  
Der Einfluss der Bergakademie Freiberg auf den Bergbau in  
Graubünden und der übrigen Schweiz (Fortsetzung 3/ Schluss)  
Die Sekundärminerale der Blei- Kupfer- Vererzung im Tieftobel bei  
Schmitten GR (Fortsetzung 1/ Schluss)  
Mitteilungen

### **Bergknappe Nr. 84, 2/1998, Mai**

Fossilien Grabung im Ducengebiet bei Davos  
W. A. Lampadius untersuchte Erzproben aus Graubünden  
Der Bernina- Bergwerksprozess aus den Jahren 1459-1462, Familie

Planta - Bischof von Chur  
Bergbau auf Ton am Monte Caslano, Tessin  
Die Eisenschmelze in Seerüti, Klöntal Kt Glarus  
Berthold Schwarz - das Schwarzpulver und die Feuerwaffen  
(Fortsetzung 2/ Schluss)  
Bleibergbau und Verhüttung in der Antike ( Fortsetzung 8)  
Mitteilungen

### **Bergknappe Nr. 85, 3/1998, August**

Auseinandersetzung mit Industriekultur mitten in den Bergen  
Die Gletscher als Beförderer der Findlinge - erratischen Gesteinsbrocken  
Bergrichter, Bergordnung und Bergknappen  
Bergbau auf Raseneisenerz in Thon bei Grafenstein (Kärnten)  
Bleibergbau und Verhüttung in der Antike (Fortsetzung 9)  
Der Bernina - Bergwerksprozess aus den Jahren 1459 - 1462 zwischen  
der Familie Planta und dem Bischof von Chur (Fortsetzung 1, Schluss)  
Mitteilungen

### **Bergknappe Nr. 86, 4/1998, November**

Die Familie von Salis - Samedan und die Bergwerke  
Kupfer - Blei Vererzung am Gnapperkopf bei Vättis, Kanton St. Gallen  
Die Eisenverarbeitung im Gebiete des Monte Torri, Kanton Tessin  
Bleibergbau und Verhüttung in der Antike (Fortsetzung 10)  
Die Metallanalysenverfahren im Dienste der Archäologie  
Das Gold der Ägypter - Wahrheit und Legende? Betrachtungen eines  
Bergingenieurs zu einem alten Thema  
Mitteilungen

### **Bergknappe Nr. 87, 1/1999, Februar**

150 Jahrfeier in Davos - ein voller Erfolg  
Die Familie von Salis - Samedan und die Bergwerke  
(Fortsetzung 1/ Schluss)  
Die Metallanalysenverfahren im Dienste der archäologischen Forschung  
(Fortsetzung 1/ Schluss)  
Die Sicherheit der begehbaren Bergwerksstollen am Silberberg bei  
Davos  
Das Gold der Ägypter - Wahrheit und Legende? Betrachtungen eines  
Bergingenieurs zu einem alten Thema (Fortsetzung 1)  
Mitteilungen

### **Bergknappe Nr. 88, 2/1999, Mai**

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

### **Bergknappe Nr. 89, 3/1999, August**

Zeugen früheren Bergbaus im Gebiet um Arosa  
Bergbau einmal anders. Die Meyerschen Stollen in Aarau  
Der Schwazer Bergbau und sein Bergbuch  
Das Gold der Ägypter - Wahrheit und Legende? Betrachtungen eines  
Bergingenieurs zu einem alten Thema (Fortsetzung 3)  
Warum John Hitz nicht Minister wurde  
Die Verantwortung des Unternehmers aus geschichtlicher Sicht und  
heute  
Mitteilungen

### **Bergknappe Nr. 90, 4/1999, November**

Zeugen früheren Bergbaus im Gebiet um Arosa (Fortsetzung 1)  
Karte der Vorkommen mineralischer Rohstoffe der Schweiz 1:200 000  
"Wallis - Berner Oberland", Blatt2

Die Freiherren von Vaz und die Besiedlung von Davos  
Ein prominenter Nachkomme von Joh., Hitz besuchte vor 50 Jahren  
Klosters und Davos  
Das Gold der Ägypter - Wahrheit und Legende? Betrachtungen eines  
Bergingenieurs zu einem alten Thema (Fortsetzung 4)  
Hanfförderseile im 18. Bis 19. Jahrhundert  
Die weltweite Entwicklung und Verbreitung der Metallgewinnung  
Tempel, Klöster und Bergbau  
Mitteilungen

### **Bergknappe Nr. 91, 1/2000, Februar**

Der Verein der Freunde des Bergbaus in Graubünden beginnt die  
Jahrtausendwende mit neuen jüngeren Kräften  
Zeugen früheren Bergbaus im Gebiet um Arosa (Fortsetzung 2/ Schluss)  
Die weltweite Entwicklung und Verbreitung der Metallgewinnung im  
Zusammenhänge der Sprache und Ortsbezeichnungen  
(Fortsetzung 2, Schluss)  
Verhüttungsplätze und Schmelzanlagen nach dem Verzeichnis von  
Joh., Strub, Jenisberg  
Hanfförderseile im 18. - 19. Jahrhundert, Herstellung und  
Festigkeit (Fortsetzung 1)  
Das Gold der Ägypter - Wahrheit und Legende?  
Betrachtungen eines Bergingenieurs zu einem alten Thema  
(Fortsetzung 5/ Schluss)  
Das Bleiöfeli von Joh. Strub am Silberberg - ein Kalkbrennofen  
Kupfer- und Silbergewinnung in Japan zur Zeit Karls des Grossen und  
Agricolas  
Mitteilungen

### **Bergknappe Nr. 92, 2/2000, Mai**

Von Menschen, Erzen und Wäldern in Graubünden  
Der alte Goldbergbau an der "Goldenen Sonne" am Calanda bei Chur  
Die ersten Bergbauspezialisten in Europa, die Venediger  
Kupfer- und Silbergewinnung in Japan zur Zeit Karls des Grossen  
und Agricolas (Fortsetzung 1/Schluss)  
Hanfförderseile im 18. - 19. Jahrhundert, Herstellung und Festigkeit  
(Fortsetzung 2/ Schluss)  
Mitteilungen

### **Bergknappe Nr. 93, 3/2000, August**

Der alte Goldbergbau an der "Goldenen Sonne" am Calanda bei Chur  
(Fortsetzung 1)  
Bergbau- Wasserwirtschaft im Harz und Erzgebirge  
Schwefel- Vitriol- und Alaun- Gewinnung auch in der Schweiz  
Topographische Kartierung der Schmelzra in S-charl, Graubünden  
Beurteilung der Schmelzra in S-charl durch einen Hüttenmann  
Hat es Zinnvorkommen in Graubünden?  
Mitteilungen

### **Bergknappe Nr. 94, 4/2000, November**

Bergbau - Wasserwirtschaft im Harz und Erzgebirge  
(Fortsetzung 1/Schluss)  
Schwefel-, Vitriol- und Alaun- Gewinnung auch in der Schweiz  
(Fortsetzung 1)  
Bedeutung des Waldes für die Verhüttung von Erzen  
Ein erstaunliches Ingenieurkunstwerk der Antike auf Samos,  
Griechenland  
Vom Vermessungswesen im 16. Jahrhundert  
Mitteilungen

### **Bergknappe Nr. 95, 1/2001, Februar**

25 Jahre Freunde des Bergbaus in Graubünden  
Schwefel-, Vitriol- und Alaun- Gewinnung auch in der Schweiz (Fortset-  
zung 2)

Von der Steinzeit zur Metallzeit (Fortsetzung 1)  
Der Bergbau - Vorreiter der technischen Entwicklung in Europa  
Bakterien als Helfer im Bergbau - eine alte Geschichte  
Ein erstaunliches Ingenieurkunstwerk der Antike auf Samos, Griechen-  
land (Fortsetzung 1)  
Die Bedeutung des Waldes für die Verhüttung von Erzen (Fortsetzung 1)  
Vorfahren des Churer Geschlechts der Abys und ein Nachkomme als  
Bergbauunternehmer in Graubünden im 19. Jahrhundert  
Mitteilungen

### **Bergknappe Nr. 96, 2/2001, Mai**

Einweihung Calcit- Kabinett Hess  
Schwefel-, Vitriol- und Alaun- Gewinnung auch in der Schweiz  
(Fortsetzung 3/Schluss)  
Der Bergbau - Vorreiter der technischen Entwicklung in Europa  
Schweizer Absolventen der Bergakademie Freiberg: Heinrich Schopfer  
Von der Steinzeit zur Metallzeit (Schluss)  
Die Bedeutung des Waldes für die Verhüttung von Erzen  
(Fortsetzung 2/Schluss)  
Ein erstaunliches Ingenieurkunstwerk der Antike auf Samos,  
Griechenland (Fortsetzung 2/Schluss)  
Neue Erkenntnisse zu den Jahreszahlen im Hilfsstollen St. Michael am  
Silberberg  
Mitteilungen

### **Bergknappe Nr. 97, 3/2001, August**

Die Verhüttung der Blei - Silber - Erze in S-charl - Anzeichen und  
Spuren  
Der Eisenerzabbau am Piz Alv im Oberhalbstein, GR  
Der Bergbau - Vorreiter der technischen Entwicklung in Europa  
(Fortsetzung 2)  
Der ur- und frühgeschichtliche Zinnerzbergbau und die Bronzezeit  
Mitteilungen

### **Bergknappe Nr. 98, 4/2001, November**

Joh. Georg Landthaler, Bergmeister am Silberberg, Davos  
Der Bergbau - Vorreiter der technischen Entwicklung in Europa  
(Fortsetzung 3)  
Das historische Bergbauggebiet Ursera im Schams und die PRO GRUOBA  
Vom Leben und Sterben einer aussergewöhnlichen Frau im Albulatal  
Der ur- und frühgeschichtliche Zinnerzbergbau und die Bronzezeit  
(Fortsetzung 1)  
Plinius der Ältere - Über Kupfer und Kupferlegierungen  
Mitteilungen

### **Bergknappe Nr. 99, 1/2002, Februar**

Die Verbreitung des Tiroler Bergbaus und sein Einfluss auf Graubünden  
Der ur- und frühgeschichtliche Zinnerzbergbau und die Bronzezeit  
(Fortsetzung 2)  
Der Bergbau - Vorreiter der technischen Entwicklung in Europa  
(Fortsetzung 4)  
Kusch und das Gold der Pharaonen  
Ein Augenschein im Eupalinos- Tunnel  
Mitteilungen

Stand: 13. Februar 2002





Verkauf und Service sowie sämtliche Reparaturen von Motorrädern, Rollern und Mofas.

**Führungen und Auskünfte:**

Richard Item                   oder   Otto Brazerol  
Motobike                        Tel.   081 404 24 84  
7493 Schmitzen                Natel 079 676 47 11  
Tel. G. 081 404 13 31  
Tel. P. 081 404 12 45  
Natel 079 611 15 50

**Unser Freizeitangebot für Freunde des Bergbaues in Graubünden**

**Offizielle Führungen in den Erzgruben von Schmitzen vom 1. Juni bis 30. Oktober.**

Der Hauptstollen des alten Bergwerkes von Schmitzen wurde 1967 durch Richard Item sel. entdeckt, begehbar gemacht und erforscht. Der Unterhalt wird heute von seinem Sohn, welcher seit Beginn mit dabei war, weitergeführt. Die Höhle wurde von ihm im Sommer 1997 frisch begehbar gemacht und für den Tourismus bereitgestellt.

**Wir freuen uns auf Ihre Besichtigung der alten Erzgruben von Schmitzen!**

**Bündner Schmucksteine**

stammen aus Graubünden und werden hier geschliffen.

Für die Region Davos offerieren Ihnen unsere Wiederverkäufer

**Andenken aus Parsennstein**

in warmen Brauntönen.

Davos:           Boutique Linda, Promenade 109

Schmitzen:   Chr. Brazerol, Café Belfort

R. Weber, Schleiferei, 7417 Paspels, Tel. 081 655 12 73

**W. Schwager AG**

Eidg. dipl. Installateur

gegr. 1924

**Sanitär – Heizung – Haustechnik**

7270 Davos Platz

E-Mail: [info@schwager-ag.ch](mailto:info@schwager-ag.ch)

Telefon 081 413 16 66

[www.schwager-ag.ch](http://www.schwager-ag.ch)

UBS Kreditkarten.  
Weltweit bargeldlos  
zahlen und dabei  
punkten.



UBS Cards. Your way to pay.





**Bauunternehmung Centorame AG**

**Davos · SCHMITTEN · Brienz**

Telefon 081 404 11 94

Fax 081 404 21 59

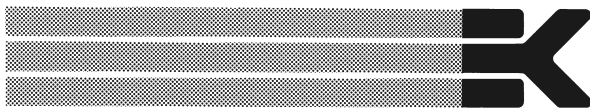
Hoch- und Tiefbau

Strassenbau

Schwarzbelag

konvent. Betonboden

Umgebungsarbeiten



**Eisenwaren Kaufmann**

Eisenwaren, Haushalt

Promenade 38

7270 Davos Platz

Telefon 081 413 51 80

Vormals Coray, Karlen & Co.

**Ihr 365-Tage-Haus**

... zu Fuss, dem See entlang

... mit der Rhätischen Bahn

... mit dem Bus

*Herzlich  
willkommen!*



SAUNA • DAMPFBAD • SOLARIUM  
CH-7265 DAVOS WOLFGANG

e-mail: [info@kessler-kulm.ch](mailto:info@kessler-kulm.ch) · [www.kessler-kulm.ch](http://www.kessler-kulm.ch)

Tel. 081 417 07 07 · Fax 081 417 07 99

**Wiesen**

**KLIMAKURORT**

(1450 m ü. M., nahe bei Davos)

**Im Bergdorf** Ruhe, Wandern, Ausflüge, Kultur, Sport

**Im Klimakurort** Erholung, Heilung

**Ihre Gastgeber**

Hotel/Restaurant Bellevue – 081 404 11 50

Kinderhotel Muchetta – 081 404 14 24

Hotel/Restaurant Sonnenhalde – 081 404 11 35

Restaurant Veltlinerstübli – 081 404 14 50 ... und Ferienwohnungen

Besuchen Sie unser Walserdorfmuseum, geöffnet Mi+Sa, 15.00–17.00 Uhr  
Touristikverein Wiesen, CH-7494 Wiesen, Telefon 081 404 14 69

