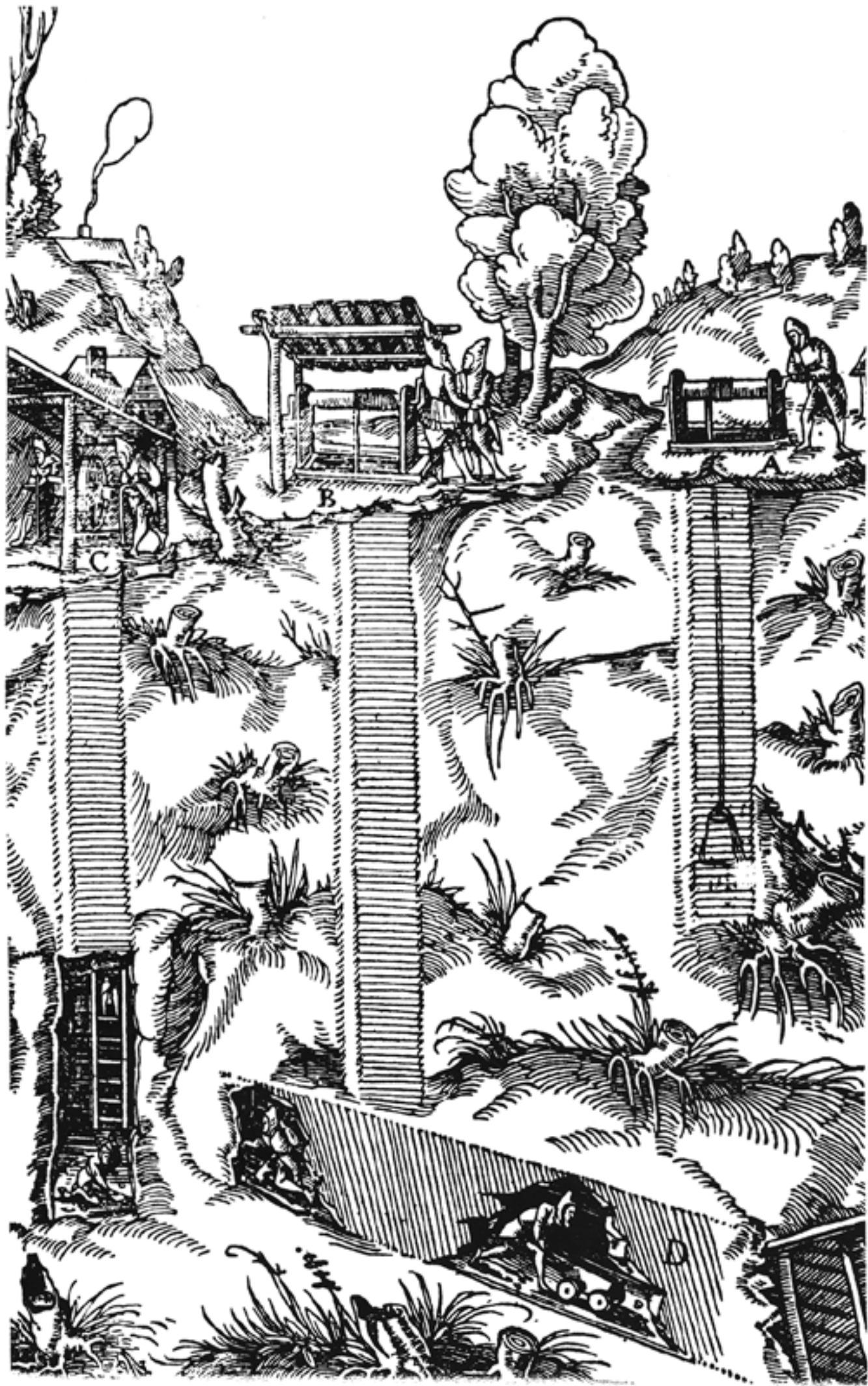




Zeitschrift
über Bergbau in Graubünden
und der übrigen Schweiz





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, Aelpi, 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 Schmiten
- **Klosters-Prättigau:**
Georg Jenny, Haus Rosengarten, 7214 Grösch
- **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, Greifenseest. 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 jüngeren Kräften 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 Schreifarbeiten 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 Stäbler 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-Hoffnungsaue 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 jüngeren Kräften 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 Gewerken. Das bedeutete, dass die Fugger in den Besitz der wertvollsten Silberbergwerke gelangten, wenn die Staatsschulden nicht pünktlich zurückbezahlt wurden. Ende des Jahres 1488 war Jakob Fugger bereits der heimliche Herrscher Tirols. Sämtliche Silbergruben des Alpenlandes standen unter seiner Aufsicht und alles Erz, das aus den Stollen geholt wurde, ging durch seine Hand. Fugger bezahlte den Bergwerksbesitzern fünf Gulden pro Mark Silber und verkaufte sie für acht Gulden an die staatliche Münze in Hall weiter, welche ebenfalls unter seiner Leitung stand. Damit das Geschäft florierte, mussten die Gewerken ihre Förderleistung erhöhen, die Packpferde schneller laufen und die Münzer in Hall schneller prägen. Binnen eines Jahres steigerten die Fugger den Ausstoss der staatlichen Münze um das Fünfundzwanzigfache.

Aus dieser Situation ist zu verstehen, warum Herzog Sigmund 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 Gewerken 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 harnten. 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.*



Abb. 8: Trübenläufer, Schwazer Bergbuch, 1556



Abb. 9: Der Fuggerkonzern von 1495 bis 1525

Werk "de re metallica" den Stand der Technik systematisch zusammenfasste, wusste Johann Thurzo alles, was es damals über Erze, Gruben und Metallgewinnung zu erfahren gab. Er beherrschte die Kunst des Saigerns ebenso wie die des Grubenbaues. Besonderer Wertschätzung aber erfreute er sich wegen seiner Leistungen in der Wasserkunst. So nannte man die Technik, die erforderlich war, abgesoffene Bergwerke wieder trocken zu legen. 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 gefährlichsten 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 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-

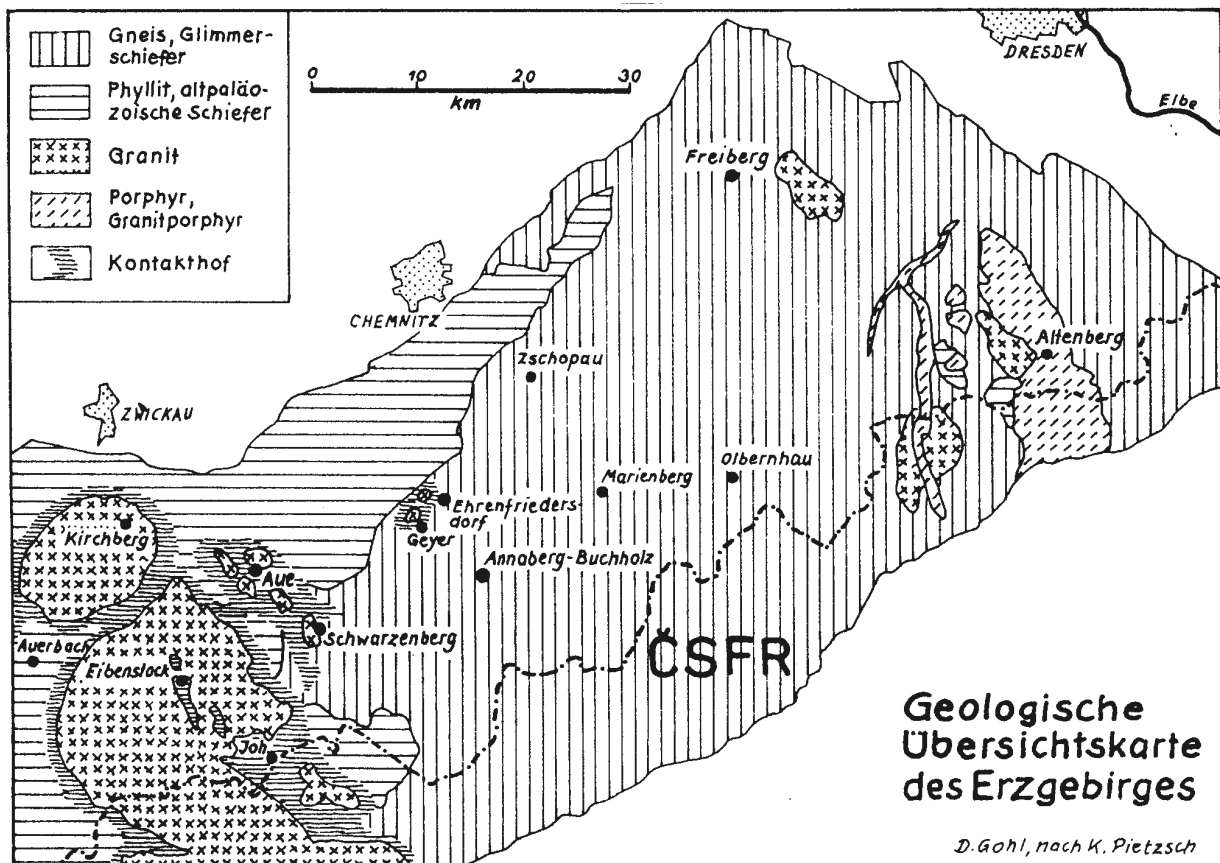


Abb. 23: Geologische Uebersichtskarte des Erzgebirges

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. Johanngeorgenstadt verkaufte es für die Nürnberger Zinngiesser. In Eibenstock 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 verwiltingte Kassiteritkristalle, die Zinngrauen. Sie wurden an Ort und Stelle aus dem Sand gewonnen – "geseift". Orte dieser Zinnsteinseifen sind die Städte Seifen und Eibenstock. 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 Zinngiessermeister 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/Salkfaß 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 g/cm^3 . Der Schmelzpunkt liegt bei 231.9°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

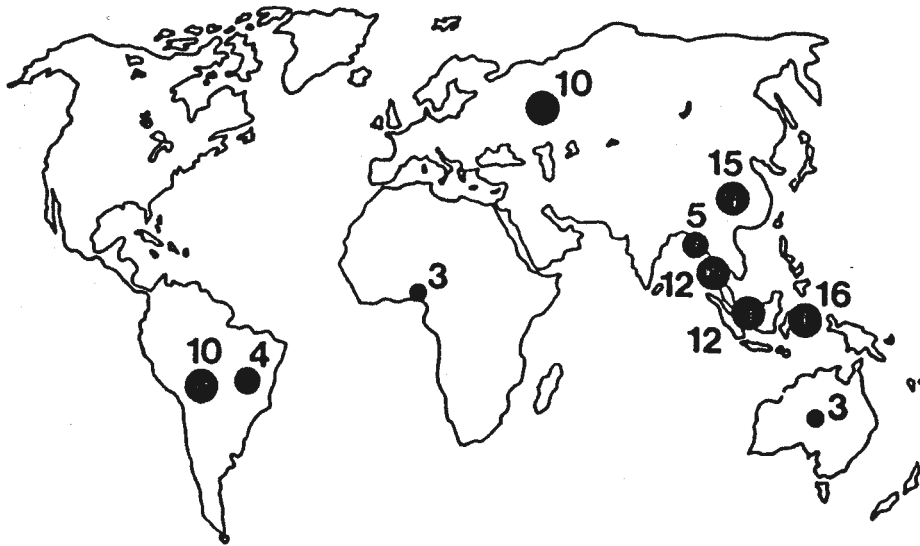


Abb. 27: Vorräte von Zinn nach Ländern (in Prozenten) 1981

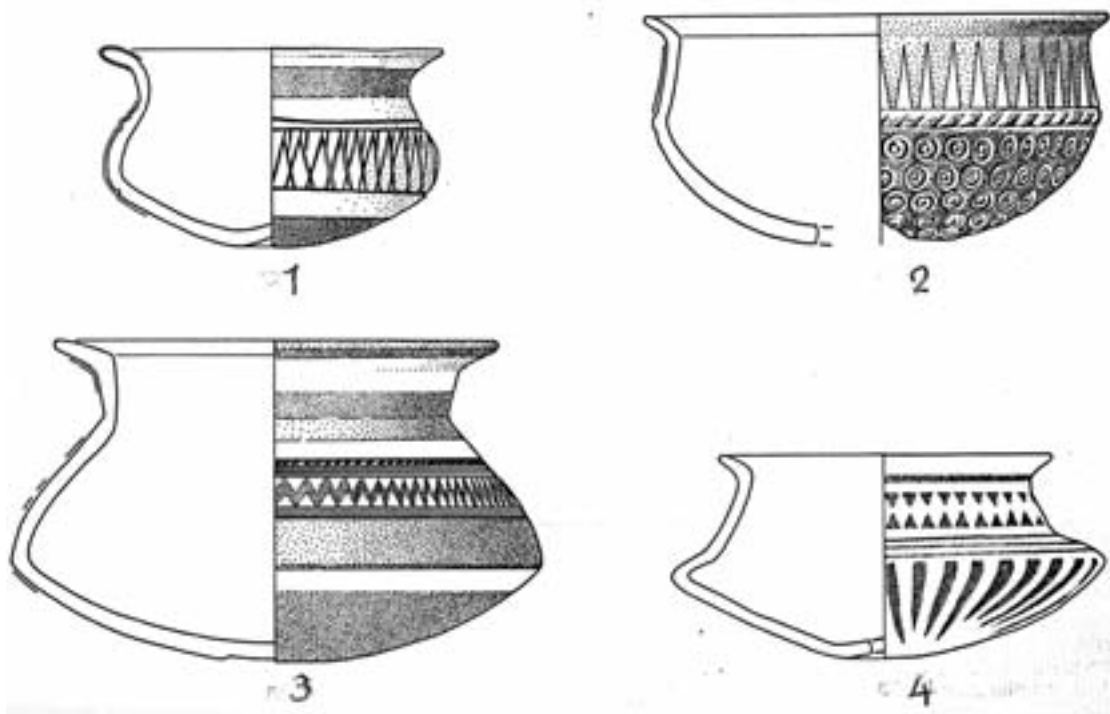


Abb. 28: Zinnfolienverzierte Keramik, Ausgrabungen 14.- 13. Jahrhundert v. Chr.
1 Neftenbach ZH, CH, 2 Vuadens, FR, 3 Oberrimsingen, D, 4 Conegrate GB

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 Böhmischem- Sächsischen Erzgebirge und Cornwall (GB 2). Wirtschaftlich von grösserer Bedeutung sind jedoch die sedimentären Seifenanreicherungen von Kassiterit in Fluss- und Meeresanden.

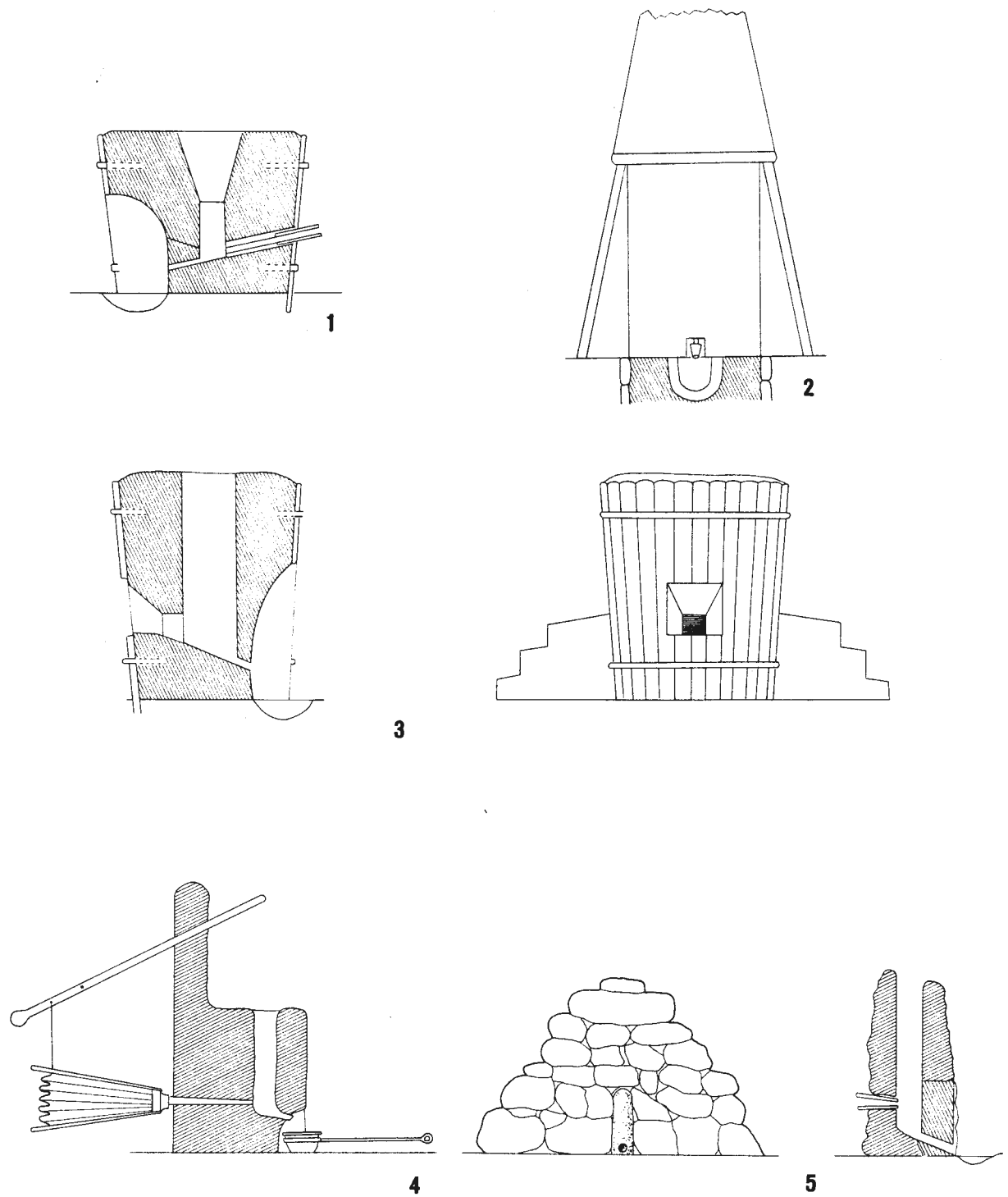


Abb. 29: Zinnöfen des 19. Jahrhunderts

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 Gießen, 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.

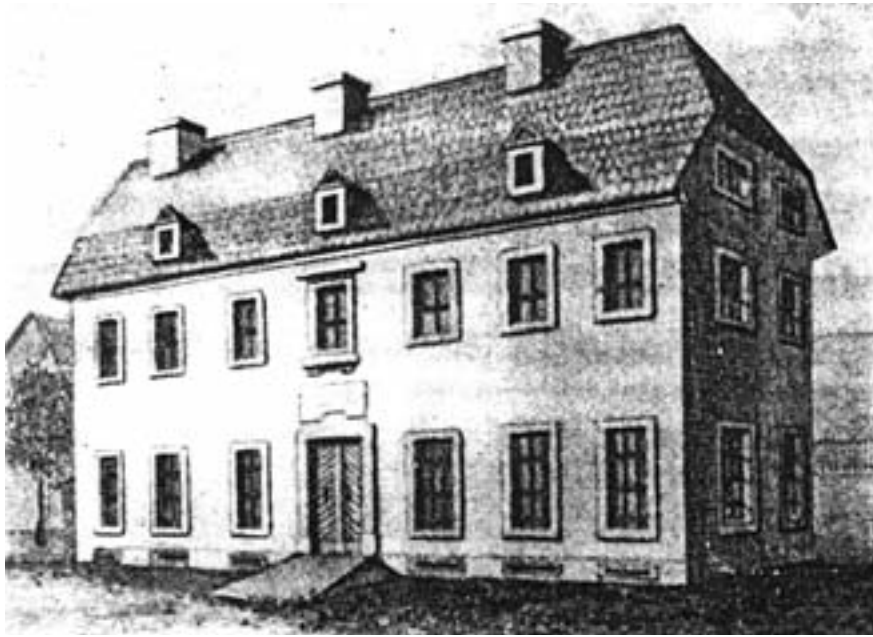


Abb. 4: Das 1797 errichtete erste chemische Laboratorium der Bergakademie Freiberg (aus Anschnitt)

Eine weitere Analyse führte er von einem Eisenerzvorkommen in der Nähe des Dorfes Filisur aus. Lampadius bezeichnete es als ein Ferrocaltit- Vorkommen. Aber auch vom Manganerzlager 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 irdischen Natur
Ruft es jede Kraft
Zu zahllosen Verwandlungen
Und seine Gegenwart allein
Offenbart die
Wunderherrlichkeit
Des irdischen 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 Ätern, 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 Tagebucheintragungen 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 Goldgewinnungstützpunkt. 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 benutzt. 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 Bräuen 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.

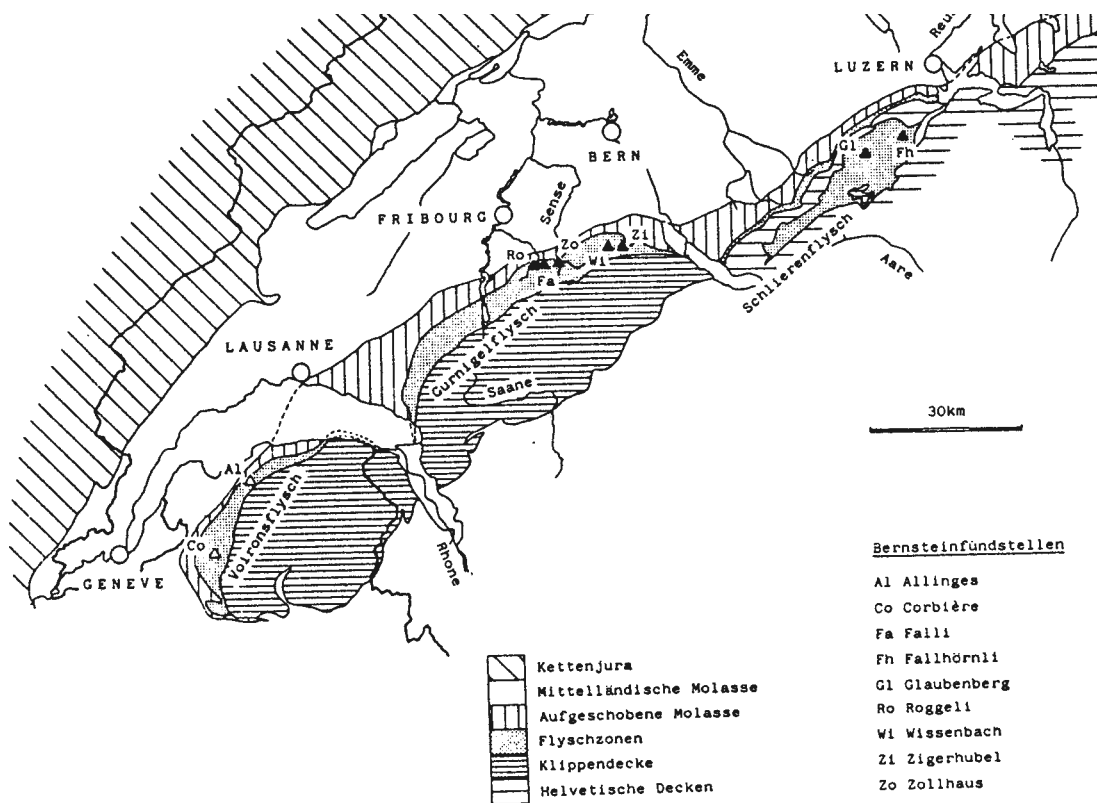


Abb. 1 Geologische Übersichtskarte mit Bernsteinfundstellen im Flysch der Voralpen



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

Jahrh. 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-

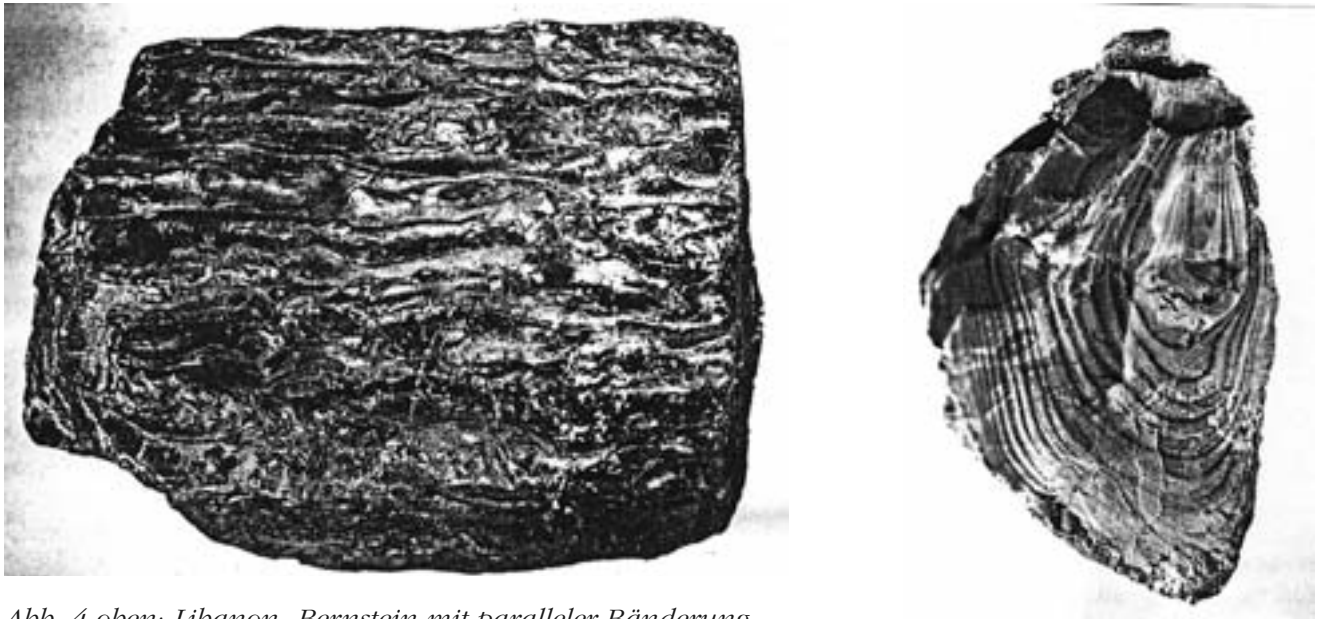


Abb. 4 oben: Libanon- Bernstein mit paralleler Bänderung, die an Achate erinnert. Grösse 7 cm x 5 cm x 3 cm. Rechts: Rohstück, dessen Oberfläche die einzelnen Harzflüsse zeigt.

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

Die Bezeichnung Liptobiolithen 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 km² 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 m³.

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 Sumpfympressenwäldern 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.

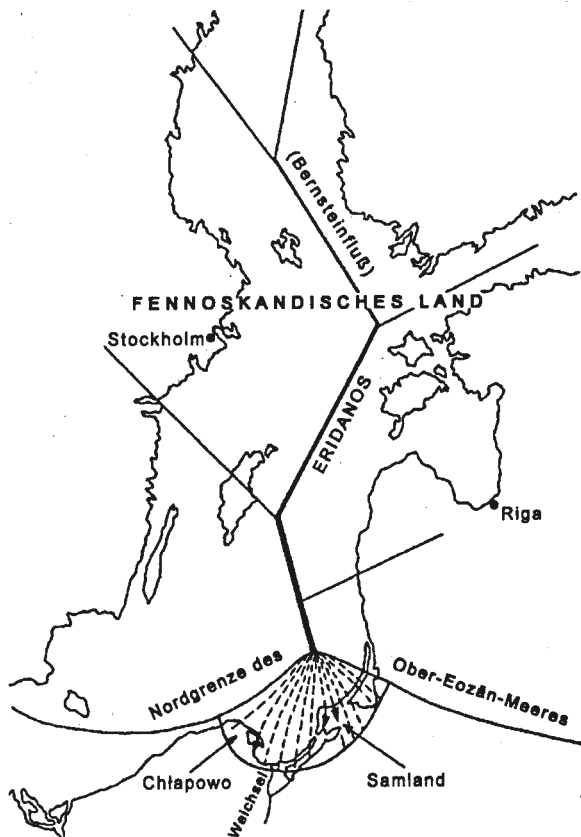


Abb. 5 Hypothetische Landkarte des Bernsteinflusses "Eridanos" (nach Kosmowska-Cernowicz 1991/1992, 1995) mit den bedeutendsten und ergeblichsten Bernsteinvorkommen im Chlapowo-Samland-Delta

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 Abbauersuch 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,

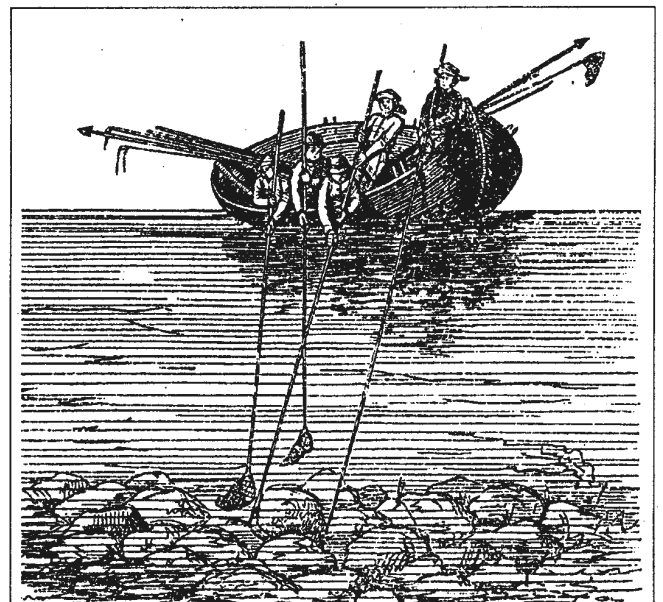


Abb. 6 Bernsteinstechen vom Boot aus (nach Runge 1868)

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 Bernsteingewinnung 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 Rauchquarzböble 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

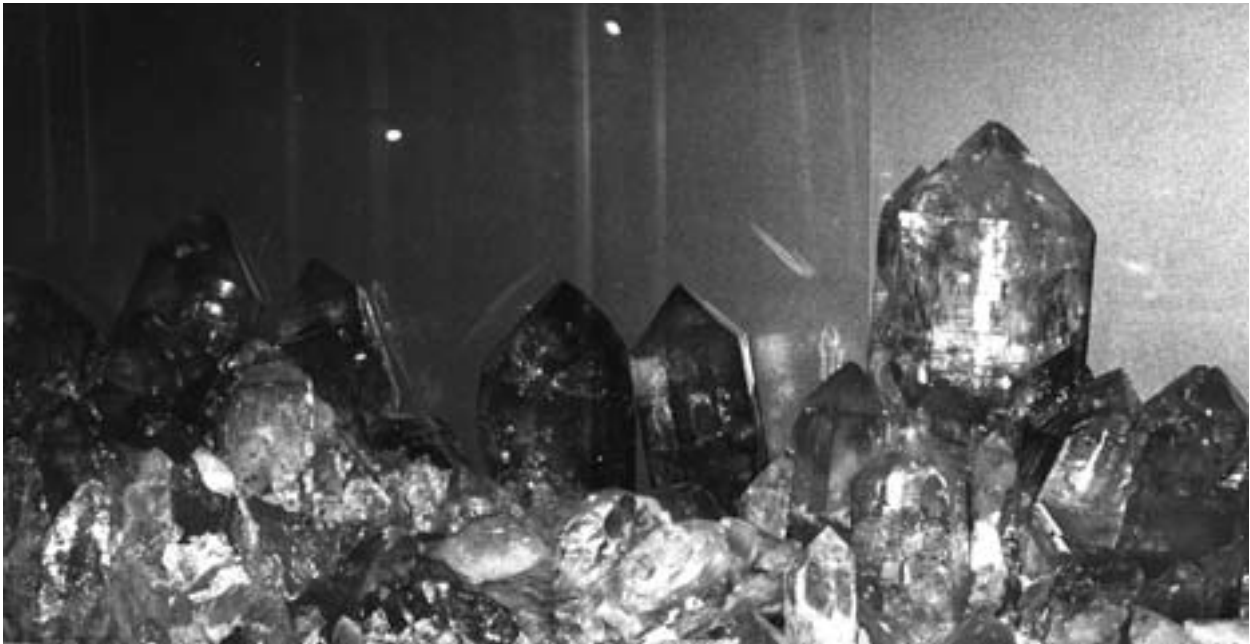


Abb. 3: Grosse Kristallstufe ausgestellt im Kabinett Kräbenbühl in unserem Bergbaumuseum Schmelzboden in Davos. Foto: S. Hirzel

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 Eischmelze 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 redigierten wir 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 Führer für Exkursionen an den Silberberg. Aber dann wurde es etwas ruhiger mit unserer Bergbautätigkeit. Anlässlich der letzten Generalversammlung der 'Freunde des Bergbaues 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 Schafstäli 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 Maximillian-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 Bergbaugelände 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 Präsidialzeit 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 Nievergelt 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, bronze- und eiserne Fundgegenstände belegen die entsprechenden Besiedlungsphasen. Radspuren im Fels, die Julierpass-Säulen samt weiteren Funden zeigen die Anwesenheit der Römer im Oberhalbstein.

Andrea Schär 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 Kuten (man findet immer noch gute Belegstücke!).

Andrea Schär 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, Sklenoeder- 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 Cavadivorkommen, 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 Alvanen 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 Manganerzlagern 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 Zinkerzlagern
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 Plurser 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 Flechs 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 Erzabbaustellen, (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. 3)
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 Silberaushub in Nordamerika und
in Graubünden (Forts. 6)
Bleigewinnung in der Antike
Die Montanindustrie im 15. u. 16. Jahrh. der Grosskaufleute: Die
Hochstetter
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 Bergbaugebiet 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 Ducangebiet 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
Zusammenhange 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 Schmitten		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 Schmitten vom 1. Juni bis 30. Oktober.**

Der Hauptstollen des alten Bergwerkes von Schmitten 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 Schmitten!***

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

Schmitten: 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

Telefon 081 413 16 66

www.schwager-ag.ch

UBS Kreditkarten.
Weltweit bargeldlos
zahlen und dabei
punkten.



UBS Cards. Your way to pay.





Davos · SCHMITTEN · Brienz

Telefon 081 404 11 94

Fax 081 404 21 59

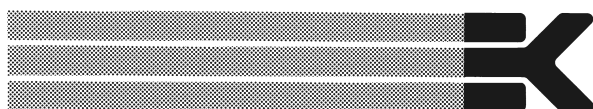
Hoch- und Tiefbau

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 · 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

