

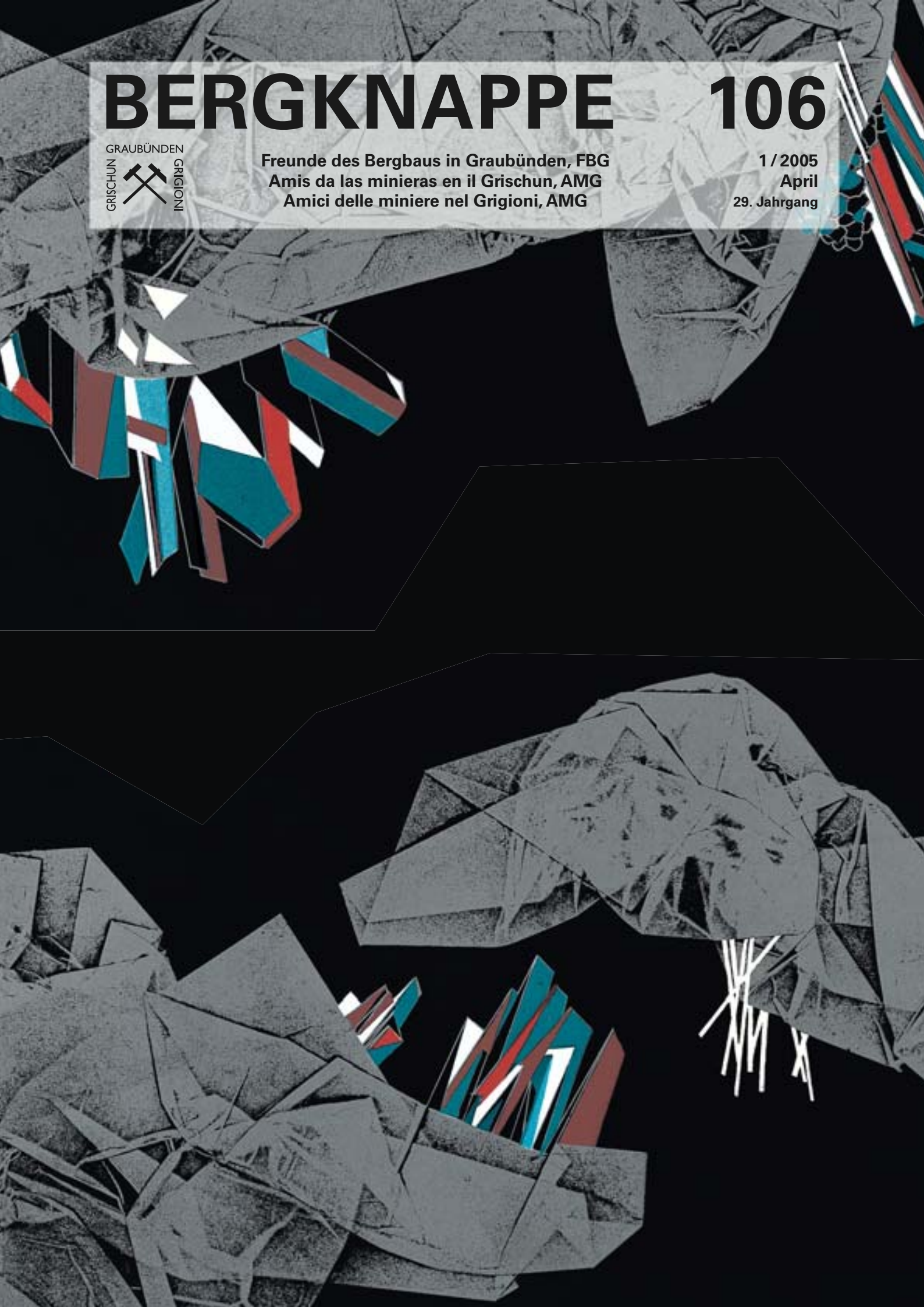
BERGKNAPPE

106



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

1 / 2005
April
29. Jahrgang





Töpfercafé Schmelzboden, Davos

Michel Federspiel, Tel.: 081 420 32 11, 7277 Davos Glaris

Öffnungszeiten

Sommer 8.30 Uhr – 19.00 Uhr
Winter 8.30 Uhr – 19.00 Uhr

Bei speziellen Anlässen
(Kurse/Seminare/Vorträge/
Kulturtreffs) bleibt das
Töpfercafé abends länger offen.

Auf Anfrage

Besichtigung des Calcit-
Kabinetts und des
Bergkristall-Kabinetts im
Bergbaumuseum.



**BRENNSTOFFE
GREDIG**

Heizöl – Benzin und Diesel
Shell-Gas – Cheminéeholz

Guggerbachstrasse 8 und
Hofstrasse 9A

Telefon 081 413 66 22

Fax 081 413 78 00

W. Schwager AG

Eidg. dipl. Installateur

gegr. 1924

Sanitär – Heizung – Haustechnik

7270 Davos Platz

E-Mail: info@schwager-ag.ch

Telefon 081 410 65 65

www.schwager-ag.ch

Buchdruckerei Davos AG

*Die Lösung eines Problems
besteht darin,
jemanden zu finden,
der das Problem löst.*

Telefon 081 415 81 81
Fax 081 415 81 82

www.budag.ch
verkauf@budag.ch



BERGKNAPPE 106



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

1/2005
April
29. Jahrgang

Präsidentin: Elsbeth Rehm,
Via Pradè 24, 7505 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 Schmitten
- **Klosters-Prättigau:**
Georg Jenny, Haus Rosengarten, 7214 Grisch
- **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. 15.–

Redaktionskommission:

Walter Good, Vorsitz, Paul Henk, Otto Hirzel, Beat Hofmann, Hans Peter Schenk, Hans Stäbler

Inhaltsverzeichnis

– Aus religiösen Motiven wurde der Mensch zum Bergmann	2
– Die Welt unter den Vulkanen	8
– Grubenunglücke Gestern und Heute	13
– Der Mensch, Zerstörer und Schützer der Umwelt	29
– Das Baumannlager am Silberberg, Davos – wiederentdeckt	39
– Verschiedenes, aus den Regionen	45

Wissenschaftliche Mitarbeiter:

- E. Brun, Greifenseestr. 2, CH-8600 Dübendorf
- E. G. Haldemann, Dr., Geologe, CH-1792 Cordast FR
- H. J. Köstler, Dr., Dipl. Ing., Grazerstrasse 27, A-8753 Fohnsdorf
- H. Krähenbühl, Dr. h. c., Edelweissweg 2, CH-7270 Davos Platz
- H. J. W. Kutzer, Dipl. Ing., Rehbergstr. 4, D-86949 Windach
- H. Pforr, Dr. Ing., Friedeburgerstr. 8c, D-09599 Freiberg/Sachsen
- St. W. Meier, Dr. phil., Historiker, Schlossmattstr. 9, CH-8934 Knöna
- 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

Erscheinungsdaten des «Bergknappen»:

Mitte April und Mitte Oktober

Redaktionsschluss:

1. 3. und 1. 9. (2 Hefte)

Aus religiösen Motiven wurde der Mensch zum Bergmann

Archäologen des Deutschen Bergbau-Museums Bochum mit internationalen Forschungsprojekten erfolgreich

Gerd Weisgerber, Bochum

Überblick

Als eine der wesentlichen Entwicklungsstufen der Menschheitsgeschichte betrachtet man im allgemeinen den Übergang vom Jäger- und Sammlerdasein unserer einstigen Vorfahren zur produzierenden Wirtschaftsweise mit Ackerbau und Viehzucht, was in unseren Breiten vor etwa 7500 Jahren stattfand. Weitgehend unbekannt ist, daß bereits altsteinzeitliche Jägerkulturen der Natur auch mineralische Rohstoffe entnahmen und diese manchmal bereits bergmännisch gewinnen mußten. Bergbau ist älter als Ackerbau und Viehzucht!

Aufgaben des Deutschen Bergbau-Museums Bochum (DBM)

Die Erforschung der Montangeschichte in ihrer ganzen Breite ist eine der Aufgaben des Deutschen Bergbau-Museums Bochum (DBM), die Präsentation solcher Ergebnisse in den Ausstellungshallen eine andere. Die Erforschung des Bergbaus aus Perioden, für die es noch keine schriftlichen Überlieferungen gibt, ist Aufgabe des Instituts für Montanarchäologie am DBM.

Montanarchäologie, einer der jüngsten Zweige der Altertumskunde

Montanarchäologie ist einer der jüngsten Zweige der Altertumskunde. Am DBM wird prähistorische und antike Bergbauforschung aber bereits seit fast einem halben Jahrhundert betrieben. Dieses Museum war das erste, das jungsteinzeitliche Feuersteinbergwerke in Deutschland ausgegraben hat. Es hat den allerältesten Bergbau Europas entdeckt und untersucht, und es hat sich als erstes in mittelalterlichen Schächten des Siegerländischen Silberbergbaus nach unten gegraben. Auf der Suche nach der ältesten Kupferproduktion legte man Gruben in den Wüsten Israels, Jordaniens und der Arabischen

Halbinsel frei.

Merkwürdigerweise baut der älteste Bergbau nicht auf Mineralien, die zu wirtschaftlichen Zwecken benötigt wurden; wie etwa den Feuerstein, den man brauchte, um schneidende oder schabende Werkzeuge herzustellen. Hier kam man offenbar lange mit dem aus, was man ohne große Mühe aufsammeln konnte. Aber bereits vor 40000 Jahren grub man in Südafrika nach rotem Farbstoff, Rötöl oder Rotocker, und vor 20000 Jahren an mehreren Stellen in Europa. Mit Rötöl bestreute man über viele Jahrtausende die Toten in den Gräbern als Zeichen für ein neues Leben. Mit Rötöl bemalte man seinen Körper wie es noch die Indianer in Nordamerika als «Rothäute» taten – mit Rötöl bestrich man die Innenseite der Felle, aus denen die Zelte gebaut waren und vieles andere mehr. Feststeht, daß es dabei weniger um wirtschaftliche als um symbolträchtige Zwecke ging, teilweise sicher um religiöse Vorstellungen. So könnte die dem Blut ähnliche Farbe sehr wohl als Symbol des Lebens gegolten haben. Religiöse Vorstellungen stehen also am Anfang bergbaulicher Anstrengungen, sie galten roten Pigmenten.

Die grüne Ferieninsel Thassos im Ägäischen Meer beherbergt den ältesten untertägigen Bergbau Europas. Thassos war sehr erzeich, Gold und Silber wurden bereits im Altertum gewonnen, Eisenerz besonders nach dem letzten Krieg. Bei Sprengungen in einer Eisenerz-Grube wurden zwei Weitungen dieses Bergbaus angeschossen, später wurden weitere Gruben in einem nahen Olivenhain entdeckt. Ausgrabungen des DBM und des Griechischen Antikendienstes ergaben, daß man hier vor 20000 Jahren mühselig in den extrem harten und mit Marmor verwachsenen Hämatit eingedrungen war. Dazu standen nur einfache Werkzeuge zur Verfügung. Als Meißel und Keile dienten die Spitzen starker Hirschgeweihe, als Schlägel benutzte man Bachgerölle aus Marmor, Quarz

und Gneis.

Ein Hangrutsch brachte 50 Bergleuten den Tod

Aber auch Hörner von Antilopen, Knochen vom Auerochsen und Feuerstein wurden eingesetzt. Da diese Geräte in dem harten Gestein sehr schnell unbrauchbar wurden, befinden sie sich zu Hunderten im zurückgebliebenen Versatz. Über 800 Funde entstammen allein einem kleinen Bergwerk. Deutlich konnten bei der Ausgrabung 23 Betriebsperioden unterschieden werden, allerdings blieb unklar, welche zeitlichen Abstände sie repräsentieren. Als fast ebenso alt erwies sich ein Tagebau in Ungarn, der ebenfalls auf Röteln baute. 7000 Jahre alt sind jüngst im Schwarzwald entdeckte Rötelngruben der Jungsteinzeit. Im Nahen Osten spielte statt des Ockers das leuchtend rote Mineral Zinnober als rotes Pigment eine größere Rolle. Ein Bergwerk an der Westküste der Türkei stammt aus ähnlicher Zeit. In einer anderen Zinnobergrube Anatoliens kamen vor etwa 5000 Jahren rund fünfzig Bergleute unentrinnbar zu Tode, als ihr Bergwerk durch einen Hangrutsch verschlossen wurde. Im Pigmentbergbau ereignete sich also die schlimmste Bergbaukatastrophe der Vorgeschichte.

Vor etwa 6000 Jahren benötigten die hauptsächlich von der Landwirtschaft lebenden Menschen immer bessere Werkzeuge, vor allem Steinbeile, mit denen Neuland gerodet werden konnte. Da frisch aus dem Berg stammender Feuerstein besser zu bearbeiten ist als aufgelesenes und der Verwitterung ausgesetztes Material, begann man hochwertigen Feuerstein, Flint oder Hornstein untertägig abzubauen. In Belgien und den Niederlanden grub man bis zu sechzehn Meter tiefe Schächte, um die besten Feuersteinlagen zu erreichen. Da es aus geologischen Gründen derartige Lagerstätten in Deutschland nicht gibt, wurde das Material hierhin exportiert. Aber man nutzte auch heimische, ähnliche Vorkommen. Bei Lörrach grub man, wie man von Ausgrabungen des Deutschen Bergbaumuseums weiß, vor rund 4500 Jahren Knollen eines gebänderten Jaspis in einem extrem harten Kalk.

In Süddeutschland wuch man auf den sogenannten Plattenhornstein aus, der an vielen Stellen des Jura-Gebirges zu gewinnen war. Am intensivsten abgebaut wurde aber ein Plattenhornsteinvorkommen im Stadtwald von Aachen. Die Oberfläche des Parks auf dem Lousberg ist gekennzeichnet von Buckeln und Senken. Sie gehen auf die vollständige Gewinnung



Abb. 1: In der engen, 20 000 Jahre alten Rötelngrube hat Kalksinter einen Durchschluß fast geschlossen.

des begehrten Materials zurück. Der aus Grünsand bestehende Lousberg hatte eine horizontale Kappe aus wenige Meter dickem Kalk, in dem zahlreiche Lagen aus dunkelbraunem Hornstein eingelagert waren, welcher durch schwärzliche Schlieren charakterisiert und dadurch unverkennbar wird.

Durch Ausgrabungen des Deutschen Bergbaumuseums weiß man, daß diese Kappe, wahrscheinlich von den Seiten her beginnend, vollständig abgegraben und mehrfach umgelagert wurde. Dabei wurde der Plattenhornstein tonnenweise entnommen. Steinschlägel und Hirschgeweihgeräte wurden gefunden, Hebel und Schaufeln aus Holz muß man sich hinzudenken. Vor Ort, das heißt auf dem Berg und neben den Gruben, wurden aus dem Plattenmaterial Rohformen der Beile hergestellt, um die Qualität des Steins zu kontrollieren und Transportgewicht zu sparen. Denn diese Halbfertigprodukte wurden weit ins Land exportiert. Erst der Erwerber schliff und polierte sein Beil endgültig, wodurch es verwendungsfähig und vorzeigbar wurde. Lousbergbeile müssen etwas Besonderes gewesen sein, warum sonst hätte man sie bis weit ins heutige Ruhrgebiet (Funde im Museum Strükedde, Herne) oder bis nach Hessen exportiert? Auch der Übergang von der Jungsteinzeit zu den Metallzeiten ist spannend. In unseren Breiten vollzog er sich, wie im Orient, ganz allmählich, im Orient nur viel früher. Lange Zeit hatte man neben vielen Feuersteingeräten nur ganz wenig Metall, deshalb spricht man von der Kupfersteinzeit. Hauptsächlich trug man den neuen Werkstoff nur zur Schau, etwa in Form

kleiner Dolche und Schmuckperlen, später wurden dann Beilklingen aus Kupfer üblich. Es dauerte schließlich noch ein halbes Jahrtausend, bis der verbesserte Werkstoff Bronze (Kupfer+Zinn) allgemein üblich wurde. An der Suche nach den Quellen dieser damals immer nötiger gebrauchten Metalle ist das DBM ebenfalls beteiligt.

Viele Jahre führte Dr. Andreas Hauptmann, Leiter des Instituts für Archäometallurgie des DBM, Expeditionen nach Fenan in Jordanien durch. In wüstem Gelände südlich des Toten Meeres gibt es eine Kupferlagerstätte, die, wie die Forschungen ergaben, vom 4. Jahrtausend v. Chr. bis ins hohe Mittelalter abgebaut wurde. Deshalb konnte dort exemplarisch die Geschichte der Metallurgie aufgedeckt werden. Die grünen Erze waren an der Erdoberfläche leicht erkennbar und wurden zunächst aufgelesen. Im 4. Jahrtausend v. Chr. wurde mit Steinschlägeln und -picken regelrechter Bergbau getrieben, bei dem man den Erzadern ins Gebirge folgte. Die Gruben sind niedrig und eng, nur wenn die Vererzung horizontal lag, wurden sie weiter, weil man das Erz dann in der Sohle gewann. Es wurde sogar das Dorf der kupfersteinzeitlichen Bergleute entdeckt. Dort, zu Hause, fand auch die Verhüttung der Erze statt, und zwar in ganz kleinem Rahmen. Geschmolzen wurde in kleinen Tiegeln mit Holzkohle und Erz, wobei zwar Kupfertröpfchen entstanden, die aber in Schlacke eingebettet blieben, weil mit den verwendeten Blasrohren keine ausreichende Hitze zu erzeugen war. Die Schlacke mußte mit Klopsteinen zertrümmert und das Metall ausgelesen werden. Später schmolz man es zusammen und konnte daraus in Formen Gegenstände gießen.

Als der Bedarf an Metall immer größer wurde, mußte die Produktion gesteigert werden. Dies war nur durch eine verstärkte Luftzufuhr möglich. Man baute gut eimergröße Öfen auf den Kämmen von Hügeln und Bergen, wo starker Wind die Glut so heiß werden ließ, daß sich Metall und Schlacke voneinander trennten. Die Schlacke wurde sogar flüssig. In dieser Periode, dem 3. Jahrtausend v. Chr., lieferten die Windöfen so viel Metall, daß es in Barrenform exportiert werden konnte. In Fenan hat man die Barrenformen und an der Küste des Mittelmeeres die dazu passenden Kupferbarren gefunden. Der Bergbau dazu war gewaltig. Mit Schächten erschloß man die Lagerstätten, Hohlräume wurden schließlich wieder mit Versatz verfüllt.

Am Ende des 2. Jahrtausends vor Christus gab es gewaltige Fortschritte. Neue Lagerstättenteile konnten nur noch mit sehr tiefen Schächten erschlossen oder bewettert werden. Es gibt Wetterschächte von 70 Metern Teufe. Die Erzlager wurden jetzt soweit ausgebeutet, daß keine spätere Periode hier je wieder wirtschaftlich arbeiten konnte. Dies war mit den neuen eisernen Gezähen besonders gut möglich. Mittlerweile waren auch Blasebälge aus Ziegenhäuten erfunden worden, was die Ofenstandorte vom Wind unabhängig machte. Deshalb wurde die Verhüttung auf wenige Standorte konzentriert, ja es wurde sogar ein ummauertes Schmelzlager eingerichtet. Schachtöfen mit künstlicher Luftzufuhr produzierten große Mengen Kupfer in einem Zeitraum von etwa 1200–400 vor Christus.

Die Römer schließlich mußten im 1. bis 3. Jahrhundert nach Christus wieder zu den alten, armen Erzvorkommen zurückkehren, welche die kupfersteinzeitlichen Bergleute zurückgelassen hatten. Das konnten sie, weil sie den Bergbau mit Strafgefangenen betrieben, nämlich hauptsächlich mit ins Bergwerk verurteilten Christen, und ihnen somit keine Lohnkosten anfielen. Ihre Öfen waren sehr groß und hatten Winddüsen von zehn Zentimetern Durchmesser. Die Metallausbeute muß gewaltig gewesen sein, hinterließ man doch rund 50 000 Tonnen Schlacke auf der Halde. Im 11. Jahrhundert nach Christus probierte man, die Produktion wieder aufzunehmen. Gemessen an den wenigen 100 Tonnen Schlacke aus dieser Zeit, kann die Ausbeute nicht bedeutend gewesen sein.

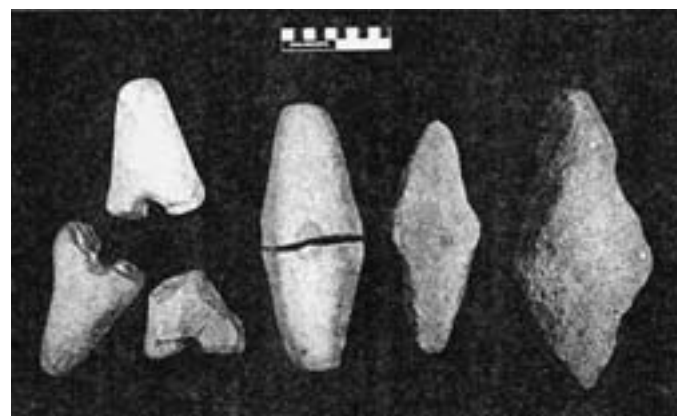


Abb. 2: Herstellungsstufen und Fragmente von Basaltpicken für den frühesten Kupferbergbau in Jordanien.

Die Forschungen von Fenan wurden zur Leitschnur metallurgischer Entwicklung auch in anderen Gegenden, da weder Bergbau noch Verhüttung an einer anderen Stelle auch nur annähernd so klar periodisiert und definiert werden konnten. Hier kamen schließlich die Erfahrungen zum Tragen, welche die Wissenschaftler des DBM bereits vorher in anderen Kupfererz-Revieren gesammelt hatten, etwa in den Alpen, auf den griechischen Inseln, in Israel, Persien, der Türkei oder gar in Thailand.

Es gehört zu den bemerkenswertesten Erscheinungen der technologischen Menschheitsgeschichte, daß gleichzeitig mit Kupfer auch das Gold auftaucht. Jedenfalls kommen in Gräbern des 5. Jahrtausends v. Chr. in Bulgarien große Feuersteinklingen, Kupferbeile und Goldschmuck gemeinsam vor. Damals war man in der Bearbeitung des Feuersteins zur höchsten Vollendung gelangt. In Bulgarien konnten 40 Zentimeter lange Klingen durch einen einzigen Schlag beziehungsweise eine Druckeinwirkung hergestellt werden; wie es genau möglich war, weiß heute niemand mehr.

In der Natur vorkommendes gediegenes Kupfer konnte man schmelzen und zu Geräten gießen. Und Gold konnte man schmelzen, zu Platten aushämmern und durch Sintern verbinden. Offenbar fand man das Gold in Wasserläufen und gewann es durch Goldwaschen. Das Besondere daran ist der Zeitpunkt. Jahrzehntausende vorher war das Gold ebenfalls in Ufersanden vorhanden, und zweifellos haben die Menschen es gesehen. Es war eine Situation wie bei den nordamerikanischen Indianern vor der Ankunft der Europäer: Das Gold war vielfach vorhanden, aber niemand bückte sich danach, es war uninteressant und gesellschaftlich wertlos. Während man beispielsweise bereits Jahrtausende vorher etwa Bernstein weit verhandelte, da man Bernsteinperlen als Schmuck und Fetisch schätzte, hatte Gold vorher keinen Wert, niemand hingte sich einen noch so schönen Nugget um. Man nimmt an, daß sich, vielleicht angeregt durch die handwerkliche Spezialisierung der Kupfermetallurgie, die bäuerliche Gesellschaft zu differenzieren begann und sich Leute hervortaten, die ihre gehobene Stellung durch das doch relativ seltene Gold hervorheben konnten und wollten. Einem Herrn in Varna, vielleicht eine Art Häuptling, war vor 6000 Jahren über ein Kilogramm an Goldgegenständen mit ins Grab gegeben worden.

Seither hat das Gold nie wieder seine Funktion als Wertmaßstab verloren. Im 3. Jahrtausend v. Chr. besaßen die Stadtkönige des Zweistromlandes und die Pharaonen Ägyptens Gold in Hülle und Fülle, um ihre Macht zu demonstrieren, aber auch, um ihren politischen Ambitionen Gewicht zu verleihen.

Die Goldgruben der alten Griechen auf der Insel Thassos

Natürlich sind den Archäologen die frühen Goldgewinnungsplätze unbekannt geblieben, lagen sie doch genau dort, wo man auch in späteren Zeiten mit immer raffinierteren Methoden Gold wusch. Nicht zuletzt hierdurch wurden die Spuren der alten Goldgewinnung an den Flußufern vernichtet. Montanarchäologische Forschungen können deshalb besser in untertägigen Gruben zum Zuge kommen. Das Deutsche Bergbau-Museum hat Goldgruben der alten Griechen auf der Insel Thassos vermessen und untersucht. Stollen und Weitungen waren aus dem harten Marmor herausgeschlagen worden, um an goldhaltigen Lehm zu gelangen. Dabei war die Arbeit besonders schwierig, da der goldführende Horizont mehrfach durch tektonische Sprünge in der Höhe versetzt worden war. Aber die alten Bergleute hatten Glück, sie fanden die höffige Zone immer wieder. Über 50 Meter weit reicht ein Stollen in den Berg. Zwar kannte bereits der Vater der Geschichtsschreibung, Herodot (485–425 vor Christus), die Bergwerke auf Thassos, ja er hatte sie mit eigenen Augen gesehen, aber erst in den 80er Jahren wurden sie wiederentdeckt, so daß wir heute eine Vorstellung von derartigen antiken Gruben haben. Suchstollen hatten eine Höhe von kaum einem Meter bei nur 50 Zentimetern Breite, da man im harten Marmor versuchte, den Arbeitsaufwand so gering wie möglich zu halten. Gerade am Marmor haben sich für die Archäologen die Spuren der Werkzeuge bestens erhalten. Daraus können Schlag- und Vortriebsrichtung sowie Art des Gezähes abgeleitet werden.

Zwar wurde Silber im Orient auch bereits im 4. Jahrtausend verwendet, der Siegeszug dieses Metalls begann aber erst nach der Erfindung des Münzgeldes im 7. Jahrhundert v. Chr. in der heutigen Türkei. Im 6. Jahrhundert v. Chr. besaß der Stadtstaat Athen das einträglichste Bergbaurevier – Laureion – auf der Halbinsel Attika. Die Gruben wurden verpachtet, der Pächterlös an die Bürger verteilt. Die Stadt Athen



Abb. 3: Wo in Fenan einst römische Sklaven schufteten, ruhen sich heute Fledermäuse, Wölfe und Hyänen aus.

prägte auf die Silbermünzen ihr Wappentier, die Eule. Auf den sprichwörtlichen Reichtum der Stadt weist noch heute die gebräuchliche Redensart «Eulen nach Athen tragen» hin. Dieser Bergbau hat grandiose Zeugnisse hinterlassen, da die Antike die Lagerstätte soweit ausbeutete, daß für spätere Unternehmer nur die Schlacken und Waschberge übrig blieben. Die athenischen Bergleute waren Sklaven, wovon manche der Unternehmer mehr als tausend besaßen. Die Lagerstätte wurde durch quadratische Schächte erschlossen, von denen es noch heute Hunderte gibt. Auch diese Silbergruben sind extrem eng. Leider existieren bis heute keine guten Grubenaufmaße, so daß über die tatsächliche Ausdehnung der Baue keine genauen Vorstellungen bestehen. Man beutete silber-

haltige Bleierze aus, die eine gründliche Aufbereitung erfuhren. Mit Wasser wurden nach der Feinmahlung in ausgeklügelten Waschanlagen Erz und Gestein voneinander getrennt. Bei der Verhüttung der Erze entstanden silberhaltiges Blei und Schlacke. Letztere türmte sich zu Millionen Tonnen. Das Silber aber wurde aus dem Blei in einem weiteren Schmelzprozeß abgetrennt und der Münzstätte zugeführt. Schächte, Bergbaue, Erzwäschen und Schmelzöfen bilden ein so einmaliges technisches Ensemble der Antike, daß sie unter Schutz gestellt wurden. Das Institut für Archäometallurgie des Deutschen Bergbaumuseums hat an Schlacken und Waschbergen aus Laurion die damals vollzogenen technischen Prozesse durch modernste Analytik rekonstruiert.

Auch das Mittelalter war eine Periode des Silbergel-des. Um das Silber zur Prägung von Denaren oder Pfennigen zu bekommen, wurde seit den Zeiten Ottos des Großen (936–973) verstärkt Bergbau betrieben, beispielsweise im Schwarzwald, im Harz, im Bergischen und im Siegerland. Auf dem Altenberg bei Müsen im Kreis Siegen führten Wissenschaftler des Bochumer Museums in Zusammenarbeit mit dem Landeskonservator Westfalen-Lippe seit den 70er Jahren Untersuchungen in einem untergegangenen Bergbaudorf durch.

Die Arbeiter vertrieben sich die freie Zeit mit Würfelspiel

Dabei übernahm das DBM die Ausgrabungen mittelalterlicher Schächte. Dies waren für die Archäologie völlig neue Grabungsobjekte, und es bedurfte des bergmännischen Know-hows der Kumpel des DBM, um in Teufen von bis zu 23 Metern vorzudringen. Da es auf dem Berg keine Elektrizität gab, wurde auf eine ältere Technologie in den Beständen des Museums zurückgegriffen: Preßluft trieb nicht nur Hämmer, sondern auch Pumpen, Lampen und den Haspel an. Dem Erfolg in der Teufe kam zugute, daß sich das Holz der mittelalterlichen Schacht- und Streckenverzimmerung in feinem Letten und großer Nässe sehr gut erhalten hatte.

Die Ausgräber bauten einen neuen, weiteren Schacht um den kleineren mittelalterlichen herum, so daß die alten Hölzer herausgenommen, konserviert und untersucht werden konnten. Es stellte sich heraus, daß man alle Hölzer des Schachtausbaus aus Eichenstämmen zurechthieb und -spaltete, die im Winter des Jahres 1213 gefällt worden waren. Der Schacht war mindestens zwölf Jahre in Betrieb, denn Reparaturhölzer stammen aus dem Jahre 1225. Auch die Hölzer der Streckenzimmerung waren bestens erhalten. Als Besonderheit wurde festgestellt, daß die Stempel der Strecken mit Kappen und Sohlbrettern verzapft waren, ein Aufwand, wie ihn der spätere Bergbau nicht mehr kennt. Die Ausbauhölzer wurden geborgen und im Bochumer Museum für die Besucher wieder aufgebaut.

Der mittelalterliche Bergbau in den Altenberger Bleisilber-Gängen war umfangreicher, als man es nach den Pingen auf der Oberfläche des heutigen bergbaugeschichtlichen Lehrpfads schätzen möchte. Die Schächte waren mindestens 70 Meter tief, und als

man im vorigen Jahrhundert erneut mit Bergbau begann, traf man, sehr zum Verdruß, in entlegensten Winkeln immer wieder Altbergbau an. Die Untersuchungen der Siedlung der Bergleute ergaben, daß diese etwa von 1200 bis 1300 bestand, daß man mit der Familie dort wohnte, daß man sich mit Kachelöfen gegen die Kälte wehrte, daß es spezialisierte Handwerker wie Schuster und natürlich Bergschmiede gab, daß man den Abfall in aufgegebene Schächte kippte, und daß man sich die freie Zeit mit Würfel- und anderen Spielen vertrieb.

In einem Schacht des Altenbergs wurde das älteste Kegelspiel Europas gefunden: Kugeln verschiedener Größe und ein kleiner geometrischer Kegel, nicht höher als eine Streichholzschachtel. Man kegelte damals noch nicht auf neun Kegel, sondern auf einen. Bei einem anderen Spiel wurden runde Steinscheiben von 5 bis 10 Zentimetern Durchmesser auf ein Ziel geworfen. Zumindest das Kegelspiel wurde damals als Glücksspiel betrieben, wobei Hab und Gut verwettet wurden. Ein Grund dafür, daß Obrig- und Geistlichkeit einschritten. Als Verbot und Strafen, wie zu erwarten, nichts ausrichteten, wurden Höchstsätze festgelegt.

Der Exkurs zu den Glücksspielen ist nur ein Beispiel dafür, daß Montanarchäologie nicht nur zum weiten Feld des Bergbaus, sondern auch zur allgemeinen Kulturgeschichte neue Erkenntnisse beitragen kann. Ähnliches gilt für die Archäometallurgie, die zeigen konnte, daß am Altenberg nicht nur Altenberger Erze verhüttet wurden, sondern auch solche aus Lagerstätten der Umgebung.

Prof. Dr. Gerd Weisgerber ist Stellvertretender Direktor des Deutschen Bergbau-Museums und lehrt Montanarchäologie an der Universität Freiburg.

Mit freundlicher Erlaubnis des Autors Nachdruck aus Jahrbuch Ruhrgebiet 1999/2000, Seiten 573–580, Essen 1999, Klartext Verlag

Siehe auch

G. Weisgerber, Montanarchäologie, Bergknappe 56–60, 1991/1992

Quellen zum Beispiel in

G. Weisgerber, Aufgaben der Montanarchäologie, Archäologie Österreichs 6, H. 2, 1995, Seiten 23–29

Die «Welt» unter den Vulkanen

Thomas Pettke, Werner E. Halter und Christoph A. Heinrich

Vielleicht haben Sie gerade Licht eingeschaltet, um diesen Artikel zu lesen. Vielleicht geistern die letzten Nachrichten betreffend des steigenden Ölpreises noch in Ihrem Hinterkopf umher. Nicht unerschöpflich ist die Quelle fossiler Brennstoffe; erneuerbar ist nur die Wasserkraft, predigt die hiesige Energielobby. Seit dem Altertum basieren verblüffend viele menschliche Errungenschaften auf metallischen Rohstoffen: Eine Aufgabe der Geologen ist es, die zukünftige Versorgung unserer Gesellschaft mit essenziellen Metallen zu sichern.

Technologien zur Verteilung von Energie wie unser Stromnetz sind selbstverständlich geworden, und die Gesellschaft akzeptiert mit «gutem Gewissen» weiterhin den stetig steigenden, benzinbasierten Strassenverkehr seit der Verbreitung der Katalysatortechnik. Die Art des gesellschaftlichen Umganges mit den metallischen Rohstoffen ist erstaunlich. Der Verbrauch metallischer Rohstoffe in der modernen Gesellschaft nimmt stetig zu, der Wiederverwertungsgrad ist jämmerlich tief. Das Verbrauchsmaterial Metall ist momentan nicht knapp, doch dessen Gewinnung wird immer aufwändiger, und das Auffinden neuer Lagerstätten wird in den nächsten Jahrzehnten schwieriger werden. Geologen befassen sich damit, das Zusammenspiel verschiedener geologischer Prozesse, die unter Vulkanen zu abbauwürdigen Erzanreicherungen führen können, zu verstehen. Diese Grundlagenforschung trägt dazu bei, neue Vorkommen zu finden und somit den wachsenden Metallverbrauch unserer Gesellschaft mittelfristig zu sichern.

Als Erzlagerstätte verstehen wir, ganz generell, eine hinsichtlich finanziellem und energetischem Aufwand abbauwürdige Masse an metallhaltigem Gestein. Für Kupfer (Cu) in porphyrischen Lagerstätten ist rund 1 Gewichtsprozent notwendig, und die kombinierte Gewinnung mehrerer Metalle (beispielsweise Cu, Gold [Au] und Molybdän [Mo]) erhöht natürlich die Rentabilität des grossräumigen Abbaus. Solche Metall-

gehalte sind jedoch rund tausendmal höher als jene gewöhnlicher Krusten und Mantelgesteine. Unsere moderne Forschung befasst sich mit den Schlüsselfragen der geologischen Metallanreicherungsprozesse.

Grosse Fortschritte in der Analyse kleinster Proben

Vieles, was wir heute wissen, verdanken wir den Fortschritten in der Analytik von geologischen Proben, dem stetig wachsenden experimentellen Datensatz zum chemischen Verhalten der Erzelemente bei Temperaturen über 300°C und einem Druck, der bis zu 50 000 Bar erreichen kann, sowie der numerischen Modellierung nicht direkt beobachtbarer geologischer Prozesse. Laser-Ablation Induktiv gekoppelte Plasma-Massenspektrometrie (LA-ICPMS) erlaubt seit kurzem die chemische Analyse von 0,01 mm grossen Einschlüssen von Fluiden und Gesteinsschmelze in Mineralien (siehe Abbildungen 1 und 2), mit Nachweisgrenzen, die beispielsweise für Gold (Au) unter einem Gramm pro Tonne liegen. Diese bahnbrechende Entwicklung am Departement Erdwissenschaften erlaubt nun erstmals, die Konzentration und Umverteilung von Erzmetallen zwischen unterschiedlichen Gesteinsschmelzen und hydrothermalen Fluiden – wässrigen, salzreichen Lösungen – direkt zu studieren (siehe Abb. 2). Solche Daten sind essenziell zum besseren Verständnis der Entstehung abbauwürdiger Vererzungen, wie im Folgenden für die Genese porphyrischer Erzlagerstätten illustriert wird.

Porphyrische Erzlagerstätten: Lieferanten von Metallen

Porphyrische Erzlagerstätten sind mit Magmatismus und Vulkanen über Subduktionszonen assoziiert (Abb. 1) und sind das sichtbare Resultat komplexer Vorgänge in einer Tiefe von bis zu hundert Kilometern. Unmittelbar unter Vulkanen in Tiefen von gewöhnlich weniger als 15 km befinden sich Magma-

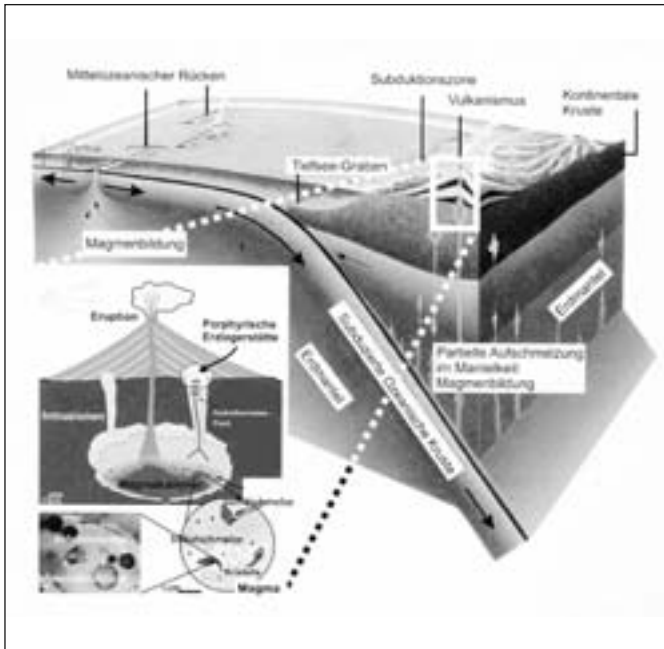


Abb. 1: Schematische Darstellung einer Subduktionszone. Ozeanische Kruste wird unter kontinentale Kruste subduziert und verliert dabei chemische Komponenten, die eine partielle Aufschmelzung im Mantelteil bewirken. Diese Schmelzen steigen dann auf und sammeln sich in Magmakammern unterhalb von Vulkanen. Die aufgeblähte Detailansicht zeigt schematisch die Koexistenz von Kristallen, Silikatschmelze und Sulfidschmelztropfen im Magma. Solche Kristalle, hier eine Hornblende, enthalten oft Schmelzeinschlüsse, deren chemische Zusammensetzung mittels Laser-Ablation induktiv gekoppelter Plasma-Massenspektrometrie bestimmt werden kann; Einschlüsse werden einzeln herausgebohrt (siehe Ablationskrater) und analysiert. Erst solche Analysen erlauben es, die Elementverteilungen zwischen diesen unterschiedlichen Phasen zu bestimmen und so die Anreicherungsprozesse von Metallen besser zu verstehen.

kammern (hier existieren Mineralien schwimmend in Gesteinsschmelze, Abb. 1), welche als zentrale Zwischenstufe in der kontinuierlichen Entwicklung vulkanischer Systeme gelten. Über solchen Magmakammern, jedoch noch unter den Vulkanen, können sich so genannte porphyrische Erzlagerstätten bilden, unsere Hauptquelle von Cu und Mo; sie sind auch wichtige Lieferanten von Edelmetallen wie Au oder Rhenium (Re). Die Entstehungsprozesse von solchen Erzlagerstätten erscheinen prinzipiell einfach, sind

aber im Detail sehr komplex und in der Erdgeschichte nur relativ selten verwirklicht.

Intrusionen und Eruptionen

Die Genese der Gesteinsschmelze ist eng verknüpft mit aus der subduzierten ozeanischen Krustenplatte freigesetzten chemischen Komponenten (unter anderem H_2O , Alkali- und Erdalkalimetalle, Halogenide, Schwefel), welche dann im darüber liegenden Mantelteil partielle Aufschmelzung auslösen (Abb. 1). Diese Schmelzen sammeln sich, steigen auf und können Magmakammern bilden. Das zwischenzeitliche Verweilen von Magma in solchen Kammern erlaubt nun einer grossen Anzahl physiko-chemischer Prozesse, wirksam zu werden. Wichtig dabei sind die periodische Zumischung von Gesteinsschmelze aus der Tiefe und das Aufsteigen von Magma, sei es bis zur Erdoberfläche als Vulkaneruptionen oder sei es als Intrusionen, die in der Kruste unterhalb der Vulkane stecken bleiben. Essenziell für die Entstehung porphyrischer Erzlagerstätten aber sind – nach neuesten Erkenntnissen in der Grundlagenforschung – chemische Prozesse in der Magmakammer. Die Kristallisation von wasserarmen Mineralien bewirkt, dass sich die verbleibende Restschmelze immer mehr mit gelöstem Wasser anreichert bis zur Sättigung, wo sich ein hydrothermales Fluid entmischt. Dieses ist gewöhnlich salzreich (Salzgehalte sind ein Mehrfaches von Meerwasser) und vermag effektiv eine ganze Anzahl Metalle zu lösen. Messungen der Elementgehalte koexistierender Flüssigkeits- und Schmelzeinschlüsse (Abb. 2b) erlauben nun die direkte Bestimmung von Metallverteilungskoeffizienten zwischen Schmelze und Fluid, entstanden bei rund 700–800 °C in mehreren Kilometern Tiefe. Solche Resultate zeigen, dass der Gehalt an Cu und Au in der Restschmelze (bereits angereichert durch die Kristallisation metallarmer Mineralien wie Feldspäte, Quarz, Amphibole oder auch Pyroxene) bei Fluidsättigung gesamthaft vom Fluid aufgenommen wird, indem die Metalle zusammen mit den Halogeniden und Schwefelfluid lösliche Komplexe bilden. Der Grad der Metallanreicherung liegt hier im Bereiche zweier Grössenordnungen. Sättigen sich nun grosse Teile einer Magmakammer von 10 bis 20 km³ Grösse, so bildet sich in der Grössenordnung von einer Milliarde Tonnen erzmetallbeladenes Fluid.

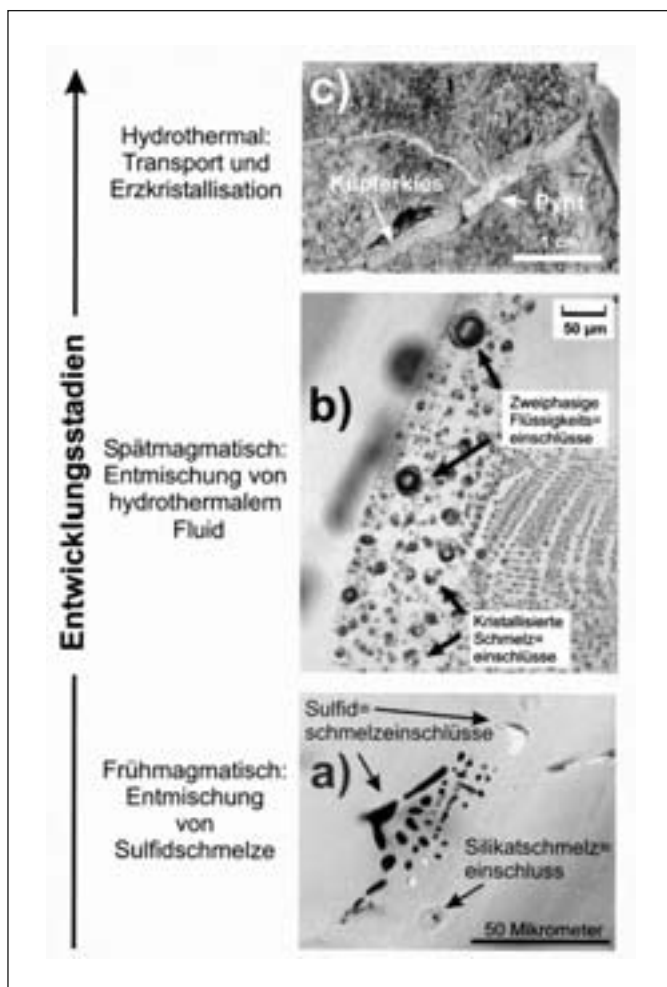


Abb. 2: Drei zentrale Metallanreicherungsphasen in der Genese porphyrischer Erzlagerstätten, chronologisch von unten nach oben illustriert. Abbildung 2a zeigt koexistierende Silikat- und Sulfidschmelzeinschlüsse (schwarz = im Kristall, hell = exponiert an der Oberfläche) in einem Amphibolkristall. Metalle wie Kupfer und Gold gehen zu 99,9% in die Sulfidschmelzetropfen. Dieser Prozess findet bei rund 800–1000 °C statt und kann als erste Voranreicherung verstanden werden. Abbildung 2b zeigt koexistierende Einschlüsse von Silikatschmelze und hydrothermale Fluid bei 600–800 °C. Metalle gehen zu 99% in das Fluid über, inklusive jener in Sulfidschmelzetropfen, denn diese werden durch das Fluid aufgelöst. Metalle im hydrothermalen Fluid sind gegenüber dem Ursprungsmagma etwa hundertfach angereichert. Abbildung 2c zeigt ein vererztes Gestein mit auffälligen Adern von Kupferkies, Pyrit und Quarz. Die vererzte Gesteinsmasse enthält typischerweise 1 Gewichtsprozent Kupfer und oft bis zu 1 Gramm pro Tonne Gold.

Mobile Fluide

Solche ermetallbeladenen Fluide sind mobil und erfahren aufgrund ihrer geringen Viskosität und Dichte von weniger als 1 g/cm³ starken Auftrieb. Seichte, fingerförmige Intrusionen bilden oft bevorzugte Wegsamkeiten (Abb. 1). Was nun noch fehlt zur Bildung einer reichen Erzlagerstätte ist das konzentrierte Ausfällen von Erzmineralien in einem möglichst begrenzten Gesteinsvolumen, um eine weitere Aufkonzentration der Erzmetalle erreichen zu können (Abb. 2c). Auch hier ist erneut eine Vielfalt von Prozessen am Werk, wobei die Entmischung des Fluids in koexistierende wässrige, salzreiche Lösung und salzarmen, aber schwefelreichen Wasserdampf und Temperaturabnahme essenziell ist.

Wie entsteht eine porphyrische Erzlagerstätte?

Sind nun die geologischen Rahmenbedingungen derart, dass fokussiertes, langsames Aufsteigen des Fluids dessen fortschreitende Abkühlung um etliche zehn Grad in einem vertikalen Intervall von wenigen hundert Metern erlaubt, so kann mehr als 90% des Kupfers in Form von Kupfersulfiden ausgeschieden werden (Abb. 2c). Diese Ausscheidungseffizienz resultiert von der ausgeprägten Temperaturabhängigkeit der Löslichkeit vieler Metallkomplexe, wie aus Experimenten bekannt ist. Wird nun dieser Ausscheidungshorizont über eine gewisse Zeitspanne von immer neuem erbeladenem Fluid durchwandert und verändern sich die geologischen Rahmenbedingungen nur unwesentlich, so ergibt sich eine ausgeprägt lokalisierte Ausfällung von Erzmineralien. Somit ist eine porphyrische Erzlagerstätte entstanden (Abb. 3). Modellberechnungen zeigen (ein kontinuierlicher Prozess ist dabei vorausgesetzt), dass sich solche Lagerstätten innert einigen zehntausend Jahren bilden können.

Der Metallinhalt porphyrischer Erzlagerstätten

Was genau bestimmt nun die Metallverhältnisse einer Vererzung? Die genetische Bedeutung vorab des Cu/Au-Verhältnisses wird seit Jahrzehnten diskutiert, denn die Anwesenheit von Au ist ein zusätzlicher «Bonus» für den Erzabbau. Neueste Erkenntnisse über den Cu-Au-Metallinhalt von Magmakammern konnten nun aus Analysen kleinster Einschlüsse von Sulfidschmelzen in gesteinsbildenden Mineralien gewonnen werden (Abb. 2a). Ähnlich wie bei einem



Abb. 3: Tagebau in der Kupfer-Gold-Lagerstätte Bajo de la Alumbrera, argentinische Anden. Täglich werden rund 100 000 Tonnen Erz abgebaut, was nach der Aufbereitung rund 500 Tonnen Kupfer und 60 Kilogramm Gold ergibt. Der elektrisch betriebene Bagger fasst um die 50 Tonnen Erz pro Schaufellladung; die Lastwagen haben eine Nutzlast von 250 Tonnen! Die Erzreserven in Bajo de la Alumbrera werden auf 3 300 000 Tonnen Kupfer und 380 Tonnen Gold geschätzt.

wässrigen Fluid, können sich ebenfalls geringste Mengen einer Schwefel-Eisen-reichen Schmelze (Sulfid-schmelze) aus einem silikatischen Magma früh in dessen Entwicklung entmischen. Analysen koexistierender Sulfid- und Silikat-Schmelzeinschlüsse mittels LA-ICPMS zeigen, dass Metalle wie Cu und Au quantitativ in die Sulfidschmelze gehen. Vergleicht man nun die gemessenen Metallverhältnisse in Sulfid-Schmelzeinschlüssen mit denen des erzbeladenen hydrothermalen Fluids und denen der daraus entstandenen Erzlagerstätte, so sind diese auffallend gleich. Die Metallverhältnisse der Ursprungsschmelze werden also durch die unterschiedlichen Prozesse der Lagerstättengenese (Fluidentmischung in der Magmakammer, Fluidaufstieg und die lokalisierte Ausfällung) nur unwesentlich beeinflusst. Grundlegende Schlussfolgerungen sind einerseits die Tatsache, dass bereits Prozesse vor der Magmakammerbildung (Schmelzbildung im Mantelkeil oder sogar bereits die Entwässerung der subduzierten ozeanischen Kruste; Abb. 1) über das Metallverhältnis einer allfälligen Vererzung

entscheiden. Andererseits haben Analysen solcher Sulfid-Schmelzeinschlüsse das Potenzial, die Abschätzung der Wirtschaftlichkeit neu gefundener Erzkörper massgeblich zu verbessern.

Was bringt die Zukunft?

Der Wiederverwendungsgrad von Metallen nimmt zu, wird aber nie vollständig möglich sein. Neue Rohstoffquellen aus natürlichen Metallanreicherungen in der Erdkruste sind daher auch längerfristig von zentraler Bedeutung für unsere Zivilisation. Neue Vorkommen zu finden ist zunehmend schwieriger, und daher ist ein grundlegendes Verständnis der erz-anreichernden geologischen Prozesse immer wichtiger, bis dereinst neue Rohstoffe weit unter der Erdoberfläche vorhergesagt, lokalisiert und vielleicht sogar ohne Abbau in Minen selektiv extrahiert werden können.

Autoren und Forschungsinformationen

- Thomas Pettke ist Laborleiter der Laserbasierten Plasma-Massenspektrometrie, in der Gruppe «Fluids and ore deposits» von Prof. C. A. Heinrich. Seine Hauptinteressen gelten dem Stoffkreislauf in Subduktionszonen mit Schwergewicht auf der chemischen Analyse mikroskopischer Einschlüsse von Flüssigkeiten und Gesteins-schmelze in Mineralien und deren Bedeutung auch für die Erzlagerstättengenese.
thomas.pettke@erdw.ethz.ch
- Werner E. Halter hat zurzeit eine Förderungsprofessur des Schweizerischen Nationalfonds am Departement Erdwissenschaften und ist Leiter der Gruppe «Magma-Thermodynamik». Seine Forschung befasst sich mit der Struktur, der Thermodynamik und der Entwicklung von Silikatschmelzen in vulkanischen und erzbildenden Systemen. werner.halter@erdw.ethz.ch
- Christoph A. Heinrich ist ordentlicher Professor für mineralische Rohstoffe und Prozesse des Erdinneren und leitet seit 1994 die «Fluids and ore deposits»-Gruppe im Departement Erdwissenschaften. Sein Hauptinteresse gilt den geologischen Bildungsprozessen mineralischer Rohstoffe im Erdinneren.
christoph.heinrich@erdw.ethz.ch. Weitere Informationen unter: <http://www.erdw.ethz.ch/Heinrich>

Nachdruck mit freundlicher Genehmigung der Redaktion des BULLETIN ETH Zürich, Nr. 294, August 2004: «Reise zum Mittelpunkt der Erde», p. 38–41.



Europcar Fahrzeugvermietung / Spenglerei / Malerei

Ihr kompetenter Partner in Davos

AMAG Automobil- und Motoren AG

Talstrasse 22, 7270 Davos Platz

Tel. 081 410 12 34, Fax 081 410 12 45, www.davos.amag.ch

Ihre Gastgeber
Riek und Sigi Ritter
Talstrasse 3
7270 Davos Platz



Telefon 081 414 97 97
Fax 081 414 97 98
www.bahnhof-terminus.ch
hotel@bahnhof-terminus.ch

金
«Zum goldenen Drachen»

VELTLINERSTUBE

Fonduestübli



Die Partnerschaft, die Vertrauen schafft.



Wir machen den Weg frei

Mit Raiffeisen als Partner können Sie all Ihre Finanzbelange ganz gelassen angehen. Unser umfassendes Dienstleistungsangebot und unsere persönliche Beratung sorgen dafür, dass Sie sich bei Ihrer Raiffeisenbank wohl fühlen. Sei es vom spesenfreien Mitglieder-Privatkonto über die Eigenheimfinanzierung bis zu Spar- und Vorsorgelösungen und Vermögensanlagen. Wir nehmen uns gerne Zeit für Sie. Ganz professionell. Und ganz persönlich.

Raiffeisenbank
Mittelprättigau-Davos
Promenade 57, 7270 Davos Platz
Telefon 081 410 62 20
www.raiffeisen.ch



Ein Fall für Optik Meerkämper.

Meerkämper

im Hotel Europe
Telefon 081 410 04 04
7270 Davos Platz

Grubenunglücke Gestern und Heute

Zusammengestellt von Walter Good und Otto Hirzel, Davos

Häufung von Grubenunglücken in neuerer Zeit?

In den Jahren 2003 und 2004 häuften sich Berichte über schwere Grubenunglücke in China und Ländern der ehemaligen Sowjetunion. Dies hat uns dazu bewogen, das Thema «Grubenunglücke» in Form von einigen Berichten aus der Vergangenheit bis zur Gegenwart im «Bergknappen» aufzugreifen. Für die Quellensuche hat sich natürlich das Internet aufgedrängt. Und es hat sich wahrlich als fast unerschöpflich erwiesen.

Tausende von Hinweisen

Gibt man in der Suchmaschine «Google»¹ den Begriff «Grubenunglück» ein, so erscheinen in 0,12 Sekunden ungefähr 16300 Links. Und wenn man nach «Grubenunglück Lengede», über das wir unten berichten, sucht, so werden in 0,13 Sekunden ungefähr 1070 Hinweise erwähnt. Eine äusserst umfangreiche Internetseite zum Thema «Grubenunglücke» ist die Homepage des «Coal mining history resource centre»². Darin erfährt man z.B., dass im Kohlenbergbau in Grossbritannien von 1850 bis 1924 bei Grubenunglücken über 90000 Bergleute getötet oder verletzt wurden. Der Kohlenbergbau ist wohl seit dem Beginn des 19. Jahrhunderts bis heute weltweit der umfangreichste, was die abgebaute Menge und die Anzahl der Beschäftigten anbelangt.

Wie viele Kohlengruben gibt es in China?

Im Jahr 2000 waren in China ca. 75000 Kohlengruben in Betrieb mit etwa 5 Millionen Beschäftigten³. So ist es verständlich, dass «Schlagwetter», d.h. Grubengas-Explosionen die Art von Grubenunglücken mit der

grössten Anzahl von Beteiligten darstellen. Weitere Grubenunglücksarten sind: Stolleneinstürze, Einstürze von Zimmerungen, Versagen von technischen Einrichtungen unter Tage, z. B. von Fahrkünsten, Brände, Wassereinbrüche, Sprengunfälle durch vorzeitige Zündung oder Blindgänger. Natürlich können sich verschiedene Unglücksarten gleichzeitig ereignen, z. B. Brände, Einstürze oder Wassereinbrüche als Folge von Explosionen.

China, 2005

Über 200 Bergleute getötet – Peking unterdrückt harsche Kommentare im Internet

Peking – Bei Chinas schlimmstem Grubenunglück in den letzten 45 Jahren sind in der Provinz Liaoning 203 Bergleute ums Leben gekommen. 29 Kumpel wurden verletzt geborgen. Bis Dienstagnacht versuchten Rettungsmannschaften, aus den 240 Meter tiefen Schächten der Kohlengrube Haizhou bei der Stadt Fuxin noch zwölf vermisste Arbeiter zu retten. Die Provinzregierung mobilisierte über 1000 Soldaten und sperrte das Gebiet ab. Über die Ursachen und Hintergründe des Unfalls wurde bis zum Ende der Untersuchung eine Nachrichtensperre erlassen. Kurz vor der Explosion, zu der es bereits am Montagnachmittag kam, hatten noch 336 Bergleute die Mine zum Schichtwechsel verlassen können.

Die Bevölkerung erfuhr die Nachricht von der Gasexplosion über die Frühnachrichten ausgerechnet am letzten Tag des chinesischen Frühlingsfestes. Anfängliche Berichte im chinesischen Fernsehen spielten das Unglück herunter. Sie brachten die Meldung mit Rücksicht auf die Feiertage erst nach langen Reportagen über die am Dienstag landesweit einsetzenden Schneefälle. Diese Berichterstattung löste wütende Reaktionen vor allem im Internet aus. «203 Tote scheinen nicht wichtig genug zu sein. Was sagen wohl deren Familien dazu.» Die Abendnachrichten meldeten dann das Unglück an erster Stelle. Aufgeschreckte Pe-

¹ google.ch

² www.cmhrc.pwp.blueyonder.co.uk

³ Jahresbericht 2000 der Wirtschaftsvereinigung Bergbau e.V. «Rohstoffwirtschaft der Volksrepublik China»

kinger Parteiführer verlangten, alles zu tun, um die Vermissten zu retten.

Zugleich wurden aber auch am Abend radikale Kommentare in den Internet-Portalen zensiert. Korrespondenten der staatlichen Xinhua-Agentur hatten noch am Morgen berichtet, wie Grubengesellschaften offenbar erneut die Arbeitssicherheit sträflich vernachlässigt und der Steigerung der Produktion geopfert hatten. Die Explosion ereignete sich in einem der ältesten Kohlenabbaugebiete Chinas, das 1897 erschlossen wurde. In ihm liegt auch die 1953 eröffnete Unglücksgrube Haizhou, die zu einem der produktivsten Kohlenbergwerke in Asien ausgebaut wurde. 1960 wurde sie sogar auf einer chinesischen Banknote abgebildet. Nach 2000 habe sich ihr Abbau nicht mehr rentiert. Sie sei an eine kollektiv geführte Bergwerksfirma abgegeben und von dieser reorganisiert worden. Aus der Grube wurden 2004 rund 1,5 Millionen Tonnen Kohle gefördert. Xinhua schrieb, dass ihre extrem hohe Gasdichte bekannt war. In der Grube hätten auch drei Monate lang Schwelbrände geschmort, die sich natürlich entzündet hätten. Die Gasexplosion in der Provinz Liaoning ist die dritte Bergwerkskatastrophe in nur vier Monaten, bei denen sich die Zahl der Toten von mal zu mal erhöht hat. Am 20. Oktober kamen in der Provinz Henan 147 Kumpel und einen Monat später in Shaanxi 166 Bergleute bei Gasexplosionen ums Leben. Familienangehörige der gestorbenen Kumpel reagierten mit Protesten und Unruhen. Die Pekinger Führung versprach jedes Mal, die Bergwerke landesweit überprüfen zu lassen und alle unsicheren Bergwerke stillzulegen. Sie identifizierte in 45 Kohlenabbaugebieten «eine gefährliche Konzentration an Methan-gas» und nannte ein Drittel aller staatlichen Gruben überlastet. In Chinas Öffentlichkeit stossen die nach jeder Katastrophe einsetzenden Beschwichtigungen staatlicher Stellen inzwischen auf immer mehr Kritik.

Nirgendwo leben Bergleute so gefährlich wie in China. Nach offiziellen Angaben haben sich seit dem Jahr 2001 198 Bergwerksunfälle mit jeweils mehr als zehn Toten ereignet. Im Durchschnitt kommt es pro Woche zu einem Massenunglück. Diese rasende Unfallfolge und ihr Ausmass sind so erschreckend, dass selbst Regierungsmagazine im Februar von nicht hinnehmbaren Zuständen schrieben, bei denen die «Kohle bei uns Menschen frisst». Die Frage der Berg-

werkssicherheit sei zu einer «elementaren Frage der Menschenrechte» geworden. Chinas Kohlenminen sind die unsichersten Gruben der Welt. Warnungen oder Drohungen der Pekinger Regierung, die jeweiligen Provinzfürher für die kriminellen Mängel zur Rechenschaft zu ziehen, haben keine erkennbare Abhilfe gebracht. China hat in den vergangenen Jahren offiziell von seinen mehr als 80 000 kleinen und zu meist privatisierten Kohlenbergwerken 60 000 Gruben schliessen lassen. Unklar ist, wie viele dieser Minen wieder in Betrieb gingen.

Staatliche Kontrollen werden unterlaufen oder von korrupten Funktionären umgangen. Der Energiebedarf und Mangel durch das starke Wirtschaftswachstum haben den Druck verstärkt, noch mehr Kohle zu fördern. Viele Minenbesitzer, die dank der enormen Profite zu Millionären geworden sind, schützen ihre Reichtümer und Bergwerke mit mafiosen Seilschaften. Im vergangenen Jahr kamen nach offiziellen Angaben des staatlichen Amtes für Bergwerkssicherheit 6027 Kumpel in den Kohlengruben des Landes ums Leben. Am Ende des Jahres häuften sich die Massenfälle. Diese Zahl entspricht 80 Prozent aller tödlichen Bergwerksunfälle weltweit, obwohl China mit knapp zwei Milliarden Tonnen Kohle nur 35 Prozent der weltweiten Kohlenproduktion fördert.

J. Erling in: «Die Welt» vom 16. 2. 2005

Einige Berichte zu Grubenunglücken in den Jahren 2004 und 2003

Ukraine, 2004

Am 19. Juli 2004 haben mindestens 31 Bergleute bei einer Explosion in einem Kohlenbergwerk im Osten der Ukraine ihr Leben verloren. Rettungskräfte suchten am Dienstag noch nach fünf weiteren Vermissten, wie ein Sprecher des Katastrophenschutzministeriums mitteilte. Die Rettungskräfte kündigten an, flüssigen Stickstoff in die Stollen zu pumpen und die brennenden Teile der Schächte unter Wasser zu setzen, um das weiterhin tobende Feuer in den Stollen zu löschen.

Das Unglück in der Krasnolimanskaja-Mine in der Donez-Region ereignete sich am Montagabend zum Schichtwechsel. Zum Zeitpunkt der Detonation hielten sich 48 Kumpel in dem Bergwerk auf. Zwölf konnten sich retten. Bis Dienstagmittag wurden 31

Leichen geborgen. Die Rettungsarbeiten wurden neben dem Feuer von hohen Gaskonzentrationen und Temperaturen von rund 50 Grad Celsius behindert, sagte Ministeriumssprecher Oleh Wenzhik.

Ursache des Unglücks war eine Methangasexplosion in 970 Metern Tiefe. «Steine und Schutt erschweren unsere Arbeit unglaublich», sagte ein Vertreter der Rettungskräfte. «Es herrscht ein totales Chaos dort unten.» Mehr als 50 Teams suchten nach Toten und Verletzten. Ministerpräsident Wiktor Janukowitsch und sein Stellvertreter Andrei Klujew eilten zur Krasnolimanskaja-Mine. «Wir suchen weiter», sagte Klujew, der mit der Überprüfung des Unglücks betraut wurde, vor Journalisten. Die Regierung will die Familien der Opfer mit umgerechnet 380 000 Euro unterstützen.

Die Krasnolimanskaja-Mine ist zwar besonders profitabel, gilt zugleich aber als eines der unsichersten Bergwerke in der Ukraine. Schon in der Vergangenheit ist dort häufig Methangas ausgetreten. Bei einer Explosion vor drei Jahren kamen neun Bergleute ums Leben.

In der Ukraine kommt es immer wieder zu Unfällen in Bergwerken. Ursache sind in den meisten Fällen mangelnde Sicherheitsmassnahmen und überalterte Technik. Selbst das ukrainische Ministerium für Treibstoff und Energie hat drei Viertel der 200 Kohlenminen des Landes als «gefährlich» klassifiziert. Allein im vergangenen Jahr wurden 267 Bergleute getötet, wie aus einer Statistik des staatlichen Arbeitsschutzkomitees hervorgeht. Seit 1991 wurden mehr als 3700 Todesopfer registriert. Die Explosion vom Montagabend war das schwerste Grubenunglück in der Ukraine seit zwei Jahren. Auch im Norden Chinas in Shuozhou in der Provinz Shanxi wurden am Montagabend bei einer Gasexplosion in einem Kohlenbergwerk zwölf Kumpel getötet. Alle zwölf Leichen wurden geborgen.

Artikel erschienen am 21. Juli 2004 in «Die Welt»

China, 2004

Am 20. November 2004 sind bei einem schweren Grubenunglück in einem Eisenerzbergwerk in der nordchinesischen Provinz Hebei mindestens neun Bergleute ums Leben gekommen. Ein Feuer hatte sich entzündet. Nach Erkenntnissen der Ermittler hatten Funken eines elektrischen Kabels Holz für Stützbalken und Verschalungen in Brand gesetzt. Feuer und

Rauch hätten sich schnell durch die Schächte ausgebreitet. Der Besitzer der Gruben sei festgenommen worden und seine Konten seien eingefroren worden. Wenige Tage zuvor waren bei einem Grubenunglück 33 Menschen ums Leben gekommen, bei einem weiteren vor einem Monat 148 Menschen. Mangelnde Sicherheitsvorkehrungen, der hohe Produktionsdruck durch die starke Energienachfrage so wie Nachlässigkeiten bei der Sicherheit sind die Hauptgründe für die hohe Zahl von Bergwerksunfällen in China. Jedes Jahr kommen in China etwa 8000 Kumpel ums Leben. Bergwerksbesitzer melden viele Unglücke aus Angst vor Strafen gar nicht erst den Behörden.

(Zeitungsbericht)

China, 2003

Bei einer Gasexplosion in einem chinesischen Kohlenbergwerk am 31. März 2003 sind mindestens 16 Bergleute ums Leben gekommen. Zum Zeitpunkt des Unglücks hielten sich 45 Menschen in der Mine auf. In chinesischen Bergwerken sind die Sicherheitsstandards häufig unzureichend und Unfälle mit Todesfolge keine Seltenheit. Nach offiziellen Angaben des Amtes für Arbeitsschutz kamen vergangenes Jahr (2002) 14924 Menschen bei Minenunfällen ums Leben.

(Zeitungsbericht)

Russland, 2003 – Sechs Tage Angst

Im Kohlenbergwerk «Sapadnaja» bricht am 23. Oktober 2003 gegen 17 Uhr in etwa 200 Metern Tiefe eine Stützwand aus Beton. Ein gigantischer unterirdischer See ergiesst sich auf die tiefer liegenden Bereiche der Schachanlage. Zum Zeitpunkt der Katastrophe arbeiten 70 Männer in einer Abbaustrecke 700 Meter unter der Erdoberfläche. 24 Bergleuten gelingt es in den folgenden Stunden, aus eigener Kraft den Schacht zu verlassen. 46 Männer bleiben unter Tage gefangen.

24. 10.: Der Einsatzstab ermittelt den vermuteten Aufenthaltsort der Vermissten. Der Bau eines horizontalen Rettungstunnels wird von einem Nachbarbergwerk aus eingeleitet. Für die mehr als 50 Meter lange Strecke benötige man im Normalfall einen Monat, heisst es. Der dramatisch steigende Wasserpegel unter Tage beunruhigt die Rettungskräfte. Aus LKW werden Ladungen mit Gestein in den Schacht geschüttet, um das Wasser aufzuhalten.

25. 10.: Erste Lebenszeichen von Vermissten. Taucher erkunden die überfluteten Schächte. Im Tagesverlauf werden 33 Männer mit teilweise leichten Verletzungen geborgen. Das Schicksal der übrigen 13 Bergleute bleibt ungewiss. Vor dem Zechenturm harren weiterhin Dutzende Angehörige und Kollegen aus.

26. 10.: In Rekordtempo wird der Bergungstunnel vorangetrieben. Mehr als die Hälfte der Strecke ist bereits geschafft. Experten befürchten, dass die Atemluft unter Tage knapp wird. Der Wasserpegel steigt weiter.

27. 10.: Kompressoren pumpen Sauerstoff in den Stollen. Gegen Abend trennen die Tunnelbauer 15 Meter von ihrem Ziel. Aus Angst vor Unfällen muss teilweise mit der Hand gegraben werden. Weiterhin fehlt jedes Lebenszeichen der 13 noch vermissten Männer. Das starke Ansteigen des Wassers unter Tage wird gestoppt.

28. 10.: Der angekündigte Durchbruch verzögert sich. Angeblich hat ein Rechenfehler die Tunnelgräber von der idealen Route abgebracht. Durch ein Mini-Loch in der Wand des gesuchten Stollens erhalten die Experten Gewissheit: Die Stelle ist nicht überflutet, es gibt noch Atemluft und damit Hoffnung.

29. 10.: gegen 2.00 Uhr: Der Durchbruch in den Stollen gelingt, wo die 13 Bergleute vermutet wurden. Sieben Rettungstrupps erkunden den Ort. An der Wand entdecken die Retter eine Aufschrift: «Wir sind in Richtung des Entlüftungsschachts gelaufen.» Gegen 8.00 Uhr: Die Rettungskräfte entdecken an der genannten Stelle elf Bergleute lebend. Sie sind völlig entkräftet und unterkühlt. Ein Mann überlebte die Strapazen unter Tage nicht. Die Suche nach dem letzten vermissten Bergmann ging gestern noch weiter.

Artikel erschienen am 30. 10. 2003 in «Die Welt»

Einige historische Ereignisse aus dem 20. und 19. Jahrhundert

Lengede, Niedersachsen 1963

Am 24. Oktober 1963 brach der Klärteich 12 der Eisenerzgrube Lengede-Broistedt in Niedersachsen ein. Rund eine halbe Million Kubikmeter Schlammwasser drang in die Grube ein und überflutete die Stollen zwischen den 100- und 60-Meter-Sohlen. 128 Bergleute und ein Monteur befanden sich zu jener Zeit unter Tage. In den ersten Stunden nach dem Un-

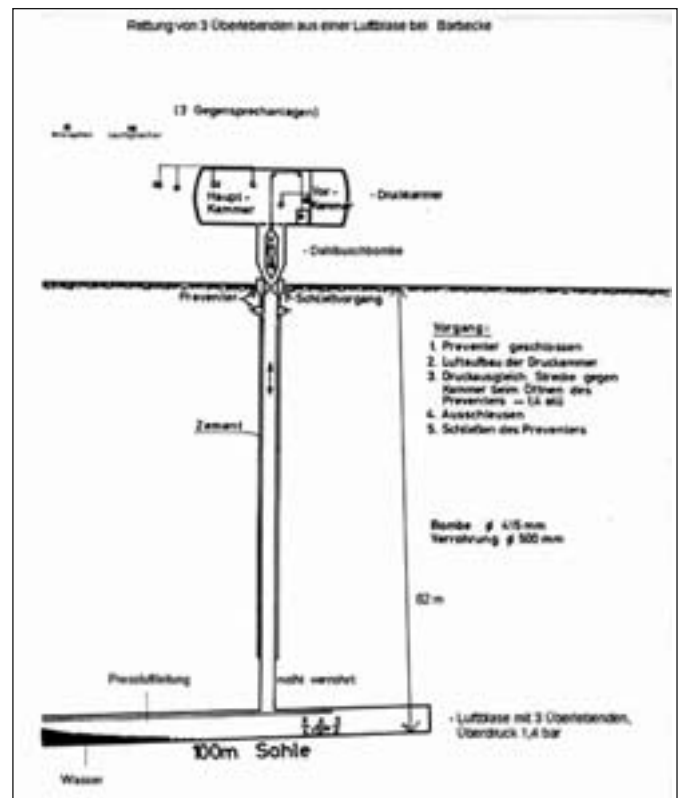


Abb. 1: Situation der Rettungsbohrung auf die 100-m-Sohle, die unter Überdruck stand.

glück konnten sich 79 von ihnen über Wetterbohrlöcher und Schächte in Sicherheit bringen. Für die übrigen 50 schien es keine Hoffnung mehr zu geben, bis 23 Stunden nach dem Unglück dann doch noch sieben Bergleute geborgen werden konnten. In einer der grössten und spektakulärsten Rettungsaktionen in der Geschichte des Bergbaus weltweit wurde daraufhin weiter fieberhaft nach Überlebenden gesucht. Drei von ihnen konnten dann am 1. November aus einer Lufttasche geborgen werden. Nach der Rettung dieser drei Bergleute wurde das technische Gerät abgebaut und alle Rettungsarbeiten eingestellt. Ein Hauer vermutete allerdings, dass in den so genannten «Alten Männern» noch Überlebende sein könnten. Niemand glaubte daran. Trotzdem sollte eine weitere Suchbohrung durchgeführt werden. Da es keine Aufzeichnungen über die Abbruch-Stollen gab, konnte die Lage nur ungefähr ermittelt werden. Dummerweise lag der Bohrpunkt zwischen zwei Eisenbahngleisen. Also bohrte man zwei Meter davon entfernt. Am 3. November um 4 Uhr früh wurde die Bohrung 10 niedergebracht – ganz in der Nähe des Klärteiches 12. Zufällig verlief diese Bohrung schräg statt senk-

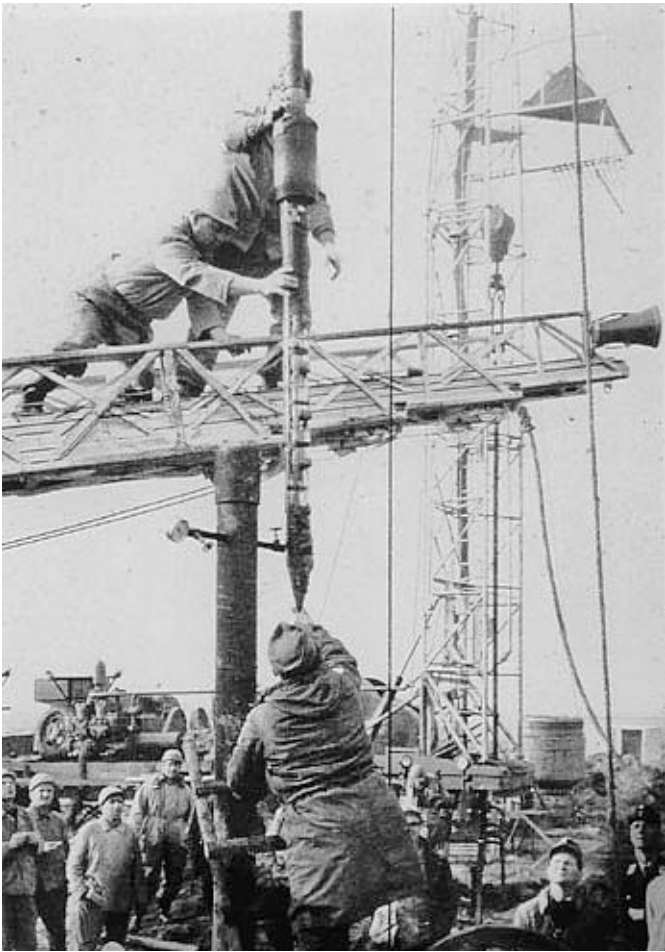


Abb. 2: Bohrgestänge mit einem Durchmesser von 58 mm, über welches die auf 58 m Tiefe eingeschlossenen Bergleute mit Wasser und Essen versorgt wurden.



Abb. 3: Die Dahlbuschbombe.

recht. Nur deshalb traf man in 58 Metern Tiefe auf die kleine Höhle, in der die elf Eingeschlossenen überlebt hatten. Sie machten sich durch Klopffzeichen bemerkbar. Das ganze Bohrwerkzeug wurde zurückbeordert, um die Bergungsbohrung durchführen zu können. Als endlich der Kontakt zu den Männern stand, wurden die Namen verlesen. Ob von den elf Überlebenden überhaupt noch einer logisch denken konnte, war nach zehn Tagen fraglich. Es wurde Essen und Trinken durch ein kleines Bohrgestänge (58 mm Durchmesser) zu den Überlebenden geschickt. Am elften Tag um 3 Uhr wurde mit der Rettungsbohrung (622 mm) begonnen. Am 14. Tag nach dem Unglück erfolgte um 6.04 Uhr der Durchschlag. Es wurde eine Sprechverbindung hergestellt, und mit dem Einstieg konnte begonnen werden. Zuerst wurde ein Retter mit der Dahlbuschbombe runtergeschickt, der den Eingeschlossenen beim Einsteigen in



Abb. 4: Drei Gerettete entsteigen der Dekompressionskammer.

diese Rettungsbombe half. Als die Überlebenden oben angekommen waren, wurden sie von Sanitätern medizinisch versorgt. Am 7. November um 14.20 Uhr war die Rettung beendet.
www.das-wunder-von-lengede.de

Alsdorf, 1930

Alsdorf liegt im deutschen Steinkohlefördergebiet nahe der holländischen Grenze, ganz in der Nähe von Aachen und Jülich. Hier wurde aus 100 bis 600 Metern Tiefe Steinkohle bester Qualität gefördert. Am 21. Oktober 1930 ereignete sich in der Zeche, in der rund 2400 Menschen beschäftigt waren, eines der folgenreichsten Unglücke in der Geschichte des deutschen Kohlebergbaus. 271 Bergleute fanden dabei den Tod. Eine gigantische Explosion erschütterte den Wilhelmsschacht der Grube «Anna II». Morgens um 7 Uhr 29, eine halbe Stunde nach dem Ende der Seilfahrt der Frühschicht, zerriss eine gewaltige Explosion die Stille über der Stadt Alsdorf. Aus dem Eduardschacht schoss eine Feuersäule, das 36 Meter hohe stählerne Fördergerüst stürzte ein, die Schachthalle und die umliegenden Zechengebäude wurden verwüstet. Auch nahe gelegene Wohngebäude im Ortsteil Wilhelmsschacht wiesen zum Teil erhebliche Schäden auf. 30 Menschen, die über Tage arbeiteten, waren tot, 100 verletzt. Die schlimmsten Brände konnte die Feu-

erwehr löschen. Aber da waren noch Bergleute im Schacht, die das Unglück von der Verbindung mit dem Tageslicht abgeschnitten hatte. Durch die Explosion war der einzige Zugang zur vierten Sohle, der Förderschacht, unbrauchbar geworden. Wie sollte man die Kumpels jetzt noch aus ihrem unterirdischen Gefängnis befreien? In 460 Metern Tiefe harrten sie auf Rettung. Werden sie alle ersticken? Unter Tage nämlich herrschten unbeschreibbare Zustände. Ein Augenzeuge beschreibt das Chaos bei der Einfahrt in die Grube: «Schon wenige Meter unterhalb der Erdoberfläche kommen erstickende Dämpfe in den Korb und zwingen die Insassen, Nase und Mund zuzuhalten. Das Gas schmeckt stark nach Kohlenwasserstoff und ruft Brechreiz hervor.» Durch die Kohlenstaubgase im Stollen stieg die Gefahr einer Schlagwetterkatastrophe. Die Rettungsmannschaften mussten deshalb sehr vorsichtig sein, mit doppelt gesicherten oder mit elektrischen Lampen arbeiten. Helfer fielen in Ohnmacht, weil es zu wenige Gasmasken gab. Überall lauerte Gefahr. Und wenn einmal ein Förderkorb den mühsamen Weg aus der Tiefe hinter sich brachte, dann brachte er Tote oder Verletzte. Die wenigen Überlebenden standen unter Schock. Sobald sie wieder im Stande waren zu sprechen, berichteten sie Schauerliches: Die dritte Sohle war mit Schwerverletzten und Toten übersät. Viele Opfer waren ver-



Eduardschacht der Grube «Anna II» bei Alsdorf im Aachener Revier nach der Explosion am 21. 10. 1930. Welche verheerenden Auswirkungen eine Grubenexplosion nicht nur unter Tage haben konnte, zeigt diese Aufnahme.

(Bild: G. Unverferth, E. Kroker, Der Arbeitsplatz des Bergmannes in historischen Bildern und Dokumenten, Bochum 1981,

brannt, schrecklich entstellt, verstümmelt, die Gänge verqualmt, mit stinkendem Gas gefüllt. Es schien unmöglich, zu den Verschütteten vorzudringen. Trotzdem arbeiteten die Helfer unermüdlich weiter, tagelang. Zum Schluss aber blieb nur noch die Gewissheit, dass die 200 eingeschlossenen Bergleute tot waren. Am Tageslicht spielten sich erschütternde Szenen ab. Die Angehörigen hatten nicht einmal den Trost, ihren Toten eine würdige letzte Ruhestätte geben zu können. Die Ursache der Katastrophe wurde nie geklärt. Vermutlich war es eine Schlagwetterkatastrophe, d. h. eine Grubengas-(Methan)-Explosion. Die erste Theorie, das Dynamitlager der Zeche sei explodiert, hat sich nicht bestätigt. Alle Sprengstoffvorräte waren unversehrt. Wie es zum Unglück kommen konnte, bleibt ein Rätsel.

Dolcoath, Cornwall 1893

Als die Sohle von Dolcoath einstürzte

Einer der üblichsten Bergwerksunfälle im Zinnbergbau von Cornwall wurde durch den Einsturz von unterfahrenen Strecken verursacht. Ein spektakulärer Unfall ereignete sich in Dolcoath am 20. September 1893, einige Tage, nachdem der Fotograf J. C. Burrow in diesem Grubenbau seine kulturhistorisch wertvollen und hochinteressanten Aufnahmen gemacht hatte.

Zur Zeit dieser Katastrophe befand sich die unterste Strecke 425 Lachter (zu ca. 2 m) unter dem Wasserlösungsstollen (adit) und 453 Lachter unter der Oberfläche. Der Kollaps ereignete sich auf der 412-(Lachter)-Sohle.

Ein Beteiligter erzählt: *«Am Tag vor dem Einsturz besuchte der hochgeschätzte Verwalter von Dolcoath, Obersteiger Josiah Thomas, zusammen mit dem Untertageverantwortlichen, Steiger James Johns, den 412. Steiger Johns empfand Zweifel über die Holzkonstruktion und gab sofort Anweisungen, einen grossen 20-Zoll-Balken, der bereits von oben abgesenkt worden war, und einen weiteren, der sich noch auf dem Weg befand, einzubauen. Am nächsten Morgen um 7 Uhr fuhr eine Arbeitsgruppe ein, zu der sich noch ein Junge und vier Studenten der Camborne School of Mines gesellten. Die grosse Tragkonstruktion, an der sie zu arbeiten begannen, befand sich im hinteren Teil des 412, 50 Lachter östlich des New-East-Schachtes. Sie war aus 22 18x18-Zoll-Balken von 33 Fuss Länge im Abstand von 2 Fuss und unter 45 Grad eingebaut. Ein zweiter, kleinerer Kasten befand sich 18 Fuss über dem grossen. Auf den Querböhlzern war eine Schicht taubes Material 18 bis 20 Fuss hoch eingefüllt worden. Es waren bereits Vorkehrungen getroffen worden, um darüber einen dritten Kasten einzubauen.*

Die grosse Holzkonstruktion auf der 412-Lachter-Sohle kurz vor dem Zusammenbruch. Die Beleuchtung bestand aus Kerzen, die mit Lehm auf Hüten und an Arbeitsplätzen und Transportmitteln befestigt wurden.



Steiger Johns hatte bemerkt, dass sich ein Stempel unter der Last des Schuttes zu biegen begann. Er hatte den verantwortlichen Grubenzimmermann angewiesen, darunter einen neuen Balken einzusetzen. Die Reparaturarbeiten am Holzkasten dauerten den ganzen Morgen. Der Unfall ereignete sich um ein Uhr. Sieben Arbeiter waren am westlichen Ende des Kastens und nahe beim Durchgang zu einer Höhlung von 30 bis 40 Fuss Durchmesser. Ihr Boss, Charles White, mit 6 Bergleuten und dem Jungen waren in der Mitte des Kastens und also stärker gefährdet. Sie waren daran, einen Stempel zwischen dem Hangenden und dem Liegenden einzupassen, als der Boden über ihnen plötzlich krachte und Dreck und Steine herunterfielen. Diese Warnung war bei den Bergleuten als ‚God send‘ bekannt. Alle Überlebenden berichteten nachher, dass sie sich beim Krachen sofort in Richtung Sicherheit gestürzt hatten. Bei dieser Warnung entlud sich vielleicht eine Tonne Material. Aber gleich darauf gab es ein schreckliches Getöse und Brechen, und der ganze Kasten stürzte in sich zusammen.

Die Männer, die am westlichen Ende des Kastens waren, stürzten sich in den Durchgang, den sie knapp erreichten, als hinter ihnen die Holzkonstruktion einbrach und die andern 8 Männer mitsamt dem Vorarbeiter Pollard unter sich begrub. Dieser grosse Kollaps setzte einen Luftstoss in Bewegung, der die Flüchtenden durcheinander wirbelte. Der Luftstoss erfasste einen Jungen mit Namen Jimmy Tresawna, wie wenn er eine Vogelfeder wäre, und schleuderte ihn 4 Lachter durch die Luft. Auch ein stehender Grubenbund, der neben den Geleisen stand, wurde volle 3 Lachter weit geschoben. Die Auswirkungen waren über grosse Distanz noch zu verspüren. Einem Bergmann wurde grober Sand ins Gesicht geblasen, einem andern wurde die Jacke vom Leibe gerissen und ein Dritter wurde schwer verwundet, als er an die scharf gezackte Ulme geschleudert wurde. Überall gab es Wolken von erstickendem Staub. Sogar die Hundeläufer auf dem 352, oben im Gebäude, spürten das Beben unter sich.»

Die Rettungsversuche

Heroische Anstrengungen wurden von den Bergungsgruppen unternommen, um eingeklemmte Männer, die eventuell noch am Leben waren, zu retten. Tunnels wurden von beiden Seiten durch das

Gewirr vorgetrieben, und die Retter hatten mit vielerlei Schwierigkeiten zu kämpfen, gegen Ende auch mit dem Leichengeruch.

Ein einziger Mann – Richard Davies – konnte gerettet werden. Er schilderte nach seiner Befreiung, wie ihn das weggeschleuderte Material 8 oder 9 Fuss weit gestossen hatte. Als er wieder zu sich gekommen war, merkte er, dass er mit dem Gesicht nach unten und den Beinen höher als der Kopf eingeklemmt war. Etwas später hörte er ganz schwach die Retter am Werk. Er schrie – aber niemand hörte ihn. Später gelang es ihm, mit ihnen Kontakt aufzunehmen. Er wusste nun, dass die Retter sehr nahe waren. Unter enormen Anstrengungen konnte sich Davies befreien und kroch neben den mächtigen Balken 25 bis 30 Yards in Richtung der Lichter. Aber er kam nicht mehr weiter, bis ein Kamerad mit einem Grubenbeil eine kleine Öffnung erweitern konnte, wo er durchkroch.

Die Schuldfrage

Bei den anschliessenden Untersuchungen wurden widersprüchliche Meinungen zu Grund und Hergang des Unfalls geäussert. Obersteiger Thomas glaubte, dass die Reparaturgruppe einige alte Stempel entfernt und damit die Konstruktion geschwächt und den Kollaps beschleunigt habe. William Sowden, einer der Bergleute, die sich retten konnten, bestand darauf, dass nichts unternommen wurde, was einen Einsturz hätte auslösen können.

Aus: Tales of Cornish Miners, frei übersetzt von WG

Hinweise zur Dolcoath-Mine

- Dolcoath Mine war die grösste und reichste Zinnmine in Cornwall. Sie befindet sich im Camborne – Redruth – St. Day District. Sie wurde zuerst als Kupfermine betrieben (ca. 1720), bis der Preissturz des Kupfers 1787 die Schliessung erzwang. Eine Zwischenperiode von 1799 bis 1835 wurde wegen Erzmangels beendet. Von 1844 an wurden Zinnerze abgebaut. Als der Tiefbau 1920 aufgegeben wurde, hatte das Grubengebäude eine Tiefe von über 3000 Fuss erreicht. Die geförderte Zinnerzmenge betrug 80 000 Tonnen.

www.mindat.org

Bildnachweis

- Tales of Cornish Miners, John Vivian, Tor Mark Press, Penryn, Cornwall – ISBN 0-85025-318-7

Extrablatt der Essener Zeitung.

Nr 110. — Freitag, 12. Mai 1882.

Das Grubenunglück auf Zeche Pluto bei Wanne.

(Spezialbericht.)

Essen, 11. Mai. Heute vormittag verbreitete sich hier schnell die Schreckenskunde von einem gräßlichen Grubenunglück, wie es seit der Katastrophe auf Zeche „Neu-Herlosa“ bei Langenbiert im Bereich des rheinisch-westfälischen Oberbergamts beinahe Gott sei Dank nicht mehr vorgekommen ist. Auf Zeche „Pluto“ bei Wanne war gestern abend 20 Min. vor 9 Uhr eine Explosion schlagender Wetter erfolgt, welche mit einem Schlage 59 Menschenleben dahintrug. Nachmittags 2 Uhr waren ca. 330 Mann angefahren. Die Arbeit ging flott von statten und bald nahte das Ende der Schicht, da stiegen aus dem Förderkessel eigenartige Dämpfe herauf, die Bösen ahnen ließen. Einige male ging der Förderkorb noch auf und nieder, bis endlich die lange Abzug zur Gewissheit wurde. Auf der 3. Sohle, in der Grundstrecke des Fließes Nr. 8, hatten sich auf eine bis jetzt noch unangestellte Weise die Wetter entzündet, die Nachschwaden zogen hierauf in die 2. Sohle und hier hielt der Tod unter den in voller Arbeit begriffenen Bergleuten eine schreckliche Rente. Eine schnelle Rettung war bei dem starken Andrang des vom Luftstrom getriebenen Schwadens nicht möglich, obgleich von Herrn Bergrat Barth, dem Direktor der Zeche, die umfassensten Rettungsmaßnahmen sofort angedeutet worden waren. Der Wechzahl der Mannschaft gelang es glücklicherweise sich zu retten, da mehrere Teile der Grubendämme von den Schwaden nicht berührt wurden, auch gelang es, acht bereits bewußtlos vorgefundene Arbeiter aus ihrer gefährlichen Lage zu befreien und ins Leben zurückzurufen. Aus der 3. Sohle wurden, wie wir hören, 18 tote und verbrannte Bergleute zu Tage gefördert, 12 schwer verwundete wurden in das katholische Krankenhaus in Gelsenkirchen gebracht und 5 leichtere Verbrannte der Pflege ihrer Familien überlassen. Die auf der 2. Sohle Aufgefundenen waren sämtlich erstickt. Die meisten der Verunglückten sind Polen, welche in der Nähe der Zeche wohnen, 27 waren verheiratet, welche über 90 Waisen hinterlassen sollen. Der Kreisbeamte, Herr Bergrat Bögehold, war bereits morgens 8 Uhr von Herne auf der Unglücksstätte eingetroffen. Bald darauf fanden sich die Herren Berghauptmann Prinz v. Schönau-Carolath, Oberbergat Runge und mehrere Mitglieder des Oberbergamts in Dortmund ein, welche die sofort nach der Explosion wieder weiterfrei gewordenen Bäume besuchten. Nur in der Grundstrecke des Fließes Nr. 3 trat eine größere Anzahl von Verätzen der Befahrung entgegen. Im Laufe des Vormittags langten auch der Erste Staatsanwalt, Herr Schlüter, und die Herren Dr. Katsch und Richard Gieseler, letztere als Mitglieder des Verwaltungsrat, aus Essen auf dem Zechenplatze an. Unter den Verunglückten ist der allgemein beliebte Steiger Schulte ein Opfer seiner Pflicht geworden. Im Begriff, mit Hinzusetzung seines Lebens zu der am meisten gefährdeten Stelle vorzudringen, wurde er von den giftigen

Gasen ertränkt. Er hinterläßt, wie gesagt wird, eine Frau und acht Kinder. Ehre seinem Andenken! Hitzig wurden und als verunglückt gemannt die Fahrhauer Gröner und Beckmann, sowie der Knoppkesselschlichter Junke. Die Förderung ist während des ganzen heutigen Tages eingestellt worden. Über die Entstehungsurache des Unglücks ist, wie erwähnt, bis jetzt nichts ermittelt worden. Von Bergleuten selbst, die mit angefahren waren und am Rettungswert sich beteiligt hatten, wurde uns versichert, daß stets die größten Vorsichtsmaßnahmen getroffen worden seien. Ebenso sprachen sich dieselben über die Umsicht und Energie der Grubendameinen sehr anerkennend aus. Herr Bergrat Barth fand sich im Laufe des Tages mehrmals an dem Zechengebäude ein, um die Leute zu beruhigen und die hin und wieder erscheinenden Hinterbliebenen der Verunglückten zu trösten.

Bei unserm Eintreffen auf dem Zechenplatze fanden wir denselben von einer schweigenden, tief ernt gestimmten Menschenmenge besetzt, welcher nachmittags die Besichtigung der Toten nicht mehr gestattet war. In dem an das Zechenhaus angrenzenden Magazin waren fünf der Verunglückten auf Stroh gebettet. Unter diesen befand sich die Leiche eines bis jetzt zur Identifizierung nicht Verbrannten, von dem erzählt wurde, daß er durch die Kraft der Explosion eine weite Strecke fortgeschleudert worden sei. In der dem Magazin gegenüberliegenden Scheune zählten wir mehr als 30 Leichen, die übrigen waren in dem unter dem Zechenhause befindlichen Keller untergebracht. Zum Teil gräßlich entsetzt waren nur die Gesichter der Verbrannten. Auf den Wänden der Scheune war meist ein flüchtiges Bild ausgebreitet, woraus sich erkennen ließ, daß ihr Ende ein schnelles und unbewußtes gewesen sein muß. Nur hier und da deuteten die zusammengepressten Hände einen kurzen Todeskampf an. Von einigen während des Unglücks in der Grube beschäftigt gewesenem Arbeitern wurden einige rührende Bilde von opfermüthiger Hülfsbereitschaft erzählt. So gelang es zwei Bergleuten durch wiederholte Bordringen, drei ihrer Kameraden zu retten, welche sich später wieder erholten. Ein Vater, der seinem leidenden Sohne zu Hülfe kommen wollte, fand mit diesem zusammen und beide wurden ein Opfer des Todes.

Angesichts dieses neuen Unglücks wird es eine Pflicht der Müdigkeit sein, den ersten Schmerz der vielen Hinterbliebenen der Verunglückten so schnell als möglich lindern zu helfen. Möge sich deshalb der werthwürdige Siebe auch hier wieder in ihrem schönsten Lichte zeigen.

Verantwortlicher Redakteur Jul. Häbeler in Essen. — Druck und Verlag von G. D. Häbeler in Essen.

Dokument aus: Der Arbeitsplatz des Bergmanns (siehe oben).

ISSLER

warm und wasser.

24-h-Service

Telefon 081 413 01 01

www.isslerdavos.ch

STIFFLER TRANSPORTE

DAVOS

TRANSPORTE CARREISEN

ERDARBEITEN ABBRUCH ENTSORGUNG

081 416 16 16 www.stiffler-ag.ch



**BRENNSTOFFE
GREDIG**

Fax 081 413 78 00

Tel. 081 413 66 22

Heizöl – Benzin und Diesel

Propan Gas – Cheminéeholz

Guggerbachstrasse 8 und Hofstrasse 9A



MOROSANI HOTELS DAVOS

★★★★

Die Davoser Sommeradresse

für Ihr erfrischendes Ferien-Erlebnis

oder einfach zum Ausspannen, Abschalten und Geniessen

Morosani Posthotel

Tel. 081 415 45 00

posthotel@morosani.ch

Morosani Schweizerhof

Tel. 081 415 55 00

www.morosani.ch schweizerhof@morosani.ch

Glück auf!

**Meine persönlichen
Erlebnisse**

bei dem schrecklichen

Bergwerks-Unglück

auf dem
2. Brüdenschachte zu
Zwickau

in Sachsen, wobei durch schlagende
Wetter 89 Bergleute getödtet und 37
verwundet wurden und erst nach 36 stündigem
Verschüttetsein zu Tage gefördert werden
konnten.

Verfaßt und verkauft von dem
verunglückten Bergmann
Carl Friedrich Jaag
aus Nürnberg.

Glück auf!

Es ist ein hartes Los, welches wir Bergleute erwählt haben und vielfach sind die Gefahren, welche uns bedrohen. Aber wir kennen dieselben und sind stets bereit, ein Opfer unseres schweren Berufes zu werden, welches wir früher oder später ja doch werden müssen und welches ich leider schon im Alter von 18 Jahren geworden bin. Ich gebe hier die Beschreibung der schrecklichen Explosion, welche mich meinen linken Arm und beinahe das Leben gekostet hatte, theils nach eigener Anschauung, theils nach dem Ergebnisse der Untersuchung wieder.

Es war am Montag den 1. Dezember 1879, abends um 7/8 Uhr, als die Glocke auf dem Huthause des 2. Brüdnerberges ertönte: das Zeichen für uns zur Sammlung.

Wir eilten hinzu, ernst und schweigend wie immer, und ahnten wohl nicht, wie verhängnisvoll dieser Gang für uns werden sollte. Wir, ich und mein Bruder, kamen in's Knappenzimmer, der Obersteiger hielt die Visitation ab, der Steiger sprach das Gebet. 143 kräftige Männer rüsteten sich einzufahren in die Tiefe der Erde, um dem Unglück entgegen zu gehen. Um 8 Uhr fuhren wir ein, ohne irgend etwas außergewöhnliches zu bemerken. Ich war Schlepper, hatte also die Kohlen von den Stollen, an denen

sie gebaut (gegraben) wurden, auf den Hunden (Rollfarren) nach dem Fördererfahrt zu bringen. Mein Bruder war Junge und kam deshalb zu seinem Glück — er wurde mit 16 Gefährten unverfehrt zu Tage gefördert — nach einem andern Flöz (Steinkohlenschichte). Etwa zwei Stunden mochten wir gearbeitet haben, ich war eben im Vaußtollen, am entferntesten Punkte, 2300 Meter vom Fördererfahrt, da — einen Augenblick — wie vom Blitze geblendet, lag ich da, kein Licht, nur Stöhnen, Jammer ringsum. Ich wollte aufstehen, mich umsehen, aber ich konnte nicht, denn mein linker Arm war festgehalten. Nun erst fühlte ich Schmerz, denn er war von dem eingestürzten Gestein zerquetscht, verloren, rettungslos verloren. Nach kurzer Zeit schwanden mir die Sinne, ich wurde bewußtlos. Nach etwa 6 Stunden wachte ich wieder auf, ein frischer Luftstrom zog über mein Gesicht hin. Nun hatten wir ja Hoffnung, gerettet zu werden, mochte es auch noch so lange dauern. 3—4 Tage konnten wir aushalten, wenn keine Störung eintrat, und in 2 Tagen konnten die Retter bei uns sein. Und wirklich nach langer Zeit, in welcher uns jede Minute als eine Ewigkeit erschien, hörten wir hämmern, ein regelmäßiges Klopfen, arbeiten. Aber o weh, wir konnten keine Antwort, kein Lebenszeichen von uns geben, wir hatten keinen Hammer in unserm Bereich, denn in diesem Stollen, in dem ich lag, waren 5 Tote und 2 Verwundete, von welchen keiner aufstehen konnte. Doch arbeiteten die Retter immer weiter und waren uns vielleicht auf 100 Meter nahe gekommen, als sie wieder zurückgingen, — sie mochten wohl das Hoffnungslose eingesehen haben. Für uns nun war die Lage die verzweiflungsvollste. Wir bereiteten uns zum Tode vor, denn an eine Rettung war kaum mehr zu denken. Es war eine entsetzliche Zeit. — Doch sollten auch wir das goldene Tageslicht wieder sehen. Durch die Anstrengung des Obersteigers Kühn fanden sich die Knappen nochmals bewogen, trotz der augenscheinlichen Hoffnungslosigkeit und eigener großer Lebensgefahr, noch einen Versuch zu wagen. Wir hörten dieselben plötzlich von einer ganz andern Seite gegen uns vordringen und sahen uns, nachdem wir von Montag Abend 10 Uhr bis Mittwoch Morgen 10 Uhr 2100 Fuß tief verschüttet gewesen, mit einem unbeschreiblichen Gefühl unsern braven Rettern gegenüber. Während die noch mit dem Leben davongekommenen Kameraden mit mehr oder weniger erheblichen Verletzungen schnell an die Oberfläche der Erde befördert werden konnten, war ich noch der weiteren Qual ausgehört, meinen Arm und mich aus den fest aufeinander liegenden Kohlen befreien zu lassen, was nur dadurch möglich wurde, daß derselbe unterbunden und am Ellenbogen losgetrennt wurde. Hier verließen mich wieder die Sinne und ich erwachte erst nach einer Reihe von Stunden im Krankenhaus in Zwickau, wohin man uns Unglückliche überbracht hatte und wo wir unserer Genesung gewärtig bleiben sollten. Dieselbe ging bei mir zwar in 32 Tagen den Verhältnissen entsprechend gut von statten, allein mein Arm war nicht mehr zu ersetzen und so entließ man mich als arbeitsunfähig mit einer jährlichen Pension von 150 Mark aus der Knappschafteasse. Zwar ist dieselbe seither auf 220 Mark gestiegen, allein ich bin damit nicht imstande, mein Leben zu fristen und verjuche es, mir durch Verbreitung gegenwärtiger Beschreibung die notwendigsten Mittel zu meiner Selbsterhaltung zu erwerben.

Glück auf!

Burgk, Sachsen 1869

Schlagwetterexplosion beim Segen-Gottes-Schacht der Freiherrlich von Burgker Steinkohlenwerke am 2. August 1869

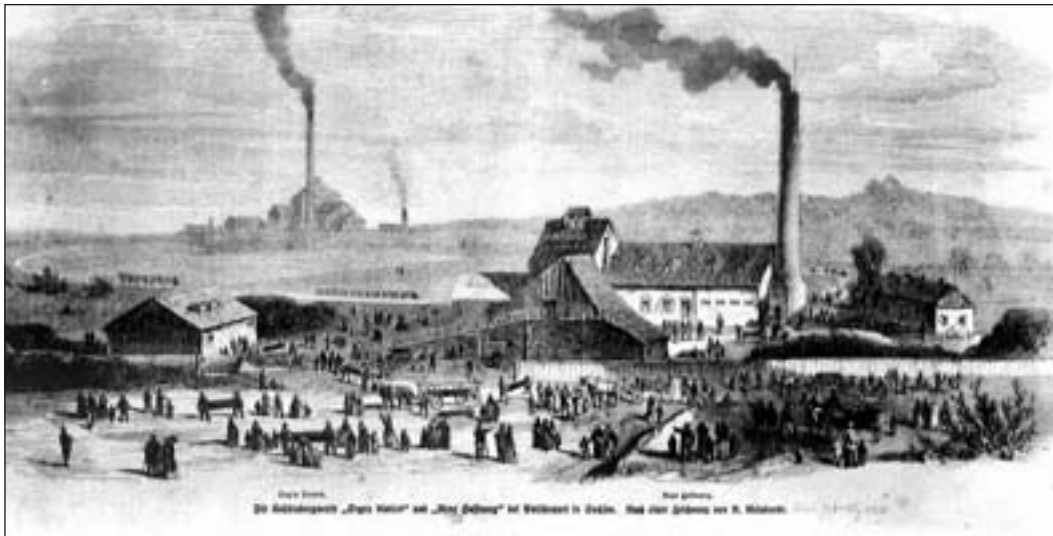


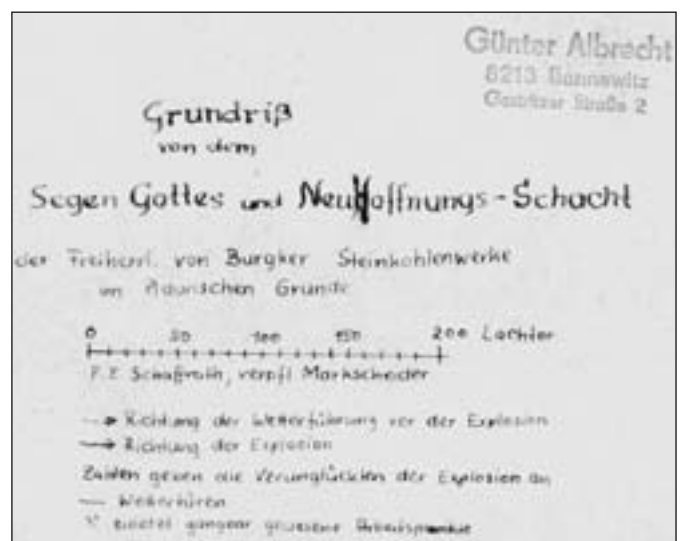
Abb. 1: Die Unglücks-
schächte Segen Gottes
und Neue Hoffnung,
1868.

Der Berichterstatter der «Gartenlaube» schreibt:
«Ich trat abermals in die Kaue – seit gestern, den 16. August, waren die den Cordon bildenden Soldaten wieder abgerückt, nur die Gendarmerie vertrat noch den Wachdienst – drin aber ging das Seil herauf und hinunter, erklangen die ominösen sechs Glockenschläge, erschienen die kleinen Wagen mit ihrer in essiggetränkte Tücher gebüllte unheimlichen Last zu Tage, wie damals. Wie damals ging es mit den schnellgefüllten Särgen hinaus in die grosse Stein-gruft, wo jetzt zusammen zweihundertdreiundzwan-zig Särge, mit Ausnahme der achtunddreissig auf den benachbarten Friedhöfen beerdigten, beigesetzt sind.

Könnte hier bloss die augenblickliche Rücksicht des Mitleids mit den Hinterlassenen der Getöteten und unserer eigenen persönlichen Gefühle in Frage kommen, so möchten wir einstimmen in den Wunsch des Obersteigers: «Wenn wir das doch niemals erfahren hätten!», allein sowohl im Interesse einer wissenschaftlichen Erörterung der Katastrophe, an der es jetzt noch gänzlich fehlt, als namentlich einer künftigen tunlichst möglichen Sicherstellung der deutschen Kohlenbergleute, insbesondere der auf den Burgk-schen Werken, dürfen wir die Entdeckung der erschütternden Dokumente nicht hinwegwünschen. Sie taten dar, dass noch neun Stunden nach der Explo-sion eine Anzahl der zur Frühschicht angefahrenen Bergleute noch am Leben war, die sich, denn sie la-gen nicht etwa unter Trümmern verschüttet, hätten retten können, wenn die ganz bruchfreie Wetter-strecke und der Weg zur Tagesstrecke des Hoffnungs-

schachtes – so drückt sich der offizielle bezirksärztli-che Bericht aus – nicht so konzentrierte irrespirable Gase enthalten hätte, dass man dieselben nicht betre-ten konnte. Dieser Umstand wiegt jedenfalls schwer bei der Beurteilung des Ereignisses und der grösseren oder geringeren Verschuldung, welche Bergherrn und Grubenleitung treffen!

Hatten die Unglückten, so hiess es, die Katastrophe noch um fünf, ja acht und neun Stunden überlebt, wer mochte dann bürgen, dass es nicht zwei und drei und mehr Tage geworden waren, und dass alle die Bejammernswerten nicht einem langsamen Hungers-tode hatten erliegen müssen? Aber man fand die sichere Bürgschaft dafür, dass ihnen dies Schicksal ihrer schwerer geprüften Lugaer Kameraden erspart geblieben ist: bei allen diesen Abschiednehmenden



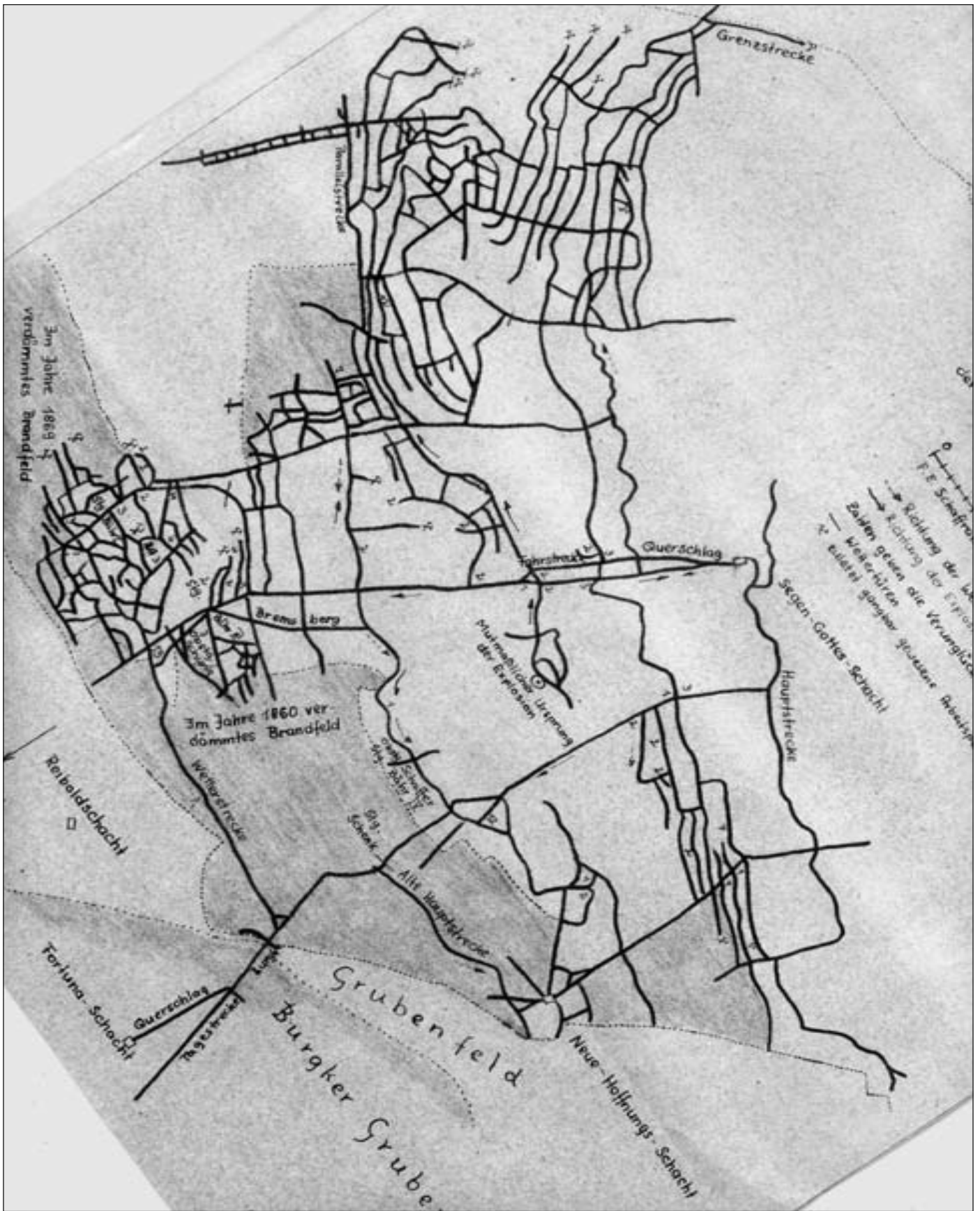


Abb. 2: Grubenplan der Burgker Steinkohlenwerke.

war das Frühstück noch so unversehrt in den Taschen, wie es ihnen die Frau, die Mutter, die Schwester zur Morgenschicht mit auf die Fahrt gegeben hatte!

Auch jetzt muss ein Endurteil über die Katastrophe noch ausgesetzt bleiben, bis von völlig unparteiischen Fachmännern ausführliche Berichte darüber vorliegen. Vorläufig kann die nicht sachliche kompetente Presse nur soviel constatieren, dass im Staate Dänemark doch das Eine oder Andere Faul gewesen ist, vielleicht mehr, als man anfangs geglaubt hat. Und sie hat die Pflicht, dies zu constatieren, denn die Sicherheit von Tausenden von Arbeitern, die an sich in noch weit höherem Grade als Soldaten und Seeleute tagtäglich Lebensgefahren ausgesetzt sind, hängt von durchgreifenden Reformen im Betriebe des sächsischen und speziell des Burgker Kohlenbergbaues ab. Schon in meinem ersten Bericht habe ich auf eine gewisse lasche Praxis hingedeutet, die jedenfalls nicht ohne Einfluss auf das Unglück geblieben ist. Fachliche Darstellungen sprechen jetzt noch von ganz anderen Missständen und Mangelhaftigkeiten auf den Burgker Werken, die zum Teil die unerhörte Tragödie in Szene gesetzt haben: von einer ungenügenden Wetterzirkulation, ohne welche bei dem Tief-

bau der Steinkoblenschächte von einer Sicherheit der Arbeiter auch nicht im Entferntesten die Rede sein könne, und ganz besonders von dem Fehlen jener künstlichen Ventilatoren, mittels derer man gegenwärtig nicht bloss in Belgien und England, im Saarbecken und in Westfalen, sondern auch in anderen Gruben des Plaunschen Grundes die beständige Lufterneuerung in den tiefen Koblenschächten im Gange erhält. Es scheint erwiesen zu sein, dass der Hoffnungs-Schacht der einzige Ausweg für die abziehenden Wetter nicht bloss Tage vorher, sondern sogar am Tage des Unglücks selbst wegen einer Schachtreparatur zugebühnt und somit für Wetterzug und Menschen unzugänglich gewesen ist!

Unter allen Umständen ist daher, zur Ehre des sächsischen Bergbaues, eine strenge, von jedweder Privatrücksicht freie und unabhängige Untersuchung der möglichen Ursachen des beispiellosen Massenunglücks geboten, welches 279 wackeren Bergleuten das Leben kostete und nur durch einen Zufall nicht noch viel zahlreichere Opfer forderte.

Dieser glückliche Zufall war das weit und breit bekannte und viel besuchte Volksfest der Dresdner Vogelwiese, eine beträchtliche Anzahl der Arbeitsmannschaft der beiden Schächte hatte sich bis zum frühen



Abb. 3: Vor dem Segen-Gottes-Schacht.

Abb. 4: Bergung von Opfern des Grubenunglückes vom 2. 8. 1869.



Morgen unter den Buden und Zelten am linken Elbufer umhergetummelt und so die Frühschicht verschlafen. Ohne diesen besonderen Umstand hätten die bösen Wetter vielleicht vierhundert Opfern den Tod gebracht.»

Aus: «Gartenlaube», Heft 36, vom Jahre 1869 (gekürzt)

Probleme, Unterlassungen und Verantwortung für die Katastrophe vom 2. August 1869

Zur Schlagwetterexplosion beim Segen-Gottes-Schacht der Freiherrlich von Burgker Steinkohlenwerke am 2. August 1869 hat W. Lasch, ehem techn. Leiter beim Steinkohlenwerk Freital, 1977 eine kritische Zusammenstellung der Gutachten verfasst:

A. Konzept im Auftrag der Grubenverwaltung 10. Oktober 1869 von F. E. Schaffrath, Werksmarkscheider.

Eine ganz besondere Bedeutung kommt den Aussagen über die mangelhaften Sicherheitseinrichtungen gegenüber der Grubenbelegschaft zu. Da Schaffrath Werksangehöriger war, ist sein Mut zur Wahrheit aner kennenswert, indem er die Vernachlässigung dieser Einrichtungen durch die Grubenverwaltung geißelt und sie nur der steti gen Steigerung der Kohlenförderung beschuldigt.

B. Das offizielle Gutachten vom 26. September 1869 kam zum Schluss, dass niemandem ein fahrlässiges Handeln vorgeworfen werden konnte, obwohl gleich einleitend die folgenden, verschärften bergpolizeilichen Vorschriften für Schlagwettergruben aufgeführt wurden:



Abb. 5: Bestattung der Opfer in einem Massengrab am Segen-Gottes-Schacht.



Abb. 6: Hinweistafel am Lehrpfad.

1. Aufstellung eines Hauptventilators
2. Wetteruntersuchungen mit Sicherheitslampen vor Beginn jeder Schicht
3. Regelmässige Wettermessungen mit Anemometer und Aufzeichnung der Ergebnisse
4. Ausführung der Schiessarbeit nur durch geschulte Arbeiter unter Aufsicht eines Beamten
5. Anlage eines Wetterrisses
6. Ununterbrochene Belegung gasausströmender Betriebspunkte sowie weitere Vorschriften zum Schutz der Arbeiter

Lasch spricht von einem Zweckgutachten, das Grubenbesitzer und Grubenverwalter als Unschuldengel hinstellt und deren Profitwirtschaft für die Öffentlichkeit verharmlost.

C. Kommentar zum handschriftlichen Bericht des Werksmarkscheiders Felix Bayler aus dem Jahre 1918:

«Dem von Felix Bayler im Jahre 1918 angefertigten Bericht über die Wetterführung bei den Burgker Steinkohlenwerken kann eine hohe Anerkennung nicht versagt werden. Er beweist, dass die primitive natürliche Wetterführung nach dem Unglück von 1869 rasch der notwendigen modernen Wetterversor-

gung im Grubenbetrieb Platz gemacht hat. Für die Schachtreviere Segen Gottes und Neuboffnung wurde der von der Bergbehörde geforderte Hauptventilator unmittelbar nach dem Unglück aufgestellt und in Betrieb

genommen. Er hat bis zum Jahre 1916, in dem die genannten Reviere wegen Erschöpfung der Kohlenvorräte stillgelegt wurden, diese so gut mit Frischwettern versorgt, dass niemals wieder auch nur die kleinsten Explosionen vorgekommen sind. Nach der Stilllegung von Segen-Gottes- und Neuboffnung-Schacht wurde die volle Kohlenförderung bei Glückaufschacht und Marienschacht aufgenommen, bei denen von Anfang an die Wetterführung durch einen auf der oberen Sohle des ausziehenden Glückaufschachtes in Betrieb genommenen Hauptventilator geregelt wurde.

Aus dem Bericht Baylers ist aber auch zu entnehmen, dass in all den Jahren vor der Katastrophe von 1869 laufend Entzündungen von Schlagwettern vorgekommen sind, bei denen es Verletzungen und tödliche Unfälle durch Verbrennungen gegeben hat. Sie sind genau chronologisch registriert und auch zahlenmässig aufgezeichnet. Dass man von Seiten des Besitzers und der Grubenverwaltung hinaus keine Lehren hinsichtlich der Verbesserung der Wetterführung gezogen hat, ist nur, wie schon gesagt, auf die verbrecherische Profitwirtschaft zurückzuführen. In diesem Zusammenhang ist auch der Bergaufsichtsbehörde eine grobe Vernachlässigung ihrer Pflichten hinsichtlich der Überwachung des ungefährdeten Grubenbetriebes zuzuschreiben, zumal der damals beim Werk beschäftigte Bergingenieur Kneisel, Sohn des Bergfaktors Kneisel, immer wieder die Aufstellung eines Hauptventilators gefordert hat. Da man seine Warnungen aber stets ignoriert hat, hat er schliesslich das Werk verlassen. Abschliessend ist noch zu bemerken, dass auch in den Jahren von Ende 1918 bis März 1930, also bis zur Stilllegung der Burgker Werke, in denen der Unterzeichnete als Steiger auf dem Glückaufschacht beschäftigt war, Gasaustritte vorgekommen sind. Die Menge war aber so gering, dass sie stets sofort durch die gute Wetterführung beseitigt werden konnten und keinerlei Gefahr für den Grubenbetrieb mit sich brachte.»

Bilder aus der «Sammlung Günter Albrecht» und Dokumente wurden uns freundlicherweise zur Verfügung gestellt von Günter Albrecht, Gostritzerstrasse 2, D-01728 Bannewitz.

Der Mensch, Zerstörer und Schützer der Umwelt

Hans Krähenbühl, Davos

A. Umweltzerstörung und Schädigung der Menschen schon in der Antike und im Mittelalter

1. Umweltzerstörung in der Antike

Der römische Naturforscher Plinius schreibt: «Nur das vernichtet uns, nur das treibt uns zur Unterwelt, was die Erde verborgen und versenkt hat, nur das, was erst allmählich entsteht, sodass der ins Leere emporstrebende Geist bedenken mag, was für ein Ende die Ausbeutung der Erde in all den Jahrhunderten finden und bis wohin die Habgier noch vordringen soll.»

Die antike Bergbau-Kritik, wie sie bei Plinius am deutlichsten fassbar ist, gründet sich auf zwei unterschiedliche Perspektiven. Im Vordergrund steht der moralisierende Ansatz. Fördern und Nutzen der Bodenschätze, insbesondere der Metalle, heisst die zentrale These: «Eisen wird zu verderblichen Waffen geschmiedet, mit denen sich die Menschheit gegenseitig umbringt. Noch unheilvoller ist das Gold, denn es stachelt die Habgier an und sie wieder führt zu Mord und Totschlag, löst Kriege aus, deren allereinziges Ziel es ist, sich auf Kosten der Gegner zu bereichern», schreibt Weeber.

Ähnlich wünscht Horaz in der 3. Römerode den guten Zustand zurück, als «das Gold noch nicht entdeckt ward und so besser lag, anstatt wie in seiner Zeit die Menschen zu Raub und Frevel zu zwingen». Ob die Förderung von Edelmetallen eher als Segen oder als Fluch einer technisch weiterentwickelten Zivilisation anzusehen ist, überlegt Tacitus in seiner «Germania». Er ist im Zweifel, ob die Götter der Germanen Silber und Gold aus Gnade oder aus Zorn vorenthalten haben. Die landschaftszerstörenden Folgen bergbaulicher Tätigkeit, die Plinius anspricht, liegen in der Natur der Sache. Sie lassen sich in den Zentren des antiken Bergbaus teilweise noch heute, nach rund 2000 Jahren nachweisen, sei es in Gestalt kahler, Mondlandschaft ähnlicher und erosionsgeschädigter Bergabhänge, sei es in Form von unansehnlichen, unfruchtbaren Schlacken- und Geröllfeldern. Die aus-

gedehnten, vielfach vom Regen der Jahrtausende verschwemmten und ausgebreiteten Schutthalden der antiken Bergwerke tragen zu dem unerfreulichen Bild der Landschaft bei, wie z.B. die Auswirkungen Jahrhunderte langen Silberabbaus auf das Aussehen der Landschaft im Süden Attikas, in Laureion.

Dass auch die ursprünglich ausgedehnten Waldungen dem Bergbau zum Opfer gefallen sind, bezeugen die kahlen Hügel und Berge im ganzen Mittelmeerraum und vor allem auch in weiten Teilen der Iberischen Halbinsel, die im Altertum geradezu als Dorado des Edelmetall-Abbaus galt. Vom Silber- und Goldreichtum Spaniens erzählt man sich wahre Wunderdinge. In der Tat reicht die Ausbeutung der spanischen Minen bis zu den Phöniziern zurück, in deren Fussstapfen Karthager und Römer traten. Allein im Gebiete von Neu-Karthago waren im 2. Jahrtausend v. Chr. vierzigtausend Bergwerksarbeiter tätig, deren Förderleistung sich Tag für Tag auf einen Ertrag von umgerechnet 25 000 Denare belief. Kein Wunder, dass sich die Römer nach dem 2. Punischen Krieg beeilt hatten, Spanien mit seinen lukrativen Bergwerken unter ihre Kontrolle zu bekommen und römische Unternehmen sich in der dortigen Montanindustrie scharenweise engagierten. Schon im Altertum boten diese und andere Zentren des Bergbaus keinen erfreulichen Anblick. Jedermann musste die negativen Auswirkungen des Abbaus von Bodenschätzen auf die Umwelt zur Kenntnis nehmen. Auch in Italien, das nicht über ausgedehnte Erzvorkommen verfügt, beutete man die Erde dort aus, wo man fündig wurde, und auch dort blieben die Folgen dieser Tätigkeit nicht unbemerkt. Das vom ökologischen Standpunkt aus gesehen erste Opfer des italienischen Bergbaus war die Insel Elba. Etrusker und Römer förderten dort viele Jahrhunderte lang Eisenerz aus reichen Gruben, die als unerschöpflich galten. Die Verhüttung des Eisenerzes in zahlreichen Schmelzöfen prägte das Aussehen der Insel derart, dass die Griechen sie «Aithaleia», die



Abb. 1: Schmelzplatz mit eisenzeitlichen Kupferschlacken und abgeholzten Hängen in Fenan, Jordanien.

«Russgeschwärzte» nannten, weil so viel schwarzer Rauch über ihr lag. Der unkontrollierte Raubbau an den Wäldern der Insel, die als Holzkohle zur Befeuerung der Hochöfen verheizt wurden, führte irgendwann zu einem grossen Mangel an Brennstoff. In Augustinischer Zeit blieb den Minenbesitzern von Elba nichts anderes übrig, als die gesamte Produktion auf das nahe Festland zu verschiffen und in den Hochöfen von Populonia verhütten zu lassen.

Was für Italien zutraf, galt erst recht für die Provinzen. Es war für die Römer selbstverständlich, sich ausser der «märchenhaften» Lagerstätten Spaniens auch der Erzvorkommen in allen anderen Teilen ihres Imperiums zu bedienen, gleich ob es sich um Silber, Kupfer, Blei, Eisen und Gold aus Dakien, Eisen aus Gallien, Noricum und Illyrien oder Zinn aus dem fernen Britannien handelte. Schliesslich sei auch betont, dass der Bergbau natürlich nicht nur Schattenseiten hatte, sondern dem Zivilisationsstandard der antiken Gesellschaft insgesamt und der Lebensqualität des Einzelnen in ganz erheblicher Weise zugute gekommen ist, wenn auch in unterschiedlichem Masse, was als unabdingbare Grundlage für die Entwicklung und Blüte der griechisch-römischen Zivilisation und ihrer Kultur anzusehen ist.

Verschärft wurde die Tendenz zum Raubbau der Bodenschätze zeitweise durch das Steuerpächter-System, wie es vor allem in den beiden letzten Jahrhunderten der römischen Republik auch im Bergbau gang und gäbe war. Zunächst schien dieses eine für den Staat lukrative Sache zu sein. Als Eigentümer der in den Provinzen gelegenen Minen verpachtete der Staat über die Zensoren den kompletten Bergwerksbetrieb mitsamt den Schürfrechten an finanzstarke

Kapitalgesellschaften, die so genannten «publicani». Gegen eine Fixsumme, die bei Vertragsabschluss zu entrichten war, wurde ihnen die Ausbeutung der Minen in der Regel für fünf Jahre nach eigenem Gutdünken überlassen. Für den römischen Staat fielen in diesem System keinerlei Verwaltungs- und Personalkosten an, ausserdem konnten die Erträge aus dem Bergwerksbesitz fest in den Staatshaushalt eingeplant werden. Für die Pächter bedeutete dies indes, in der ihnen zur Verfügung stehenden Zeit, möglichst hohe Profite aus den gepachteten Bergwerken zu erwirtschaften.

Je mehr Erz gefördert wurde, umso besser die Rendite ihrer Investitionen. Ob sie bei der nächsten Ausschreibung erneut den Zuschlag für die Bergwerkspacht erhalten oder einer konkurrierenden Gesellschaft unterliegen würden, stand dahin. Also waren sie nicht an einer systematischen, auch weniger lohnende Erzader einschliessenden, vernünftigen Ausbeute interessiert. Angesichts des Zeitdruckes schien



Abb. 2: Röststadel in China, beeindruckend die Rauchsäulen mit Schwefeldioxid.

es opportun, sich auf die reichen Lagerstätten zu werfen, sie rasch auszubeuten und sich dann neuen zuzuwenden; mit den weniger ergiebigen konnten sich dann die Nachfolger in der Pacht begnügen. Keine Frage, dass in diesem kurzsichtigen System die Sicherheit des Abbaubetriebes sträflich vernachlässigt wurde. Gesundheit und Leben der im Bergbau tätigen Menschen galten freilich ohnehin nicht viel – man nahm diese menschenverachtende Konsequenz einfach in Kauf. Die gesundheitlichen Folgen der Arbeit im antiken Bergbau waren unübersehbar. Die schlechten Arbeitsbedingungen führten schnell zu Krankheit und Tod. Die Lebenserwartung der Bergleute war denkbar gering. Im attischen Laureion, dem lange Zeit bedeutendsten Bergbaugebiet, war die Förderung des Silbers, Bleis und Zinnobers fest in unfreier Hand. Rund 20 000 Sklaven schufteten dort in den Stollen und Erzmühlen, um Athen jenen, nicht unerheblichen Teil seines Wohlstandes zu sichern, der sich in den «Laurischen Eulen» – so Aristophanes über das berühmte Wahrzeichen der attischen Währung – konkretisierte. Es waren vielfach Mietsklaven, die von reichen Rentnern an die Konzessionäre der Silbergruben verpachtet wurden. Der «Hai» unter diesen Kapitalisten, die sich im unfreien Leiharbeiter-Gewerbe engagierten, war der im 5. Jahrhundert lebende, athenische Feldherr und Politiker Nikias. Er besass ein Heer von 1000 Sklaven, die er an den Bergwerksunternehmer Sosias für eine «Obole» pro Mann und Tag vermietete.



Abb. 3: Sandsteinrelief römischer Bergwerkssklaven aus Linares.



Abb. 4: Römisches Bacchanal: Niedergang auch durch bleibaltigen Wein.

Die Arbeitsbedingungen, unter denen die Bergbau-sklaven von Laureion in klassischer Zeit ihr mühseliges Werk verrichteten, waren noch die humansten – verglichen jedenfalls mit dem unbeschreiblichen Elend der Minenarbeiter in den Bergwerken der hellenistischen und römischen Zeit. Wie furchtbar es dort zuzuging, zeigt der erschütternde Bericht des Agatharchides über die Verhältnisse in den nubischen Goldminen: «Die Zahl der in die Goldbergwerke in den nubischen Goldminen verbannten Menschen ist sehr gross. Alle sind an den Füßen gefesselt und müssen ohne Unterbrechung Tag und Nacht arbeiten. Es gibt für sie kein Ausruhen und keine Möglichkeit zur Flucht. Das durch Feuer gelockerte Gestein wird von Zehntausenden dieser Unglücklichen mit dem Brecheisen bearbeitet. Indem sie ihre Körperhaltung jeweils der Lage des Gesteins anpassen, werfen sie die losgehauenen Gesteinsblöcke auf den Boden. Diese Arbeit verrichten sie ununterbrochen und unter der unbarmherzigen Peitsche des Aufsehers.» «Der Mensch hat gelernt, die Natur herauszufordern», stellt Plinius im Zusammenhang mit der Erfindung des Bergbaus fest. Der besondere Zynismus des antiken Bergbaus liegt darin, dass er ausgerechnet die Ärmsten der Armen zu den unmittelbaren, wehrlosen Opfern einer Tätigkeit machte, die als «Wühler in den Eingeweiden der Mutter Erde» bezeichnet wurden.

Aber nicht nur die Schädigung des Menschen durch inhumane Verhältnisse im Bergbau war an der Tagesordnung, sondern auch auf andere Weise wurden die antiken Menschen geschädigt oder vergiftet. Durch die Beigabe von Marmorstaub und Terpentin als Konservierungsmittel des Weines wurden grosse Schäden



Abb. 5: Schmelzofen nach Agricola, 1556.

angerichtet. Was wie das resignierte Aufstöhnen eines Lebensmittelchemikers angesichts der Glykol- und anderer Weinpanschskandale unserer Zeit klingt, ist in Wirklichkeit die bittere Feststellung des römischen Naturforschers Plinius, eine fast 2000 Jahre alte Kritik an den dubiosen Praktiken, mit denen schon römische Winzer und Händler den Wein schmackhafter und haltbarer zu machen bemüht waren. Künstliche Aromatisierung und Färbung des Weines waren in der römischen Kaiserzeit ebenso üblich, wie der Zusatz von tatsächlichen oder vermeintlichen Konservierungsmitteln. Die Palette dieser «Geheimrezepte» war breit: sie reichte von Pech und Harz über Gips, Marmorstaub, Pottasche und Schwefel bis zu Aschenlauge, Terpentin und Kreide, schreibt Weeber.

Aber auch andere Gifte verseuchten den Wein. Ein äusserst beliebter Zusatz, der den Wein zugleich süsser und haltbarer machte, war «sapa» («Sirup») bzw. «defrutum» («Mostsaft»). Die beiden Süsstoffe wurden nach dem selben Verfahren hergestellt – sie unterschieden sich nur in der Konzentration. Saft aus besonders ausgereiften Trauben wurde durch Aufkochen eingedickt, um qualitativ minderwertigen Wein aufzubessern. Das Unheilvolle an der Herstellung von «sapa» und «defrutum» liegt indes darin, dass dabei vornehmlich Bleigefässe verwendet wurden. Durch den intensiven Erhitzungsprozess löste sich Blei in dem aufkochenden Most. Auf diese Weise gelangten erhebliche Mengen von Blei als Bleiacetat in die Körper zahlloser Weintrinker. Der griechische Arzt Dioskurides notierte, dass «der Zusatz von «sapa» und «defrutum» Kopfschmerzen, Trunkenheit und Magenbeschwerden verursachen könne».

Eine weitere Ursache von Vergiftungserscheinungen bestand darin, dass das Trinkwasser durch Bleirohre in die Häuser geführt wurde. Schon Vitruv warnte vor Vergiftungserscheinungen. In diesem Zusammenhang schrieb er: «Wasser aus Tonröhren ist gesünder als das durch Bleiröhren geleitete, denn das Blei scheint deshalb gesundheitsschädlich zu sein, weil aus ihm Bleiweiss entsteht. Dies aber soll dem menschlichen Körper schädlich sein.»



Abb. 6: Röststadel nach Agricola, 1556.



Abb. 7: Feuersetzen zum Mürbemachen des Gesteins nach Agricola, 1556.

Blei erfreute sich besonders in der römischen Welt grosser Beliebtheit. Angesichts seiner vielfachen Verwendung hat man nicht zu Unrecht vom «römischen Metall» schlechthin gesprochen: Die Förderung war verhältnismässig unproblematisch. Blei kam in allen Silberbergwerken als Nebenprodukt des Silbers vor. Die wichtigsten Bleiminen der Alten Welt lagen in Südattika (Laureion), in Spanien, Britannien sowie auf Sardinien. Aber auch in Makedonien, Kilikien und Nordafrika, auf Rhodos und Zypern, in Gallien und selbst in Italien wurde Blei gewonnen. Nach vorsichtigen Berechnungen wurden während der Kaiserzeit im gesamten Imperium sechs bis acht Millionen Tonnen Blei gefördert, mit Jahresrekorden von an die 60 000 Tonnen, eine Grössenordnung, die erst wieder in der Mitte des 19. Jahrhunderts erreicht worden ist. Verlockend am Blei waren nicht nur Verfügbarkeit und günstiger Preis, sondern auch die technischen Qualitäten des Metalls. Es ist leicht formbar, weitgehend korrosionsbeständig und hat mit 327 Grad Celsius einen vergleichsweise niedrigen Schmelzpunkt. Seine Dichte und Schwere sind bei entsprechender Verwendung weitere Pluspunkte.

Das Blei wurde vielfältig verwendet, zur Herstellung von Gefässen, Schreibtafeln, für Urnen wie für Votivstatuetten. Im militärischen Bereich goss man es in die Form von Schleuderblei, von Kugeln und Gewichten.

Auch erfreute es sich grosser Beliebtheit in der Kosmetik. Bleiweiss diente neben Kreide als Schminke. Auch in der Medizin wurde es verwendet – als Heilmittel bei Wunden, Geschwüren und Hämorrhoiden. Aber die grösste Gefahr für die Volksgesundheit war die Verwendung des Bleis für Wasserleitungen, die von den Aquädukten oder den Verteilungsbecken zu den Häusern abzweigten. Dass es zwischen der Aufnahme von Blei im menschlichen Körper und der Gicht eine medizinisch nachweisbare Kausalität gibt, ist eine gesicherte Erkenntnis. Schon um die Mitte des 19. Jahrhunderts fiel einem englischen Arzt auf, dass bis zu einem Drittel seiner an Gicht leidenden Patienten Handwerker waren, die bei ihrer beruflichen Arbeit häufig mit Blei in Berührung gekommen waren. Fest steht auch, dass die hohen Bleikonzentrationen im Blut Werte erreichen, die neben den täglichen Beschwerden durch Bleivergiftung vielfach zu fatalen Langzeitfolgen geführt haben dürften, wie etwa Anämie, neurologische Erkrankungen, aber auch geringere Fruchtbarkeit bei Männern und Frauen, abnorme Chromosomenbildung, erhöhtem Risiko von Früh- und Totgeburten sowie genetischen Schäden.

2. Umweltschäden im Mittelalter

Umweltschäden durch Bergbau und Hüttenwesen waren im Mittelalter bereits bekannt und führten regional in Gebieten mit blühender Montanindustrie zu teilweise verheerenden Folgen. Das ausgeprägte Umweltbewusstsein in der heutigen Zeit und die Anstrengungen, Umweltschäden nicht erst entstehen zu



Abb. 8: Steirischer Erzberg: Tagebau und Eingriff in die Gebirgslandschaft zum Eisenabbau.



Abb. 9: «Les charbonniers», Köhler an der Arbeit, Heinrich Gross, 1530.

lassen oder mindestens zu begrenzen, lassen vergessen, dass es diese – zum Teil in schwerster Form – beim Berg- und Hüttenwesen des Mittelalters und noch bis in unsere Zeit gegeben hat, schreiben H. E. Bühler und H. H. Wild.

Bergbau ist ein schwerwiegender Eingriff in die vorher unberührte Natur. Schon Agricola weist im ersten Buch des «De re metallica libri XII» auf die entstehenden Umweltschäden durch den Bergbau in mahnender Weise hin. Beim Betrieb von Bergwerken wird das taube Gestein, das in der Regel jedoch noch hohe Metallkonzentrationen aufweist, auf Halden gestürzt. Grosse Stein- bzw. Schlackenhalde sind daher das unverkennbare Merkmal von Bergwerken. Das Abkippen von metallhaltigem Gestein in den häufig engen Bergtälern in der Nähe der Bergwerke und der Schmelzstätten führte in der Regel zu einer sekundären Auflösung des Erzes und zu dauerhaften, nicht unerheblichen Verseuchungen von Böden und Wässern. Auch Nasspochwerke führten das zerkleinerte Erz den Waschherden zu. Hier kam es zu einer Trennung des schweren Erzes und der leichteren tauben Bestandteile. Letztere verschlammten allmählich die Herde und die darunter liegenden Abflussgräben. Die Schlämme wurden in Bäche und Flüsse geleitet. Hier wiederholte sich dann die Sekundärauflösung der schwermetallhaltigen Rückstände in noch stärkerer Masse als beim Abkippen des Gesteins aus der Bergbautätigkeit.

Der Bergbau verbrauchte ungeheure Mengen an Holz; Holz für die Bauten der Schmelzanlagen, für die Einbauten in den Stollen, für die Abstützung des Ge-

steins sowie vor allem für den Schmelzprozess – Holzkohle. Das Herstellen von Kohle aus Holz – die Köhlerlei – stand in engstem Zusammenhang mit der Erzverhüttung. Aus einem Klafter Holz konnten etwa 6,75 Zentner Holzkohle gewonnen werden. Allgemein kann angenommen werden, dass beim Kohlenbrennen in Meilern etwa 40 Prozent des Holzvolumens erzielt wurden. Die Wälder wurden rücksichtslos abgeholzt. Aus dieser Erkenntnis heraus wurden in Bergordnungen Verfügungen erlassen, die dem Schutz der Wälder dienten. In Gebirgsgegenden sind vor allem Bannwälder bezeichnet worden, die – zum Schutze vor Lawinen – Verkehrswegen und Siedlungen dienten. Aber vielfach setzte man sich über diese Vorschriften hinweg, und Lawenniedergänge und Erosionen taten das Übrige.

Grosse Umweltschäden entstanden durch das Rösten der sulfidischen Erze. Durch Erhitzen des Erzes entwich der gebundene Schwefel als Schwefeldioxid, und das Erz wurde in die besser verhüttbare oxidische Form überführt. Überall wo Erz geröstet wurde, entwickelten sich die so genannten «Rauchblößen». Die Vegetation wurde langsam zerstört und die Wälder gelichtet. Niemandem fiel es damals ein, für die Umweltschäden die Eingriffe des Menschen verantwortlich zu machen. Ein «Waldsterben», durch die damals in ihrer Schädlichkeit noch nicht erkannten Emissionen der Schmelzöfen und Röststadel verursacht, blieb auch noch bis über das 17. und 18. Jahrhundert hinaus unerklärlich. Neben den für alle sichtbaren Rauchschäden übersah man die gefährlichen Flugstäube, die, von den Hütten hinauswehend, das Land über-



Abb. 10: Hochalpiner Bergbau bei Mittersill (Österreich). Erst vor wenigen Jahren wurde hier ein reiches Wolframlager entdeckt.



Abb. 11: Vereinfachte geologische Übersicht des Pinzgaus.

zogen und die Gesundheit und das Leben der Menschen und Tiere gefährdeten. Die Umweltschäden durch Verhüttung betreffen in erster Linie, neben der Freisetzung toxischer, gasförmiger Stoffe, das Ablagern von Schlacken mit hohem Schwermetallgehalt. Eine sichere Indikation für das Vorhandensein von Auslaugungen sind saure Böden mit entsprechendem Pflanzenwuchs.

B. Bergbau und Umweltschutz am Beispiel des Wolfram-Bergwerkes in Mittersill im Felbertal, Österreich

Der Scheelitbergbau (das Wolframerz Scheelit CaWO_4) liegt südlich von Mittersill/Salzburg im Felbertal in einem Landschaftsschutzgebiet am Rande des Nationalparkes Hohe Tauern. Der Bergbaubetrieb im Felbertal hat im Juli 1968 mit Schürfb Bohrungen auf 1600 bis 1800 m. angefangen. Diese Bohrungen und Untersuchungen der Erze ergaben, dass eine wirtschaftliche Gewinnung der Lagerstätte im Tagbaubetrieb gegeben war.

Es ist erstaunlich, dass heute noch grössere Lagerstätten von so wichtigen Erzen in den Alpen entdeckt und ausgebeutet werden. Mittersill ist weltweit eine der

größten Lagerstätten auf Wolfram, die im Tagebau abgebaut werden kann.

Auch in Österreich kommt dem Umweltschutz immer größere Bedeutung zu. Kein Industriebetrieb kann es sich noch leisten, bei Investitionen oder bei Änderungen des Produktionsablaufes die Auswirkungen auf die Umwelt nicht zu berücksichtigen. In den letzten zehn Jahren wurden in Österreich Milliardenbeträge für den Umweltschutz aufgewendet.

Für die in den 1960er-Jahren entdeckte Lagerstätte mussten bei der Einrichtung eines Bergbaubetriebes in einem Landschaftsschutzgebiet die strengen Auflagen der Naturschutzbehörden erfüllt werden.

Durch den Strassenbau wurde natürlich das Landschaftsbild empfindlich gestört, und es mussten weitgehende Auflagen des Naturschutzes berücksichtigt werden. Bäume mussten als Sichtschutz entlang des Strassenrandes angepflanzt werden, Stütz- und Futtermauern waren als Natursteinmauern herzustellen und Betonwände mit Naturstein zu verkleiden. Der Abtransport des Scheeliterzes mittels Lastwagen, der nur in den Sommermonaten durchgeführt werden konnte, durfte nur nachmittags von 16.00 bis morgens 10.00 Uhr stattfinden.



Abb. 12: Moderner Abbaubohrwagen.

Der Untertage-Betrieb liegt unmittelbar gegenüber dem Tauernhaus-Spital und in direktem Gesichtsfeld der Strassenbenützer. Es war selbstverständlich, dass die Werkstätten, sanitären Anlagen, Umkleideräume, Magazine usw. nach Untertage verlegt werden mussten. Das Gelände vor dem Stollenmundloch wurde so gestaltet, dass das Landschaftsbild von der Strasse her gesehen nicht beeinträchtigt wurde. Beim Bau der Aufbereitungsanlagen haben sich die Auflagen in Bezug auf den Landschaftsschutz hauptsächlich auf die äussere Gestaltung der Gebäude und auf die Vorschriften über den Schutz vor Lawinen beschränkt.

1981 wurde eine untertägige Verbindung vom Westfeld zur Aufbereitungsanlage in Form eines Stollens in Betrieb genommen. Über Förderband gelangt nun das unter Tage gebrochene Erz direkt zur Aufbereitungsanlage, sodass die Strasse von der Aufbereitungsanlage zum Hintersee für den Erztransport nicht mehr benutzt werden muss. Da nun die gesamte Erzförderung über diesen Stollen erfolgt, ist der Erholungswert des Landschaftsschutzgebietes Felbertal in seiner ursprünglichen Form wieder hergestellt.

Ein weiteres Umweltthema für den Bergbaubetrieb Mittersill betrifft das Abwasser. Bislang wurden die Grubenwässer beim Mundloch auf 1175 m ü. M. nach Übertage geführt, einem Ölabscheider zugeleitet und dann schliesslich einem Vorfluter übergeben. Durch die Erhöhung der anfallenden Grubenwässer infolge des neu eingeführten Spülversatzes wurde der Neubau einer Abwasseranlage erforderlich. Auch für die Wolframhütte in Bergla in der Steiermark, bei der Verhüttung von Scheelitkonzentrationen bis zur Herstellung von Wolframpulver, mussten die Umweltauflagen erfüllt werden.

Das Mittersiller Konzentrat enthält wechselnde Mengen Magnetkies, was zu einem Schwefelgehalt von 3 bis 6 Prozent führt. Auch mussten Emissionsbegrenzungen der Abgase eingehalten werden. Weitere Umweltauflagen betreffen auch hier das Abwasser.

Für den Bergbaubetrieb Mittersill war natürlich mit Mehrkosten für die Erfüllung der Umweltauflagen zu rechnen. Dass der Erztransport aus dem Tagebau nur nachts durchgeführt werden durfte und dass die Werkstätten, sanitären Anlagen usw. nach Untertage verlegt werden mussten, wirkte sich selbstverständlich auf die Kostensituation aus. Aber deutliche Mehrkosten entstanden und entstehen auch durch die Auflagen für Rekultivierung der diversen Anlagen und Flächen. In den vergangenen Jahren (1980–1990) wurden für Rekultivierung und sonstige Umweltschutzmassnahmen 20 Prozent der Gesamtinvestitionen vom Betrieb Mittersill aufgewendet.

In der Wolframhütte Bergla in der Steiermark wurden in derselben Periode für die Luftreinhaltung und zur Verbesserung der Abwasserqualität etwa 25 Prozent der Gesamtinvestitionen aufgewendet. Diese Aufwendungen waren nur möglich, weil die Erzkonzentration und die Grösse der Lagerstätte eine Rendite noch gewährleistet.

Der «Bergknappe» Nr. 21, 3/1982 hat bereits über den Wolfram-Bergbau im Felbertal, Pinzgau, berichtet. Ich möchte im Zusammenhang mit dem vorstehenden Artikel diese Ausführungen wiederholen:

Die Scheelit-Lagerstätte Felbertal liegt 9 Kilometer südlich von Mittersill und wurde 1967 bei einer gezielten, auf die Habachserie angesetzten Scheelit-Prospektion entdeckt. Die Erzführung ist an die wahrscheinlich altpaläozoische Habachserie (untere Tau-



Abb. 13: Brecheranlage in einer Kaverne in 400 Metern Tiefe.

ernschieferhülle) gebunden und einheitlich mit ihrem Rahmen tektonisch verformt und tauernmetamorph überprägt. Gemäss ihrer tektonischen Position in der Schieferhülle am NW-Flügel des Granatspitzgewölbes fällt die Erz führende Gesteinsfolge auf der Felbertal-Ostseite (Ostfeld) halbsteil bis steil nach Norden ein. Postglazial ist ein grosser Lagerstättenanteil zerbrochen und geringfügig verrutscht. Zwei Erzblockschutthalden mit bis 100 Kubimeter grossen Erzblöcken umfassen einen wesentlichen Teil der Reserve des Ostfeldes. Auf der Felbertal-Westseite (Westfeld) ist die Scheelit führende Serie in zwei Schuppen mit jeweils nach N bis NW abtauchenden Gesteinsfolgen zerlegt.

Die Habachserie kann im Gesamtbereich der Lagerstätte Felbertal in drei Einheiten untergliedert werden: Basisschieferfolge – Eruptivgesteinsfolge – und Habachphyllite.

Die Eruptivgesteinsfolge wird im Felbertal rund 1500 m weiter östlich und westlich über 3000 m mächtig.

Die «Scheelit führende Serie» umfasst den unteren, bis 400 m mächtigen Teil dieser Eruptivgesteinsfolge. Die Erzführung der beiden Felder der Lagerstätte Felbertal, das Ostfeld und das Westfeld, sind in zwei benachbarten, untermeerischen Becken entstanden, einem rund 2,5 km langen, aber schmalen Ostfeldbecken und einem in seiner Grösse noch unbekannten, sicher aber wesentlich breiteren Westfeldbecken. Die primäre Erzführung ist schichtgebunden. Die Erzzufuhr, der Erzabsatz und die diagenetische Erzbildung erfolgte gleichzeitig und gleichartig mit der Bildung der vulkano-sedimentären Trägergesteine.

Die Erzminerale der Lagerstätte Felbertal sind: Scheelit, Powellit, Wolframit, Tungstenit, Molybdänit, Kupferkies, Magnetkies, Pyrit, Enargit, Markasit, Pentlandit, Zinkblende, Bleiglanz, Fahlerz, Bornit, Glanzkobalt, Arsenkies, gediegen Gold, gediegen Silber, gediegen Wismut, Galeno-Bismutit, Cosalit, Emplekit, Antimonit, Beryll, Chrysoberyll, Phenakit, Zinnstein, Columbit, Ilmenit, Hämatit, Chromit, Apatit, Flussspat und Schwespat. Einige dieser Erzminerale sind sehr selten. Das Ostfeld enthält jedoch im Wesentlichen reine, hochwertige Scheeliterze. Im Westfeld sind in einzelnen Lagen und im Durchschnitt Anreicherungen der übrigen Erzminerale bei vorherrschend geringerem Scheelitgehalt nachweisbar. Drei Scheelitgenerationen sind bekannt. Die erste Generation umfasst die syngenetisch-diagenetisch-submarine Erzbildung.

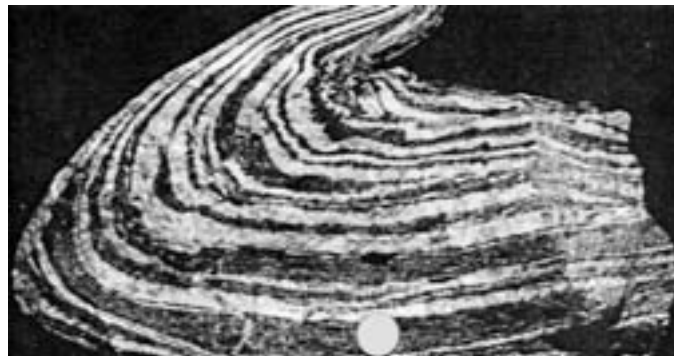


Abb. 14: Gebänderte Scheelitmineralisation mit Quarz in Hornblendefels aus dem liegenden Bereich des Haupterzkörpers (Durchmesser des Kreises 20 mm).

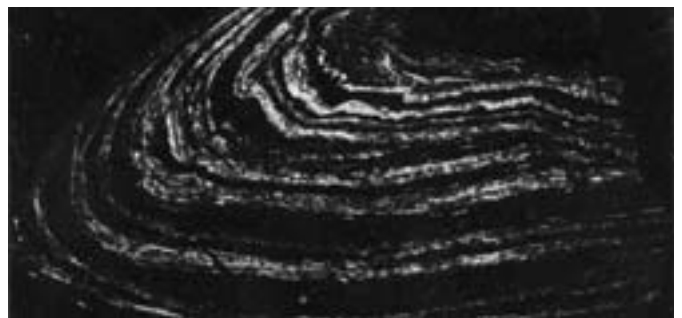


Abb. 15: Gebänderte Scheelitmineralisation (im UV-Licht).

Sie ist im Ostfeld als feinkörnige Scheelitführung in quarzitischen Erzen gut erhalten. Bis mehrere Zentimeter grosse Scheelit-Porphyroblasten repräsentieren die zweite Generation, die vor allem im Westfeld verbreitet ist. Sie entstanden während der alpidischen Regionalmetamorphose. Ihr Stoffinhalt kann auf Mobilisation aus der primären Erzführung ihrer unmittelbaren Nebengesteine bezogen werden. Die dritte Generation beinhaltet Scheelit-Kristalle auf Klüften, die in den Hohen Tauern verbreitet sind. Etwa 90 Prozent der bauwürdigen Erze des Ostfeldes gehören zur ersten Generation. Der feinkörnige Scheelit (Korndurchmesser 0,35 mm) liegt feinlagig in einer gleichfalls quarzitischen Matrix. Die Reicherzhorizonte, Bänder und Trümer werden als ehemalige Scheelit führende Kieselabscheidungen gedeutet, und zwar als konkordante Externsedimente auf dem freien Meeresboden sowie als vorherrschend diskordante Intersedimente innerhalb der vulkano-sedimentären Gesteinsfolge unterhalb des Meeresbodens. Die drei Erzkörper sind das Abbild einer einzigen, am Meeresboden mündenden



Abb. 16:
Rekultivierung.

Thermenspalte. Die submarine Wolfram-Zufuhr erfolgte wahrscheinlich grösstenteils in Form von Si-W-Heteropolysäuren mit geringen Gehalten an P, Sb, As und anderen Elementen.

Die noch vorhandenen Erzreserven der Lagerstätte Felbertal betragen über 3 Millionen Tonnen mit über 0,5 Prozent WO_3

Ein weiteres Erzpotenzial wird im Westteil des Ostfeldes und im Westfeld erwartet. Die beiden Abbildungen zeigen die bis 1975 bekannt gewordenen Erzführungen der beiden Felder. In der Zwischenzeit wurden durch den Bergbaubetrieb neue bereits durch Höll 1979 vorhergesagte Erzkörper nachgewiesen. Neben der Lagerstätte Felbertal enthalten die Ostalpen zahlreiche, grösstenteils erst in den letzten

Jahren entdeckte Scheelit-Vorkommen im Penninikum, Unterostalpin und Mittelostalpin. Schon aus der Zeit vor dem Scheelitbergbau, 1878, kennt man einige wenige Mineralienfunde, z. B. den Abbau von Chrysotilasbest aus dem Felbertal. Erstaunlich ist, dass heute noch, dank wissenschaftlicher und geologisch prospektiver Zusammenarbeit in den Alpen Lagerstätten seltener Erze gefunden werden können. *(leicht gekürzt)*

Literatur:

- Karl-Wilhelm Weeber, Smog über Athen, Umweltverhalten im Altertum, Artemis Verlag Zürich und München, 1990
- Hans-Eugen Bühler, Heinz Walter Wild, Umweltprobleme bei der Kupferverhüttung im Mittelalter, Erzmetall 44, 1991
- Stefan Meier, Bleibergbau in der Antike, Lizentiatsarbeit Universität Zürich, 1990
- Kodo Zuroku, Illustrierte Darstellung der Kupfergewinnung in Japan, Bochum 1984
- Heinrich Gross, La mine rouge de St-Nicolas, vers 1530
- Georg Agricola, Vom Berg- und Hüttenwesen. dtv ISBN 3-423-06086-7
- Manfred Spross, Umweltverträgliche Gewinnung und Erzeugung von Wolfram in Österreich, Erzmetall 9/91

Die Unterlagen für diesen Beitrag wurden uns durch Vermittlung von Herrn Dr. Herbert W. Sommerlatte, von H. Westenberger der Metallgesellschaft AG Frankfurt zur Verfügung gestellt.



Abb. 17: Wolframhütte Bergla, Steiermark.

Das Baumannlager am Silberberg, Davos – wiederentdeckt

Walter Good, Davos

Die Vorgeschichte des Baumannlagers

Gegen Ende der Periode Hitz (1807–1828) nahm die Ergiebigkeit des Silberbergs laufend ab. Betrug das Maximum der Bleiproduktion 1822 1451 Zentner (Pfund), sanken die Mengen in den anschliessenden Jahren auf den Tiefststand im Jahre 1828 mit 89 Zentner Blei. Über 20 Jahre, von 1811 bis 1830, betrug die mittlere Jahresproduktion 632 Zentner oder 32 Tonnen; 1828 jedoch nur noch 4,5 Tonnen (F. v. Salis, 1860).

Der Bergbauverein der östlichen Schweiz konnte nach dem Konkurs der Gewerkschaft den Silberberg 1837 von Josua Pollin, Zillis, in Pacht nehmen (v. Arx, 1993). Der Verantwortliche vor Ort war Direktor Joh. Baumann von Dürnten. Es war ein Glücksfall, dass neben den kostspieligen Aufwendungen für Erzweg, Poche und Schmelzöfen und der Sanierung des Neuhoftungsstollens eine ergiebige Erzlinse im sonst tauben Neuhoftungsstollen angefahren wurde und einigen Gewinn versprach.

In den Worten von W. Koenlein, der im September 1837 für den Bergbauverein eine Inspektionsreise zum Silberberg unternahm, vernehmen wir: «Der Bergbau geht gegenwärtig beim Neuhoftungsstollen. Dieser als Zugang zum Erzlager wurde soweit es nöthig war in neue Zimmerung gesetzt und gewährt nun wieder die nöthige Sicherheit. Durch den glücklichen Durchschlag, den Hr. Direktor dieses Frühjahr aus dem genannten Stollen auf das Lager machen liess, ist nicht nur der Zugang zu den alten Bauen gesichert, sondern es sind auch frische Anstände aufgeschlossen. ... Es wird hier Raubbau getrieben, was unter den gegenwärtigen Verhältnissen und bei unsern beschränkten Kräften das beste ist, ...» (v. Arx, 1993). Raubbau wurde betrieben, um möglichst zügig arbeiten zu können. Das bedeutet, dem Erz wurde hauptsächlich in den Richtungen nachgegraben, welche die Vorgänger der ersten Abbauperiode schon eingeschlagen hatten, und es fand keine systematische Pro-

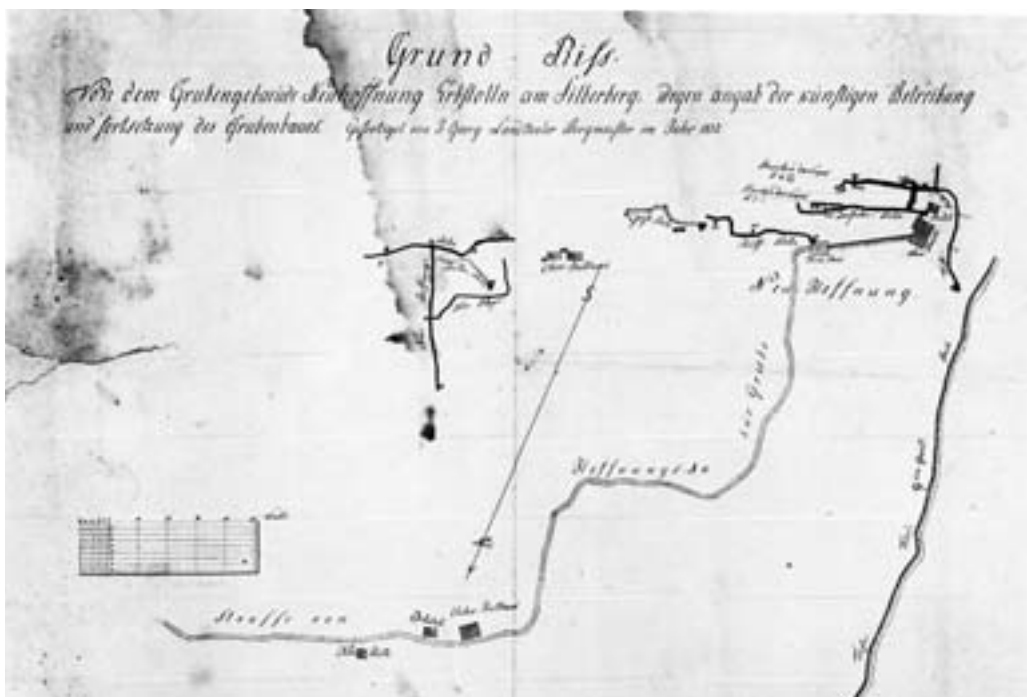


Abb. 1: Grundriss von dem Grubengebäude Neuhoftungs-Erbstollen am Silberberg... gefertigt von J. Georg Landthaler, Bergmeister im Jahr 1812.

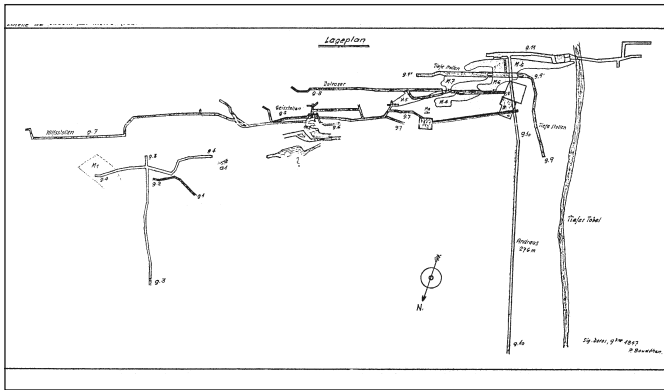


Abb. 2: Mine Guillaume, Canton des Grisons, Lageplan von Boudéhen, 1847. Handkopie von Rud. Juon, 1919, Original in der Kantonsbibliothek Graubünden in Chur.

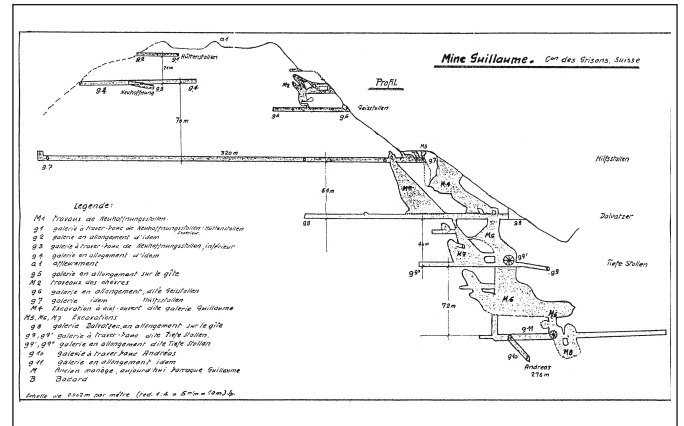


Abb. 4: Mine Guillaume, Seigerriss von Abb. 2.

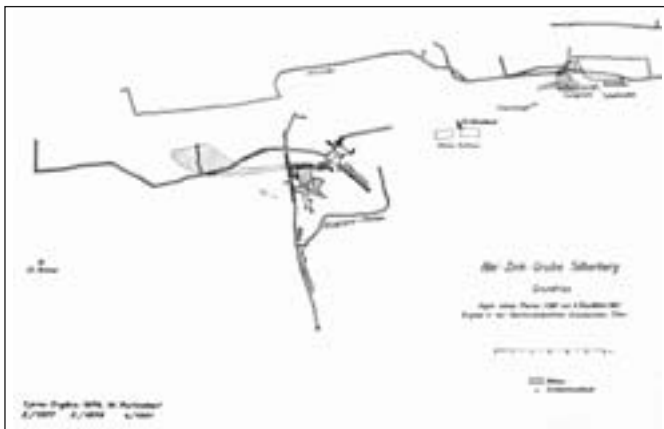


Abb. 3: Blei-Zink-Grube Silberberg, Grundriss von Boudéhen, ergänzt 1976–81 von W. Purtschert.

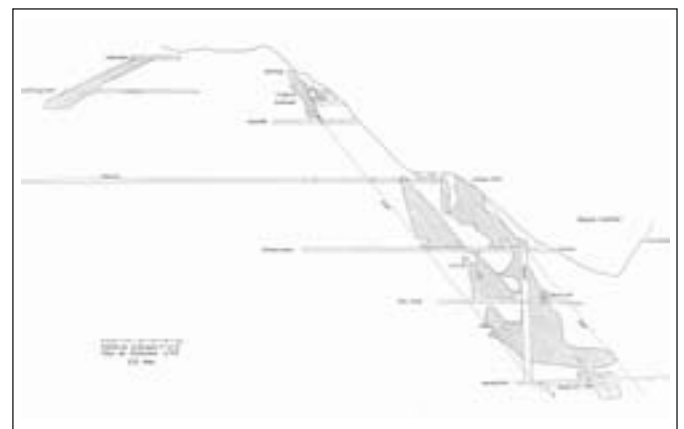


Abb. 5: Von Ed. Escher, 1935 überarbeiteter Plan Abb. 4.

spektion des Abbaus statt. Offenbar fehlten Zeit, Geld und möglicherweise auch die nötigen Kenntnisse des Markscheidens, um den Plan von J. G. Landthaler von 1812 nachzuführen. Das taube Material wurde nicht vor dem Mundloch des Neuhoffnungsstollens auf Halde gekippt, sondern zwischen den beiden Stichstollen abgelagert, was ein späteres Vordringen in Richtung NE erschwert hätte.

Die verschiedenen Grubenpläne

Auch die französischen Gesellschaften unterliessen es, die Pläne in diesem Teil des Grubenbaus zu vervollständigen. Der Handplan von Rud. Juon des Grubenrisses von Boudéhen von 1847 weist hier den Kenntnisstand von 1812 auf, mit der Ausnahme, dass die Umriss des Baumannlagers gestrichelt grob angedeutet wurden.

1935 arbeitete Ed. Escher über die Erzlagerstätten in Graubünden auch am Silberberg. Er übernahm den Plan von Boudéhen. Die Zugänge zum hinteren Teil des Neuhoffnungsstollens oder zum Tiefenstollen waren ihm allerdings verwehrt, und er belies seinen Plan des Grubengebäudes auf dem Stand von 1847. Hingegen suchte er die Verbindung zwischen Hüttenstollen, den «alten Bauen» und dem Baumannlager zeichnerisch herzustellen; die festen Umriss des Baumannlagers waren geboren. Johannes Strub ergänzte den Plan von Escher aber noch mit den Markscheidepunkten von Landthaler (1812). So entstand ein Plan, der den falschen Eindruck von Genauigkeit erweckt.

Der Versturz im Neuhoffnungsstollen

1976 legte J. Rehm den Zugang zum hinteren Stollenteil frei. Mit W. Purtschert besuchte er auch den NE-

Flügel (linker Hilfsstollen), den W. Purtschert noch im gleichen Jahr provisorisch vermäss. Es folgten weitere Messkampagnen 1977, 1979 und 1981, die aber vor allem dem Hüttenstollen und dem gesuchten Zugang von dort zum Baumannlager galten. Ende der 70er-Jahre wurden die Rehms auf einen schwachen Luftzug aufmerksam, der vom hinteren Teil des ersten Suchstollens her kam. Nach dem Durchstoss durch das lockere, mit Holzresten versehene Geröll öffnete sich ein Hohlraum, der sich nach kurzem Arbeiten durch nachrutschendes Material wieder zu füllen begann. Ein rascher Rückzug, unterstützt durch Elsbeth, die ihren Ehemann mit kräftigem Zug an den Beinen aus dem Durchgang riss, beendete die Suche nach dem Baumannlager.

Bei der erneuten Vermessung 1981 bemerkte auch W. Purtschert am Ende dieses Suchstollens, der nach 48 Metern im schichtparallelen Hilfsstollen senkrecht zur Schichtung abzweigt, den feinen Luftzug und den verstürzten Durchgang zum Baumannlager. Auch er arbeitete sich durch die lockere Masse durch und legte den Durchgang frei. Nach einem halben Meter hinter dem gebrochenen Türstock befand er sich vor einer senkrechten Wand, nach der Darstellung von Ed. Escher musste dies das Ende des Baumannlagers sein. Da es hier einstweilen kein Weiterkommen gab, brach er seine Suche ab.

Die erneute Öffnung des Neuhoffnungsstollens

2003 und 2004 setzten wir vom Bergbauverein Silberberg Davos alles daran, den verstürzten Teil vor der Verzweigung wieder auszuräumen und mit einer Türstockzimmerung zu sichern. Dazu mussten 100 Kubikmeter lehmhaltiges Versturzmateriel gelöst, geladen und nach draussen transportiert werden. Wir wollten unbedingt freien Zugang zum hinteren, interessanten Teil des Neuhoffnungsstollens bekommen: Die noch erhaltene Zimmerung im SW-Flügel, die Durchbrüche vom Hüttenstollen in der Verlängerung des Hauptstollens und das sagenhafte Baumannlager wollen wir Besuchern zeigen.

Im Oktober 2004 war es so weit; wir hatten den Versturz im Neuhoffnungsstollen gewältigt und die notwendige Sicherheit mit der erneuerten Zimmerung wieder hergestellt.

Doch offenbar waren wir zu müde, um gleich die Suche nach dem Baumannlager aufzunehmen. Es

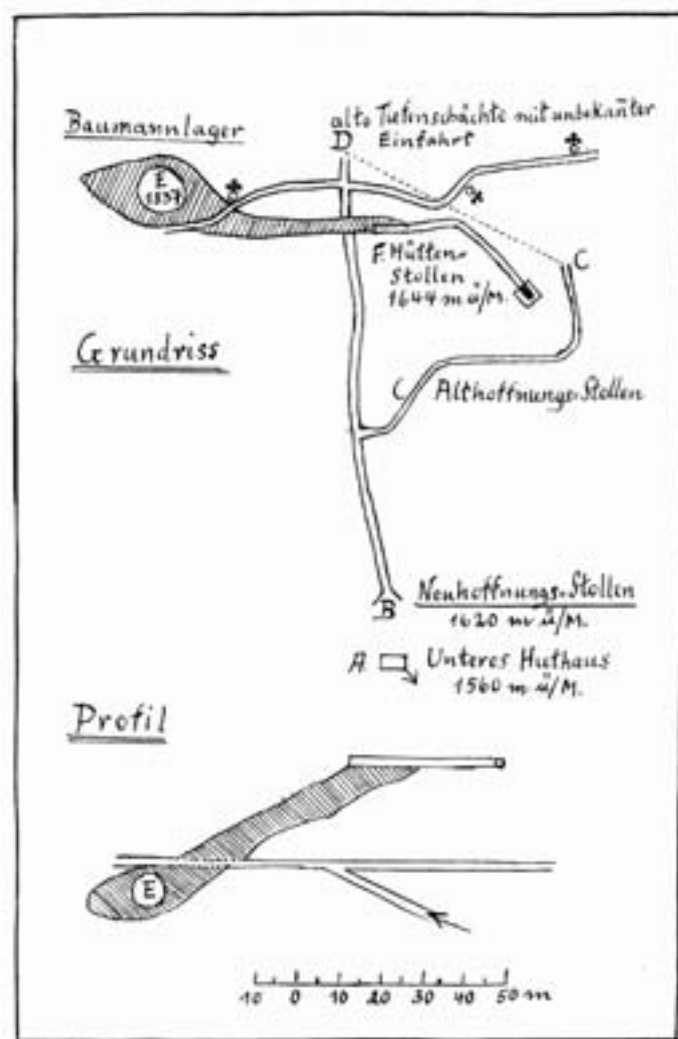


Abb. 6: Neuhoffnungsstollen und Baumannlager nach J. Strub, ca. 1955.

brauchte den Anstoss von H.P. Schenk, der am Silberberg vor Winterbeginn unbedingt noch «Etwas unternehmen» wollte. Die Kletterei zum Tiefenstollen wäre ihm zu mühsam, versicherte er uns; er schlug das Baumannlager vor.

Wo ist das Baumannlager?

Am 17. November 2004, es war noch nicht zu viel Schnee gefallen, machten sich H. P. Schenk, O. Hirzel und W. Good auf zum Silberberg. Nach Plan Strub mussten wir im Versturz des NE-Seitenflügels zwischen 30 und 45 Meter Ulmen (Seitenwände) und First nach dem Durchschlag zum Baumannlager absuchen. Messband hin oder her, wir fanden nichts. Also zogen wir den von W. Purtschert ergänzten Plan zu Rate (Purtschert, 1976). Dieser wies uns auf den ersten senkrecht zur Bankung vorgetriebenen Stollen hin.

H. P. Schenk ortete einen feinen Luftzug am Ende dieses Suchstollens und fand einige Holzreste, möglicherweise von einem Türstock. Er machte sich an die Arbeit, während die zwei andern gebückt und kriechend das taube Material aus dem Baumannlager überquerten, um den zweiten Suchstollen am Ende des NE-Flügels abzusuchen. Doch bald waren alle drei wieder beim Arbeitsplatz von H. P. Schenk. Er war fündig geworden. Er hatte mit Hammer, Pickel und blossen Händen einen kleinen Durchschlupf frei bekommen und sich durchgezängt. Auch er stiess wenige Dezimeter nach dem Loch auf eine senkrechte Wand.

Wo zwei lotrechte Wände nahe beieinander stehen, gibt es ein Weiterkommen. Wir ermutigten uns gegenseitig und kletterten in diesem Kamin drei Meter in die Höhe und – überblickten das Baumannlager. Die zweite senkrechte Felswand, auf der wir jetzt sassen, gehört zu einem riesigen Block, der sich vom First gelöst hat und nun den Durchgang versperrt. Überall blaue Anflüge, wahrscheinlich Smithsonit (leicht gefärbtes Zn CO_3 , ein Sekundärmineral von Zn S, Zinkblende), also gab es hier mindestens Zinkblende.



Abb. 7: H. P. Schenk im frei gelegten Durchgang zum Baumannlager.



Abb. 8: O. Hirzel im Blockgewirr.

Der Grubenplan muss nachgebessert werden, die Rückseite des «grossen Ellipsoids» befindet sich nicht am Ende des Suchstollens, sondern mindestens sechs Meter hinter dem eingezeichneten Ende des Baumannlagers. Wir erkundeten die komplizierte Höhlung mit den vielen Seitennischen, wo Erz abgebaut worden war. Überall Holzstempel, um das Hangende abzustützen. Es gibt aber nur noch einen Zwischenraum von etwa einem Meter zwischen Hangendem und Liegendem, so viel Gestein hatte sich von oben gelöst. Dies erinnerte mich an den Bericht von W. Koenlein: «Das Gestein ist nicht von besonderer Festigkeit. ... da aber dieses selbst hereinbricht und den engen Zugang gefährlich macht, so ist es notwendig, den Hüttenstollen, der in West zu Tage ausmündet und zu diesem Baue führt, nun aber theilweise verschüttet ist, wieder öffnen zu lassen.» Zu unserer Beruhigung sind ein Rückzug und der Durchgang durch das enge Loch mit dem grossen Block gut gesichert. Wir fanden aber auch wirklich den halbverstürzten Aufgang zum Hüttenstollen, den wir von der anderen Seite her vergeblich gesucht hatten. Hier wartet noch einige Handarbeit auf uns, um zum Hüttenstollen zu gelangen – doch genug für 2004. Müde und glücklich fuhren wir aus.

Quellen:

- R. von Arx, Das Baumannlager am Silberberg Davos, BK 64, 2/1993, sowie Bergwerksakten Staatsarchiv Graubünden, Signatur B 2102, und Akten des kaufm. Direktoriums Stadtarchiv Vadana, St. Gallen, Signatur B, XXIIIa, 1

Abb. 9: Die grosse Höhlung des Baumannlagers.

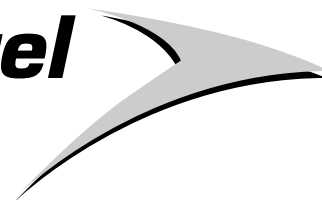


- Boudéhen, Mine Guillaume, Canton des Grisons, 1847. Original in der Kantonsbibliothek Graubünden, Chur; Kopien Juon, Escher, Purtschert, Frutiger, im Archiv des Bergbaumuseums Graubünden, Schmelzboden
- Ed. Escher, Erzlagerstätten und Bergbau im Schams, in Mittellbünden und im Engadin, Beiträge zu Geologie der Schweiz, Geotechnische Serie, 18. Lieferung, 1935
- Rud. Juon, 1919, Handplan des Boudéhen-Risses für die Exkursion zum Silberberg, Kantonale Lehrerkonferenz, Klosters
- J. G. Landthaler, Grundriss von dem Grubengebäude... gefertigt 1812
- W. Purtschert, Blei-Zink-Grube Silberberg, Ergänzungen, Archiv Bergbaumuseum Schmelzboden, Davos 1976, 1977, 1979, 1981
- Mündliche Mitteilungen, Januar 2005
- J. Rehm, Ein Sommer am Silberberg, BK 2, 1977
- Bericht vom Silberberg, BK 101, Okt. 2002
- F. von Salis, Beiträge zur Geschichte des bündnerischen Bergbauwesens, Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubündens, Neue Folge V. Jahrg. 1860
- J. Strub, Handskizze Neuhoffnungsstollen, ca. 1955



Abb. 10: Mit Stempeln gesicherter First; rechts oben befindet sich der Ausgang zum Hüttenstollen.

Caviezel



Damit Energie und Kommunikation fließen

Caviezel AG
Elektrotechnische Anlagen
7270 Davos Platz
Telefon +41 (0)81 410 00 00
www.caviezel-ag.ch

Burkhalter

Group *Installationen, Services, Telematic, Schaltanlagen, Security, Automation*



ROLEX



BUCHERER

Davos, Promenade 69.

Verschiedenes, aus den Regionen

Bergbauverein Silberberg Davos, BSD

Folgende Spenden durfte der BSD im Jahr 2004 entgegennehmen.
Herzlichen Dank!

Geldspenden

– Gemeinde Landschaft Davos, Kulturkommission	Fr.	4 000.–
– Beitrag FBG an Sanierung unteres Huthaus	Fr.	5 000.–
– Beitrag Kanton GR, Denkmalpflege, an Sanierung unteres Huthaus	Fr.	4 200.–
– Frau Eva Marx-Neupert, Bern (anlässlich einer Museumsführung)	Fr.	500.–
– Salzgeber, Metallbau, Davos, für Arbeiten im Neuhoffnungsstollen	Fr.	240.–
– Mitglied Romano Bossi, Davos, für Restauration untere Huthäuser	Fr.	260.–
– Mitglied Otto Hirzel, Davos, Verzicht auf Führerhonorare	Fr.	1 030.–
– Mitglied Walter Vogt, Davos	Fr.	200.–
– Aufgerundete Mitgliederbeiträge	Fr.	160.–
Total	Fr.	15 590.–

Sachspenden und Gratisarbeit

– Mitglied Romano Bossi, Armierungseisen	Fr.	200.–
– Fa. Acifer Landquart, Armierungseisen	Fr.	200.–
– Fa. Franz Kaufmann, Eisenwaren, verschied. Sachspenden und Rabatte	Fr.	150.–
– Mitglied Walter Gysin, Monstein, Benützung Seilwinde, Holztransport	Fr.	600.–
– Mitglied Werner Scheidegger, Chur, Mineralien für den Verkauf	Fr.	200.–
– Mitglied Hans Krähenbühl, Davos, Mineralien für den Verkauf	Fr.	200.–
– Mitglieder Santina und Otto Hirzel, Davos, Mineralien für den Verkauf	Fr.	200.–
Total	Fr.	1 750.–

Hier seien auch die vielen Stunden Fronarbeit erwähnt und verdankt, welche die aktiven Mitglieder des Vereins geleistet haben.

Otto Hirzel, Präsident BSD

Stiftung Bergbaumuseum Graubünden, Schmelzboden Davos

Folgende Spenden durfte die Stiftung im Jahr 2004 entgegennehmen.
Herzlichen Dank!

Geldspenden

– Gemeinde Landschaft Davos, Kulturkommission	Fr.	4 000.–
– Walter Schwager sen., Davos	Fr.	100.–
Total	Fr.	4 200.–

Sachspenden und Gratisarbeit

– Albert Verbeek, Davos, Malerarbeiten im Bergbaumuseum	Fr.	1 710.–
– Philipp Cuérel, Abtwil, Mineralien für Verkauf im Museum	Fr.	200.–
Total	Fr.	1 910.–

Ruedi Krähenbühl, Präsident SBG

Freunde des Bergbaus in Graubünden, FBG

7505 Celerina, Tel. 081 833 45 82, E-Mail
rehm.elsbeth@bluewin.ch

FBG-Exkursion 2005

NEAT-Baustelle Samstag, 20. August 2005
Reservedatum Samstag, 27. August 2005
oder eventuell die entsprechenden Sonntage

Tätigkeitsprogramm BSD, 2005

- Führungen im Rahmen des Gästeprogramms von Davos/Klosters/Wiesen
- Betreuung des Bergbaumuseums
- Sonderführungen für Gruppen
- Unterhalt- und Ausbauarbeiten am Silberberg
- 22.–24. 6. Einsatz der Zivilschutzorganisation (ZSO) Davos: Ausbau und Reparatur Wege und Stege, Stollen «Langer Michael»
- Sanierung des Eingangs des Neuhoffnungsstollens
- Einrichtung eines überdachten Grillplatzes im restaurierten Huthaus
- Freilegung und Sicherung des Mundloches des Tiefenstollens
- Samstag, 18. Juni, 09.00 Uhr ab Monstein: Bergbauexkursion für Davoser Werktätige
- Freitag, 12. August: 2. Davoser Museumsnacht
- Sa./So., 13./14. August: Monsteiner Dorffest mit Stand des BSD
- Samstag, 17. September: Exkursion Alp Buffalora am Ofenpass
- eventuell Vortrag von Otto Hirzel zum Thema «Erze» im Sommer in einem Davoser Lokal

Otto Hirzel, Präsident

Schweizerische Gesellschaft für historische Bergbauforschung, SGHB

SGHB-Exkursionen 2005

23. 4. 2005 Exkursion mit David Imper

Befahren des untertägigen Steinbruchs Lochezen. Aus diesem Steinbruch am Nordufer des Walensees bezog die ehemalige Zement- und Kalkfabrik Unterterzen Kalkstein (siehe mineralische Rohstoffe der Schweiz).



Arbeitstag im Tieftobel

So «aufgeräumt» wie auf dem Bild präsentiert sich der Stollen im Tieftobel bei Schmitten zurzeit nicht mehr. Aus diesem Grund möchten die «Freunde des Bergbaus in Graubünden» am Samstag, 18. Juni, einen Arbeitstag organisieren. Um die heruntergefallenen Steine und das Geröll zu beseitigen, braucht es starke Mitarbeiter, die mit Helm, schweren Schuhen, Schaufel und Pickel «bewaffnet» diesen Stollen wieder «aufräumen». Eventuell wäre auch eine einfache Vermessung möglich.

Der Stollen «Tieftobel» liegt in der Gemeinde Schmitten und war eine Fundstelle von Kupfererz. Er liegt unterhalb der Hauptstrasse von Wiesen nach Schmitten und ist ein kurzer Stichstollen. Beim Neubau der Brücke über das Tobel wurde er von Bauarbeitern wiederentdeckt und konnte so erhalten werden.

Um den Arbeitstag zu organisieren, braucht es eine Anmeldung bis am 1. Juni 2005 an:

Christian Brazerol, Hauptstrasse 55, 7493 Schmitten, Tel. 081 404 13 58, oder Elsbeth Rehm, Via Pradè 24,

25.6.2005 Exkursion mit Peter Aeberhard

Kupfermine Baiccolliou in Grimentz, Val d'Anniviers. Kupferkies, Fahlerz und verschiedene andere Erzminerale (siehe mineralische Rohstoffe der Schweiz und Karte der Vorkommen mineralischer Rohstoffe der Schweiz, Blatt 2, Wallis, Berner Oberland)

Die Rubrik des aufmerksamen «BK»-Lesers

Ein aufmerksamer Leser hat im «Bergknappen» 105 einige Angaben vermisst:

Der Beitrag über Gold in der Schweiz

- «1. Gold in den Alpen: woher es kommt, wohin es geht» wurde als Nachdruck des Artikels in der «NZZ» vom Mittwoch, 17. September 2003, Nr. 215, Seite 65 übernommen. Der darin zitierte Wissenschaftler Thomas Pettke ist an der ETH tätig (siehe auch: «Die Welt unter den Vulkanen» im vorliegenden «BK» 106), thomas.pettke@erdw.ethz.ch.
- Legende Abb. 1: die Grössenangabe 5 mm bezieht sich auf die Bildbreite.

«Der Historische Bergbau bei S-charl im Unterengadin»

Buchbesprechung von Elsbeth Rehm

Im Oktober 2004 ist von Martin Schreiber, Ingenieur HTL und wohnhaft in Domat/Ems, das Buch «Der Historische Bergbau bei S-charl im Unterengadin» erschienen. Im Vorwort dieses 17 mal 24 cm grossen und 96 Seiten umfassenden Buches schreibt Jürg Rageth vom Archäologischen Dienst Graubünden unter anderem: «Der Umstand, dass uns heute eine hochinteressante, sorgfältig recherchierte Publikation zum Thema des Bergbaues im S-charltal vorliegt, erfüllt uns mit Genugtuung und grosser Freude.»

Das Werk ist nach 25 Jahren Recherchieren im Bergbauegebiet und in verschiedenen Archiven entstanden. Es ist übersichtlich gegliedert und mit Fotos, Zeichnungen, Skizzen und Tabellen informativ aufgelockert.

Im geschichtlichen Hintergrund geht Schreiber auf die oft wechselnden Herrschaftsverhältnisse der Region ein. Erstmals erwähnt als Bergwerk wird S-charl im Jahr 1317. Die Blütezeiten waren von ca. 1520 bis 1617 und nochmals von 1811 bis 1830. Das Ende des

Bergbaues erfolgte im 19. Jahrhundert nach verschiedenen Bemühungen der Wiederaufnahme. Die Gruben im Val S-charl umfassen mehrere Abbauegebiete. Der Mot Madlain mit dem Val dal Poch war des Zentrum des Erzabbaus. Die einzelnen Stollen und Schächte werden beschrieben und mit Plänen und Bildern illustriert. Auch den vor allem im Mittelalter beschwerliche Erztransport von den Abbauten zur Verhüttung in S-charl und den im 19. Jahrhundert erfolgte Bau eines Fahrweges zum Bergwerk kann der Leser verfolgen.

Ein weiteres Kapitel ist der Aufbereitung und der Verhüttung des Erzes gewidmet. Drei Schmelzhütten sind in der Umgebung von S-charl dokumentarisch belegt. Zu den baulichen Überresten gehört das ehemalige Verwaltungsgebäude und heutige Bergbaumuseum. Informativ sind die Tabellen über die Blei- und Silbergewinnung in den verschiedenen Öfen. Werkzeuge und Geräte werden mittels Fotos und Zeichnungen anschaulich beschrieben, so zum Beispiel die Kolbenpumpe, die im Stollen gefunden wurde. Sie diente dem Abpumpen des in den Stollen eindringenden Wassers.

Silber und Blei wurden gewonnen, wobei im Mittelalter nur Silber geschmolzen wurde. Blei folgt erst in der zweiten Abbauperiode.

Ein Kapitel ist dem Leben und den Leuten gewidmet. Die Bergwerksordnung von Herzog Sigismund aus dem Jahre 1408 regelte das Zusammenleben. Der Bergrichter musste für Ordnung sorgen. Dass dies nicht immer leicht war, belegen einige Ausschnitte aus alten Akten. Im dritten Quartal 1825 war die Belegschaft mit 88 Beschäftigten auf dem höchsten Stand. Schwierig war die Versorgung mit Lebensmitteln in diesem abgelegenen Seitental. Die Walddnutzung wurde im grossen Rahmen betrieben, trotzdem hat sich der Wald schnell wieder erholt. Viele Kohlenmeiler können nachgewiesen werden. Im Kapitel Religion und Kirche geht der Autor auf die Schwierigkeiten zwischen der evangelischen einheimischen Bevölkerung und den katholischen Bergarbeitern ein.

- Martin Schreiber: Der Historische Bergbau bei S-charl im Unterengadin.

Südostschweiz Buchverlag / ISBN 3-905688 00 X / Fr. 32.–.
Zu beziehen auch direkt beim Autor: Martin Schreiber,
Via Giuv 19, 7013 Domat/Ems.

«Industriekultur Schweiz – Europa – Global»

Das Institut ARIAS-Industriekultur dokumentiert zum 25-jährigen Bestehen seine Tätigkeiten in der Festschrift «Industriekultur – Schweiz – Europa – Global». Seit 1979 knüpft der Inhaber Hans-Peter Bärtschi Netzwerke für die Erforschung und Erhaltung von industriellen Arbeitswelten. In Winterthur führt er sein Büro ARIAS-Industriekultur, dazu das Ausflugsgeschäft InBahn, den Laden Eisenbahnbuch und verschiedene Vereinssekretariate. Mit seinem Kernteam hat er mehr als 10 000 Maschinen- und Bauobjekte inventarisiert und ein Archiv mit 180 000 Fotos und Plänen angelegt. Die Erkenntnisse von Bestandesaufnahmen werden umgesetzt in Erhaltungsprojekte von Fabriken und Maschinen, in rund tausend Publikationen, in über hundert Ausstellungen, in Museen und Industrielehrpfaden. Als Folge des Engagements in über 30 gemeinnützigen Organisationen setzen sich Hunderte von Menschen für die Pflege des industriellen Erbes und für Anlässe ein. Über 120 000 Gäste haben direkt an Veranstaltungen teilgenommen, die von ARIAS-Industriekultur organisiert wurden. «Hans-Peter Bärtschi hätte es leichter haben können in seinem Leben. Eine hindernisfreie Karriere wäre durchaus möglich gewesen, studierte der ETH-Absolvent doch Architektur beim Mailänder Star-

architekten Aldo Rossi und doktorierte beim bekannten Wirtschaftshistoriker Jean-François Bergier», charakterisierte der Winterthurer Stadtpräsident Ernst Wohlwend 2004 vor versammelter Festgemeinde den oft kämpferischen ARIAS-Gründer: 1980 der provokative Dissertationstitel «Industrialisierung, Eisenbahnschlachten und Städtebau», bis zu 20 Jahre Engagement in verschiedenen Bau- und Denkmalpflegekommissionen als Verhinderer von Abbrüchen und beeinträchtigenden Eingriffen, 1989 gegen den geplanten Totalabbruch der Maschinenfabriken Sulzer in Winterthur, 1994 für die Erhaltung der Maschinensammlung Technorama, 2002 als Auswertung von weltweiten Expeditionen zu Stätten der Grossindustrie das globalisierungskritische Werk «Der endliche Fortschritt». Durchaus konsequent, denn wer sich für die Erhaltung von Lebensqualität einsetzt, wehrt sich gegen deren Zerstörung.

ARIAS-Industriekultur, Lindstrasse 35/Lokdepot
8400 Winterthur, Telefon 052 202 02 27
info@arias-industriekultur.ch
www.arias-industriekultur.ch

Die Redaktion des «BK» gratuliert dem ARIAS-Team anlässlich des 25-jährigen Bestehens zum Geleisteten und wünscht weiterhin Erfolg und Genugtuung.



Restaurant Bar Kulturhaus 7477 Filisur
<http://www.bellaluna.ch/p.cfm>



Das neu restaurierte Verwaltungsgebäude der ehemaligen Erz - Schmelzanlage



Bauunternehmung Centorame AG

Davos • SCHMITTEN • Brienz

Telefon 081 404 11 94

Fax 081 404 21 59

E-Mail: sekretariat@centorame.ch

Hoch- und Tiefbau

Strassenbau

Schwarzbelag

konvent. Betonboden

Umgebungsarbeiten



Eisenwaren Kaufmann

Werkzeuge, Beschläge

Mattastrasse 17

7270 Davos Platz

Telefon 081 413 51 80

www.eisenwaren-kaufmann.ch

info@eisenwaren-kaufmann.ch

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

Besuchen Sie unser Walserdorfmuseum, geöffnet Mittwoch 15.30–17.00 Uhr
oder nach Vereinbarung Tel. 081 404 11 50

Touristikverein Wiesen, CH-7494 Wiesen, Telefon 081 404 14 69

www.wiesen.ch

