BERGKNAPPE

121

GRAUBÜNDEN GRIGI

Freunde des Bergbaus in Graubünden, FBG Amis da las minieras en il Grischun, AMG Amici delle miniere nel Grigioni, AMG 2 / 2012 Oktober 36. Jahrgang

Kontakt

Freunde des Bergbaus in Graubünde	Freunde	des	Bergbaus	in	Graubünde	en
-----------------------------------	---------	-----	-----------------	----	-----------	----

Elsbeth Rehm, Präsidentin Telefon 081 833 45 82/079 203 77 84 Via Pradè 24, 7505 Celerina E-Mail: rehm.elsbeth@bluewin.ch

BERGKNAPPE

Elsbeth und Jann Rehm Via Pradè, 7505 Celerina Telefon 081 833 45 80/079 203 77 84 E-Mail: rehm.elsbeth@bluewin.ch/ jann.rehm@bluewin.ch

Regionalgruppen Graubünden

- Arosa-Schanfigg: Renzo Semadeni, Aelpli, 7050 Arosa
- Surselva: Fridolin Cahenzli, Tgariel 770, 7165 Breil/Brigels
- **Ems**-Calanda: Peter Kuhn, Belmontstrasse 4, 7000 Chur
- **Filisur**-Albulatal: Christian Brazerol, Hautpstrasse 55, 7493 Schmitten
- **Klosters**-Prättigau: Jürg Probst, Serneuserstrasse 31, 7249 Serneus
- **Oberengadin:** Jann Rehm, Via Pradè 24 7505 Celerina
- Unterengadin: Peder Rauch, Vi, 7550 Scuol
- Oberhalbstein: vakant

Partnervereine und Stiftungen

- Amis da las minieras Val Müstair: Cristian Conradin, Plaz Grond, 7537 Müstair
- Bergbauverein Silberberg Davos: Otto Hirzel, Postfach 322, 7270 Davos Platz 1 www.silberberg-davos.ch
- Fundaziun Schmelzra S-charl: Peder Rauch, Vi, 7550 Scuol
- Miniers da S-charl: Peder Rauch, Vi, 7550 Scuol
- Stiftung Bergbaumuseum Graubünden, Schmelzboden-Davos:

Walter Krähenbühl, Grüenistrasse 16 7270 Davos Platz

• **Verein Erzminen Hinterrhein:** Toni Thaller, Buca Luv 165, 7432 Zillis

Jahresbeitrag FBG:Fr. 50.-BERGKNAPPE je Einzelnummer:Fr. 15.-

Erscheinungsdaten des BERGKNAPPE

Mitte April und Mitte Oktober

Redaktionsschluss

1.3. und 1.9. (2 Hefte)

Ir	nhaltsverzeichnis	
_	Impressum	1
_	Wort der Präsidentin	2
-	«Erzwege» Eisenerztransport in der vorindustriellen Schweiz	3
_	Der Selterskrug im Dalvazzerstollen (BK 120)	17
_	Museumsshop für Kleinmuseen	19
_	Friedrich Karl Kegel	22
-	Oberberghauptmann von Herder und das sächsische Montanwesen	23
-	Die Landschaft Davos Geognostische Beschaffenheit und Mineralogie	31
_	Städte als Rohstofflager	33
_	Vorstellung Metalle (Teil 2)	37
_	Vereinsmitteilungen	
	Vereinsversammlung Erzminen Hinterrhein	44
	 Vereinsversammlung Società Miniers da S-charl 	44
	· Exkursion 2012, ein Bericht	45
	Konkurrenz oder Partnerzeitschrift	46
	Vorschau Mineralienbörse Chur	47
-	Aus der Presse	48

Redaktionskomission

Mitglieder: Jann Rehm (JR), Elsbeth Rehm (er), Walter Good, Otto Hirzel (oh), Beat Hofmann, Hans Peter Schenk

Wisssenschaftliche Mitarbeiter

- E. Brun, Greifenseestr. 2, CH-8600 Dübendorf
- G. Grabow, Prof. Dr. Ing. habil.
 Friedmar-Brendel-Weg 1A
 D-09599 Freiberg/Sachsen
- E.G. Haldemann, Dr., Geologe CH-1792 Cordast FR
- H.J. Köstler, Dr., Dipl.-Ing., Grazerstrasse 27 A-8753 Fohnsdorf
- H.J.W. Kutzer, Dipl. Ing., Rehbergstrasse 4 D-86949 Windach
- H. Pforr, Dr. Ing., Friedeburgerstrasse 8c
 D-09599 Freiberg/Sachsen
- G. Sperl, Prof., Dr. phil., Mareckkai 46 A-8700 Leoben

Wort der Präsidentin

Elsbeth Rehm, Präsidentin FBG



«Ich habe einen Bohrhammer!», «eine Puppe ist bei mir» oder «der Grubenhunt braucht eine Schiene», so tönte es an der letzten Vorstandssitzung des FBG, denn Einladungen sind etwas sehr Schönes, aber sie können oft auch arbeitsintensiv sein. Dies erfährt zurzeit der Vorstand oder besser gesagt der etwas erweiterte Vorstand des FBG. Im Herbst 2011 erhielten die Freunde des Bergbaus in Graubünden die Einladung an der Churer Mineralienbörse mit einer Sonderschau den FBG vorzustellen. Natürlich hat man diese Einladung mit Freuden angenommen. Nun, zwei Monate vor der Ausstellung, laufen die Vorbereitungen trotz der anderen bergbaulichen Arbeiten auf Hochtouren. Dank den vergangenen Ausstellungen in Pontresina und Zillis sind genügend Ausstellungsobjekte vorhanden und können für kurze Zeit aus dem vorläufigen Lager in Innerferrera befreit werden. Die Präsentation an der Churer Börse soll aber neugestaltet sein. So werden im Moment Ideen kreiert, umgesetzt oder wenn nicht machbar auch wieder fallen gelassen. Wir hoffen, dass wir dem Publikum in Chur den Bündner Bergbau spannend zeigen können und sind der einladenden Organisation, der Schweizer Vereinigung der Strahler, Mineralien- und Fossiliensammler Sektion Graubünden SVSMV dankbar für diese einmalige Gelegenheit.

Die Mitglieder des Vorstands FBG freuen sich auf diese zwei Ausstellungstage, aber dies ist nicht die einzige Aktivität. Neben sommerlichen Bergbauführungen in den verschiedenen Gebieten beschäftigt sich der Vorstand intensiv mit der Gestaltung des geplanten Auftritts im Internet. Nach Möglichkeit möchte der FBG Ende Jahr eine eigene Homepage aufschalten. Die Ideen sind vorhanden und müssen noch umgesetzt werden.

Auch der BERGKNAPPE war in den letzten Vorstandssitzungen Gesprächsstoff. Nicht der Inhalt, der Druck oder besser gesagt, der Wechsel der Druckerei. Da die Buchdruckerei Davos (Budag) in Davos keine Druckaufträge mehr ausführt und alle Drucksachen in Chur ausgeführt werden, wurde ein Wechsel beschlossen. Nach den langen Jahren der Zusammenarbeit mit der Budag fiel dieser Entscheid nicht leicht. Der Ihnen vorliegende BERG-KNAPPE 121 wurde von der Druckerei Landquart gedruckt. Wir sind überzeugt, dass Sie und auch wir, die Redaktionskommission, mit dem neuen BERGKNAPPE zufrieden sind. Der BERGKNAPPE wird auch wie heute üblich verpackt. So entfällt der aufwendige Couvertversand.

Im Monat August haben Jann und ich im Val Minor, wo schon während des zweiten Sommers Bergbauführungen stattfinden, versucht weitere Stollen zu entdecken. Mit Pickel und Wanderstecken zogen wir, im sicherem Wissen, dass wir die zwei Tage zuvor per Feldstecher gesichteten Stollen finden werden, los. Aber weit gefehlt, das Gelände ist felsig, steil und bedeckt mit abwärts gerichtetem Gras. Der Zugang ist erschwert bis unmöglich. Schritt für Schritt, Pickelschlag für Pickelschlag erkämpften wir den Zugang und fanden nichts oder doch... Ein Loch im Gras erwies sich als Einsturz zu einem kurzen Stollen. Aus welcher Zeit ist er? Und die anderen gesichteten Stollen? Ist es eine Fata Morgana oder doch nicht? Für eine Abklärung braucht es eine grössere Abseilübung. Dafür ist jedoch die Präsidentin FBG nicht mehr zu haben. Die Aufklärung wartet!

> «Glück auf» Elsbeth Rehm

«Erzwege» – Eisenerztransport in der vorindustriellen Schweiz

Cornel Doswald, Zürich

Die wichtigsten Eisenerzlagerstätten der Schweiz sind über den Jurabogen und die Alpen gestreut. Sie befinden sich damit in einer hügeligen oder gebirgigen Umgebung, während das dazwischenliegende «Mittelland», das die Hauptsiedlungsfläche der Schweiz bildet, aufgrund seines Molasseuntergrundes praktisch keine Erze enthält. (Abb. 1). Diese topographische Vorgabe schuf besondere Probleme für die Anlage von Eisenwerken, den Antransport des Erzes und die Versorgung mit Holzkohle.

Beispielsweise beeinträchtigte die Höhenlage der alpinen Erzlagerstätten ihre Erreichbarkeit und beschränkte die Abbautätigkeit häufig auf die Sommermonate. Der Einsatz der Wasserkraft in den Eisenhütten und ihre Ausrichtung auf Absatzwege und Märkte bedingte in der Regel eine Vergrösserung des Abstands zu den Bergwerken, selbst im topographisch und klimatisch günstigeren Jurabogen. Holzkohle war im unmittelbaren Hinterland der Hütten durchwegs knapp und musste nach Möglichkeit aus entfernteren Quellen ergänzt werden; die Lokalisierung der Hütten innerhalb

eines möglichst ausgedehnten und waldreichen Einzugsgebiets beeinflusste daher die Standortwahl zusätzlich in hohem Mass.

Die dadurch verursachten Transportaufgaben und die Mittel zu ihrer Bewältigung werden im Folgenden anhand einiger Fallstudien veranschaulicht, die sich mit dem Erztransport befassen. Das Material dazu entnehmen wir teilweise den Unterlagen des Inventars historischer Verkehrswege der Schweiz (IVS).²

Alle Fallstudien sind verhältnismässig gut dokumentiert,

doch erschwert der vorherrschende Mangel an einschlägigen Informationen in der bergbaugeschichtlichen Literatur der Schweiz die Beurteilung ihrer Repräsentativität. Trotzdem schlagen wir abschliessend eine Reihe von Folgerungen vor, die sich auf die Bedingungen der Anlage von Eisenwerken in Landschaften beziehen, welche von einer bäuerlichen Bevölkerung strukturiert und gestaltet worden sind.

Fallstudie I: Das Bergwerk im Fricktal

Das Grubengelände in der Gemeinde Wölflinswil (Kanton Aargau) muss spätestens im 12. Jahrhundert bearbeitet worden sein.³ Das ausgebeutete Flöz bestand aus phosphorhaltigem, limonitischem Oolith des oberen Doggers (Callovien) mit einem Eisengehalt von 30–40 %. Das ausgedehnte, leicht verwitternde Lager strich nach Norden unter dem Ackerboden flächig aus und wurde hier, im Bereich des «Rötifeldes», mit Pingen und Schächten angegangen und unter Tage auch mit kurzen Stollen und Weitungsbauen ausgebeutet.

Das Bergwerk war im Besitz der «Erznergemeinde»,

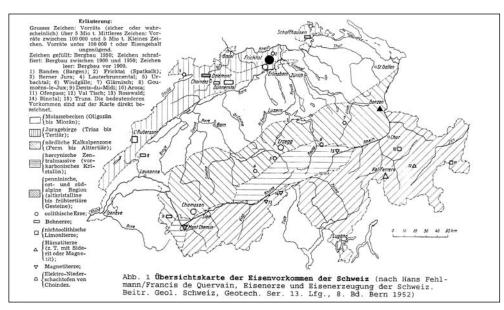


Abb. 1 Übersichtskarte der Eisenvorkommen der Schweiz (nach Hans Fehlmann/Francis de Quervain, Eisenerze und Eisenerzeugung der Schweiz. Beitr. Geol. Schweiz, Geotech. Ser. 13. Lfg., 8. Bd. Bern 1952.

einer Genossenschaft einheimischer Bauern, die hauptsächlich in den umliegenden Dörfern Wölflinswil, Oberhof, Wittnau, Gipf-Oberfrick, Frick und Herznach ansässig waren. Sie betrieben den Bergbau im Rahmen des jahreszeitlichen Rhythmus ihrer landwirtschaftlichen Arbeiten, weshalb die Erzförderung jeweils im Winter den grössten Umfang erreichte. 1520 bestand die Erznergemeinde aus 86 Bergleuten und ernährte rund 400 Personen. Schmelzöfen und Schmieden wurden von selbstständigen «Grossschmieden» betrieben. Spätestens im 15. Jahrhundert verfügten sie über wasserradgetriebene Stücköfen («Bläjen») und Hammerwerke, und im 16. Jahrhundert ist bezeugt, dass sie ihre Schmelzer im Akkord beschäftigten. 1494 bildeten die Grossschmiede ein Kartell, den «Hammerbund», an dem 33 Betriebe teilhatten. 1520 erlangte der Hammerbund das Monopol für die Ausbeute der Erznergemeinde. Von da an hing der Lebensunterhalt der Bergleute unweigerlich von der Prosperität der Hammerschmiede ab, und das Bergwerk folgte ihrem raschen Niedergang nach 1700.

Bereits die früheste Erwähnung der Eisenschmelzen (1207 «conflatores massarum ferri» in Laufenburg) zeigt, dass Verhüttung und Verarbeitung des Eisens nicht notwendigerweise an den Bergbaudistrikt gebunden waren, obwohl bis gegen 1600 einzelne Öfen und Hammerschmieden in den Dörfern der Erznergemeinde betrieben wurden. Das Tal des Hochrheins bot verschiedene günstige Standortbedingungen: Die grossen Holzvorräte des Schwarzwalds zogen die holzkohleverschlingenden Hammerschmieden nach Norden, während wahrscheinlich Holzmangel zur Auflassung der Hammerschmieden im Bergbaurevier führte. Die Absatzwege der «Waldstädte» Laufenburg und (in weit geringerem Masse) Säckingen erlaubten den Anschluss an den Eisenhandel im Raum zwischen Basel, Zürich und dem Messeplatz Zurzach. Schliesslich begann im Spätmittelalter die systematische Auswertung der Wasserkräfte des Südschwarzwaldes durch die Anlage von langen Aquädukten, den «Wuhren». Bereits 1494 waren 18 der 33 Grossschmiede in Laufenburg ansässig, dem hauptsächlichen Stapelplatz des Hammerbundes für Erz und Handelseisen; 8 weitere verfügten über Werke an anderen Standorten des Hochrheintals. Der Eisenerztransport vom Bergwerk zu den Hütten

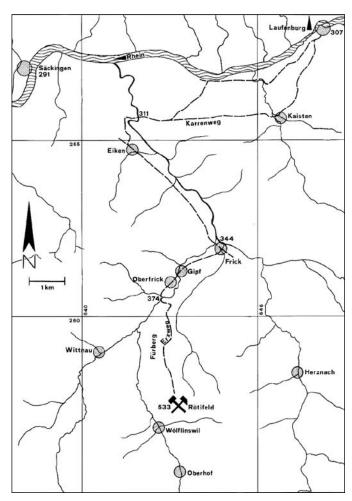


Abb. 2 Der Erzweg im Fricktal (Cornel Doswald, ViaStoria).

wurde in der Regel durch die Mitglieder der Erznergemeinde sichergestellt. Zwischen 1650 und 1700, als die Ausbeute ihren Höhepunkt erreichte, beteiligten sich auch Bauern aus entfernteren Dörfern des Fricktals. Die Transportstrecke⁴ (vgl. Abb. 2) folgte zunächst dem steilen «Erzweg» (Abb. 3, auch als «Enzweg» bezeichnet) zwischen dem Rötifeld und Oberfrick, und danach den Hauptverkehrswegen in der Talsohle. Vom Bergwerk bis Laufenburg waren etwa 16 km zu bewältigen. Zwischen Eiken und Laufenburg bestand neben der Landstrasse auch ein alternativer «Karrenweg», der über Kaisten führte. Trotz der intensiven Abnutzung zeigen die wenigen Teilabschnitte der Verbindung, die nicht modern überprägt sind, keinerlei besondere Befestigung der Fahrbahn.

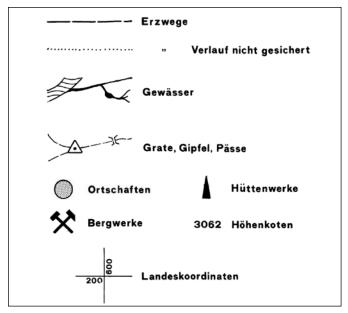
Transportmittel und Masseinheit für die obrigkeitlichen Abgaben war die «Karrette». Es handelte sich um ein bäuerliches Fahrzeug, wahrscheinlich einen zweirädrigen, von Ochsen oder Pferden gezoge-

nen Karren, dessen Ladekapazität etwa 660 kg Erz betrug. Das Erz wurde am Stapelplatz von einem beamteten «Erzmesser» in geeichten Zubern abgemessen. Die Erzner wurden für jede abgelieferte Last Erz ausbezahlt, wobei im Erzpreis auch die Transportkosten inbegriffen waren.

Fallstudie II: Das Bergwerk am Gonzen

Der Gonzen bei Sargans (Kanton St. Gallen) enthält das reichste Eisen-Mangan-Erzvorkommen der Schweizer Alpen. Die schichtförmige Lagerstätte, die dem mittleren Malm angehört, besteht überwiegend aus Hämatit mit einem durchschnittlichen Eisengehalt von 50 % und wurde in früherer Terminologie als «Stahlerz» gerühmt. Kontinuierlicher Bergbau ist seit dem 14. Jahrhundert belegt, doch könnte die Ausbeutung wie im Jura in römische oder vorrömische Zeit zurückreichen. Bis ins 19. Jahrhundert wurden die Bergwerke am Gonzen in oder nahe bei natürlichen Aufschlüssen in der südöstlichen Felswand des Berges angelegt; sie lagen damit auf etwa 1250 bis 1500 m ü. M., 750 bis 1000 m über der Talsohle des Seeztales.

Die Hüttenwerke dagegen befanden sich am Rand des Talbodens und profitierten in der Regel unmittelbar von den ausgedehnten Wäldern der südlichen Talflanke und von der Wasserkraft der verschiedenen Zuflüsse der Seez. Bis gegen Ende des 18. Jahrhunderts scheinen öfter mehrere Hütten gleichzeitig tätig gewesen zu sein, die wahrschein-



Legende zu den Abbildungen 2, 5, 7, 11, 12



Abb. 3: Das letzte gut erhaltene Teilstück des Fricktaler Erzwegs führt als breit ausgefahrener Erdweg längs der östlichen Hanglehne des Fürbergs hinunter nach Oberfrick. Es wird heute noch als Viehgasse genutzt. (Foto Cornel Doswald, ViaStoria, 1995)

lich eigene Minen ausbeuteten, obwohl die Einführung des Hochofens die Zahl der Hüttenwerke verringert haben dürfte.⁶ Im 19. Jahrhundert konzentrierte sich die Eisenverhüttung im Hüttenwerk Plons, während das Erz hauptsächlich in Grube I mit zwei Förderstollen auf 1250 und 1370 m ü. M. abgebaut wurde.

Das Erz wurde bei den Mundlöchern in grosse Transportsäcke abgefüllt. Die hauptsächlichen natürlichen Hindernisse für seinen Abtransport bestanden in der Gonzenwand selbst (in der sich namentlich die älteren Gruben 2 bis 4 befanden, aus denen das Erz vermutlich streckenweise in Rückentraglasten gefördert werden musste) und in der steilen Felsschutthalde, die den Sockel des Berges umgibt. Die steilsten Partien der Schutthalde reichen bis auf eine Meereshöhe von rund 700 m hinab, während die letzten 200 Höhenmeter mit geringerem Gefälle bewältigt werden konnten (Abb. 4).

Detaillierte Informationen über die Transporttechnik sind erst für das 19. Jahrhundert zugänglich, 7 doch dürfte die gut angelegte, dreistufige Transportkette dieser Epoche (Abb. 5) bereits früher entwickelt worden sein; dies ergibt sich auch aus der topographischen Gliederung des Transportweges

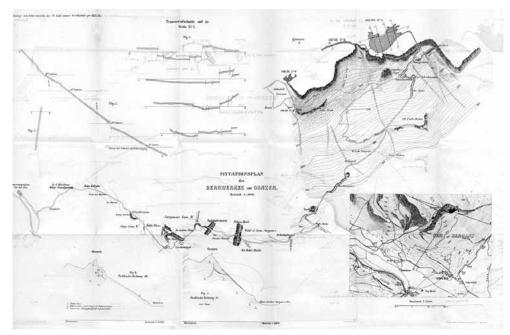


Abb. 4: Der Erzweg durch den Gonzenwald bietet ein anschauliches Beispiel für eine Trasse, die eigens für den Erztransport angelegt wurde. Ein detaillierter Plan wurde noch 1875, kurz vor dem Ende des jahrhundertealten Bergbaus in der Gonzenwand aufgenommen. (ZWEIFEL B., GUTZWILLER A. 1877: Das Bergwerk am Gonzen. In: Bericht über die Tätigkeit der St. Gallischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft 1875-76: 174-200, Beilage. St. Gallen.)

und aus der spezifischen Verwendbarkeit der am Ort verfügbaren Transportmittel. Ausserdem sind vergleichbare Transportketten im Berner Oberland bereits für das 16. und 18. Jahrhundert bezeugt (Fallstudie V), und ein Inventar des Eisenwerks Plons von 1771 zeigt, dass damals bereits dieselben Fahrzeuge wie im 19. Jahrhundert in Gebrauch waren.⁸

Die beiden ersten Abschnitte der Transportkette, die den eigentlichen «Erzweg» umfassten, wurden vertraglich an einen selbstständigen Transportunternehmer übertragen, der das notwendige Personal einstellte. Dabei handelte es sich in der Mehrzahl um junge Leute aus den benachbarten Bauerndörfern Prod und Heiligkreuz, welche der äusserst anstrengenden und gefährlichen Arbeit des Erzschlittelns gewachsen waren (Abb. 6). Alle Schlitter und Karrer wurden im Akkord bezahlt, entsprechend dem Gewicht des zu Tal beförderten Erzes. Sie hatten ihre eigenen Fahrzeuge zu stellen, bei denen es sich offensichtlich um gewöhnliche bäuerliche Transportmittel handelte.9 Der Transportunternehmer war ausserdem verpflichtet, den Erzweg in fahrbarem Zustand zu halten. Für den Umschlag der Lasten wurden zwei Zwischenlager im Proderholz und in Heiligkreuz angelegt; von ersterem zeugt noch heute der Flurname «Erzablage».

Erst der dritte Abschnitt der Transportkette wurde vom Fuhrmann des Eisenwerks auf öffentlichen Strassen bedient.

Fallstudie III: Das Bergwerk Plattas Alvas

Das Ferreratal ist ein Bergbaurevier mit mehreren kleineren Hämatit- und Sideritvorkommen in recht komplizierter tektonischer Einlagerung. Seine Bewohner gehörten zur Talgemeinde des Schams (romanisch «Val Schons») an der Splügen/San Bernardino-Route im Kan-

ton Graubünden. Der Bergbau scheint in diesem Revier erst sehr spät aufgenommen worden zu sein, wahrscheinlich nicht vor dem 16. Jahrhundert. Die gut dokumentierte Sideritgrube auf Plattas Alvas in der Gemeinde Ausserferrera kann als Beispiel für die verschiedenen Möglichkeiten des Erztransports in diesem Revier dienen.

Die Grube liegt oberhalb der Alp Sut Fuina, der sie den Namen gegeben hat¹¹ und ist über eine langgestreckte Seitenmoräne erreichbar, die zu einem früheren Stand des Sut-Fuina-Gletschers gehört. Die Grube wurde zusammen mit der nahegelegenen Hämatitmine auf Fianel während einiger kurzer Perioden vom 16. bis ins 19. Jahrhundert im Tagebau ausgebeutet. 12 Aufgrund der Höhenlage von 2160 m ü. M. waren die Arbeiten beim Bergwerk (Hereingewinnen, Scheiden und Rösten des Erzes) auf die Sommermonate beschränkt. Das Bergwerk war mit Unterkünften für die Bergleute ausgestattet und besass eine Bergschmiede, deren Schmiedeschlacken bisher zur Fehldeutung geführt haben, das Erz sei ursprünglich bei der Grube verhüttet worden. Während der Periode von 1806 bis 1827 wurden ausserdem auf der Alp ein Paar grosse, zylindrische Röstöfen errichtet. Sie lagen am unteren

Ende der Moräne, auf 1880 m ü. M., in der Nähe der Waldgrenze.

Schmelzofen, Frischherde und Hämmer für die Erze des äusseren Ferreratals wurden immer im Hüttenwerk Ausserferrera eingerichtet, das sich etwa 1500 m unterhalb des Dorfes auf einer Meereshöhe von 1240 m befand. Sein Standort erlaubte es, aus nahezu sämtlichen Wäldern des Tales die Holzkohle talauswärts zuzuführen.

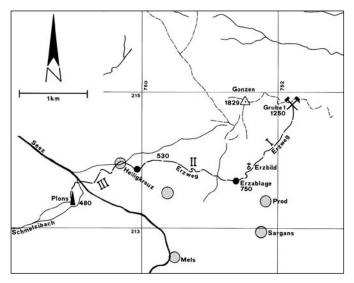


Abb. 5 Die Erztransportkette am Gonzen im 19. Jh.

I Oberer Abschnitt

Distanz: 1500 m Höhendifferenz: 500 m Gefälle: 33 %

Fahrzeuge: 10 Schlitten mit

je 2 Schlittern

Ladung pro Fahrzeug: 400–500 kg Fahrzeit talwärts: ca. 1 h 45 min Fuhren pro Tag: 2 pro Schlitten

II Mittlerer Abschnitt

Distanz: 1800 m Höhendifferenz: 280 m Gefälle: 15 %

Fahrzeuge: 6 zweirädrige, von einem Esel gezo-

gene Karren mit je einem Fuhrmann

Ladung pro Fahrzeug: 350–400 kg Fahrzeit talwärts: ca. 45 min Fuhren pro Tag: 4-5 pro Karren

III Unterer Abschnitt

Distanz: 1150 m Höhendifferenz: 10 m Gefälle: <1 %

Fahrzeug: 1 vierrädriger, von 2 Pferden gezoge-

ner Wagen mit einem Fuhrmann

Ladung pro Fahrzeug: 4500 kg Fahrzeit: ca. 30 min

Fuhren pro Tag: 4 (alternierend mit Holzkohlefuhren)

Der Erztransport war der einheimischen Bevölkerung vertraglich vorbehalten. Die dazu notwendigen Arbeitskräfte wurden von den Bergbaugesellschaften, als Vertragspartnern der Talgemeinde, eingestellt und entlöhnt.

Die Talstrasse war offensichtlich noch um 1840 für Wagen und Karren nur bis hinauf zum Eisenwerk befahrbar. Daher konnten die Radfahrzeuge, die im Schams dem intensiven Transitverkehr zur Verfügung standen, für den Erztransport nicht eingesetzt werden. Als Verbindung von der Hütte zum Bergwerk standen taleinwärts nur Fuss- und Schlittwege zur Verfügung. Zwischen 1730 und 1746 soll ausserdem eine etwa 2 Stunden lange «Strasse» zur Grube Plattas Alvas «gebaut» worden sein, die durch die Siedlung Cresta führte; sie dürfte weitgehend mit einem heute noch bestehenden Alpweg identisch sein, war aber sicher nicht fahrbar¹³ (vgl. Abb. 7). Diese «Strasse» ist zwischen Sut Fuina und Plattas Alvas noch heute im ursprünglichen Zustand als gewundener, rund 1 m breiter Grubenweg erhalten (Abb. 8). In den obersten Partien scheint sie stellenweise gepflästert gewesen zu sein und war mit Stützmauern gesichert.

Der Erztransport wurde wahrscheinlich überwiegend im Winter durchgeführt, wenn genügend Arbeitskräfte zur Verfügung standen und die Schnee-



Abb. 6: Die oft reproduzierte, höchst lebendige Darstellung der Erzschlitter im Gonzenwald von Ernst Rittmeyer ist mittlerweile gleichsam zu einem Denkmal für die Leistungen der bäuerlichen Fuhrleute geworden, die oft unter härtesten Bedingungen den Erztransport im schweizerischen Eisengewerbe bewerkstelligten. (GARTENLAUBE 1860: 485.)

decke die Verwendung von Erzsäcken erlaubte, die mit Schweinshäuten überzogen waren und von Menschen gezogen wurden. Für die Periode 1730 bis 1746 gibt es ausserdem einen Hinweis darauf, dass auch im Sommer Erz talwärts geführt wurde; dabei scheint man grosse Schlitten gebraucht zu haben, welchen den bestehenden Wegen Schaden zufügten, weil sie die Wegdecke erodierten (was vermutlich Anlass zum Bau der erwähnten «Strasse» gegeben hat, vgl. Abb. 9). Für die erste Etappe von der Grube zu den Röstofen setzte man ausserdem zwischen 1806 und 1827 kleine Erzschlitten ein¹⁴ (vgl. Abb. 10); ihre Verwendung führte zur Ausbildung eines gestreckten Schlittweges, der sich dem unbefestigten Boden überwiegend als Hohlweg eingeprägt hat und sich deutlich vom gewundenen Grubenweg abhebt. Schliesslich wird auch berichtet, dass im Jahr 1806 nach der erneuten Inbetriebnahme des Eisenwerks Ausserferrera 56 Männer, Frauen und Kinder in 26 Tagen rund 195 Tonnen Eisenerz ins Tal getragen hätten; dabei scheint es sich meines Erachtens allerdings um eine Notmassnahme gehandelt zu haben.

Fallstudie IV: Die Bergwerke am Schmorrasgrat

Der Schmorrasgrat bildet einen Teil der Wasserscheide zwischen dem Ferreratal und dem Ober-

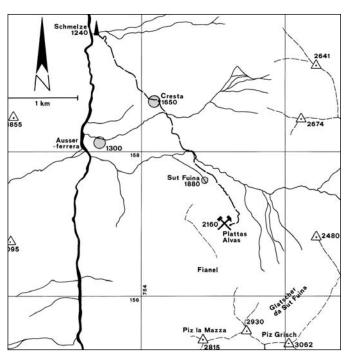


Abb. 7: Der Weg nach Plattas Alvas.

halbstein (romanisch «Sursés»), einer Landschaft an der Julierroute zwischen dem Rheintal und dem Engadin. Der Bergbau in diesem Distrikt geht im Allgemeinen auf prähistorische Epochen zurück, doch die Lagerstätte am Schmorrasgrat scheint nicht vor 1818 angegangen worden zu sein, dies wahrscheinlich aufgrund der extremen Höhenlage um 2600 m ü. M., obwohl es sich um das beste Eisenerzvorkommen des Distrikts handelt. Die ersten Schürfungen dürfen mit den gleichzeitigen Aktivitäten im Ferreratal in Verbindung gebracht werden, doch eine systematische Ausbeutung ist nur für die Jahre von 1826 bis 1847 bezeugt. 15

Die Lagerstätte enthält mehrere hämatitreiche Erzlinsen mit einem Eisengehalt von über 60 %, die in eine ausgedehnte Schicht von schwach vererztem Hämatitquarzit eingebettet sind. Einzig die Erzlinsen wurden mit einer Anzahl getrennt angelegter Stollen angefahren. Das Bergwerk war mit einem

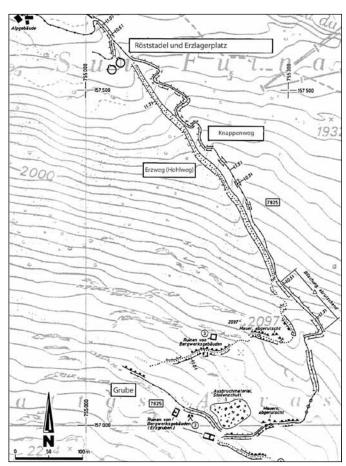


Abb. 8: Zwischen den Röststadeln auf der Alp Sut Fuina und dem Bergwerk Plattas Alvas sind sowohl der gewundene Grubenweg als auch der gestreckte Erzschlittweg in beispielhafter Weise erhalten geblieben. (Kroki IVS Arne Hegland, 2.10.1990, ergänzt.)



Abb. 9: Grosser Erzschlitten im Schamser Talmuseum in Zillis, der im 19. Jahrhundert im Schamser Erzbergbau im Einsatz stand. (Foto Hans Stäbler, Filisur)

zentral gelegenen Knappenhaus ausgestattet, in dessen Umgebung noch einige zum Abtransport vorbereitete Erzhaufwerke liegengeblieben sind. Das Erz wurde im Eisenwerk Flecs verhüttet, das in einer tiefen Schlucht am nördlichen Ausgang des Haupttales auf 1100 m ü. M. gelegen war. Die Transportdistanz zum Bergwerk betrug etwa 15 km. Bergwerk und Hüttenwerk operierten als unabhängige Betriebe, aber in enger Zusammenarbeit – eine eher ungewöhnliche Kombination – denn normalerweise gehörte in der deutschen Schweiz das Erzbergwerk dem Hüttenunternehmen.

Aufgrund der klimatischen Bedingungen war die Erzgewinnung auf die Sommermonate beschränkt. Da die Stollen nur über Fusspfade erreichbar waren, dürfte das Erz von den Bergleuten selbst vom Abbauort zum Haufwerk getragen worden sein.

Die folgende Etappe des Erztransports wurde dagegen im Winter von Bauern aus den Dörfern Riom, Cunter und Parsonz bewältigt (Abb. 11). Sie benützten dabei ihre eigenen, langsamen, von Ochsen gezogenen Heuschlitten und profitierten von der jahreszeitlichen Schneedecke. Zwei Angestellte des Bergbauunternehmers unterstützten sie bei der Instandhaltung des Schlittweges; es muss darauf hingewiesen werden, dass auch eine Schlittenspur sorgfältig vorbereitet und unterhalten werden muss. ¹⁶ Auch in diesem Fall zog das Eisenwerk Vorteil aus den Verhältnissen in der kalten Jahreszeit, wenn bäuerliche Arbeitskräfte verfügbar und

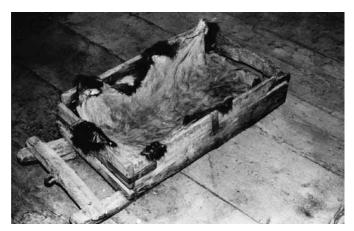


Abb. 10: Kleiner Erzschlitten im Schamser Talmuseum in Zillis, der im 19. Jahrhundert im Schamser Erzbergbau im Einsatz stand. (Foto Hans Stäbler, Filisur)

der Zustand des Strassenuntergrundes vernachlässigbar waren. Und doch benötigte der mühsame Transport einer Erzladung zwei Arbeitstage, drei unter schlechten Bedingungen!

Während der übliche Alpweg zur Alp Schmorras im Sommer als Grubenweg diente,¹⁷ zeigt der Winterweg im übrigen eine Besonderheit, die er mit vielen anderen alpinen Routen gemeinsam hat: Um den Lawinen auszuweichen, die im Engnis von Sotsés, 2.5 km unterhalb des Knappenhauses, von Nordwesten einbrachen, wichen die Fuhrleute auf die gegenüberliegende Talseite aus. Sie benützten dafür eine Furt oberhalb des Engpasses (die wohl von einer Schneebrücke überspannt war) und folgten dem besser geschützten Gegenhang.

Fallstudie V: Das Eisenbergwerk im Haslital

Die Landschaft Hasli (Amtsbezirk Oberhasle) ist eine Talschaft am östlichen Rand des Berner Oberlandes. Sie nimmt im Wesentlichen den Oberlauf der Aare und das Einzugsgebiet ihrer höchstgelegenen Zuflüsse ein; über das Becken von Thuner- und Brienzersee im Westen und die Passlinien Grimsel-Gries im Süden und Susten-Gotthard im Osten verbindet sie das Berner Mittelland mit dem Wallis, Uri und Oberitalien. Ihre hauptsächlichen Siedlungsgebiete sind die flachen Talböden von Meiringen und Innertkirchen, die von ausgedehnten Wäldern und Alpgebieten umgeben sind. Infolge einer im Spätmittelalter einsetzenden Spezialisierung auf marktorientierte, exportierende Viehzucht und Milchverwertung war das Tal auf

die Einfuhr von Gütern des alltäglichen Bedarfs (hauptsächlich Grundnahrungsmittel und Salz) angewiesen; da aber der Transitverkehr eine untergeordnete Rolle spielte, entwickelte sich keine eigentliche Säumerorganisation wie auf den bedeutenden Hochalpenpässen, sondern nur eine rege private Säumerei. Die Hauptstrasse des Tales war bis gegen Ende des 18. Jahrhunderts nur zwischen Brienz und Meiringen wagengängig, während sonst in der Regel Fuss- und Saumwege vorherrschten; ihr Unterhalt war meist Aufgabe der Ortsgemeinden («Bäuerten»).¹⁸

Als ehemaliges Reichsland genoss das Hasli innerhalb des altbernischen Staates ein vergleichsweise hohes Mass an Selbstverwaltung. Allerdings machte Bern kraft der 1334 - im Einverständnis mit den Haslern - erworbenen Reichspfandschaft ab 1416 das Bergregal geltend und unterwarf 1630 auch ausgedehnte Allmendwaldungen als Hochwälder seiner Kontrolle, um den Betrieb des Eisenwerkes zu sichern. Das Eisenbergwerk war bis dahin in der Regel von auswärtigen Unternehmern betrieben worden. 1631 nahm es die Landschaft in Pachtleihe und kaufte es 1642 an, um eine geregelte Nutzung der Hochwälder sicherzustellen, nachdem bereits im 16. Jahrhundert die Abholzung der Bergwerkswälder zu den schweren Überschwemmungen beigetragen haben muss, welche namentlich die Talböden heimsuchten. Bern war stets bemüht, das Eisenwerk in Gang zu halten, obwohl im Betrieb öfters Schwierigkeiten auftraten, deren Ursachen aber im Einzelnen noch zu untersuchen wären. Da es sich um das einzige Eisenwerk im alten Kantonsteil handelte, war dem Staat vor allem an der kriegswirtschaftlich wichtigen Versorgung mit Geschützkugeln gelegen, die ab 1587 den Lehenszins bildeten; nachdem im 18. Jahrhundert des Öfteren Betriebsunterbrüche zu verzeichnen waren, wurde das Oberhasler Eisen auf den bernischen Märkten sogar privilegiert. 19 Das Bergwerk im Oberhasli bildete stets einen Komplex, zu dem neben den Erzgruben auch die Schmelzöfen, Läuterfeuer, Schmieden, Weg- und

Holzrechte gehörten; sie wurden stets gesamthaft vergeben und betrieben.

Die Erzbasis des Eisenwerkes bestand in zwei ausgedehnten, linsenförmigen Anreicherungen oolithischen Eisenerzes des obersten Doggers. Sie sind

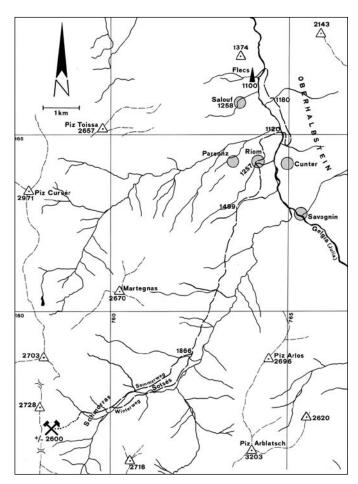


Abb. 11: Die Erztransportstrecke vom Schmorrasgrat.

in Höhenlagen zwischen 2170 und 2250 m ü. M.in die Wasserscheide zwischen dem Gental einerseits und dem Melchtal (Kanton Obwalden) sowie dem Hasliberg andererseits eingebettet (Abb. 12). Das östliche Flöz erstreckt sich im Streichen über rund 1400 m zwischen Erzegg und Balmeregghorn längs der Kantonsgrenze; es wurde auch von Obwaldner Seite abgebaut. Das westliche Flöz streicht über rund 600 m längs der Planplatten. Die mittlere Mächtigkeit beträgt 2 m, der Eisengehalt um 30-40 %; die Vererzung besteht aus Chamosit, Hämatit und metamorph gebildetem Magnetit und enthält um 0.75 % P und 0.1 % S. Abgebaut wurde praktisch ausschliesslich im Tagebau, indem die Knappen den ausgedehnten Ausbissen im Fallen bis auf eine gewisse, beschränkte Teufe folgten.²⁰ Aufgrund der Schneedecke, welche die Gruben im Winter überzog, war der Abbau zweifellos nur im Sommer möglich.

Nach Andreas Willi wurde schon vor 1418 auf den Planplatten abgebaut.²¹ Die Quellen des 15. bis

17. Jahrhunderts sprechen allerdings ausschliesslich vom Eisenerzbergbau auf der Alp Baumgarten, also im Bereich Erzegg-Erztäli-Balmeregghorn. Erst 1786/87 ist belegt, dass sich der Abbau auch auf die Planplatten ausgedehnt hatte.

Die Verhüttung erfolgte nach Andreas Willi ursprünglich im abgegangenen Dorf Bürglen, rund 4 km unterhalb von Meiringen, auf einer Meereshöhe von rund 580 m.²² 1418/19 wurde nach der ersten nachweisbaren Vergabe des Bergwerks

eine Eisenhütte nordwestlich von Innertkirchen bei Untercheisten am Unterwasser (dem gemeinsamen Unterlauf von Gentalwasser und Gadmerwasser; 615 m ü. M.) errichtet, die bis um 1560 betrieben wurde. 23 1562/65 erbaute Bern schliesslich das Hüttenwerk im Milital (Mühletal) am Zusammenfluss von Gentalwasser und Gadmerwasser, rund 850 m ü. M., das bis ins frühe 19. Jahrhundert arbeitete.²⁴ Spätestens damals muss der erste Hochofen erbaut worden sein, denn in der zweiten Verleihung dieses Werkes 1587 ging Bern von der bisherigen Praxis ab und verlangte neu anstatt eines Geldzinses die Lieferung von fünf Zentnern «Stückkugeln» jährlich. Über die frühere Verhüttungstechnik sind wir nicht informiert. Die Aufbereitung erfolgte noch 1599 auschliesslich durch Pochen und Sieben; erst im 17. oder 18. Jahrhundert wurde im Gental ein Röst-

Der Transport des Erzes wurde wahrscheinlich stets von Einheimischen bewerkstelligt; jedenfalls behielten sich die Alpgenossen der Alp Baumgarten 1557 ausdrücklich vor, «sölich ärtz ze soumen und [dabei] zu verdienen», und 1599 wurde «die gebrochne Ertz von etlichen Landlüthen uf Rossen ze Ruck in höltzinen Trucken (Kisten) biss uf die Schmeltzstatt gesoumet und gefürt». Nach den Quellen des 15. und 16. Jahrhunderts wurde das Erz hauptsächlich gesäumt, dies vor allem in den

stadel errichtet, der 1787 bereits durch einen Röst-

ofen im Hüttenwerk ersetzt war.

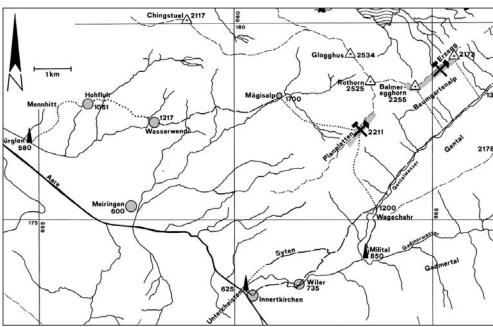


Abb. 12: Die Erztransportrouten im Haslital.

Steilhängen zwischen der Alp Baumgarten und dem Gental und nach 1565 auch zwischen dem Gental und dem Mühletal.²⁵ Daneben ist 1557 aber auch davon die Rede, dass im flachen Gental sowie vom Gental über Wiler zur Schmelze bei Untercheisten gesäumt oder gekarrt wurde. Man hatte damit die Alternative, die Erzlasten entweder über die ganze Strecke zu säumen oder eine Transportkette einzurichten, auf der die Lasten ein- oder zweimal umgeladen wurden, wie dies für das späte 18. Jahrhundert bezeugt ist.

1417 erwarben die Inhaber des Eisenwerkes sogar 10 feste Weiderechte für Rosse oder Ochsen, die wohl als Saumtiere dienten, auf der Alp Baumgarten; sie sicherten sich ausserdem das Wegrecht und die Option, nach Bedarf jährlich weitere Weiderechte zu pachten. Damit beugten sie zweifellos Streitigkeiten über unbefugtes Weiden der Lastund Zugtiere vor. Solche mussten 1557 zusammen mit den Wegrechten in detaillierten Verträgen mit den Alpgenossen auf Baumgarten und im Gental geregelt werden, nachdem die Weiderechte von 1417 vermutlich in der Zwischenzeit veräussert worden waren. Damals hielten die Bergwerksinhaber anscheinend noch 3 Saumrosse im Gental stationiert.²⁶

Danach sind wir erst wieder über die Transportmethoden des späten 18. Jahrhunderts informiert.

1786/87 wurde das Erz von Planplatten auf Handschlitten, die 300 bis 450 kg fassten, direkt zum Eisenwerk im Mühletal geführt; die Talfahrt dauerte rund 50 Minuten. Das Erz vom Balmeregghorn wurde ebenfalls mit Handschlitten ins Gental gebracht; dort übernahmen es Wagen und führten es über den flachen Talboden zur «Wagechehr» (Wagenkehre) am Ausgang des Hängetals, von wo es wiederum mit Handschlitten steil hinunter zur Schmelze geschlittet wurde. Man setzte hier also eine Transportkette ein, die den Möglichkeiten der beiden Fahrzeugtypen angesichts der Gefällsunterschiede entsprach.²⁷ Weshalb man allerdings von der Säumerei abgekommen war, entzieht sich unserer Kenntnis.²⁸

Nach Andreas Willi²⁹ wurde vor 1418 auch zwischen Planplatten und Bürglen geschlittet; man habe das Erz im Sommer in ein Zwischenlager auf der Mägisalp (1700 m ü. M.) gebracht und im Winter zu Tal geführt. Es wird allerdings nicht klar, ob sich seine Angabe auf zeitgenössische Quellen stützt oder aus der Kenntnis der Verhältnisse des 18. Jahrhunderts abgeleitet ist, nachdem ja wenig später gesäumt wurde. «Der Flurname Mennhitt südwestlich Hohfluh verweist heute noch unmit-

telbar auf den Erztransport: In dieser Hütte standen die Zugrinder bereit, die die mit Erzgestein beladenen Wagen oder Schlitten die kleine Gegensteigung hochzuziehen hatten (mennen = Rinder als Zugtiere einspannen...)». ³⁰

Da Erzgrube und Hüttenwerk ihren Standort mehrfach verschoben, ergab sich eine ganze Anzahl von Wegen, die für den Erztransport genutzt oder besonders angelegt wurden (vgl. Abb. 13). Namentlich für die Wege von der Alp Baumgarten ins Gental und von Planplatten ins Mühletal ist 1557 resp. 1786 ausdrücklich bezeugt, dass sie für das Erzführen angelegt worden

waren. Heute sind nur noch jene Wegpartien erhalten, welche als Pass- oder Alpwege gebraucht werden oder bis vor kurzem gebraucht worden sind.³¹ Dagegen sind die Abstiege von den Erzlagern ins Gental und zur Mägisalp sowie von Mennhitt nach Bürglen, vom Gental ins Mühletal sowie teilweise auch vom Gental nach Untercheisten von der Erosion zum Verschwinden gebracht worden, ja teilweise sogar Rutschungen und Felsstürzen zum Opfer gefallen.

Diskussion

Offensichtlich war die vorindustrielle Eisenerzeugung in der Schweiz eingebettet in die Agrarlandschaft und hing in verschiedenster Hinsicht von den Leistungen der bäuerlichen Bevölkerung ab – dies selbst dann, wenn eine Mehrzahl von Eisenwerken auf kleinem Raum den industriellen Einschlag der Landschaft deutlicher hervorhob.³² Bauern wurden üblicherweise in verschiedenen Bereichen des alten Bergbaus beschäftigt. Häufig wurden überzählige ländliche Arbeitskräfte von den konzessionierten Unternehmern oder Gesellschaften für unqualifizierte Arbeiten in den Bergwerken beigezogen; dagegen scheint man für spe-



Abb. 13: Der «Prospect der Oberhaslischen Eysen Schmeltze im Mülithal, von der Mittag Seiten anzusehen» von 1760 verzeichnet nicht nur anschaulich die Werksanlagen und das mächtige Stammholzlager, sondern auch ihre unentbehrlichen Verbindungswege: links die «Brug über den Gentelbach» (L), über welche die Erzeugnisse des Werks nach Westen ins Bernbiet geführt wurden, oben den «Ertz Weg» (P) aus dem Gental und rechts den «Kohl Weg» (Q) aus dem Gadmental. (STABE B V 941a: 310; Foto Staatsarchiv des Kantons Bern.)

zialisierte Tätigkeiten sowohl im Bergbau als auch in der Verhüttung auswärtige Fachkräfte eingestellt zu haben. ³³ Dadurch konnte sich in der Regel kaum eine eigenständige Bergbautradition in den Bergbaurevieren entwickeln, umso weniger, als ja die Erzgewinnung häufig nur mit längeren Unterbrüchen durchgeführt wurde. Der Fall des Fricktals, wo das Bergwerk im Besitz einheimischer Bauern war und von ihnen kontinuierlich über Jahrhunderte ausgebeutet wurde, stellt eher eine Ausnahme dar.

Es war aber entscheidend für den vorindustriellen Bergbau, dass die Einheimischen Transportmittel zur Verfügung stellen konnten, die ursprünglich für die Bedürfnisse der Landwirtschaft, und gelegentlich auch des Handels, entwickelt worden waren (Abb. 14).

Die Eisenwerke stützten sich auf fest etablierte Verkehrsnetze (wobei nicht nur Strassen und Pfade, sondern gelegentlich auch Wasserwege einbezogen wurden) und beschäftigten einheimische Träger, Säumer, Schlitter und Fuhrleute. Ihre Transportmittel und -gewohnheiten waren den lokalen Verkehrsverhältnissen angepasst und wurden bei Bedarf von Techniken des ortsüblichen Wegebaus und -unterhalts unterstützt.

Da die Transportmethoden insgesamt einem Muster regionaler «Transportkulturen» entsprachen, mussten sich die Eisenwerke an ihren verschiedenen Standorten auf eine «ungeheure Vielfalt von Mitteln und Wegen des Transports^a einstellen. ³⁴ Diese Transportkulturen bewältigten nicht nur die verschiedensten landwirtschaftlichen Erzeugnisse (wie Getreide, Heu, Dünger, Holz) in Abstimmung auf die topographischen Gegebenheiten, sondern sie entsprachen auch verschiedenen ländlichen Siedlungsmustern und Bodennutzungssystemen. In unterschiedlichem Mass waren sie zudem von den Bedürfnissen des überregionalen Gütertransits beeinflusst worden.³⁵ Abstrakt ausgedrückt, arbeiteten ihre Benutzer die komplexen historischen Traditionen verschiedenster Kulturareale aus.

So geschah etwa der Erztransport im Fricktal in Anwendung der Transportkultur eines Getreidebaugebiets mit geschlossenen Dorfsiedlungen, verzelgten Ackerflächen und aussenliegenden Allmenden; sie beruhte auf Räderfahrzeugen, die hauptsächlich auf fahrbaren Strassen und Wegen verkehrten. Der



Abb. 14: Bereits das klassische Werk des sächsischen Humanisten Georg Agricola setzt sich anschaulich mit der Vielfalt der Transportmittel im Bergbau auseinander. (AGRICOLA G. 1961, 1977: Zwölf Bücher vom Berg- und Hüttenwesen. Reprints Düsseldorf, München [dtv 6086]: 137-142. Erstdrucke 1556 lateinisch, 1557 deutsch.)

Erztransport am Gonzen kombinierte wesentliche Transportmittel einer voralpinen Agrarlandschaft mit geschlossenen Dorfsiedlungen in den Talböden, denen Weinberge und Getreidefelder zugeordnet waren (Radfahrzeuge), sowie Viehalpen und Heuwiesen auf den alpinen und montanen Höhenstufen (Schlitten). Der winterliche Erztransport von Plattas Alvas erinnert an das «Heuziehen», eine Transporttechnik, mit der das Bergheu in grossen Bündeln (ohne Einsatz von Schlitten) von den Bauern zu Tal gebracht wurde; sie ist besonders im benachbarten Avers gut beschrieben.³⁶ Überdies zeigt der Pfad, der zu dieser Mine führt, konstruktive Elemente, die er mit vielen Alpwegen und Passrouten der Alpen gemeinsam hat. Auch das Erzführen auf Schlitten mit Zugtieren, wie es am Schmorrasgrat und gelegentlich auch im Ferreratal durchgeführt wurde, entspricht unmittelbar einer Heutransporttechnik.³⁷ In beiden Fällen handelte es sich um Teilaufgaben einer inneralpinen Landwirtschaft mit starkem ackerbäuerlichem Einschlag, in der die Selbstversorgung eine bedeutende Rolle spielte. Dagegen hatte sich im Oberhasli eine nordalpine, auf den Export von Vieh und Milchprodukten ausgerichtete, marktabhängige Landwirtschaft entwickelt, in der das Einbringen des Winterfutters für das Zuchtvieh eine ebenso grosse Bedeutung hatte wie die Einfuhr von Nahrungsmitteln und Gütern des täglichen Gebrauchs; entsprechend finden wir hier sowohl kommerzielle als auch landwirtschaftliche Transportmittel im Erztransport, die zweifellos von einheimischen Bauern geführt wurden.

Nachdem die Transportmittel von Bauern gestellt wurden, war ihre Beförderungskapazität saisonalen Beschränkungen unterworfen; sowohl die Arbeitskräfte als auch ihre Fahrzeuge standen während den arbeitsintensivsten Phasen des bäuerlichen Jahreszyklus den Eisenwerken kaum zur Verfügung. Während daher die Transportbedürfnisse des Eisengewerbes die Subsistenzgrundlage einer Region zu verbreitern vermochten, mussten Lagerhaltung und zeitgerechter Erznachschub auf den bäuerlichen Arbeitszyklus abgestimmt werden. Ausserdem waren je nach den Umständen weitere Anpassungen des einheimischen Transportsystems notwendig. So mussten geeignete Transportketten entwickelt werden, die einen wirtschaftlichen Einsatz der verfügbaren Transportmittel unter den Gegebenheiten des vorgefundenen Geländes erlaubten (z.B. Gonzen, Oberhasli). Transportwege mussten festgelegt und vorbereitet werden (z.B. der Winterweg vom Schmorrasgrat); gelegentlich brauchte es auch eine Ergänzung des Wegnetzes (z.B. bei den Wegen nach Plattas Alvas, zur Alp Baumgarten oder nach Planplatten), wenn auch der Aufwand in diesem Bereich im Allgemeinen eher gering war. Schliesslich wurden fallweise auch widerstandsfähige, für den Bergbau entwickelte Transportgeräte in Ergänzung des Vorhandenen zur Verfügung gestellt (z.B. die Erzsäcke und kleinen Schlitten, die im Ferreratal eingesetzt wurden); es handelte sich dabei aber möglicherweise um eine späte und regional begrenzte Entwicklung.

Schlussfolgerungen

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass erfolgreicher Eisenerzbergbau in der vorindustriellen Schweiz nur möglich war, wenn konsequent die einheimischen Transportmittel gemäss den Umweltbedingungen von Kulturlandschaften eingesetzt wurden, die von bäuerlichen Bevölkerungsgruppen strukturiert und gestaltet worden waren. Das ist selbstverständlich kein Modellfall, der sich ohne Weiteres auf andere Gebiete übertragen liese. Wie gezeigt werden kann, existierten im vorindustriellen Bergbau andernorts vergleichbare, aber auch ganz unterschiedliche Verhältnisse. Meines Erachtens existieren in jedem Bergbaurevier besondere, den Verhältnissen angemessene humanökologische Rahmenbedingungen, die jeweils ge-

sondert zu untersuchen sind.

Die klimatischen Bedingungen, die Gliederung des Geländes und die Lage der Siedlungen, Bergwerke, Energiequellen, Hüttenwerke und Absatzwege, weiterhin die Länge der Transportwege, die einheimischen Transportmittel und die Innovationen in der Transporttechnik können von Ort zu Ort anders gestaltet sein; ebenso verhält es sich mit den jahreszeitlichen Arbeitsrhythmen, den verfügbaren Arbeitskräften, der Arbeitsorganisation und den investierten Kapitalien. Es muss daher in jedem Fall eine Vielzahl von Variablen in Betracht gezogen werden, deren Inhalt und Stellenwert sich überdies im Lauf der Zeit ändern können.

Erstdrucke

Diesem Beitrag liegt ein Vortrag zugrunde, den der Verfasser im Mai 1995 an einer internationalen Tagung über «The Importance of Ironmaking - Technical Innovation and Social Change» in Norberg, Schweden, gehalten hat. Er erschien erstmals ins Deutsche übertragen und erweitert, aber nur mit den Plänen illustriert, im Beiheft Nr. 121 zur Vierteljahrsschrift für Sozial- und Wirtschaftsgeschichte, Stuttgart 1996, S. 151-172. Eine anders illustrierte Zusammenfassung erschien im Bulletin IVS 95/2, S. 20-27.

Dank

Ich danke Ruedi Bösch (IVS Aargau), Eduard Brun (Schweizerische Gesellschaft für Historische Bergbauforschung, Dübendorf), Arne Hegland (IVS Graubünden), Marcel Joos (Seminar für Ur- und Frühgeschichte der Universität Basel), Hansruedi Mösching und Hans von Rütte (IVS Bern), Urs Notari (Pro Gonzenbergwerk, Sargans) sowie Hans Stäbler (Bündner Bergbaufreunde FBG, Filisur) für die Auskünfte, Pläne und Photographien, die sie mir zur Verfügung gestellt haben. Für die Formulierung der Schlussfolgerungen waren ausserdem die Fragen verschiedener Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Tagung in Norberg hilfreich.

Adresse des Verfassers

Cornel Doswald ViaStoria Büro Ostschweiz Tellstr. 31 CH-8004 Zürich

Anmerkungen

- Willfried Epprecht, Unbekannte schweizerische Eisenerzgruben sowie Inventar und Karte aller Eisenerz- und Manganerz-Vorkommen der Schweiz, in: Schweiz. Mineralog. Petrograph. Mitt. 37, 1957, S. 217-246.
- Das IVS war ein Forschungsprojekt des Bundesamts für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), das von der IVS-Fachorganisation am Geographischen Institut der Universität Bern (heute ViaStoria Zentrum für Verkehrsgeschichte / www.viastoria.ch) in den Jahren 1984 bis 2003 erarbeitet wurde und sich mit der historischen Entwicklung, dem gegenwärtigen Zustand und den Möglichkeiten zur Substanzerhaltung der historischen Strassen und Wasserwege der Schweiz befasste. Am 1. Juli 2010 wurde es vom Bundesrat in Kraft gesetzt und wird von der Fachstelle IVS des Bundesamts für Strassen ASTRA (www.ivs.admin.ch) betreut. Vgl. die Beiträge zum IVS und zu ViaStoria in «anthos» Zeitschrift für Landschaftsarchitektur 2/2012.
- Die wichtigste Literatur zu diesem Abschnitt: Hans Fehlmann/Emil Rickenbach, Die oolithischen Doggererze der Schweiz. Beitr. Geol. Schweiz, Geotech. Ser. XIII. Lfg., 7.Bd. Bern 1962; Rolf Bühler, Bergwerk Herznach. Aarau/ Stuttgart 1986 (mit umfassendem Literaturnachweis, auch für die ältere Bergbauperiode); später erschienen: Cornel Doswald, Die Eisenverhüttungsanlage von Kaisten-Seehübel, in: Minaria Helvetica 12a, 1992, S. 39-54; zu weiteren Teilaspekten verschiedene Autoren in: Vom Jura zum Schwarzwald 68, 1994.
- 4 IVS-Strecke AG 585.
- 5 Die wichtigste Literatur zu diesem Abschnitt: Willfried Epprecht, 2000 Jahre Eisenbergwerk Gonzen Sargans. Sargans 1987; Paul Hugger, Der Gonzen. 2000 Jahre Bergbau. Sargans 1991 (beide mit ausführlichem Nachweis der älteren Literatur); Hans Rudolf Pfeifer/H. Oberhänsli/Willfried Epprecht, Geochemical evidence for a synsedimentary hydrothermal origin of jurassic iron-manganese deposits at Gonzen (Sargans, Helvetic Alps, Switzerland), in: Marine Geology 84, 1988, S. 257-272; Eisenbergwerk Gonzen AG (Hrsg.), Johannes Huber (Hrsg.), Gonzen. Der Berg und sein Eisen. Zürich 2011.
- 6 Nach Hans Schnyder, Aus der Geschichte der Sarganser Eisen- und Stahlproduktion im Spätmittelalter, in: Zeitschr. Schweiz. Geschichte 29, 1949, S. 387-392 muss in Plons bereits 1489 ein Hochofen in Betrieb gewesen sein.
- 7 Clemens Moser, Georg Altorfer's Beschreibung des Bergwerkes Gonzen und der Eisenhütte Plons, in: Minaria Helvetica 10a, 1990, S. 1-72; B. Zweifel/A. Gutzwiller, Das Bergwerk am Gonzen, in: Bericht über die Tätigkeit der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft 1875-76, S. 174-200 (mit Detailplan des Erzweges 1:5000). / IVS-Strecke SG 100.
- 8 Willfried Epprecht, Das Inventar des Eisenbergwerkes Gonzen 1771, in: Bergknappe 35, 1986, S. 12-17.

- 9 1771 scheinen die Fahrzeuge (1 Wagen, 4 Karren, 3 Halbschlitten und 2 Schlitten) mindestens zum Teil dem Eisenwerk gehört zu haben.
- Die wichtigste Literatur zu diesem Abschnitt: O. Wilhelm, Die Eisen-Mangan-Erzlager im unteren Aversertal (Val Ferrera), Graubünden, in: Zeitschr. prakt. Geol. 30, 1922, S. 149-166; Marc Grünenfelder, Petrographie des Roffnakristallins in Mittelbünden und seine Eisenvererzung. Diss. nat. ETH Zürich 1956; Klaus Stucky, Die Eisen- und Manganerze in der Trias des Val Ferrera. Beitr. Geol. Schweiz, Geotech. Ser. 37. Lfg. Bern 1960; Benedict Mani, Heimatbuch Schams Cudasch da Schons. Zillis 1961; Hans Stäbler, Bergbau im Schams, im Ferreratal und im vorderen Rheinwald. Davos 1981; Marcel Joos, Zum Erzabbau und den Verhüttungsanlagen von Sut Fuina (Val Ferrera), in: Minaria Helvetica 3, 1983, S. 46-48.
- 11 Romanisch «sut fuina» von lateinisch «sub fodinam» heisst «unterhalb der Grube», vgl. Dicziunari Rumantsch Grischun Bd. 6, S. 657 s.v. Fueina.
- 12 Wahrscheinlich um 1570 und um 1680, 1730-46, 1769-86, 1806-27, um 1840. Die Bergbautätigkeit wurde allerdings immer wieder durch Holzkohlemangel beim Eisenwerk unterbrochen.
- 13 IVS-Strecken GR 7820, GR 7825.
- 14 Stäbler 1981 (wie Anm. 10), Abb. 22.
- 15 Die wichtigste Literatur zu diesem Abschnitt: Stucky 1960 (wie Anm. 10); Eduard Brun, Geschichte des Bergbaus im Oberhalbstein. Davos 1987; ders., Die Eisenerzvorkommen des Schmorrasgrates und ihre Verhüttung im Oberhalbstein, in: Minaria Helvetica 8a, 1988, S. 33-42.
- 16 Vgl. beispielsweise die Darstellung von Johann Rudolf Stoffel, Das Hochtal Avers (Graubünden). Die höchstgelegene Gemeinde Europas. Zofingen 1938, S. 182-191. Urs Alfred Müller, «Ruttnern». Spurleger durch die Schneewüste, in: Revue Schweiz 1994, Nr. 4 «Saumpfade», S. 56f.
- 17 IVS-Strecke GR 8000. Der gepflästerte Alpweg, den Brun 1987, 1988 (wie Anm. 15) als Erztransportweg bezeichnet, wurde erst nach der Bergbauperiode, zwischen 1875 und 1909, gebaut.
- 18 Vgl. SSRQ BE Landschaft 7 (wie Anm. 19), Einleitung S. XIX-XXXXI; Gottlieb Kurz/Christian Lerch, Geschichte der Landschaft Hasli. Bearbeitet von Andreas Würgler. Meiringen 1979; Hansruedi Mösching/Hans von Rütte, Einleitung. Teilgebiet Kanton Bern, in: IVS Dokumentation 1210 Innertkirchen. Bern: IVS, 1993 (unveröffentlicht).
- 19 Kurz/Lerch 1979 (wie Anm. 18), S. 610-625; Andreas Willi, Das Eisenbergwerk im Oberhasle, in: Berner Taschenbuch auf das Jahr 1884, S. 246-279. Bereits für die Verifizierung ihrer Angaben im vorliegenden bescheidenen Rahmen erwies es sich aber als unverzichtbar, auf edierte Quellen zurückzugreifen, namentlich: Sammlung Schweizerischer Rechtsquellen, 2. Abt.: Die Rechtsquellen des Kantons Bern [SSRQ BE], 2. Teil: Rechte der Landschaft, 7. Bd.: Das Recht des Amtes Oberhasli, bearb. u. hrsg. v. Josef Brülisauer. Aarau 1984; SSRQ BE, 1. Teil: Stadtrechte,

- 9. Bd.: Das Stadtrecht von Bern. Gebiet, Haushalt, Regalien, bearb. v. Hermann Rennefahrt (hier 1. Teilbd. S. 309-327). Für eine genauere Untersuchung wären aber auch die dort nachgewiesenen, unedierten Quellen zu berücksichtigen. Ausserhalb der Rechtsquellen bieten zwei weitere Veröffentlichungen wertvolles Material: J. Robert Müller-Landsmann, Das Eisenbergwerk im Oberhasle, Kanton Bern (Schweiz). Zürich 1900; Hermann Rennefahrt, Das Eisenbergwerk im Oberhasli im Jahre 1599, in: Berner Zeitschr. f. Geschichte u. Heimatkunde 1962, S. 107-116.
- 20 Fehlmann/Rickenbach 1962 (wie Anm. 4); Benedikt Tröhler, Geologie der Glockhaus-Gruppe. Mit besonderer Berücksichtigung des Eisenoolithes der Erzegg-Planplatte. Beitr. Geol. Schweiz, Geotech. Ser. 13. Lfg., 10. Bd. Bern 1966.
- 21 Willi 1884 (wie Anm. 19), S. 248f. Diese Angabe, die anscheinend nicht durch andere Quellen gestützt wird, klingt angesichts der Lage der frühesten Eisenschmelze bei Bürglen unterhalb Meiringen ziemlich wahrscheinlich.
- 22 Die einzige Urkunde, auf die sich diese Angabe stützt, wurde m.W. bisher nicht veröffentlicht.
- 23 SSRQ BE Stadt 9,1 Nr. 143 Bemerkungen 3, 4.
- 24 SSRQ BE Stadt 9,1 Nr. 145 Bemerkung 2.
- 25 Erzsäumerei ist auch anderswo belegt; so wurde um 1580/1600 geröstetes Eisenerz vom Valle di Fraele (bei Bormio im oberstem Veltlin) über mehr als 20 km (Luftlinie) durch hochalpines Gelände zum Hochofen auf dem Ofenpass transportiert; vgl. Daniel Schläpfer, Der Bergbau am Ofenpass. Eine wirtschaftsgeographische Untersuchung im Unterengadin und seinen Nachbartälern. Diss. Univ. Zürich 1960 (Ergebnisse der wissenschaftlichen Untersuchungen des schweizerischen Nationalparks, N.F. Bd. 7, Nr. 1), S. 31-37.
- 26 SSRQ BE Landschaft 7 Nr. 52; SSRQ BE Stadt 9,1 Nr. 144 Bemerkung 3 und 4. Da die Quellen zwischen 1422 und 1488 schweigen, ist es denkbar, dass das Bergwerk um die Mitte des 15. Jahrhunderts eingestellt war.
- 27 Müller-Landsmann 1900 (wie Anm. 20), S. 18-21, 93.
- 28 Es lassen sich höchstens zwei Vermutungen aufwerfen:
 Der Einsatz von Schlitten war natürlich auch im Winter
 möglich, während sich die Säumerei auf die schneefreien
 Jahreszeiten beschränkte; man hätte daher den Transport
 mindestens streckenweise dem bäuerlichen Jahreszyklus
 besser anpassen können, wenn dies vom Arbeitskräftebedarf her notwendig war. Allerdings weist der Einsatz von
 Wagen im Gental eher auf Transporte im Sommer hin, und
 zuverlässige Angaben über die Zeiten, zu denen Erztransporte durchgeführt wurden, fehlen bisher vollständig.
 Einem freundlichen Hinweis von Hans von Rütte zufolge
 wurden die Säumerei und der Handel zwischen Brienz

- und Domodossola um 1830/40 von Säumern aus dem Pomat durchgeführt, während in früheren Zeiten die Hasler selbst (nebst Oberwallisern) aktiv waren. Möglicherweise ging die Haltung von Saumtieren im Hasli bereits im späten 18. Jahrhundert so stark zurück, dass sie den Bedürfnissen des Erztransports nicht mehr genügen konnte; aber auch dazu fehlen Quellenaussagen.
- 29 Willi 1884 (wie Anm. 19), S. 249.
- 30 Nach Hans von Rütte, vgl. IVS-Strecke BE 128.
- 31 IVS: Teile der Strecken BE 15 Sustenpass (von Innertkirchen über Wiler ins Mühletal), BE 16 Jochpass (einerseits von Wiler durch das Gental zum Jochpass, andererseits von Untercheisten nördlich des Unterwassers ins Gental), BE 128 Mägisalp Hasliberg (als Teil der Verbindung von Planplatten nach Bürglen).
- 32 Dies war nicht so häufig der Fall, aber doch beispielsweise im Fricktal oder im Waadtländer Jura. Im Alpenraum scheinen sich die einzelnen Hüttenwerke jeweils nach Möglichkeit den Holzertrag eines Tales gesichert zu haben. Überhaupt scheint die Holzkohleproduktion der entscheidende limitierende Faktor für die Anzahl der Werke gewesen zu sein, während die weite Streuung der Erzvorkommen eher Neuanlagen an den verschiedensten Orten begünstigte. Aber das wäre noch systematisch zu untersuchen.
- 33 So noch im 20. Jahrhundert: Werner Bellwald, «...die Kohlenmine war doch unsere Rettung!». Zum Verhältnis zwischen Bergbau und Kulturwissenschaft in der Schweiz, in: Schweizerisches Archiv für Volkskunde 90, 1994, S. 3-27, hier besonders S. 8-11. Vergleiche auch die dort angegebene ältere Literatur.
- 34 Jon Mathieu, Eine Agrargeschichte der inneren Alpen. Graubünden, Tessin, Wallis 1500-1800. Zürich 1992, S. 117-162, das Zitat S. 133. Für das Mittelland vgl. etwa Fritz Glauser, Verkehr im Raum Luzern-Reuss-Rhein im Spätmittelalter. Verkehrsmittel und Verkehrswege, in: Jahrbuch Hist. Ges. Luzern 5, 1987, S. 2-19. Bereits Georg Agricola, Zwölf Bücher vom Berg- und Hüttenwesen. Basel 1556 (lat.), 1557 (dt.) geht im 6. Buch kurz auf die Vielfalt der Transportmittel über Tag ein; in der Ausgabe Düsseldorf 1961/München 1977 (dtv 6086) S. 137-142.
- 35 Pio Caroni, Zur Bedeutung des Warentransportes für die Bevölkerung der Passgebiete, in: Schweiz. Zeitschr. für Geschichte 29, 1979, S. 84-100.
- 36 Stoffel 1938, S. 190f. (wie Anm. 16).
- 37 Zu den Methoden für den Abtransport des Bergheus ausführlich Anni Waldmeier-Brockmann, Sammelwirtschaft in den Schweizer Alpen. Diss. Univ. Zürich. Basel 1941, S. 78-109.

Einige Ergänzungen zum gefundenen Steingutkrug aus dem Dalvazzerstollen

Artikel von Jürg Probst, BK 120

Zum Artikel von Jürg Probst über die Aufwältigung des Dalvazzerstollens am Silberberg in Davos im BERGKNAPPE 120 vom April 2012 haben wir eine interessante Ergänzung erhalten. Bei der Befahrung des ausgegrabenen Stollens hat Jürg Probst Tonscherben gefunden, welche schlussendlich einer so genannten Seltersflasche zugeschrieben werden konnten. Unser Mitglied Hansjürg Keller hat sich schon früher mit der Verbreitung dieser Flaschen in entlegenen Berggebieten befasst. Nachfolgend sein Bericht:

Wie der Autor richtig bemerkt, waren diese Steingutkrüge bzw. -flaschen im 19. Jahrhundert in der Schweiz häufig und in fast jedem Haushalt anzutreffen. Als wir in den 70er Jahren ein altes Bauernhaus im Glarnerland bezogen, fielen uns auch eine Anzahl solcher Flaschen in die Hand. Ein alter Nachbar (Jahrgang 1905) erklärte mir dazu Folgendes:

«In früheren Zeiten waren Ärzte an entlegenen Orten natürlich weder zur Stelle noch erschwinglich, und hatten zudem bis anfangs 20. Jahrhundert auch keine griffigen Medikamente. Wie seit alten Zeiten glaubte man deshalb an die enorme Heilkraft der Mineralwässer, die man schluckweise trank. Es war die einzige Hoffnung bei Gebresten» (und half dank Placeboeffekt wohl auch des Öfteren).

Ähnliche Aussagen sind vielerorts zu finden: z.B. wird zum Pillnaer Bitterwasser in der Augsburger Allgemeine Zeitung 1835 geschrieben: «...durch den Erfolg der unvergleichlichen und durch keine Arzneimittel zu ersetzenden Heilkraft desselben...»

Dass ähnliche Wässer auch in der Schweiz vorkommen, war damals weder chemisch nachzuweisen noch ersetzte es den tiefen Glauben in eine teuer erstandene Flasche aus fernen Landen.

Keinesfalls war aber dieses Mineralwasser ein reines Getränk wie dies heutzutage der Fall ist, auch



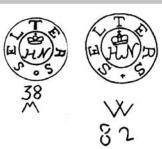
Alter Mineralwasser-Steinkrug von Pillnaer Bitterwasser (Tschechien), aus einem Glarner Bergdorf

wenn der Salzgehalt willkommen gewesen wäre. Dazu war es viel zu teuer. Nienhaus [4] zitiert eine frühere Publikation von Scheel, dass aufgrund alter Preisangaben um 1800 das Mineralwasser «nur für begüterte ein erschwingliches Kur- und Heilmittel gewesen sei» und eine Flasche schon ab Quelle dem Preis von 3 kg Brot entsprach. Man kann sich vorstellen, was die Transportkosten vom Taunus über 500 km per Schiff, Pferdewagen und Maultierrücken bis an den Silberberg in Davos nebst Zöllen verschlangen. Es ist wohl nicht falsch anzunehmen, dass eine Flasche mehrere Tagesverdienste kostete.

Ein weiterer Grund für den Kauf des teuren Heilwassers war auch der Wert des Gefässes. Anfangs des 19. Jahrhunderts gab es in den Bergregionen

Krone und HN
Der Krug mit der Umschrift SELTERS um die nassauische Krone
über den Buchstaben HN (Herzogtum Nassau) ist etwas schlanker,
jedoch immer noch bauchig. Der
grau-braune Krug (28,5 cm, Ø 9,7
cm) hat einen Henkel, unter dem die
Zahl 38, darunter ein M eingeritzt

sind (Herstellungsort Mogendorf?).



Identifikation des Stempels [1], [2], [3]

als transportable Getränkebehälter eigentlich nur Holzfässchen und Schweinsblasen, da kamen die hartgebrannten Steingutkrüge mehr als gelegen. Dass heute oft die Reste von mehreren Korken im Innern zu finden sind, bezeugt, dass diese Krüge über lange Zeit verwendet wurden. Was für ein Getränk der Knappe damit in den Stollen nahm, wird wohl ein Geheimnis bleiben. Es mag Milch oder Wasser gewesen sein. Sicher kann aber angenommen werden, dass seine wertvolle Flasche unfreiwillig in die Brüche ging.

Diese Flasche aus dem Dalvazzerstollen kann aufgrund des Stempels recht zuverlässig identifiziert werden. Da die Stempel handgearbeitet waren, unterscheiden sich die Prägungen etwas je nach Exemplar und Hersteller der Flaschen. Der Buchstabe bezeichnet den Herstellort der Flasche und die Zahl möglicherweise den Töpfer. Es war wichtiger, den Urheber schlechter Flaschen identifizieren zu können, als ein Datum aufzuprägen.

Die Nassauische Krone (HN = Herzogtum Nassau) wurde von 1806-1836 verwendet. Zu Beginn waren die Flaschen noch bauchig, um 1836 jedenfalls zylindrisch (was vermutlich die Verpackung und den Transport erleichterte) aber immer noch handgefertigt. Ab 1879 wurden die Steinzeugflaschen dann mehr und mehr in Formen vorgepresst und von Hand nur noch fertiggearbeitet und je nach Ausführung mit Henkel versehen. Gegen Ende des Jahrhunderts wurden sie dann durch Glasflaschen ersetzt.

Damit lässt sich die Flasche aus dem Dalvazzerstollen eindeutig der Ära Hitz (1813 – 1829) zuordnen.

Adresse des Verfassers

Hansjürg Keller Glärnischstr. 59c 8712 Stäfa

Tel.: +41 44 926 4362 mobil +41 79 609 1948

Literatur:

- [1] Mineralwasserkrüge aus Selters, Ulf Wieland, Der Mineralbrunnen, 1980.
- [2] Der Mineralwasserversand in Steinzeugflaschen, Bernd Brinkmann, Der Mineralbrunnen, Heft 3, 1984
- [3] Zu den Brunnensiegeln auf Tonkrügen für den historischen Mineralwasserversand, Heinz Nienhaus, Der Mineralbrunnen, Heft 4, 1984
- [4] Funde alter Brunnenkrüge als Zeugen der Geschichte, Heinz Nienhaus, Der Mineralbrunnen, Heft 4, 1986

TRANSPORTE CARREISEN ERDARBEITEN ABBRUCH ENTSORGUNG

081 416 16 16 www.stiffler-ag.ch

Museumsshop für Kleinmuseen

Peder Rauch, Scuol

Der Museumsshop ist für viele Kleinmuseen kein Diskussionsthema. Erstens hat man keinen Platz dafür, zweitens sind die Öffnungszeiten des Museums beschränkt, drittens sind die Besucherzahlen gering, so dass es sich nicht lohnt, einen Museumsshop einzurichten etc.

Würde man diese aufgezeigten Argumente unter die Lupe nehmen, gäbe es sicherlich einige Lösungsansätze, welche Förderung und Verbesserung für unsere Kleinmuseen bringen würden. Unsere Museumslandschaft ist punkto Museumsshops bei weitem noch ein Entwicklungsgebiet. Einerseits werden Verkaufsstellen in den Kleinmuseen oft versteckt, anderseits wird ein Zusammenhang zwischen Museum und Museumsshop nicht erkannt. Vielleicht entsteht auch die Angst oder die Hemmung, dass Verkaufsartikel die Museumsausstellung bzw. die Qualität des Museums schmälern würde oder sogar gefährden könne.

Bei der Suche nach Literatur zu diesem Thema, muss man effektiv feststellen, dass wenig darüber geschrieben worden ist. Sogar die VMS (Vereinigung Museen Schweiz) hatte keine spontanen Antworten dazu, verschweige die kantonalen Organisationen. Anderseits wird überall von der Professionalisierung der Museen gesprochen, die «verstaubten» Museen sollen in Zukunft attraktiver gestaltet, die Eintritte müssten erhöht und die Qualität der Ausstellungen moderner präsentiert werden. Nun kann man sich fragen, was das mit einem Museumsshop zu tun hat?

Im Mittelalter belegen antike Quellen über den Verkauf von kleinen Ersatzfiguren, die nach Vorbildern aus Bauwerken oder von Statuen in Ton oder Lehm nachgebildet wurden. Solche Objekte brachten finanzielle Einnahmen und stellten für den Käufer Erinnerungsstücke an seinen Besuch am jeweiligen Ort dar. Für Europa hat Amerika den inhaltlichen und zeitlichen Vorsprung in den letzten Jahrzehnten aufgeholt und gezeigt, dass die Museen eine aktive Rolle übernehmen müssen, damit sie attraktiver dastehen können. Dazu gehören natürlich auch die Bücher- und die Ge-

schenkshops. Diese wurden sogar mit Restaurants, Cafeterias und erholsamen Gartenhöfen ergänzt, so dass ein Museumsbesuch neben dem kulturellen Erlebnis, auch zu einem Erlebnisort wurde. Solche Einrichtungen eignen sich aber vor allem für grössere Museen, kleinere müssen sich nach den eigenen Möglichkeiten und Gegebenheiten anpassen und entsprechend handeln.

Grundsätze für die Einrichtung

Bevor ein Museumsshop in einem Kleinmuseum eingerichtet werden kann, müssen strukturelle Verbesserungen am Museum selber angebracht werden. Folgende Punkte sind dabei zu berücksichtigen:

- 1. Viele Museen beinhalten meistens nur ihre Sammlungs- und Konservierungstätigkeit, sowie den nackten Museumsbesuch. Die Ausrichtung nach Qualität und Perfektion führte zu einer ausschliesslichen Orientierung auf akademische Besucher. Für den normalen Bürger war es zu wenig populär und für viele galt die Ausstellung als trockene Materie, die nur von gebildeten Personen betreten wurde. Der Durchschnittsbürger fühlte sich überfordert und wagte kaum den Besuch in ein Museum. Die klassischen Ziele der Museen sind vor allem das Sammeln und Bewahren, die Forschung, das Vermitteln und das Ausstellen. Diese Ziele sind nach wie vor von grosser Wichtigkeit. Sie müssen aber das heutige Zielpublikum ansprechen. Dementsprechend soll das Museum besucherfreundlich und kommunikativ ausgerichtet sein. Zusätzlich soll es ein Bildungsauftrag erfüllen. Die Vereinigung «Museen Graubünden» (MG) bemüht sich seit einigen Jahren, dieses Ziel zu erreichen. Zwischen der Theorie und der Praxis liegen jedoch immer noch grosse Diskrepanzen.
- 2. Sollte Punkt 1 erfolgreich durchgeführt sein, gibt es sicherlich mehr Eintritte für das Museum, was ein wichtiges Ziel für die Erfüllung einer öffentlichen Aufgabe eines Museums bedeutet. Damit aber auch die Einheimischen für einen Museumsbesuch begeistert werden können, gibt es ebenfalls von der Vereinigung MG

ein gutes Handbuch, von Franziska Rüttimann Storemyr verfasst «Handbuch Einheimischenarbeit», Tipps und Anregungen. Das Buch zeigt wie die einheimische Bevölkerung in Kulturbetrieben der ländlichen Alpenregion eingebunden werden kann. Kleinmuseen sind einerseits auf den Besuch von Gästen aber auch von Einheimischen angewiesen. Diese Symbiose gilt es mit guten und attraktiven Ausstellungen zu vereinigen, um den nötigen Besuchererfolg zu erzielen. In der Folge müsste jedes Museum Besucherforschung betreiben. Somit können die Leistungen des Museums einerseits mit den Bedürfnissen der Besucher anderseits untersucht und erfolgreich umgesetzt werden.

- 3. Der Museumsshop sollte nicht nur im Versteckten geführt werden. Erstens soll der Shop im Eingangsbereich angesiedelt werden und zweitens sollte er zusammen mit dem Museumseintritt verknüpft werden. Kleinmuseen können sich nicht leisten diese Abteilung separat zur Museumsausstellung zu führen. Somit kann die gleiche Person den Besucher empfangen und gleichzeitig auch den Museumsshop führen. Es muss dabei beachtet werden, dass der Eingangsbereich entsprechend grosszügig und dennoch übersichtlich eingerichtet werden kann. Zum Museumsshop stellt sich die Frage der Sortimentsgestaltung. Hier scheint es keine Grenzen zu geben. Sicherlich sollten die Verkaufsartikel einen Zusammenhang mit der Ausstellung haben. Sie können aber auch einen Bezug zur Region beinhalten und hier gibt es sicherlich ein interessantes Sortiment an attraktiven Artikeln, welche den Besucher zum Kauf animieren. Billigprodukte oder schlechte Qualität könnten das Image des Museums zerstören. Die Besucher sollen vom Museumsshop hineingezogen werden und genügend Produkte finden, die sie zum Kauf animieren.
- 4. Das Personal rekrutiert sich bei den meisten Kleinmuseen vor allem aus freiwilligen Personen, die nebenamtlich, ohne Entgelt, sich für das Museum einsetzen. Das ist erfreulich, anderseits müsste das Museum auch als eine Art «Teil einer Kleinwirtschaft» angesehen werden. Falls die Einnahmen stimmen, das Shopgeschäft einigermassen funktioniert, könnten

auch Leute in Teilzeit angestellt werden. Diese Leute sollten sich dann entsprechend ausbilden lassen. Dies trägt auch zur Professionalität eines Museums bei. Zudem wird das Image eines Museums verbessert. Im Idealfall könnte man sagen, dass ein Zusammenspiel von professionellen Teilzeit- und ehrenamtlichen Mitarbeitern eine gute Mischung darstellen kann.

Image eines Museums

Das Image eines Museums ist von sehr grosser Bedeutung und kann noch mehr Besucher anziehen. Es kann aber auch Besucher abschrecken. Darum ist es wichtig, dass der Besucher eines Museums mit Genugtuung aus dem Hause geht. Es kann aber auch sein, dass er einzelne Sachen kritisiert. Dies kann für ein Museum von grossem Nutzen sein. Kritik aber auch Lob, muss von der Person am Eingang angenommen werden und dem Präsidenten des Vereins oder der Stiftung (je nach Organisation) weiter geleitet werden. Falls die Argumente berechtigt sind, können diese Anregungen umgesetzt werden.

Das ICOM (International Council of Museums) beschreibt in einer weit gefassten Definition folgendes: «A museum is a non-profit-marking, permanent institution in the service of society and of its development, and open to the public, which aguires, conserves, researches, communicates, and exhibits, for purposes of study, education and enjoyment, material evidence of man and his environment» In diesem Text kommt auch der Begriff «enjoyment», also unterhaltende Aktivitäten vor, das heisst, ein Museum darf auch unterhaltend sein. Neben einer gut konzipierten Ausstellung kann dieser Aspekt wohl auch seinen Platz finden. Es lockert die Stimmung der Besucher, so dass sie auch bereit sind, im Museumsshop noch etwas zu kaufen. Der Erwerb eines Produktes aus dem Museumsshop rundet für den Besucher den Museumsrundgang ab und stärkt seine Verbundenheit zum Museum. Das Gegenüber von Museum und Shop verleiht dem Laden sein besonderes Ansehen. Oft wird der Besuch im Museumsshop zur wichtigen Begegnung und zum direkten Kontakt mit der Museumsleiterin. Zudem werden die Ausstellungen auch von Kindern besucht. Auch dieses Besuchersegment soll man nicht ausser Acht lassen. Sie wollen

meistens auch ein Souvenir nach Hause mitnehmen, das an den Besuch des Museums erinnert. Darum sollten auch günstige Produkte im Sortiment vorhanden sein (kein Kitsch). Auch dieser Aspekt bildet einen wichtigen Teil des Images eines Museums und bringt, falls der Besuch des Museums bzw. des Shops gefallen hat, auch eine entsprechende Mundpropaganda mit sich.

Finanzierung

Anhand des einfachen Beispiels des Museums Schmelzra S-charl, wird gezeigt, wie sich ein Museum ohne finanzielle Unterstützung der öffentlichen Hand seinen Betrieb aufrecht erhalten kann. Das Museum ist von Juni bis Oktober jeweils von Dienstag bis Freitag und am Sonntag von 14 bis 17 Uhr offen. Nur am Samstag und am Montag ist das Haus geschlossen. Bereits diese regelmässigen und einfachen Öffnungszeiten geben dem Gast die Gewähr, dass das Museum fast täglich offen ist, so dass die Organisation für den Besucher keine Komplikation darstellt. Samstag ist meistens der Tag des Wechsels, neue Gäste kommen, andere gehen. Gruppen bevorzugen das Wochenende und am Samstag werden Gruppenführungen im Museum angeboten. Das ist der Tag für den Turn- und Sängerverein oder für den Aperitif einer Hochzeitsgesellschaft oder Klassenzusammenkunft. Das Museum zeigt eine Bergbauausstellung, beginnend bei der Geologie bis hin zum Abbau und das Leben der Bergleute. Auf einem Stockwerk befindet sich eine Bärenausstellung, die vom Schweizerischen Nationalpark eingerichtet worden ist. Die Einnahmen und die Ausgaben des Museums werden aufgrund eines Verteilschlüssels aufgeteilt. Die Einnahmen aus dem Museumsshop werden Kassamässig separat aufgeführt und aufgeteilt. Das Museum wird von zwei Frauen geführt, welche einen Lohn erhalten. Das Museum verzeichnet zwischen 3000 bis 4000 Museumsbesucher. Der Eintritt beläuft sich auf 5 Franken für Erwachsene, 4 Franken pro Person für Gruppen ab 15 Personen und 3 Franken für Kinder. Verglichen mit Durchschnittswerten aus dem benachbarten Ausland (Deutschland/Österreich und Italien) sind das Werte im unteren Bereich. Mit der örtlichen Tourismusorganisation (Scuol Tourismus) werden auch Stollenexkursionen angeboten. Somit werde Gesamteinnahmen von rund 13 000 Franken erzielt. Demgegenüber belaufen sich die Löhne der beiden Frauen auf ca. 12 000 Franken inkl. Sozialkosten. Dazu kommen Versicherungs-, Telefonund Unterhaltsspesen, was zu einem Gesamttotal von 16 000 Franken führt. Wie das Beispiel zeigt, resultiert ein Gesamtdefizit von 3000 Franken, welches auf die zwei Partner aufgeteilt wird. Das Defizit kann in diesem Fall mit den Einnahmen aus dem Museumsshop ausgeglichen werden. Je nach dem resultiert sogar ein Gewinn. Aufgrund dieses Beispiels kann gezeigt werden, dass ein Museumsshop die Lösung ist und mit den zwei Arbeitsstellen wird sogar ein kleiner Beitrag an die Regionalwirtschaft gewährleistet. Separate Projekte werden über Sponsoringbeiträge abgewickelt.

Adresse des Verfassers:

Peder Rauch Vi 7550 Scuol





Erinnerung an den 135. Geburtstag von Friedrich Karl Kegel

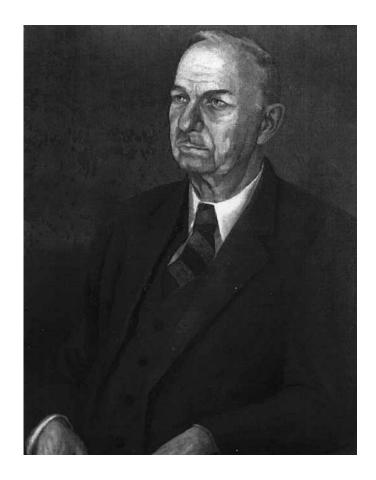
Der letzte Polyhistor¹ der Montanwissenschaften

Gerd Grabow, Freiberg

Friedrich Karl Kegel wurde am 19. Mai 1876 in Magdeburg (Sachsen-Anhalt) geboren. 1893 beendete der die Realschule. Anschliessend arbeitete er ein Jahr in Stassfurt (Salzlandkreis, Sachsen-Anhalt) als Bergmann. Nach seinem Militärdienst erwarb er praktische Erfahrungen in verschiedenen Bergbaurevieren, so dass er mit entsprechenden praktischen Vorkenntnissen ausgerüstet von 1896 bis 1898 die Bergschule in Eisleben besuchen konnte. Nach dem Abschluss der Schule arbeitete er im Braunkohlebergbau. 1901 nahm er ein Hochschulstudium in Berlin auf. Im Jahre 1904 schloss er als Diplom-Ingenieur sein Studium an der Bergakademie Berlin ab. Nach einer kurzen Zeit als Assistent an der Bergakademie Berlin und einer einjährigen Tätigkeit als Berginspektor in der Halleschen Pfännerschaft² ging er 1906 als Lehrer an die Bergschule Bochum. 1918 wurde Friedrich Karl Kegel als Professor für Bergbau, Bergwirtschaft und Brikettierung an die Bergakademie Freiberg berufen. Ab 1924 leitete er die bergtechnische Abteilung des Braunkohlenforschungsinstitutes. Seine Vorlesungen umfassten ein breites Spektrum von Braunkohlen- und Steinkohlenbergbau, Tiefenbohrkunde, Grundwasserkunde, Brikettierung, Aufbereitung bis hin zur Bergwirtschaftslehre.³ Er veröffentlichte 1912 seine erste Monografie über bergmännische Wasserwirtschaft und 1931 das Lehrbuch für Bergwirtschaftslehre und Bergmännische Gebirgsmechanik. 1953 verfasste er sein Lehrbuch des Braunkohlenbergbaus.

Er war ein Forscher und Lehrer von Weltruf und hat sich unvergängliche Verdienste um die Entwicklung des deutschen und internationalen Braunkohlenbergbaus erworben. Mit Recht war er der letzte Polyhistor der Montanwissenschaften.

1949 wurde Friedrich Karl Kegel Ehrenbürger der Stadt Freiberg. Im gleichen Jahr erhielt er den Na-



tionalpreis der DDR und 1952 die Ehrendoktorwürde der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen (RWTH Aachen). 1956 wurde er als Hervorragender Wissenschaftler des Volkes ausgezeichnet. Auf Grund gesundheitlicher Probleme übergab er sein Amt an seinen Schüler Erich Rammler. Er starb am 5. März 1959 in Freiberg. Sein Grab befindet sich auf dem Donatsfriedhof. Ihm zu Ehren wurde ein Gebäudekomplex mit seinem Namen «Karl-Kegel-Bau» benannt. Ebenfalls gibt es auf dem Wasserberg in Freiberg die «Karl-Kegel-Strasse».

Adresse des Verfassers:

Prof. Dr.-Ing. habil. Gerd Grabow Friedmar-Brendel-Weg 1A D-09599 Freiberg

Anmerkungen

- Als Universalgelehrter oder Polyhistor wird ein Gelehrter mit ungewöhnlich vielseitigen Kenntnissen in den verschiedensten Gebieten der Wissenschaften bezeichnet. Auch die Begriffe Universalgenie, Universalist oder Generalist sind gebräuchlich. Der altägyptische Erfinder und Ratgeber Imhotep gilt als erster namentlich genannter Polyhistor (ca. 2700 v. Chr.). In der Antike nennt man Marcus Terentius Varro als wichtigsten römischen Polyhistor. Den Beinamen Polyhistor trug der griechische Grammatiker Lucius Cornelius Alexander Polyhistor. (Wikipedia/Red.)
- Der Pfänner oder Pfannenherr ist der Eigentümer oder Pächter eines Teils einer Saline. Die Bezeichnung stammt von den Pfannen, mit denen in Meersalinen das Salz

- geschöpft und in Quellsalinen das Salz gesiedet wurde. An die Pfännerschaft, die Genossenschaft aller Pfänner einer Saline, wurde im Mittelalter das Salzregal verliehen. Hier in Halle an der Saale. (Wikipedia/Red.)
- Die Bergwirtschaftslehre ist derjenige Teilbereich der Wirtschaftswissenschaften, der sich mit der Prospektion, Exploration und Förderung sowie der Vermarktung und dem Handel von bergmännisch gewonnenen Rohstoffen beschäftigt. Man unterscheidet zwischen der inneren Bergwirtschaftslehre, die sich mit dem einzelnen Bergbaubetrieb, insbesondere mit dem Produktionsfaktor Lagerstätte, beschäftigt und der äusseren Bergwirtschaftslehre, die sich mit den Rohstoffmärkten beschäftigt. (Wikipedia/Red.)

Oberberghauptmann von Herder und das sächsische Montanwesen

Herbert Pforr, Freiberg / Sachsen

Die Herderzeit

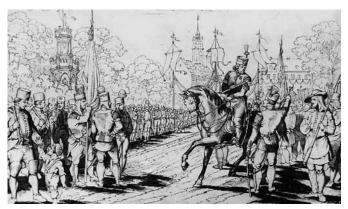
Zum Thema «Herderzeit» gehören ausser Bergbaukultur viele weitere interessante historische Ereignisse, wissenschaftlich-technische Leistungen und persönliche Kontakte zwischen Herder und bedeutenden Persönlichkeiten wie Werner, Goethe, Freiesleben, Humboldt, Reich und Brendel. Auch die engen Beziehungen Herders zum sächsischen Königshaus werfen ein interessantes Licht auf die in der Herderzeit gegebenen gesellschaftlichen Gegebenheiten. Mit der Herderzeit endet im Jahre 1869 das über Jahrhunderte in Sachsen praktizierte Direktionsprinzip, wonach das Oberbergamt die wesentlichen Entscheidungen im sächsischen Montanwesen umfassend getroffen hat. Das bezog sich beispielsweise auf die Erkundung der Lagerstätten, auf die Investitionen, das Betreiben der Bergwerke und Hütten, auf die Sicherheit und die Lohnpolitik.

Die Begriffe «Herder» und «Herderzeit» sind bis heute in der Bevölkerung Sachsens und auch anderswo in Bergbaugebieten lebendig geblieben.

Für den Begriff «Herderzeit» gibt es keine klare Definition. Fest steht, dass die Bezeichnung hergeleitet

wurde vom Namen und Wirken des im 19. Jahrhundert hochverehrten sächsischen Oberberghauptmanns Siegmund August Wolfgang Freiherr von Herder (1776-1838). Herder war als Bergbeamter des in Freiberg beheimateten Oberbergamtes über drei Jahrzehnte führend tätig und war Repräsentant des königlich-sächsischen Bergbaus und Hüttenwesens. Er hatte also in erster Linie die Interessen des sächsischen Königs zu vertreten. Der König war nicht nur Landesherr, sondern auch Regalherr und Miteigentümer des sächsischen Silberbergbaus. Als Regalherr standen ihm gewinnabhängige Abgaben zu, weshalb er an möglichst erfolgreicher Silberproduktion stets interessiert war. Bis 1873 stand Silber in Deutschland als Währungsmetall noch hoch im Kurs. Dann wurde es vom Gold abgelöst.

Unter «Herderzeit» wollen wir etwa die erste Hälfte des 19. Jahrhunderts verstehen. Die damals geprägten Grundsätze wirkten auch noch in der Zeit danach. Das formale Ende ist mit dem Jahre 1869 anzusetzen. Da trat das neue sächsische Berggesetz in Kraft, wodurch das seit dem 16. Jahrhundert bestehende Oberbergamt aufgelöst und das für Sachsen spezifische Direktionsprinzip nicht mehr angewendet wurde. Manches blieb trotzdem im



Bergparade zur Einweibung des Schwedendenkmals im Jahre 1844. (Zeichnung E.Heuchler)

Sinne der Traditionspflege weiter bestehen, etwa das Tragen des schwarzen Bergkittels oder der Paradeuniformen. Die Tradition der Bergparaden ist bis heute lebendig geblieben. Das ist vor allem zurückzuführen auf Herders Wirken im Sinne seiner konservativ-romantischen Grundhaltung.

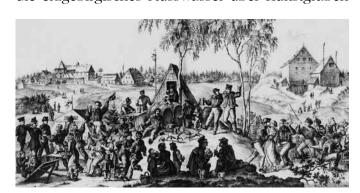
Anerkennenswert sind Herders Bestrebungen zur Modernisierung des Maschinenwesens und der Technologie im sächsischen Bergbau und Hüttenwesen. Sie haben zu einer beachtlichen Produktionssteigerung geführt. Wenn wir heute von der Herderzeit sprechen, denken wir vor allem an Herders Verdienste auf dem Gebiet der Bergbaukultur und der Festigung des bergmännischen Standesbewusstseins. Dazu gehören die bis heute in der Öffentlichkeit beliebten Bergparaden und die Festlichkeiten im Sinne der Knappschaftsfeste, etwa das «Bergbier».

In Freiberg und Umgebung gibt es eine Fülle von Sachzeugen, die öffentlich erreichbar sind und die Herderzeit erlebbar machen: Denkmale, Bergwerke, Gebäude, Grabstätten.

Das Freiberger Berg- und Hüttenwesen

Bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts konnte der Freiberger Silberbergbau zu einer erneuten Blütezeit gebracht werden. Herausragende Bergwerke waren die Himmelsfürst Fundgrube bei Brand-Erbisdorf und die Himmelfahrt Fundgrube im Nordosten von Freiberg. In der Herderzeit kam es nach anfänglichem Rückgang als Folge der Napoleonischen Kriegswirren doch immerhin zu einer Verdoppe-

lung der Silberproduktion im Revier. Es wurden dazu Verbesserungen eingeführt, beispielsweise Wassersäulenmaschinen, Aufbereitungsmaschinen und Eisenschienenbahnen für den Erztransport. Am Ende des Jahrhunderts hatte man dadurch sogar eine dreifache Steigerung der Silberproduktion erreicht. Um 1850 bestand die Belegschaft des Freiberger Reviers aus beachtlichen 9000 Mann. Ein halbes Jahrhundert später waren nur noch 7000 Mann beschäftigt, obwohl die Silberproduktion beachtlich gestiegen war. Ursachen für diese Steigerung der Arbeitsproduktivität waren vor allem die genannten technologischen Verbesserungen und die erhöhte Betriebskonzentration durch grössere Grubenfelder. Natürlich spielte auch das Finderglück bei der Entdeckung neuer silberreicher Erzgänge eine Rolle. So gab es im Jahre 1828 einen aussergewöhnlichen Silberfund im Grubenfeld der Himmelfahrt Fundgrube im Kreuzungsbereich von Erzgängen. Einer dieser Erzgänge erhielt den bezeichnenden Namen «Neu Hoffnung Flacher». Wegen der natürlichen Gegebenheiten einer Gangerzlagerstätte verlagerte sich der Bergbau immer weiter in die Tiefe. Deshalb mussten im 19. Jahrhundert neue Technologien zur Beseitigung des ständig zufliessenden Grundwassers und für die Schachtförderung entwickelt werden. Die Dampfmaschine war zwar bereits bekannt und wurde auch vereinzelt angewandt. Doch ein genereller Übergang zur Dampfenergie war im Revier noch nicht möglich, weil der Transport von Kohle für die Dampferzeugung mit Pferdefuhrwerken zu teuer war und ein Eisenbahnanschluss bis 1862 noch fehlte. So blieb man bei der seit dem 16. Jahrhundert üblichen Anwendung der Wasserenergie, die erzgebirgisches Flusswasser über Kunstgräben



«Ein Bergbier» in bergbaulicher Umgebung (Pferdegöpel, Schachtkaue)

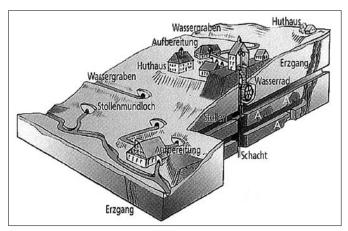
lieferte. Nachdem man damit Wasserräder und andere Wasserkraftmaschinen angetrieben hatte, floss das Wasser über Stollen aus den Gruben in die Täler. Bis zum Bau der Eisenbahnlinien zu den Steinkohlevorkommen Freital und Zwickau war man in Freiberg damit beschäftigt, das Wasserenergiesystem technisch und ökonomisch zu verbessern. So wurden durch den Maschinenbauer Brendel Wassersäulenmaschinen (Kolbenkraftmaschinen) entwickelt und durch Schwamkrug die Wasserräder zu Turbinen verändert.

Herders Entwicklung

Herders gymnasiale Ausbildung wurde ergänzt durch einen einjährigen Schulbesuch in der Schweiz, wo er in Neuchâtel die französische Sprache erlernte aber auch seinen naturwissenschaftlichen Neigungen nachgehen konnte. Wichtige Personen waren neben seinen Eltern vor allem auch sein Patenonkel Goethe, die Herzogin-Mutter Anna-Amalia und der Erbprinz Carl Friedrich von Sachsen-Weimar als Spielgefährte. Er war der Sohn des Grossherzogs Carl August, bei dem Goethe in Diensten stand. August Herder war als Kind ein Liebling der Herzogin-Mutter und von Goethe. Mit 12 Jahren besuchte Herder mit Goethe das mineralogische Kabinett der Universität Jena. Zu der Zeit war Herder schon ein eifriger Mineraliensammler. Das leidenschaftliche Interesse an Mineralien, Erzen und Gesteinen zieht sich bis an sein Lebensende. So liess er zu Beginn seines Freiberger Studiums im Jahre 1797 seine Weimarer



Werners Stufenkabinett im Stammhaus der Bergakademie, Akademiestrasse.



Schema eines typischen Freiberger Bergwerks des 19.Jahrhunderts mit Nutzung der Wasserenergie. (Zeichnung O. Wagenbreth)

Mineraliensammlung an seine Studentenwohnung in der Waisenhausgasse nachsenden. Es waren 5 Kisten mit 7 Zentner Gewicht. Als er 12 Jahre alt war, schrieb er am 9. März 1789 dem Vater nach Italien: «Bringen Sie mir Steine mit, lieber Vater. Der Geheimrat von Goethe sagte, es wären dort Kaufleute, die hätten solche Scherbel und Steine.» In einem Brief an Goethe vom 10. November 1830 bringt Herder im Rückblick zum Ausdruck, wie stark Goethes Einfluss auf seinen Berufsweg war. Er schreibt:

«Denn oft gedenke ich der frohen Tage der Jugend und denke stets mit dem innigsten Danke, welchen grossen Einfluss Ew. Exzellenz auf meine Bildung und selbst auf die Wahl meines bergmännischen Berufs gehabt haben; wie Ihre Liebe zur Mineralogie auch in mir die frühe Neigung erweckte, und wie insbesondere die Reise nach Ilmenau, auf welche Sie mich mitnahmen, mir die Liebe zum Bergmannswesen eingeflösst und dauernd begründet hat. In Ew. Exzellenz verehre ich also auch in dieser Hinsicht meinen wahren väterlichen Freund.»

Herder als Student in Freiberg (1797-1800)

Herders liebenswürdiges und bescheidenes Auftreten, seine starke Begabung und sein grosser Fleiss gewinnen ihm rasch die Gunst hoher Bergbeamter und Professoren der Bergakademie in Freiberg. Dazu gehört vor allem Abraham Gottlob Werner, der ihn als väterlicher Freund ins Herz schloss. Die Mutter schreibt dem Sohn am 27. November 1797: «Dass Werner so gut gegen Dich ist, freut uns un-



Freiberger Student um 1830 vor der Stadtsilhouette.

säglich, verscherze nicht seine Güte!» Aber auch bei anderen hohen und oftmals adligen Bergbeamten des Oberbergamtes kam Herder gut an, beispielsweise bei Berghauptmann von Heynitz und den Bergräten von Oppel, von Charpentier sowie von Gutschmid. Unter den Kommilitonen hatte er freundschaftlichen Kontakt zu Friedrich von Hardenberg, der sich als Romantiker bald «Novalis» nannte. Novalis und der spätere romantische Naturphilosoph Heinrich Steffens haben Herder sehr beeinflusst. Auch hier kämpfte der Vater dagegen, denn er sah in der Neigung zur Romantik eine Gefährdung der Lebenstüchtigkeit. Er schreibt dem Sohn: «Ein reeller Bergmann muss nicht spielen, sondern forschen, suchen, finden, hinstellen!»

Herders Erscheinungsbild

Herder wurde in relativ rascher Folge in immer verantwortungsvollere Funktionen des Oberbergamtes befördert. Im Alter von 50 Jahren hatte er den Gipfel erreicht, indem er 1826 zum Oberberghauptmann ernannt wurde. In einer zeitgenössischen Beschreibung wird Herders Erscheinungsbild so charakterisiert: «Umgeben von den höheren Bergbeamten, wie bei Bergfesten, hatte er etwas entschieden Ehrfurchtgebietendes, und man war versucht, ihn für einen Fürsten mit seinem Gefolge zu halten. Die general-und stabsoffiziersähnlichen Epauletten der damaligen Interimsuniform sowie die Sterne und Kreuze auf Herders Brust trugen das ihre dazu bei.»

Diese Beschreibung über das quasi fürstliche Erscheinungsbild trifft wohl einen Charakterzug Herders. Dabei hatte der Vater sich immer wieder mal gegen den «adligen Hang» seines zweitgeborenen Sohnes gewandt und ihn ermahnt, sich durch hervorragende Tüchtigkeit den eigenen Lebensweg zu bahnen. Doch die Zugehörigkeit zum Adel war in der Herderzeit in sehr vielen Fällen eine entscheidende Voraussetzung für das persönliche Fortkommen. Diesen realen Gegebenheiten hat sich der Vater ein paar Jahre später angepasst, indem er sich1801 in den erblichen Adel erheben liess. Das war für die berufliche Laufbahn seiner Söhne, insbesondere seines Sohnes August, von herausragender Bedeutung. Er hat sich ja ab 1802 als Freiberger Absolvent in die adligen Kreise des sächsischen



Oberberghauptmann von Herder in Paradeuniform. (Zeichnung E. Heuchler 1832)

Oberbergamtes begeben. Hier war er fast nur von Bergbeamten umgeben, die ausser dem Adelstitel auch den «Freiherrn» im Namen führten.

Der im Jahre 1818 erfolgte Kauf des «Herderhauses» in der heutigen Herderstrasse 2 und die durch Herder dann vorgenommene bergmännisch repräsentative Umgestaltung gehören mit zum Erscheinungsbild Herders.

Herders Verdienste im sächsischen Montanwesen

Gemeinsam mit dem Beamtenstab des Oberbergamtes sah Herder seine Hauptaufgabe darin, das Montanwesen Sachsens wieder voranzubringen. Das betraf die Investitionen, langfristige Wirtschaftspläne zur Sanierung und technologischen Verbesserung aber auch die Forschung und die Ausbildung an der Bergakademie, die ja unter Aufsicht des Oberbergamtes stand. Im Jahre 1817 legte er in Abstimmung mit Trebra dem König gut durchdachte Fünfjahrespläne vor. Herder galt sowohl als weitblickender Mann der Praxis als auch als Förderer und Anreger in der Forschung. Als sein Hauptwerk gilt der 1825 vorgelegte Plan zum Bau des «Tiefen Meissner Erbstollns», dem tiefsten Wasser abführenden Stollen des Freiberger Reviers. Damit sollte das Wasserenergiesystem mit Aufschlagwasser, Wasserkraftmaschinen und Abführung des Grundwassers aus den Grubenbauen bis in die Elbe bei Meissen markant verbessert werden. Auch sollten mit diesem grosszügigen Projekt neue Erkenntnisse über Erzvorkommen gewonnen werden. Dieser Stollen wurde trotz Herders intensiver Bemühungen erst 1844 bis 1877 mit staatlicher Finanzierung und einer Länge von 14 Kilometer unter der Bezeichnung

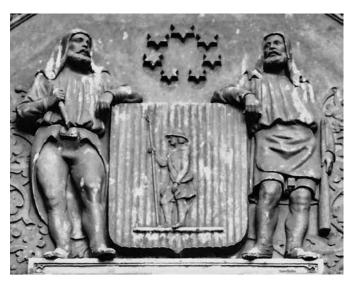


Hauptportal des Herderhauses Herderstrasse 2. (Foto H. Pforr)

«Rothschönberger Stolln» gebaut. Das Herzogtum Warschau war durch Napoleon I. nach 1806 unter die Regentschaft des sächsischen Königs Friedrich August I. gegeben worden. Dieser beauftragte Herder in der Zeit von 1810 bis 1813 als königlichsächsischer Bergkommissar für die Belebung des dortigen Bergbaus tätig zu sein. In Anerkennung dieser Auslandstätigkeit wurde Herder in den Freiherrnstand erhoben.

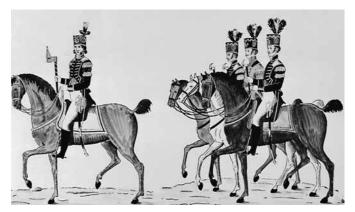
Herder und die Bergbaukultur

Herder brachte aufgrund seiner Herkunft und Erziehung «Weimarer Geist» mit nach Freiberg. Das drückte sich vor allem darin aus, dass er das The-





Herders Wappen mit Hirte und Freiberrnkrone am Hauptportal, und am Grabmal mit Berg- und Hüttenmann. (Foto H. Pforr)



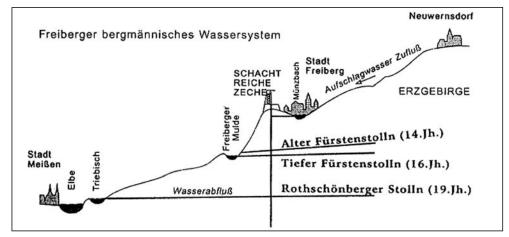
Oberberghauptmann und Bergoffizianten Mitte 19. Jahrhundert.

ater- und Musikleben in Freiberg, aber auch in den übrigen sächsischen Bergstädten, beflügelte. Er brachte Goethes Bühnenstücke und Beethovens Sinfonien auf den Spielplan und gewöhnte das

Publikum daran. Bereits als Freiberger Student fand er über seinen Studienfreund Hardenberg (Novalis) Zugang zu der Welt der Romantiker. Das wirkte sich auch in seinem späteren Leben aus, auch wenn er vordergründig in der Realität des Berg-und Hüttenwesens erfolgreich zu Hause war. Im Jahre 1812 schreibt er einen für seine Lebenshaltung bezeichnenden Satz: «Und ich leugne nicht, dass wenn man das Kahle des Lebens überhaupt nicht durch irgendetwas erhebt, dasselbe gar sehr an Reiz verliert. Und dieses Romantische finde ich in meinem Bergmannsleben, von dem ich mich nie würde trennen können.»

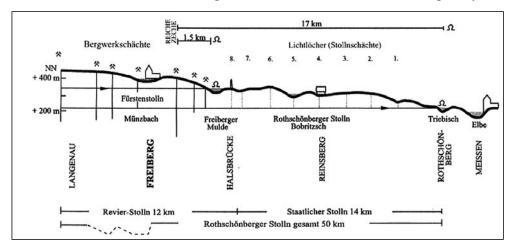
Herder war über all die Jahre hin bemüht, auch seine Mitmenschen an dem teilhaben zu lassen, was er als musischer und romantisch angehauchter Mensch fühlte

und liebte. Seine Zielgruppe waren wohl vor allem die Angehörigen seines «Bergstaates» und das «Bergvolk» in den Bergstädten. Mit dem romantischen Singspiel «Der Bergmannsgruss» zog er aber auch nach Dresden und Leipzig. Herder wird als Begründer der Bergbauromantik angesehen. Er galt bei Vielen als leutselig, freigiebig, romantisch, gesellig und musisch. Aber auch der «Bergfürst» wurde in ihm gesehen! Im Sinne der Brauchtumspflege wird seiner auch heute noch oft gedacht. Durch ihn wurde vieles bewahrt und wieder aktiviert, was sonst wohl der Vergessenheit anheim gefallen wäre. In der langen Geschichte des sächsischen Bergbaus hat sich kulturell Manches entwickelt, das auch auf andere deutsche und europäische Bergbaudistrikte ausgestrahlt hat. Herder förderte das bergmännische Standesbewusstsein und das Gemeinschaftsgefühl sowohl bei den Bergbeam-



Schnitt durch den Rothschönberger Stolln.

(Zeichnung H. Pforr)



Fürstenstolln und Rothschönberger Stolln, die beiden wichtigsten Freiberger Stollensysteme zur Beseitigung des Grundwassers und des Aufschlagwassers aus den Bergwerken. (Zeichnung H. Pforr)



Herders Rube.

(Foto H. Pforr)

ten und Offizianten als auch bei den Knappen. Manchmal diente dieses Wertgefühl auch als ideeller Ausgleich für Mängel und Ansprüche im reellen Berufsleben. Schon bei den mit wenigen Pfennigen bezahlten Scheidejungen galt nur der als rechter Bergmann, der auch mit Bergkittel und Arschleder zur Arbeit erschien.

Herders Grabdenkmal

Herder starb am 29. Januar 1838 im Alter von 62 Jahren an einem schon längere Zeit vorher erkannten Leiden. Er ahnte den nahenden Tod und beschäftigte sich deshalb mit letztwilligen Verfügungen. Dazu gehörte auch der an seine «lieben bergmännischen Brüder» gerichtete «Letzte Wunsch», in dem er seine Vorstellungen über die Gestaltung des Trauerzugs zu dem von ihm gewählten Begräbnisort detailliert niederschrieb. Er wünschte, seinem geliebten Bergmannsstand entsprechend, in einer Schachthalde begraben zu werden. Dazu hatte er die Halde der Fundgrube Heilige Drei Könige gewählt, die sich zwischen Freiberg und Tuttendorf auf freiem Felde befand. Herders Ruhe als monumentales Grabmal in freier Natur ist eine Einmaligkeit in der Freiberger Region. Herder liebte diesen hochgelegenen Platz, von dem aus man einen Panoramablick über die Stadt mit erzgebirgischen Bergen im Hintergrund hat. Er fühlte sich hier mitten im Bergbaurevier mit seinen Bergwerken und Hüttenwerken als Teil «seines Bergstaates», für den er ein Leben lang gedacht und gesorgt hat. Und er stellte sich vor, was passieren würde, wenn er längst im «Freundschaftshügel» begraben wäre: Sitzt dann ermüdet an dem grünen Hügel einst der Wanderer und gedenkt der Tag' entflohener Zeit: «Hier», sagt er, «ruht der Knappen treuster Freund Ihr Erster einst – ihr Erster auch in Wort und Tat, Galt es der Berge und der Knappen Ruhm und Wohl.»

Biografie des Oberberghauptmanns Siegmund August Wolfgang Freiherr von Herder

Kindheit und Jugend

1776 geboren am 18. August in Bückeburg 1801 erblicher Adelsstand «von Herder»

1810 in den Freiherrnstand erhoben, Herkunft Stadt Weimar, Herzogtum Sachsen-Weimar

Vater Johann Gottfried Herder, ab 1801 «von Herder» (1744-1803)

Mutter Marie Caroline Herder, geb. Flachsland (1750-1809)

Pate Johann Wolfgang von Goethe (1749-1832)

Bildungsweg

Bis 1794 Hauslehrer und Gymnasium Weimar 1795 1 Jahr in Neuchâtel (Schweiz) zur Erlernung der französischen Sprache

1795 Universität Jena (Naturwissenschaften) 1796 Universität Göttingen (Naturwissenschaften) 1797-1800 Bergakademie Freiberg (Bergbauwissenschaften)

1800-1802 Universität Wittenberg (Jura, Promotion zum Dr.-phil.)

1802 Abschlussexamen an der Bergakademie Freiberg

Wichtige Personen:

- Bergrat Professor Abraham Gottlob Werner
- Berghauptmann Johann Friedrich Wilhelm von Charpentier
- Friedrich Freiherr von Hardenberg (Novalis)
 Berufliche Laufbahn

1802-1804 Bergamtsassessor in den obererzgebirgischen Bergämtern Marienberg, Geyer, Ehrenfriedersdorf und Schneeberg.

1805 Oberberg-und Oberhüttenamtsassistent beim Oberbergamt Freiberg im Range eines Bergkommissionsrates.

1806 Oberaufsicht über die sächsischen Blaufarbenwerke.

1809-1813: Im Auftrag des sächsischen Königs Aufenthalt im Herzogtum Warschau, das vom sächsischen König regiert wurde. 1810 der sächsische König bedankt sich für Herders Einsatz im Berg-

bau des Herzogtums Warschau durch:

- Erhebung in den Freiherrnstand
- Beförderung zum Bergrat

1817 Herder legt dem König langfristige Pläne zur Sanierung des sächsischen Montanwesens vor. Wegen der Niederlage Sachsens in den Napoleonischen Kriegen und der starken Schrumpfung des Königreichs waren Reformen und Pläne dringend erforderlich.

1819 eine halbjährige Studienreise nach Schweden, Norwegen und in den Harzer Bergbau.

1819 Beförderung zum Viceberghauptmann und zum Geheimen Finanzrat.

1821 Beförderung zum Berghauptmann und zugleich zum Oberbergamtsdirektor.

1824 Studienreise nach Belgien, in die Niederlande und in den Rheingau.

1825 Vorlage des Projekts «Tiefer Meissner Elbstolln» als tiefsten Stollen zur Entwässerung des gesamten Freiberger Reviers und zur Erhöhung des Wasserenergieaufkommens. (Dieses Projekt wurde erst 1844-1877 realisiert und erreichte eine Gesamtlänge von 50 km).

1826 Beförderung zum Oberberghauptmann.

1835 Im Auftrag des Fürstentums Serbien halbjähriger Aufenthalt in Serbien: Begutachtung des Bergbaus und Perspektivpläne. Zum Dank erhält Herder vom Fürsten Milosch einen sehr wertvollen Ehrensäbel.

1838 Herder stirbt am 29. Januar im Alter von 62 Jahren. Er wird mit grossem nächtlichen Zeremoniell in einer Schachthalde am Rande der Stadt Freiberg beigesetzt («Herders Ruhe»).

Adresse des Verfassers:

Dr. Ing. Herbert Pforr Friedeburgerstr. 8c D-09599 Freiberg/Sachsen

Literatur

- Wappler, A. F.: Oberberghauptmann Siegmund August Wolfgang von Herder, Mitteilungen vom Freiberger Altertumsverein, Heft 39,S. 77-144, Gerlachsche Buchdruckerei Freiberg 1903
- Herrmann, Walter: August Herders Werdezeit, Mitteilungen vom Freiberger Altertumsverein, Heft 62(1932), S. 7-40
- Schellhas, Walter: Siegmundt August Wolfgang von Herder, Der Anschnitt, Jg.11, Nr.4, S.10-16, Bochum 1959
- Heuchler, Eduard: Die Bergknappen in ihrem Berufs-und Familienleben, Dresden 1857 und Essen 1957
- Wagenbreth, Otfried und Wächtler, Eberhard: Der Freiberger Bergbau, Technische Denkmale und Geschichte,
 VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie Leipzig 1986 und 1988
- Slotta, Rainer: Das Herder-Service Ein Beitrag zur Industriearchäologie des Bergbaus, Bochum 1981
- Pforr, Herbert: Freiberger Silber und Sachsens Glanz, Lebendige Geschichte und Sehenswürdigkeiten der Berghauptstadt Freiberg, Sachsenbuchverlag Leipzig 1991 und 1993
- Neumann, Knut: Uniformen der Berg-und Hüttenleute im sächsischen Montanwesen, Verlag SAXONIA Standortentwicklungs-und Verwaltungsgesellschaft mbH, Freiberg 2007

HINWEIS: Die im vorliegenden Beitrag verwendeten Briefzitate wurden den Quellen der Autoren Wappler und Hermann entnommen.

IHR KOMPETENTER PARTNER IN DAVOS.

EUROPCAR FAHRZEUGVERMIETUNG/SPENGLEREI/MALEREI



AMAG RETAIL DavosTalstrasse 22, 7270 Davos Platz

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







Die Landschaft Davos Geognostische¹ Beschaffenheit und Mineralogie

Paul Grunder, Teufen

Von unserem ehemaligen Mitglied Paul Grunder, Rothusstr. 3, 9053 Teufen, erhielten wir den nachfolgenden interessanten Aufsatz über Beobachtungen in der Landschaft Davos. Wir bringen den Bericht in der Originalversion, wie er seinerzeit veröffentlicht wurde. Der Autor Dr. Johann Gottfried Ebel war Naturforscher, Geograph, Mineraloge und Arzt. Er wurde 1764 in Frankfurt am Main geboren und starb 1830 in der Schweiz. Er hat verschiedene Bücher veröffentlicht, so z. B.

«Anleitung auf die nützlichste und genußvollste Art in der Schweitz zu reisen»,

Zürich: Orell, Gessner, Füssli 1793

«Schilderung der Gebirgsvölker der Schweiz», Leipzig: Wolf 1798-1802

«Über den Bau der Erde in dem Alpen-Gebirge», Zürich 1808 bei Orell Füssli & Compagnie

Dr. J. G. Ebel, 1809, Orell Füssli Zürich Beobachtungen in der Schweiz zwischen 1793 und 1799

Der Kanton Bündten² liegt ganz im Gebiet der Uralpen, mit Ausnahme seines nördlichen Theils, wo die Gebirge aus Thonschiefer und Flötzkalkstein bestehen (siehe die geognostische Karte in Ebel «über den Bau der Erde», Zürich 1808). Die Gebirge Bündtens sind noch nicht vollständig in allen ihren örtlichen und einzelnen Merkwürdigkeiten untersucht.

Im Davoser-Gebiet liegen 6 Seen, unter denen der grösste ½ Std. lang und ¼ Std. breit und sehr reich an Gold, Silberforellen und Trüschen³ ist und 9 gefährliche Tobel, aus denen bei heftigem Regen und Hagel verheerende Bäche hervorstürzen. Bei dem Kariöler-Tobel⁴ war einst ein ungeheurer Bergsturz, dessen Schutt schon wieder grasreiche Wiesen trägt. Gefährliche Lauinen gibt es im Flüelathal vom Sewerberg, im Dischmathal auf den Scaletta, im Pass der Zügen und bei Frauenkirche. Ehedem fanden auch fürchterliche Erdschlipfe statt.



Landschaft Davos heute.

Foto: O. Hirzel

Der Schnee bleibt vom November bis in den April liegen und ist oft 4 bis 12 Fuss hoch. Selbst im Sommer wird zuweilen die Landschaft auf kurze Zeit mit Schnee bedeckt.

Geognostische Beschaffenheit. In geognostischer Rücksicht ist die Davoser-Landschaft ausserordentlich merkwürdig, denn es gibt sehr wenige Gegenden in den Alpengebirgen, wo sich das Verhalten und Aufliegen des Thonschiefer- und alten Kalksteingebildes auf dem Urfelsen so beobachten lässt wie hier. Das Hauptthal von Davos liegt gerade in der Streichungslinie der Felsschichten. Nordwestwärts desselben besteht die dreieckige Gebirgsmasse - welche zwischen dem Davoser-Landwasser, der Albula, dem Rhein und der Landquart eingeschlossen ist - aus Thonschiefer von vielem Quarz durchzogen, mit abwechselnden schwarzen Alpenkalksteinschichten. Da, wo der Thonschiefer in Mergelschiefer übergeht, sind die Gebirge in einem solchen Zustande der Verwitterung, dass sie stets herabstürzen und in den Thälern grosses Übel anrichten.; wie im Schalfikthal⁵ und im Prettigau oberhalb Conters und Serneus, wo man diese Gebirge auch faule Gebirge nennt.

Der Casanna, auf der nordwestlichen Grenze zwi-

schen Prettigau und Davos, besteht an der Westseite aus Thonschiefer, in der Mitte aus Kalksteinschichten, welche die zackigen Hörner der Casannakuppe bilden; und an seiner Südost- und Südwestseite streichen Schichten rothen Thonschiefers, schwarzgrünen Serpentins auf der todten Alp oder dem schwarzen Berg (den man am besten vom Fondeythälchen aus sieht), Kalkstein, rother, dann graublauer Thonschiefer, Hornblendschiefer am Kircherberg, rothe und graue Grauwacke. Die verschiedenen Felshörner in der Streichung der genannten Felsschichten zeigen daher grosse Mannigfaltigkeit; Der Hochwang und Schaafberg bestehen aus Thonschiefer, das Casanna- und Lenzengebirge aus Kalkstein, der schwarze Berg und die Spitzen ob Erosa⁶ aus Serpentin, das rothe Horn ob Parpan aus rothem Schiefer, die niedern Hörner zwischen dem Strela und Bärentobel und oberhalb Churwalden aus Grauwacke.

Durch das Hauptthal von Davos streichen ebenfalls noch Schichten schwarzen Kalksteins und rothe Grauwacke, welche man nur in den tiefen Einschnitten der Bäche, im Bette des Monsteinertobels und des Landwassers am Silberberg beobachten kann. Durch die Sertiger-, Dischma- und Flüelathäler streichen Urthonschiefer, Hornblendschiefer, Urkalkstein, Ur-Gyps, Glimmerschiefer, Gneis und Granit. Die Übergänge und Aufeinander-folge aller dieser Felsschichten sind noch nicht ganz genau untersucht. Die Schichten streichen von SW nach NO; die Grauwacke und schwarzen Kalksteinschichten am Silberberg senken unter 75-85° nach SO. Zarte schwarze Wetzsteine, weisse und schwarze Feuersteine, finden sich in diesen Gebirgen.

Die Schlammströme sind eine schreckliche Begebenheit in den Gebirgen. Sie zeigen sich nur da, wo Schiefer und Thongebirge sind, in deren inneren Höhlen oder mächtigen Spalten sich nach heftigen Regengüssen mit Hagel bisweilen eine ausserordentliche Menge Wasser ansammelt, den Schiefer oder Thon auflöst, endlich durchbricht, und als flüssiger Schlamm, mit Steintrümmern gemengt, wie ein Lavastrom erscheint. Die fortstossende Kraft dieser Schlammströme ist unglaublich. Obgleich ihr Lauf gar nicht reissend und schnell, sondern sehr langsam ist, so bleibt doch jedes Mittel, ihn

aufzuhalten, unwirksam. Alles muss weichen, und alles wird auf dessen Weg mit diesem Schlamm und Schutt ausgefüllt und bedeckt.

(Siehe auch in Schwändi und Hochstädten am Brienzersee, wo 1797 insgesamt 37 Häuser, Gärten und Wiesen verschüttet wurden, im Bergeller-Thal, wo 1673 Casaccia verschüttet wurde, in Wäggis, das vom Rigi am 15. Juli 1795 teilweise verschüttet wurde, in den Savoyer-Alpen u. a.).

Mineralogie. Die genannten Felsarten sind auch wegen des Reichtums ihrer Erze merkwürdig. In einer Urkunde von 1477 werden zum erstenmale die Bergwerke in Davos erwähnt. Vor dem Jahre 1513 war unter österreichischer Herrschaft schon ein Bergrichter hier angestellt. Wahrscheinlich wurde damals in dem Silberberg und am rothen Horn bei Parpan Bau betrieben. Diese beiden Werke scheinen bis 1620 von den Franchi di Wertemate aus Plurs ausgebeutet worden seyn. Das Silber wurde wöchentlich auf vielen Saumrossen nach Plurs geführt. Die Verschüttung von Plurs im J. 1618, wo die meisten Wertemate umkamen, scheint diese Bergwerke zum Stillstand gebracht zu haben. Im Jahre 1570 wurde das Werk am Silberberg von dem Landammann Buol aus Davos bearbeitet. Aus dem Silberberg bricht ein Bleiglanz in dem dort streichenden schwarzen Kalkstein, der am nordwestlichen Abhang in einer Höhe von 1400 Fuss zu Tage geht, durch Schwaben- und Tiefzüglitobel fortsetzt und sich im Tieftobel bis 500 Fuss über das Landwasser herabsenkt. Dieses Lager ist an der nordöstlichen Seite des Tiefentobels von unregelmässigen Gängen und Trümmern Bleyglanz in mannigfaltigen Abänderungen durchzogen; alle Gänge haben gleiche Richtung und Senkungslinie wie das Kalksteinlager selbst, entfernen sich daher nie weit in die benachbarten Schichten und werden bisweilen 6 Zoll stark. Der Bleyglanz ist häufig mit gelber Blende und hie und da auch mit Gallmey gemengt. Da wo das Tieftobel dieses Lager durchschneidet, sieht man eine Grube, und am steilen Abhange des Silberbergs gegen das Tieftobel sind mehrere ausgedehnte Gruben, in denen eine grosse Menge Erze liegen; sie wurden also nicht aus Mangel daran verlassen.

Spuren eines ausgedehnten Bergbaues auf Bleyglanz und Eisen finden sich ob Schmitten und Alvaneu ebenfalls im Kalksteinlager; es scheint von der Mitte des XVII. Jahrhunderts bis in den Anfang des XVIII. Jahrhunderts im Gang gewesen zu sein. Zwischen Schmitten und Wiesen sieht man ob der Strasse eine verlassene Grube, in welcher Kupferlasur und Kupfergrün bricht.

Im Sertigthal brechen Eisenstein, Bleyglanz und Kupferkies; auf beiden Seiten des Thales sieht man Gruben, und 1762 standen noch Reste einer grossen Schmelzhütte mitten im Thal; es scheint dass in der Mitte der XVII. Jahrhunderts hier ein Kupferbergwerk im Gange war; aus Mangel an Erz ist es nicht verlassen worden. In dem Kalkstein am schwarzen Horn sollen Goldkiese brechen.

An der Südostseite des Casanna brechen goldartige Schwefelkiese in Serpentin, der bisweilen in verhärteten Talk mit Bitterspath übergeht. Die Einwohner fabeln von dem Goldreichthum des Casanna wunderliche Dinge. Vor einigen Jahrhunderten scheint darauf gearbeitet worden zu seyn.; denn man sieht auf der Alp Casanna ob Conters und Serneus einige Gruben und Spuren einer Strasse, Erzstrasse genannt. Südwärts der Alp Casanna sieht man auf der westlichen Bergkette an einem Ort viele Eisenschlacken. Auch bricht im Serpentin des Casanna schwarzer Braunstein Nesterweis.

Anmerkungen

- Geognostik/Geognosie, älterer und heute nicht mehr gebräuchlicher Ausdruck für Geologie inkl. Mineralogieund Lagerstättenlehre.
- 2 Kanton Graubünden
- 3 Die Trüsche ist der einzige Süsswasservertreter der Familie der Dorschfische. Sie lebt vom Brackwasser der Flussmündungen bis in Bergseen und Forellenbächen.
- 4 Heute Carjöl, eine Flurbezeichnung auf der äusseren Bolgen
- 5 Schanfigg
- 6 Arosa
- 7 Galmey/Galmei: Bergmännischer Begriff für nicht sulfidische, d. h. schwefelfreie Zinkerze

Städte als Rohstofflager

Wertvolle Metalle aus Schutt und Schrott – wie das «urban mining» den Bergbau ergänzt

Aus Schlacke, Bauschutt und ausgedienten Elektrogeräten lassen sich heute schon Kupfer, Gold und viele andere Metalle zurückgewinnen. Am Recycling von seltenen Metallen wie Indium aus Flüssigkristallbildschirmen wird noch geforscht.

Noch sind die natürlichen Metallvorkommen der Erde nicht erschöpft. Und doch suchen weitsichtige Bergbau-Unternehmen schon heute nach Alternativen zu den Bodenschätzen. So hat zum Beispiel die niederländische Firma RNS vor vier Jahren 100 000 Tonnen Schlacke aus der Mülldeponie Elbisgraben bei Basel ausgehoben und daraus 3400 Tonnen Eisen sowie fast 900 Tonnen andere Metalle gewonnen. Heutzutage werden die Metalle aus der Schlacke aussortiert – etwa in der Verbrennungsanlage Hinwil im Zürcher Oberland – bevor die Schlacke deponiert wird. In Zeiten steigender Metallpreise lohnt sich der Aufwand für die

Trennung. Auch Bauschutt, alte Autos, ausgediente Computer und sonstige Elektrogeräte gelten mittlerweile als Rohstofflager. Für deren Nutzung haben Fachleute bereits einen griffigen Namen geprägt: «urban mining».

Begehrte Leiterplatten

Dem «städtischen Bergbau» sagen Experten eine grosse Zukunft voraus. Denn von einigen Metallen ist schon so viel im Umlauf, wie aus der Erdkruste noch abgebaut werden kann. So werden die förderungswürdigen Kupfervorräte der Erde auf 50 bis 70 kg pro Einwohner weltweit geschätzt. Eine ähnlich hohe Menge, etwa 50 kg pro Weltbürger, vermuten Stofffluss-Analytiker in Gebäuden, Autos und anderen «urbanen Minen». In hochentwickelten Ländern wie der Schweiz soll das städtische Kupferlager pro Einwohner sogar 270 kg betragen. Allein in einem Durchschnittshaus sind rund

200 kg Kupfer in Stromleitungen, Heizungsrohren, Dachrinnen und -blechen verbaut. Aus Abrissmaterial von Gebäuden liessen sich über 95 Prozent des Metalls zurückgewinnen, sagt Stefan Rubli von der Energie- und Ressourcen-Management GmbH aus Schlieren bei Zürich. Der Metallschrott und die mineralischen Rückbaustoffe müssen dafür auf der Baustelle getrennt und an Recyclingbetriebe geliefert werden. Rublis Unternehmen kontrolliert unter anderem den Rückbau von Gebäuden der Stadt Zürich. Optimierungspotenzial sieht er vor allem noch bei privaten Bauherren. «urban mining» beschränkt sich aber nicht auf Kupfer und andere Massenmetalle wie Eisen aus Stahlträgern und Stahlbeton: Immer mehr rücken Edelmetalle und seltene Metalle wie Gallium¹, Germanium² oder Indium³ in den Fokus, denn sie sind in der Mikroelektronik ebenso unersetzlich wie für Katalysatoren und Solarzellen. Der belgische Metallkonzern Umicore rezykliert in Hoboken bei Antwerpen schon seit Jahrzehnten Metalle. Mit der 2003 in Kraft getretenen EU-Richtlinie zur Rücknahme von Elektro-Altgeräten hat das Aufkommen an Elektroschrott deutlich zugenommen. Mittlerweile verarbeitet Umicore fast ausschliesslich Elektronikschrott und andere Sekundärmaterialien und gewinnt daraus jährlich Metalle im Wert von 3 Milliarden Dollar. Besonders begehrt sind Leiterplatten, denn sie enthalten neben vielen anderen Elementen die Edelmetalle Gold, Silber und Palladium⁴, die das Recycling lohnenswert machen. Einige seltenere Metalle wie Tellur⁵ folgen im Recyclingprozess den Edelmetallen und werden guasihuckepack mit aufbereitet. Problematischer gestaltet sich die Rückgewinnung von unedlen Metallen wie Tantal⁶, einem Bestandteil von Mikrokondensatoren, oder Beryllium⁷, das zusammen mit Aluminium in Legierungen für strapazierfähige Leichtbaumaterialien eingesetzt wird. Diese Metalle oxidieren bei hohen Temperaturen leicht und fallen letztlich in der Schlacke in so geringen Konzentrationen an, dass sich ihre Aufbereitung nicht lohnt. Zu den unedlen Metallen zählt auch Lithium⁸, begehrt für Lithiumionen-Akkus in Elektroautos, Laptops und Mobiltelefonen. Die Nachfrage nach Lithium steigt stetig, doch die Wiederverwertung der Batterien steckt noch in den Kinderschuhen. Umicore rezykliert Lithiumionen-Batterien und die weniger leistungsstarken Nickel-Metall-Hydrid- Akkus derzeit zwar in kleinem Massstab in Schweden, gewinnt dabei aber kein Lithium zurück, sondern Kobalt, Nickel, Kupfer und ein paar andere Metalle. Jetzt investiert der Konzern in Hoboken 25 Millionen Euro in eine grössere und technisch verbesserte Anlage. Diese soll eine jährliche Menge an Akkus verwerten können, die umgerechnet den Batterien von 250 Millionen Mobiltelefonen entspricht. Damit ist die Anlage auch auf die erwartete Masse an Akkus aus Hybrid- und Elektroautos vorbereitet. Am Recycling des Lithiums, das bei diesem Prozess ebenfalls in der Schlacke anfällt, arbeitet Umicore bereits. Da der neue Hochtemperaturofen nur Akkus verarbeitet, fällt das Lithium in der Schlacke in höherer Konzentration und weniger verunreinigt an. Das Element soll jetzt in bestimmten Phasen der Schlacke noch weiter angereichert und dann daraus isoliert werden. In wenigen Jahren dürfte die Rückgewinnung von Lithium technisch ausgereift sein, schätzt Christian Hagelüken, der Leiter Geschäftsentwicklung bei Umicore am deutschen Standort Hanau.

Problematische Bildschirme

Forschungsbedarf besteht auch noch bei der Verwertung bestimmter Geräte. Flüssigkristallbildschirme etwa enthalten in der stromleitenden Schicht wertvolles Indium in Form von Indiumzinnoxid. Das Schwermetall zählt zu den ersten Elementen, bei denen die Nachfrage bereits das Angebot übersteigt. Doch verbaut in Fernsehmonitoren und anderen grossen Displays, entzieht sich noch dem Recycling: Die Bildschirme enthalten nur wenig Indium, es fehlen grosse Mengen anderer Metalle oder Edelmetalle als Anreiz fürs Recycling, und ausserdem verbraucht das Schmelzen der Bildschirmgläser viel Energie. Deshalb ist die Rückgewinnung trotz dem gestiegenen Preis für Indium derzeit nicht rentabel. An Techniken, mit denen sich Indiumzinnoxid vom Glas trennen lässt, wird aber bereits geforscht. So entwickeln japanische Wissenschaftler einen Prozess, bei dem das LCD-Glas zerkleinert und dann die indiumhaltige Schicht mit Salzsäure gelöst wird. Dabei bildet sich eine Indium-Chlor-Verbindung, die sich isolieren lässt. Im Gegensatz dazu ist das Recycling von Mobiltelefonen ein Kinderspiel. «Das sind die

einzigen Geräte, die direkt eingeschmolzen werden können», erklärt Hagelüken. Nur die Batterie wird vorher entfernt, eine weitere Zerlegung ist nicht nötig, denn die Leiterplatten machen einen relativ grossen Anteil der Geräte aus; ausserdem ist das Gehäuse teilweise auch noch mit Metallen beschichtet. In diesem Prozess wird aus Mobiltelefonen mit Flüssigkristallbildschirmen auch Indium zurückgewonnen. Umso bedauerlicher ist die geringe Rücklaufquote von nicht mehr benutzten Mobiltelefonen. Selbst in der Schweiz landen sie noch zu oft im Abfallsack. Dabei gilt das Schweizer Rückgabesystem für Elektro-Altgeräte als international führend. In vielen Ländern der Erde gibt es nicht einmal Sammelstellen. Heinz Böni, der sich an der Empa in St. Gallen mit dem Recycling von Elektronikschrott beschäftigt, kritisiert: «Global betrachtet ist der Rücklauf von ausgedienten Elektrogeräten nicht nur mangelhaft, sondern nahezu inexistent.» Schlimmer noch: In Entwicklungs- und Schwellenländern werden kaputte Geräte, die teilweise illegal dorthin gelangen, von Hand zerlegt, verbrannt und dann mit giftigen Chemikalien behandelt, damit die Metalle freigelegt werden können. «Ganz abgesehen von den schädlichen Wirkungen auf Gesundheit und Umwelt gehen dabei wertvolle Metalle verloren», sagt Hagelüken. Bei diesem Hinterhof-Recycling betrage die Goldausbeute bei Mobiltelefonen und Leiterplatten nur 25 Prozent – im Gegensatz zu über 95 Prozent in professionellen Anlagen.

Unvermeidbare Verluste

Gewisse Verluste lassen sich allerdings selbst im industriellen Recycling nicht vermeiden. Deswegen wird man auch in Zukunft auf den Nachschub aus Bergwerken angewiesen bleiben. Die erhöhte Nachfrage nach vielen Metallen werden ebenfalls nur natürliche Lagerstätten decken können. Wegen der Lebensdauer der Geräte hinkt das Recycling

dem Bedarf ausserdem hinterher. Da die natürlichen Lager schrumpfen und die Metallgehalte in den Erzen abnehmen, steigen Aufwand und Kosten im Bergbau. Neuentdeckte Lagerstätten sind oft schwer zugänglich. Dadurch gewinnt das «urban mining» immer mehr an Bedeutung. Angenehme Nebeneffekte des Metall-Recyclings sind, dass es die Umwelt schont und die Abhängigkeit von ausländischen Lagerstätten verringert, die teilweise in politisch instabilen Ländern liegen. Der Rückgang des Bergbaus birgt aber auch ein Problem: Viele seltene Technologiemetalle werden als Nebenprodukt bei der Förderung von anderen Metallen gewonnen. Baut man weniger dieser Hauptmetalle ab, geht auch die Förderung der so genannten Gewürzmetalle zurück. «Aber gerade diese Stoffe wird man zukünftig überproportional in der Umweltund Energietechnologie brauchen», gibt Hagelüken zu bedenken. Platin für Autokatalysatoren etwa fällt bei der Nickelgewinnung an, Gallium für energiesparende Leuchtdioden kommt - vergesellschaftet mit Aluminium - im Mineral Bauxit vor, und Indium für Dünnschicht-Solarzellen und LCD-Bildschirme findet sich vor allem in Zink-Erzen. Umso wichtiger ist es, dass Elektrogeräte am Ende ihrer Lebenszeit rezykliert werden. Neue Geschäftsmodelle könnten den Rücklauf erhöhen, zum Beispiel Leasing- oder Pfandsysteme für Mobiltelefone, Laptops und andere Kleingeräte. «Man muss Anreize für die Rückgabe schaffen, denn diese Geräte sind die wirklichen urbanen Minen», sagt Böni. Verglichen mit Erzen enthielten sie bestimmte Metalle in hundertfacher oder noch höherer Konzentration. Aus einer Tonne Computer-Leiterplatten lässt sich ein halbes Pfund Gold gewinnen - aus derselben Menge eines goldhaltigen Erzes nur wenige Gramm.

NZZ, 23. Juni 2010, Nr. 142, Seite 64 (Uta Neubauer)

Anmerkungen

Gallium ist ein selten vorkommendes chemisches Element mit dem Elementsymbol Ga und der Ordnungszahl 31. Es ist ein silberweisses, leicht zu verflüssigendes Metall in seinen chemischen Eigenschaften ähnelt das Metall

stark dem Aluminium. In der Natur kommt Gallium nur in geringem Umfang und meist als Beimischung in Aluminium-, Zink- oder Germaniumerzen vor; Galliumminerale sind sehr selten. Dementsprechend wird es

- auch als Nebenprodukt bei der Produktion von Aluminium oder Zink gewonnen. Der grösste Teil des Galliums wird zum Halbleiter Galliumarsenid weiterverarbeitet, der vor allem für Leuchtdioden verwendet wird.
- Germanium von lateinisch Germania «Deutschland», dem Heimatland des Entdeckers Clemens Winkler (1838–1904), ist ein chemisches Element mit dem Elementsymbol Ge und der Ordnungszahl 32. Es ist weit verbreitet, kommt aber nur in sehr geringen Konzentrationen vor; Clarke-Wert (= Durchschnittsgehalt in der Erdkruste): 1,5 g/t. Es wird als Begleiter in Kupfer- und Zinkerzen gefunden (Mansfelder Kupferschiefer). Die wichtigsten Minerale sind Argyrodit, Canfieldit, Germanit und Reniérit. Einige Pflanzen reichern Germanium an. Diese Eigenschaft führt zu einigen sehr umstrittenen Thesen bezüglich der Physiologie von Pflanzen («pflanzlicher Abwehr-Stoff gegen Viren»), die letztlich auch zu Anwendungen in der Homöopathie führen.
- 3 Indium ist ein chemisches Element mit dem Symbol In und der Ordnungszahl 49. Es ist ein seltenes, silberweisses und weiches Schwermetall. Seine Häufigkeit in der Erdkruste ist vergleichbar der von Silber. Das Metall wird heute zum größten Teil zu Indiumzinnoxid (In2O3)0.9 (SnO2)0.1 verarbeitet, das als transparenter Leiter für Flachbildschirme und Touchscreens eingesetzt wird. Seit der Jahrtausendwende hat die damit verbundene gestiegene Nachfrage zu einem deutlichen Anstieg der Indiumpreise und zu Diskussionen über die Reichweite der Vorkommen geführt.
- 4 Palladium ist ein chemisches Element mit dem Elementsymbol Pd und der Ordnungszahl 46. Das seltene silberweisse Übergangsmetall zählt zu den Platinmetallen, es ähnelt im chemischen Verhalten sehr dem Platin.
- 5 Tellur (lat. tellus "Erde") ist ein seltenes chemisches Element mit dem Elementsymbol Te und der Ordnungszahl
 52. Seine Häufigkeit entspricht ungefähr der von Gold, mit dem es auch verschiedene Verbindungen eingeht, die in

- der Natur als Minerale auftreten. Kristallines Tellur ist ein silberweisses, metallisch glänzendes Halbmetall, das im Aussehen Zinn und Antimon ähnelt. Es reagiert spröde auf mechanische Belastung und kann daher leicht pulverisiert werden. In chemischen Verbindungen mit Nichtmetallen steht es in seinem Verhalten Schwefel und Selen nahe, in Legierungen und intermetallischen Verbindungen zeigt es jedoch sehr ausgeprägte (halb-)metallische Eigenschaften.
- 6 Tantal ist ein chemisches Element mit dem Symbol Ta und der Ordnungszahl 73. Es ist ein selten vorkommendes, duktiles, graphitgraues, glänzendes Übergangsmetall.
 Tantal wird vorwiegend für Kondensatoren mit hoher Kapazität bei gleichzeitig geringer Grösse verwendet.
 Da das Metall ungiftig und gegen Körperflüssigkeiten inert ist, wird es auch für Implantate, etwa als Knochennagel, eingesetzt.
- 7 Beryllium ist ein chemisches Element mit dem Symbol Be und der Ordnungszahl 4. Der Name lässt sich vom Mineral Beryll, einem berylliumhaltigen Schmuckstein, ableiten. Das stahlgraue Leichtmetall ist sehr hart und spröde und wird meist als Legierungszusatz verwendet. Beryllium, Berylliumoxid und Berylliumsalze sind giftig und karzinogen. Beryllium kann zu Haut-, Lungen-, Milz- und Leberschäden führen.
- 8 Lithium ist ein chemisches Element mit dem Symbol Li und der Ordnungszahl 3. Den Namen Lithium bekam das Element, weil es im Gegensatz zu Natrium und Kalium im Gestein entdeckt wurde. Es ist das Alkalimetall der zweiten Periode des Periodensystems der Elemente. Lithium ist ein Leichtmetall und besitzt die kleinste Dichte der unter Standardbedingungen festen Elemente. In elementarer Form reagiert es wie alle Alkalimetalle schon in Berührung mit der Hautfeuchtigkeit und führt so zu schweren Verätzungen und Verbrennungen. Seine Verbindungen sind gesundheitsschädlich, allerdings in weitaus geringerem Masse als die seines Periodennachbarn Beryllium.



Vorstellung einer Anzahl in der Vergangenheit und Gegenwart wichtiger Metalle

(2. Teil)

Otto Hirzel, Davos

Einleitung

Im BERGKNAPPE Nr. 111 (2/2007) habe ich eine Anzahl Metalle in Form ausführlicher Steckbriefe vorgestellt (Aluminium, Blei, Eisen, Gold, Kupfer, Mangan, Silber, Zink). Der Anlass dazu war die Beobachtung, dass die meisten Besucher des Bergbaumuseums Graubünden zu diesem Thema nur magere Kenntnisse mitbringen. Zudem war das Echo auf besagten Artikel so positiv, dass ich eine weitere Anzahl Metalle vorstellen möchte.

Zinn

chemisches Symbol: Sn, von lateinisch: «stannum»

Geschichte

Zinn und seine Verarbeitung muss in frühen Hochkulturen mindestens seit 2500 v. Chr. bekannt gewesen sein. In China wurde es spätestens seit 1800 v. Chr. verwendet und in Ägypten nachweisbar um 1500 v. Chr. Die Erfindung der Bronze, Legierung aus Kupfer und Zinn, reicht ins 3. Jahrtausend v. Chr. zurück. Im Mittelmeerraum waren Zinnerzvorkommen unbedeutend, so dass das Metall von weit herangeholt werden musste, z.B. von Nordpersien nach Ägypten. Zinn, das im Mittelalter in Mittel- und Nordeuropa zu Besteck, Tellern, Bechern, Kannen usw. verarbeitet wurde, stammte aus England (Cornwall) und dem Erzgebirge.

Vorkommen

Zinn ist ein relativ häufiges Element; Massenanteil in der Erdkruste 0,0002 %. Das wichtigste Zinnerz-Mineral ist Kassiterit (Zinn(IV)oxid, SnO2). Wirtschaftlich weniger bedeutend ist Stannit = Zinnkies (Cu2FeSnS4).

Zinnförderung im Jahr 2009 in 1000 Tonnen

VR China	115
Indonesien	100
Peru	38

Bolivien	16
Brasilien	12
Kongo	12
Vietnam	4
Russland	2
Australien	2
Malaysia	2

Weltförderung: 307

Eigenschaften

Zinn ist ein weiches, aber härter als Blei, silbrig glänzendes Metall. An der Luft und im Wasser ist es sehr beständig, da es durch eine dünne Oxidschicht geschützt, so genannt «passiviert» wird. Von verdünnten Säuren und Basen wird es nicht angegriffen.

Verwendung

Ein grosser Teil des Zinns wird heute zur Herstellung von Weissblech (= mit Zinn beschichtetes Stahlblech zum Schutz vor Korrosion) verwendet. Weissblech wird für Verpackungen, z. B. Konservendosen, verwendet. Die Zinnfolie, Stanniol, ist weitgehend durch die Alufolie verdrängt worden. Weiter wird Zinn für verschiedene Legierungen verwendet (Bronze, Lote). Etwa 5 % des Zinns werden zu chemischen Verbindungen verarbeitet.

Nickel

chemisches Symbol: Ni

«Nickel» = Bergkobold, der im Mittelalter den Bergleuten Nickelerze für Kupfer vormachte.

Geschichte

Metallische Gebrauchsgegenstände aus China, die ungefähr 2000 v. Chr. hergestellt wurden, enthalten bis zu 20% Nickel. Bronze aus dem Gebiet des heutigen Syrien enthielt bis zu 2% Nickel. Die Nickellegierungen wurden aus nickelhaltigen Kupferund Zinnerzen hergestellt, ohne dass man das Metall selbst kannte. Nickel wurde erstmals 1751 vom

schwedischen Chemiker Axel Frederic Cronstedt rein dargestellt. Er nannte das Metall 1754 «Nickel», abgeleitet von «Kupfernickel», dem aus dem Erzgebirge stammenden Begriff für Rotnickelkies (NiAs). So nannten die Bergleute das Erz, das aussah wie Kupfererz, aus dem aber kein Kupfer gewonnen werden konnte, als sei es von Berggeistern («Nickeln») verhext. Erst ab Mitte des 19. Jahrhunderts erlangte Nickel wirtschaftliche Bedeutung, nachdem der Engländer Michael Faraday ein galvanisches Vernickelungsverfahren erfunden hatte.

Vorkommen

Der Massenanteil von Nickel in der Erdkruste liegt im Bereich von 0.01 %. Wirtschaftlich wichtige Nickelmineralien sind: Garnierit (Gemisch verschiedener Ni-Silikate), Millerit (NiS), Petlandit (Eisen-Nickel-Sulfid).

Nickelproduktion 2007 in 1000 Tonnen

Russland	270
Kanada	163
Japan	161
China	116
Australien	114

Weltproduktion: 1340

Eigenschaften

Reines Nickel ist ein silberglänzendes Metall, das sich ähnlich wie Eisen polieren, schmieden, schweissen, zu Blech walzen und zu Draht ziehen lässt. Es ist schwach magnetisch. Die elektrische Leitfähigkeit erreicht ca. 14 %, die Wärmeleitfähigkeit 15 % derjenigen von Silber. Reines Nickel ist sehr widerstandsfähig gegen Luft, Wasser und viele Säuren.

Verwendung

Nickel ist ein wichtiges Legierungsmetall, v.a. für die Stahlveredlung. Es macht Stahl korrosionsbeständig und härter. Eine ganze Anzahl anderer Nickellegierungen haben grosse technische Bedeutung (Konstantan, Neusilber, usw.). Nickel ist Bestandteil von Batterien, Akkus, Münzen und Katalysatoren.

Kobalt

chemisches Symbol Co

Name vom bösen Erdgeist «Kobold». Mittelalterliche Bergleute machten diesen dafür verantwortlich, dass Kobalt enthaltende Erze, die schön und viel versprechend aussahen, beim Rösten einen üblen Knoblauchgeruch entwickelten. (Arsengehalt!). Zudem konnte aus diesen Erzen mit den damaligen Verhüttungsmethoden kein Metall gewonnen werden.

Geschichte

Mit Kobaltverbindungen stellten im Altertum, Ägypter, Griechen, Römer und Babylonier blau gefärbte Gläser her. Das Metall Kobalt entdeckte der schwedische Chemiker Georg Brandt im Jahr 1735. Erst anfangs 20. Jh. gewann Kobalt grosse technische Bedeutung als Bestandteil von Legierungen, z.B. Stahl.

Vorkommen

Der Massenanteil in der Erdkruste beträgt etwa 0.003 %. Wichtige Kobaltmineralien sind: Cobaltit (=Kobaltglanz) (CoAsS), Skutterudit ((NiCo)As3)) .

Kobaltproduktion 2006 in 1000 Tonnen

Kongo	22
Sambia	8.6
Australien	6
Kanada	5.6
Russland	5.1
Kuba	4

Weltproduktion: 57.5

Eigenschaften

Kobalt ist ein stahlgraues, hartes Schwermetall. An Luft und Wasser ist es sehr beständig.

Verwendung

Neben der traditionellen Verwendung zur Blaufärbung von Gläsern ist Kobalt heute v.a. als Legierungsbestandteil von temperaturbeständigen und magnetischen Stählen von grosser Bedeutung. Chemische Kobaltverbindungen finden vielseitige Verwendung (Pigmente, Batterien, Katalysatoren).

Quecksilber

chemisches Symbol Hg, von griechisch «hydrargyros» = «Wassersilber»

Das deutsche Wort «Quecksilber» bedeutet «lebendiges Silber». Quecksilber wurde im Mittelalter dem Gott Merkur (Gott der Händler und Diebe) und damit dem Planeten Merkur zugeordnet. Daher stammen die Bezeichnungen: lateinisch «Mercurium», englisch «mercury», französisch «mercure», italienisch «mercurio», usw.

Geschichte

Quecksilber gehört zu den im Altertum bekannten Metallen. Seine Gewinnung aus Zinnober wurde 315 v. Chr. vom griechischen Naturphilosophen und Schüler von Aristoteles, Theophrastos, beschrieben.

Vorkommen

Quecksilber ist ein sehr seltenes Element. Sein Massenanteil in der Erdkruste liegt im Bereich von millionstel bis hunderttausendstel Prozent. Das wichtigste Quecksilbermineral ist Zinnober (= Cinnabarit) (HgS). Wichtige Lagerstätten in Europa sind in Almadén (Spanien) und Idria (Slowenien). Ausserdem gibt es abbauwürdige Vorkommen in China, Russland und den USA. In diesem Zusammenhang ist zu bemerken, dass grosse Mengen Quecksilber aus der Erdkruste, v.a. aus Vulkanen in die Atmosphäre und Hydrosphäre emittiert werden. Die Angaben über die Mengen dieser Quecksilberemissionen variieren so stark, dass ich hier keine Zahlen angeben will. Zu diesen Emissionen aus so genannten «natürlichen» Quellen kommen noch die anthropogenen Emissionen in vergleichbaren Mengen dazu.

Eigenschaften

Quecksilber ist ein bei Zimmertemperatur flüssiges silbrig glänzendes Schwermetall (Dichte = 13.5 g/cm³). Es ist neben Brom das einzige bei Zimmertemperatur flüssige chemische Element. Es hat einen hohen Dampfdruck, so dass es schon bei gemässigten Temperaturen in grossen Mengen verdampft.

Verwendung

Die Weltjahresproduktion liegt im Bereich von 5000 bis 8000 Tonnen. Die technischen Anwendungen von Quecksilber sind sehr vielfältig. Als reines Element wird es in Messgeräten eingesetzt (Thermometer, Barometer, Manometer), weiter als Lampenfüllung (Quecksilberdampflampen). Quecksilberbatterien werden heute sinnvollerweise mehr und mehr ersetzt. Quecksilberlegierungen, so genannten «Amalgame», hatten und haben als Füllmaterial in der Zahntechnik grosse Bedeutung. Die Diskussion, ob Amalgamfüllungen den Körper vergiften, ist nicht abgeschlossen. Bei der Goldgewinnung aus Sanden und Schlämmen mit Hilfe von Quecksilber bildet sich mit dem zugefügten Quecksilber flüssiges Amalgam, das sich wegen seiner hohen Dichte am Boden des Gefässes anreichert. Das Amalgam wird anschliessend erhitzt, wobei das Quecksilber abdampft. Dieses Verfahren, das schon in der Antike angewandt wurde und heute noch von den illegalen Goldgräbern im Amazonasgebiet, ist aus zwei Gründen ökologisch und ökonomisch verwerflich, weil das giftige Quecksilber in die Luft gelangt und so ein wertvoller, seltener Rohstoff verloren geht.

Chrom

chemisches Symbol Cr

Name von griechisch «chroma» = Farbe, so benannt vom französischen Chemiker Louis-Nicolas Vauquelin, der das Element im Jahr 1797 entdeckte und feststellte, dass Chromverbindungen verschiedenste auffällige Farben haben.

Geschichte

1854 stellte der deutsche Chemiker Robert Wilhelm Bunsen reines Chrom durch Elektrolyse aus einer Chromchloridlösung her. Technische Bedeutung erlangte Chrom um die Jahrhundertwende (19. bis 20. Jh.), nachdem der deutsche Chemiker Hans Goldschmidt ein Verfahren entwickelt hatte, das sich für die grosstechnische Herstellung eignete.

Vorkommen

Der Massenanteil von Chrom an der Erdkruste liegt im Bereich von hundertstel Prozent. Das wirtschaftlich wichtigste Chrommineral ist Chromit (FeCr2O4).

Bergwerksproduktion 2005 weltweit : 19.3 Millionen Tonnen.

89 % der Produktion fallen auf folgende 5 Länder: Südafrika 43 %, Indien 19.1 %, Kasachstan 18.9 %, Türkei 4.1 %, Simbabwe 3.8 %.

Eigenschaften

Chrom ist ein zähes, formbares blauweisses Metall. Gegenüber Luft und Wasser ist es beständig, weil eine dünne Oxidschicht es vor Korrosion schützt.

Verwendung

Die zwei wichtigsten Einsatzbereiche von Chrom sind die Verchromung von Metalloberflächen zum Korrosionsschutz und die Herstellung von Chromstählen. Chromverbindungen werden zur Ledergerbung und als Pigmente eingesetzt. Chromgelb (PbCrO4) diente früher als brillant gelbes Farbpigment. Vincent van Gogh malte mit Chromgelb seine berühmten Sonnenblumenbilder. Heute wird Chromgelb wegen seiner Giftigkeit kaum mehr verwendet. Chromoxidgrün (Cr2O3) wird zur Grünfärbung von Glas gebraucht.

Titan

chemisches Symbol Ti

Name nach den Titanen, den Riesen der griechischen Mythologie.

Geschichte

Im Zeitraum von 4 Jahren wurde Titan zweimal als Bestandteil von Verbindungen entdeckt. Zuerst fand es William Gregor 1791 im Mineral Ilmenit (= Titaneisenoxid, FeTiO3), dann im Jahr 1795 der deutsche Chemiker Heinrich Klaproth als Bestandteil des Minerals Rutil (TiO2). Erst 1825 gelang dem schwedischen Chemiker Berzelius die einigermassen reine Darstellung des Titans. 1910 konnte man Titan mit einem Reinheitsgrad von 99.9 % herstellen. Aber erst während des zweiten Weltkriegs erlangte es wirtschaftliche Bedeutung, als ein Verfahren zur industriellen Herstellung entwickelt wurde.

Vorkommen

Titan gehört mit einigen Zehntel Massenprozenten zu den zehn häufigsten chemischen Elementen in der Erdkruste. Es ist häufiger als Schwefel und Kohlenstoff. Die wirtschaftlich wichtigsten Titanmineralien sind Ilmenit, FéTiO3 und die 3 Modifikationen von TiO2, Rutil, Anatas und Brookit.

Titanproduktion 2005 in 1000 Tonnen

Australien	2230
Südafrika	1130
Kanada	870
China	820
Norwegen	420

Eigenschaften

Titan ist ein hartes (vergleichbar mit Stahl), silbrig glänzendes Metall. Seine Wärmeausdehnung ist gering und die elektrische Leitfähigkeit gut, die Dichte relativ klein (4.5 g /cm³, vergleiche Eisen: 7.86 g/cm³). Durch die schnelle Bildung einer schützenden Oxidschicht an der Luft ist es gegen korrodierende Einflüsse gut geschützt.

Verwendung

Erst während des zweiten Weltkrieges begann die grosstechnische Titanproduktion. Trotz der grossen Vorräte ist Titan wegen des aufwendigen Herstellungsverfahrens noch sehr teuer (ca. CHF 40.00/kg, d.h. etwa zehnmal teurer als Aluminium).

Titan wird v.a. als Mikrolegierungsbestandteil eingesetzt. Schon bei einem Massenanteil von 0.01% bis 0.1% verleiht es Stahl eine hohe Zähigkeit und Duktilität (plastische Verformbarkeit). Titanstähle sind mit ca. CHF 60.00/kg teurer als andere Stähle. Reines Titan und Titanstähle werden darum nur für Gegenstände eingesetzt, die höchsten Anforderungen genügen müssen. Ein paar Beispiele: Auto-, Schiffs-, Flugzeug- und Raumschiffbau; Turbinen; in der Medizin: Implantate, Prothesen (z.B. Hüftund Kniegelenk); Gehäuse für elektronische Geräte (Computer, Kameras); Brillengestelle.

Wolfram

chemisches Symbol W

Geschichte

Georg Agricola beschrieb in seinem 1556 erschienenen Bergbaulehrbuch das Vorkommen eines Minerals in erzgebirgischen Zinnerzen, das die Zinngewinnung durch Verschlacken des Zinnanteils erschwerte. Der Namensteil «Wolf» in «Wolfram» rührt daher, dass dieses Mineral, wahrscheinlich

Wolframit (Mn,Fe)WO4), das Zinnerz wie ein Wolf auffrass. Agricola nannte das Mineral lateinisch «lupi spuma», deutsch «Wolfsschaum». Später wurde das Mineral «Wolfram» genannt, von mittelhochdeutsch «ram», «Russ», «Dreck», da sich das Mineral leicht zerreiben lässt und dann an Russ erinnert. 1781 erkannte der deutsch-schwedische Chemiker, Carl Wilhelm Scheele, das in Schweden «Tungsten» = «Schwerer Stein» genannte Mineral als das Wolframsalz Calciumwolframat CaWO4. Dieses wurde nach seinem Entdecker «Scheelit» genannt. Das reine Metall Wolfram wurde 1883 von den Gebrüdern Fausto und José Elhuyar, die Scheeles Mitarbeiter waren, hergestellt.

Vorkommen

Der Wolframgehalt der Erdkruste beträgt ca. 0.0001 %, d.h. es liegt im gleichen Bereich wie Zinn. Die wichtigsten Wolframerzmineralien sind Wolframit, (Mn,Fe)WO4 und Scheelit CaWO4.

Wolframproduktion 2006 in Tonnen

China	62 000
Russland	4 500
Kanada	2 500
Österreich	1 350
Portugal	900
Nordkorea	600
Bolivien	530
andere Ländei	900

Eigenschaften

Wolfram hat den höchsten Schmelzpunkt aller Metalle, nämlich 3380° C und ist sehr hart.

Verwendung

An der Pariser Weltausstellung 1900 wurden erstmals wolframhaltige Stähle vorgestellt. Seither ist die Bedeutung des Schwermetalls stetig gestiegen. Es wird in Stählen eingesetzt, die höchsten Ansprüchen punkto Härte und Hitzebeständigkeit genügen müssen. Wolfram wird oder bald wurde, für Glühdrähte in Glühbirnen eingesetzt. Aber auch moderne Energiesparlampen kommen nicht ohne Wolfram aus.

Platin

chemisches Symbol Pt, spanisch «platina» = Silberplättchen, benannt nach dem Fundort in Kolumbien, Platina del Pinto (Pinto ist ein Fluss)

Geschichte

Platin wurde wahrscheinlich erstmals um 3000 v. Chr. Im alten Ägypten verwendet. Der britische Forscher Sir William Matthew Flinders Petrie (1853 bis 1942) entdeckte 1895 altägyptischen Schmuck mit kleinen Mengen Platin. Die ersten schriftlichen Zeugnisse in Europa zur Existenz von Platin stammen vom italienischen Gelehrten Julius Caesar Scaliger aus dem Jahr 1557. Spanische Goldsucher hatten das Metall seinerzeit von Indianern im Gebiet des heutigen Kolumbien geraubt. Da die spanischen Schmiede das Metall kaum verarbeiten konnten, galt es als minderwertig. Bei dem damals untersuchten Platin handelte es sich wahrscheinlich um eine Legierung mit Gold. Der Spanier Don Antonio del Ulloa beschrieb das Metall bei einer Expedition nach Equador im Jahr 1748. Um die Mitte des 18. Jh. setzte die wissenschaftliche Beschäftigung mit Platin ein. 1843 entdeckten russische Mineralogen im nördlichen Ural so reiche Platinvorkommen, u.a. einen 15 kg schweren Platinklumpen, dass einige Zeit lang Rubelmünzen aus Platin geprägt wurden.

Vorkommen

Platin ist ähnlich selten wie Gold. Der Massenanteil in der Erdkruste liegt im Bereich von millionstel Prozent.

Platinproduktion 2004 in Tonnen

Südafrika	163
Russland	60
Kanada	26
USA	4

Eigenschaften

Reines Platin ist ein verformbares, silbrigweisses Edelmetall, d.h. es ist wie Gold an Luft und Wasser sowie gegen Säuren sehr beständig. Es lässt sich leicht mit anderen Metallen legieren. Mit 21.45 g/cm³ ist seine Dichte wenig grösser als diejenige von Gold (19.3 g/cm³).

Verwendung

Platin und seine Legierungen werden wegen ihrer hervorragenden Eigenschaften (chemische Stabilität, Härte, Temperaturbeständigkeit) vielfältig im Apparatebau und für chemische Laborgeräte eingesetzt; weiter in grossen Mengen (2005: 120 Tonnen) für Katalysatoren, Fahrzeugkatalysatoren und solche für chemische Produktionsprozesse. Nicht zu vergessen ist die Verwendung für Schmuckwaren. Dafür ist Platin auf Grund seiner grösseren Härte und mechanischen Stabilität besser geeignet als reines Gold, das für Schmuck in der Regel als Legierung verwendet wird. In diesem Zusammenhang ist zu erwähnen, dass Platin teurer ist als Gold. Jetzt, da ich diese Zeilen schreibe, am

2. Dezember 2010, 18.16 h, beträgt der Platinpreis 1726 US-\$ pro Feinunze (1 Unze = 31.1 g) und der Goldpreis liegt bei 1398 US-\$ pro Feinunze.

Adresse des Verfassers:

Otto Hirzel Am Kurpark 3 7270 Davos Platz

Quellen:

- Internet www.uniterra.de (Lexikon der Elemente)
- Internet Wikipedia
- Hans Lüschen: Die Namen der Steine, Ott Verlag, Thun und München (1968)
- Der Fischer Weltalmanach 2007

Einige Eigenschaften der besprochenen Metalle

Metall	Chemisches Symbol	Massenanteil in der Erdkruste %	Dichte g /cm ³	Schmelzpunkt °C	Siedepunkt °C
Chrom	Cr	0,01	6,92	1920	2327
Kobalt	Со	0,003	8,89	1490	3185
Nickel	Ni	0,01	8,9	1455	3177
Platin	Pt	0,000001	21,45	1769	4400
Quecksilber	Hg	0,000005	13,55	-39	357
Titan	Ti	0,1	4,5	1727	≈ 3000
Wolfram	W	0,0001	19,32	3380	≈ 6000
Zinn	Sn	0,0002	7,3	232	2337





ANDREA PITSCH AG BAUUNTERNEHMUNG St. Moritz • Thusis • Flims • Arosa

Bauen Sie mit uns im Untertagebau



Bauleitungen für Tief- und Untertagbau Silvio Pellegrini eidg. dipl. Baumeister 7430 Thusis **Palastrasse**

081 651 01 05 Fax 081 651 01 06

079 414 41 81 Mobil

E-Mail info@pellegrini-bau.ch

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

Installationen, Services, Telematic, Schaltanlagen, Security, Automation

2. ordentliche Vereinsversammlung des Vereins Erzminen Hinterrhein

(JR) An einem der seltenen klaren und trockenen Abende im Frühling dieses Jahres war das Gemeindehaus Sufers Schauplatz der 2. ordentlichen Vereinsversammlung des am 11. Dezember 2009 gegründeten Partnervereins des FBG. Eine stattliche Anzahl Mitglieder folgte der Einladung und liess sich auch nicht von der schönen Aussicht über den Stausee ablenken.

Die Gemeinde Sufers ist altes Bergbaugebiet. Im Surettatal wurde Eisenerz abgebaut. Bekannt ist auch die Suferser Schmelzi auf der Ebene unterhalb der heutigen Staumauer bei der Einmündung des Surettabaches in den Hinterrhein. Leider sind die Anlagen dem Strassen- und Kraftwerkbau zum Opfer gefallen.

Präsident Toni Thaller konnte eine leichte Zunahme des Mitgliederbestandes bekannt geben. Der Exkursionsleiterkurs wurde mit Erfolg durchgeführt. Der Verein verfügt nun über 8 zusätzliche und gut ausgebildete Exkursionsleiter. Auch das

Museum in Innerferrera ist auf guten Wegen. Allerdings fehlt trotz namhafter Sponsorenbeiträge immer noch das Geld für den Innenausbau. Der Verein führt eine ausgeglichene Jahresrechnung. Neben dem Museum in Innerferrera ist auch noch das grössere Projekt «Gruobas» pendent, welches mit erheblichem Aufwand verbunden ist. Zudem hat der Verein ein umfangreiches Sommerprogramm in Vorbereitung.

Die Präsidentin FBG, Elsbeth Rehm, freute sich über den lebhaften Betrieb bei den Knappen im Hinterrhein. Auch Gastronomie und Tourismus im Tal zeigen sich sehr befriedigt über die Aktivitäten in Zusammenhang mit dem Bergbau. Dies stellte Frau Andreetta Schwarz von Gasthaus alte Post in Zillis fest. Neben der berühmten Zilliser Kirche werden auch die alten Bergwerksanlagen immer mehr zu einem Anziehungspunkt für Besucher. Zum Schluss der Versammlung konnten die anwesenden Mitglieder einen reichhaltigen Apéro gestiftet von der Gemeinde Sufers geniessen.

Radunanza generala da la Societa Miniers da S-charl Vereinsversammlung

(JR) Es spricht einiges dafür, die jährliche Vereinsversammlung im Juni abzuhalten. Klar, in den Bergen kann es auch im Juni manchmal kräftig schneien. Am 2. Juni dieses Jahres war von Schneefall nichts zu spüren. Im Gegenteil war es schön und warm, so dass die Versammlung im Garten des Restaurants Crusch Alba in S-charl unter offenem Himmel abgehalten werden konnte. Etwas mehr als ein Dutzend der insgesamt rund 100 Mitglieder waren anwesend. Dies sei der übliche Rahmen, so Präsident Peder Rauch. In seinem Jahresbericht erwähnte der Präsident vor allem den neu erbauten Unterstand (der BERGKNAPPE stellte ihn in der Nr. 120 im Rohbau vor). Er verwies auf die Homepage des www.schmelzra.ch, welche in romani-

scher und deutscher Sprache aktuell über die Tätigkeiten des Vereins und über die Stiftung Fundaziun Schmelzra S-charl orientiert. Im vergangenen Jahr gingen die Exkursionen in Zusammenarbeit mit Scuol-Turissem leicht zurück. Beliebt sind die so genannten Abenteuerführungen, welche im verwinkelten Grubensystem auf Mot Madlain angeboten werden. In den Ruinen der alten Schmelze wurden und werden weitere Sanierungsarbeiten durchgeführt. Immer wieder können dazu Lager von Lehrlingen aus der Baubranche organisiert werden. Es ist dies für die angehenden Fachleute jeweils eine interessante und lehrreiche Intensivwoche. Das Museum in S-charl ist einesteils dem Bergbau und anderseits dem Bären gewidmet. Das Interesse am

wieder aufgetauchten Bären ist gross, hat aber trotz der neuen «senda da l'uors» dem Bärenweg keine grosse Zunahme an Museums-Besuchern gebracht. Es bestehen relativ konkrete Pläne, das Museum um eine Fläche von 260 m² zu erweitern und insbesondere Raum für Sonderausstellungen zu schaffen. Die Mitwirkung in der Region «Terra Raetica» (Schweiz, Österreich/Tirol und Italien/Südtirol) ist ein wichtiger Faktor in der Region Unterengadin und damit auch in S-charl.

Die statutarischen Traktanden gaben zu keinen Diskussionen Anlass. Mit Fr. 1346.60 resultierte in der Jahresrechnung ein leichter Verlust, welcher aber bei einem Reinvermögen von Fr. 13585.05 verschmerzt werden kann. Apéro und Mittagessen wurden vom Verein übernommen, Gelegenheit für interessante Gespräche inklusive.

Am nächsten Tag stand eine Führung am Mot Madlain auf dem Programm. Sieben Freiwillige nahmen daran teil unter anderen auch die Präsidentin FBG Elsbeth Rehm. Bekannt und vermessen sind mehr als 12 km Stollen und Abbauten. Die Gänge sind meist niedrig, eng und zum Teil schlammig. Es hat Vertikal- und Schrägschächte sowie lange,



Die Vereinsversammlung in S-charl.

kräftezehrende Kriechstrecken. Wo nicht gekrochen wird, heisst es meist den Kopf einziehen und sich bücken. Einzig einige Abbaustellen sind grösser ausgehauen, so dass man sich zwischendurch auch wieder einmal strecken kann. Die Exkursion, geleitet von Peder Rauch und Beat Hofmann, führte durch einen sehr interessanten Teil des Grubengebäudes aus dem Mittelalter und aus der Zeit von Hitz.

FBG-Exkursion 2012

Wanderung zu den Bergwerken im Val Ferrera



Staumauer Valle di Lei.

(Foto: E. Rehm)

(JR) Wie angekündigt, hat die diesjährige Exkursion am Samstag, 25. August 2012 im Val Ferrera stattgefunden. Nach den schönen und warmen Sommertagen der letzten Zeit, erwartete man eine genussvolle bergbauliche Wanderung mit Besichtigung des Tagebaues und der Schmelzöfen auf

der Alp Samada Sut. Es kam jedoch anders. Bereits am Vorabend zogen Gewitterwolken auf, welche hartnäckig in den Bergen hängen blieben und am anderen Morgen allmählich in einen Landregen übergingen und das, mochte man meinen,



Schmelze Ausserferrera, Ruinen im Wald.

(Foto: E. Rebm)

am dichtesten ausgerechnet über dem Val Ferrera. Trotz der unsicheren Wetterlage trafen nach und nach insgesamt 16 Bergknappen in Innerferrera ein, wo sie von Toni Thaller, dem Leiter der Exkursion, begrüsst und durch die permanente Bergbauausstellung geführt wurden. Klein aber fein, mit Liebe und Sorgfalt eingerichtet, wird dem Besucher die Bergbaugeschichte des Tales dargestellt.

Nach dem Besuch der Ausstellung war es klar, dass die Schlechtwettervariante zum Zuge kommen würde. Eine solche wurde vorausschauend bereits eingeplant. Man rückte zusammen und fuhr mit drei Autos weiter ins Tal hinein und durch den Tunnel zum Stausee Valle di Lei. Da es schon gegen Mittag war und der Hunger sich meldete, wurde zuerst die Berghütte Baita del Capriolo auf der italienischen Bergseite angefahren. Eine lohnende Fahrt, wie sich bald zeigen sollte, denn das Mittagessen war ausgezeichnet. Gestärkt und für das weitere Programm bereit, wurde die Ausstellung der Kraftwerke Hinterrhein AG an der Staumauer besucht. Eindrücklich war der Film, welcher die Bauarbeiten am Stauwehr zeigt. Das Werk wurde in der Zeit von 1956 bis 1963 errichtet. Während des Höhepunkts der Bautätigkeit im Sommer 1959 waren insgesamt 3400 Mann, vor allem Arbeiter aus Italien, im Einsatz. Neben der elegant geschwungenen Staumauer, für welche extra ein Gebietsabtausch zwischen der Schweiz und Italien ausgehandelt wurde und die jetzt auf Schweizer Hoheitsgebiet liegt, wurden kilometerweise Stollen in den Berg gebohrt. Der Stausee selber mit einem Nutzinhalt von 197 Mio. m³ und sein natürliches Einzugsgebiet liegen in Italien. Ca. ²/₃ des Wassers werden durch Stollen aus den Tälern Avers, Madris und Niemet zugeleitet oder ebenfalls durch Stollen aus dem Einzugsgebiet des Suferser Stausees über die Zentrale Ferrera ins Valle di Lei hochgepumpt. Die Staumauer, welche die Wassermassen zurückhält, ist 138m hoch und auf der Krone 690m lang. Die Kronenstärke beträgt 15 m und die maximale Stärke 28 m. Eine weitere bergmännische Arbeit war der Ausbruch der Zentrale Ferrera. Diese liegt ganz im Bergesinnern. Die Kaverne für die Maschinenanlage ist 143 m lang, 29 m breit und im First gemessen 24 m hoch. Sie wird über einen 180 m langen Zugangsstollen erreicht. Weiter liegen im Berg ein so genanntes Unterwasserschloss sowie ein Kabelstollen und mehrere andere Stollen für die Zu- und Ableitung des Wassers und für die Belüftung.

Nach dem modernen Stollenbau wurde auf der Rückfahrt bei der Schmelze Ausserferrera nochmals ein Halt eingelegt. Hier fällt vor allem die Ruine unterhalb der Kantonsstrasse ins Auge. Dieser Ofen diente der Kupfer- und Silbergewinnung. Entsprechende Schlacken sind überall auszumachen. Die Eisenschmelze hingegen liegt überwuchert vom dichten Wald oberhalb der Strasse. Die vielen Ruinen zeigen, dass es sich um eine für die damalige Zeit sehr grosse Anlage gehandelt haben muss. Hier im Wald liegen Zeugen der Bündner Bergbau- und Industriegeschichte des 19. Jh. und warten darauf restauriert zu werden. Es wären gewiss umfangreiche Anstrengungen notwendig, um den Komplex wieder sicht- und begehbar zu machen. Aus historischer aber auch aus touristischer Sicht wäre es eine lohnenswerte Aufgabe.

Konkurrenz oder Partnerzeitschrift

(JR) Unter diesem Titel nimmt Redaktor Thomas Burri Stellung zum Verhältnis zwischen der MI-NARIA HELVETICA, der Zeitschrift der Schweiz. Gesellschaft für historische Bergbauforschung und dem BERGKNAPPE. In seinem Artikel in der MI-NARIA HELVETICA 31/2012, die Ende August 2012 erschienen ist, verweist der Redaktor auf die spezielle Ausrichtung der beiden Bergbauzeitschriften.

Bei beiden Redaktionen gehen hin und wieder sehr ähnliche oder identische Beiträge zur Publikation ein. Man sieht sich aber nicht als Konkurrenten, sondern als Partner mit dem gleichen Ziel, nämlich der Publikation von Artikeln zur Bergbauforschung und Bergbaugeschichte der Schweiz. Aus diesem Grunde haben die beiden Redaktionen beschlossen, dass zukünftig auf eine «doppelte» Publikation

möglichst verzichtet werden soll. Gleichzeitig wird aber den Leserinnen und Lesern eine Kurzform des Inhaltsverzeichnisses der Partnerzeitschrift ohne Kurzartikel oder Vereinsnachrichten zur Kenntnis gebracht. Es soll zudem möglich sein, mittels eines Kurzbeitrages auf einen Artikel hinzuweisen. So können die Mitglieder beider Vereinigungen, z. B. durch Herunterladen von der Homepage von allen Publikationen raschen Gebrauch machen.

Inhaltsverzeichnis MINARIA HELVETICA 31/12

- Bergwerksruinen, nur Schrott oder kulturelle Hinterlassenschaft T. Burri, R. Widmer, K. Conradin
- Schlechte Kohle, Spekulation und Einsturzgefahr R. Widmer
- Zinn- (-Kupfer)Bergbau auf Cornwall S. W. Meier
- Buchhinweis: Zeugen der Zeit, Der Bergbau in der Schweiz, Das Bergwerk von Turtmann

Der FBG an der Churer Mineralienbörse



(JR) Am Wochenende vom 10. und 11. November 2012 findet in Chur die traditionelle Mineralienbörse statt. Die Börse wird alljährlich zum Ende der Strahlersaison von der Strahlersektion Graubünden organisiert. Die Veranstaltung ist ein Treffpunkt für Sammler, Strahler und interessierte Laien zum gegenseitigen Informations-

austausch. Zur Ausstellung gelangen in erster Linie Schweizer Mineralien und Fossilien sowie kunsthandwerklicher Schmuck aus Schweizer Mineralien und Gesteinen. An jeder Börse findet zugleich eine Sonderausstellung statt. Für die kommende Börse wurde der FBG durch die Veranstalter eingeladen, sich dem Publikum mit einer Sonderausstellung zum Thema Bergbau zu präsentieren. Der Vorstand hat dieses Angebot dankend angenommen, im Wissen darum, dass dies einerseits ziemlich viel Arbeit und einigen Aufwand bedeutet und anderseits aber eine erfreuliche Werbung für die Ziele unseres Vereins ist.

Der Vorstand freut sich, wenn die Sonderausstellung rege besucht wird.

Ausstellungsdaten:

Ort: Titthof, Tittwiesenstr. 8, 7000 Chur (direkt beim Bahnhof Nordausgang)

Öffnungszeiten: an beiden Tagen von 10 bis 17 Uhr



Aus der Tageszeitung

(JR) In der Engadiner Post/Posta Ladina vom 7. Juli 2012 ist ein interessanter Beitrag über das Museum in S-charl erschienen. Die Posta Ladina ist in der dreimal wöchentlich erscheinenden Engadiner Post integriert und bringt Beiträge aus der Region in romanischer Sprache. Das Val S-charl im Unterengadin liegt im romanischen Sprachgebiet. Ein bergbaulicher Artikel in romanischer Sprache ist für den BERGKNAPPE neu, gehört aber im dreisprachigen Kanton Graubünden durchaus dazu. Nachfolgend der leicht gekürzte Artikel in der romanischen Fassung:

Il museum Schmelzra dess gnir ingrondi

La Fundaziun Schmelzra S-charl prevezza d'ingrondir il museum existent. Il böt es da s-chaffir locals per exposiziuns ambulantas, ün magazin per üsaglias, garderobas sco eir üna pitschna ufficina.

Dal 1300 fin dal 1600 s'haja explotà in S-charl minerals i'ls contuorns dal Mot Madlain per guadagnar our da quels plom ed argient. Per render attent a las generaziuns futuras a l'istorgia da las minieras es gnüda fundada dals 1987 la Fundaziun Schmelzra S-charl. Il böt da la Fundaziun d'eira da s-chaffir illas ruinas veglias da la Schmelzra ün museum. Davo desch ons da lavur intensiva prestada da dittas, voluntaris e giarsuns es il museum gnü inaugurà dal 1997. Cun gronda perseveranza ha Peder Rauch, ün dals iniziants, organisà las lavuors, ramassà munaida e realisà insembel cun planisaders e cun l'agüd da la Protecziun da monumaints chantunala ün'ouvra chi dà perdüttanza da l'istorgia da las minieras in Val S-charl. Il museum cuntegna documaints, models ed indicatiziuns da las lavuors dals miniers e sül plan suot il tet ün exposiziun dals uors dal Parc Naziunal Svizzer.

Fingià daspö ons ha Peder Rauch l'idea d'ingrondir il museum, impustüt per avair tuot suot ün tet. Illas nouvas localitats, cun üna surfatscha da 260 meters quadrats, esa previs da far exposiziuns ambulantas, referats, depositar las üsaglias, far üna garderoba per la büschmainta e'ls urdegns per las excursiuns. La roba manzunada sto eir gnir pulida e lavada perquai faja dabsögn d'installaziuns sanitaras. Il proget nun es amo gnü sancziunà da las instanzas chantunalas, ma sün buna via. La realisaziun dal proget dependa dal permiss dal Chantun Grischun e dal Cumün da Scuol. (anr/bcs)

Zusammenfassung

Die 1987 gegründete Fundaziun Schmelzra S-charl als Trägerschaft des Museums plant eine Vergrösserung des im Jahre 1997 eröffneten Museums. In den Museumsräumlichkeiten, welche unter der Leitung von Peder Rauch (Mitglied des Vorstandes FBG/red.) eingerichtet worden sind, werden Dokumente, Modelle und Gerätschaften des Bergbaus gezeigt. Im obersten Stockwerk ist eine Ausstellung über die Bären im Nationalpark untergebracht. Seit längerer Zeit besteht der Wunsch nach einer Vergrösserung des Museums. Die vorgesehenen neuen Räumlichkeiten umfassen eine Fläche von 260 m². Sie sind vorgesehen für Sonderausstellungen und Vorträge sowie für die Unterbringung der Ausrüstung für die Stollenbefahrungen. Da diese Ausrüstung auch gewaschen und gesäubert werden muss, sind auch sanitäre Anlagen vorgesehen. Das Projekt ist noch nicht bewilligt aber auf gutem Wege. Die Bewilligungen des Kantons Graubünden und der Gemeinde Scuol stehen noch aus.

