BERGKNAPPE 133

GRAUBÜNDEN
GRISCHUN
GRIGIONI

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

2 / 2018
Oktober
42. Jahrgang

Not Neuhäusler GmbH

Carrosserie - Autospritzwerk
Malergeschäft - Gipserarbeiten
Bodenbeläge - Sonnenschutzsysteme

Seit 1950

Via da Manaröl 603
CH-7550 Scuol

081 864 14 26
079 300 57 73
info@not-neuhaeusler.ch

www.gredigdavos.ch
info@gredigdavos.ch

BRENNSTOFFE GREDIG

Gredig & Co. AG
Brenn- und Treibstoffe
Hofstrasse 9A
7270 Davos Platz

Tel. 081 413 66 22

Heizöl - Benzin - Dieselöl und eco speed-Diesel
Propan Gas - Gasgeräte - Cheminéeholz

30 Jahre
Bossi u. Co. AG

Malergeschäft

7492 Alvaneu

Nat. 079/611 01 01 www.malerei-bossi.ch

BERGKNAPPE 133

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

2/2018
Oktober
42. Jahrgang

Kontakt
Freunde des Bergbaus in Graubünden
Elsbeth Rehm, Präsidentin
Telefon 081 833 45 82 / 079 203 77 84
Via Pradè 24, 7505 Celerina
E-Mail: fbg@bergbau-gr.ch

BERGKNAPPE
Jann und Elsbeth Rehm, Via Pradè 24, 7505 Celerina
Telefon 081 833 45 82 / 079 203 77 84
redaktion@bergbau-gr.ch

Regionalgruppen Graubünden

- **Arosa-Schanfigg:**
  Renzo Semadeni, Aelpli, 7050 Arosa
- **Surselva:**
  Pieder Tschuor, S. Antoni 7, 7156 Rueun
- **Ems**-Calanda:
  Mirco Brunner, Asterweg 17, 3004 Bern
- **Filisur**-Albulatal und **Oberhalbstein:**
  Sepp Beeler, Riedweg 22, 7494 Davos Wiesen
- **Klosters**-Prättigau:
  Jürg Probst, Serneuserstrasse 31, 7249 Serneus
- **Oberengadin:**
  Jann Rehm, Via Pradè 24, 7505 Celerina
- **Unterengadin:**
  Peder Rauch, Vi, 7550 Scuol

Partnervereine und Stiftungen

- **Amis da las minieras Val Müstair:**
  Cristian Conradin, Via Pravender 88F, 7537 Val Mustair
- **Bergbauverein Silberberg Davos:**
  Paul Buol, In den Büelen, 7260 Davos Dorf
- **Fundaziun Schmelzra S-charl:**
  Peder Rauch, Vi, 7550 Scuol
- **Miniers da S-charl:**
  Peder Rauch, Vi, 7550 Scuol
- **Stiftung Bergbaumuseum Graubünden, Schmelzboden-Davos:**
  Jann Rehm, Via Pradè 24, 7505 Celerina
- **Verein Erzminen Hinterrhein:**
  Johannes Mani, Candealas 103, 7443 Pignia
- **Blyberg-Vereinigung Schmitten BVS**
  Richard Item, Landwasserstr. 10 B, 7493 Schmitten/ Albula

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

Erscheinungsdaten des BERGKNAPPE
April und Oktober

Inhaltsverzeichnis

Impressum	1
Wort der Präsidentin	2
Sanierung der Schmelzhütte Bellaluna	3
Die Mineralien der Kupferlagerstätte Ursera	5
Von Kalk zum Beton	11
Zum 75. Todestag von Friedrich Ludwig Wilhelm Kolbeck	17
Das Bergwerk Gonzen und die Familie Neher	18
Neuigkeiten aus dem Bergbaumuseum Graubünden	26
Frontage Eisenhütte Flecs-Salouf	28
Miniers da S-charl, Radunanza generala e festa da giubileum	31
FBG-Exkursion 2018, Buffalora am Ofenpass	34
Die Cheva Plattas da Fex bei Segl/Sils	37
Neuerscheinungen im Büchermarkt	39
Die Jahresbeiträge 2018 sind fällig	41
Mitglied werden im FBG	43

Redaktionskommission:
Jann Rehm (JR), Elsbeth Rehm (er), Beat Hofmann, Hans Peter Schenk

Redaktionsschluss:
1. März und 1. September (2 Hefte)

Wisssenschaftliche Mitarbeiter:

- G. Grabow, Prof. Dr. Ing. habil., Friedmar-Brendel-Weg 1A, D-09599 Freiberg / Sachsen
- 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
- Hans Stäbler, Rufana, 7477 Filisur
- Rouven Turck Dr., Universität Zürich, Institut für Archäologie, Fachbereich Prähistorische Archäologie, Karl-Schmid-Strasse 4, CH-8006 Zürich

Druck:
Druckerei Landquart AG

Wort der Präsidentin

Im Bild von links nach rechts: Sepp Beeler, Wiesen, Regionalgruppenleiter Filisur-Albulatal und Oberhalbstein, Johannes Mani, Pignia, Präsident Verein Erzminen Hinterrhein, EHR, Hans Jörg Trüb, Chur, Delegierter Bergbauverein Silberberg Davos BSD, Elsbeth Rehm, Celerina, Präsidentin Freunde des Bergbaus in Graubünden FBG, Cristian Conradin, Val Müstair, Präsident Amis da las minieras Val Müstair, Beat Hofmann, Scuol, Delegierter Miniers da S-charl, Jann Rehm, Celerina, Redaktor des BERGKNAPPE und Aktuar FBG.
Vorne: Hansueli Suter, Landquart, Webmaster der Website des FBG, Bruno Riedhauser, Zillis, Verein Erzminen Hinterrhein, EHR.

An der Vereinsversammlung des FBG vom Frühling 2018 gab es eine kleine Veränderung im Vorstand. An der Stelle des langjährigen Mitglieds Peder Rauch wählte die Versammlung Sepp Beeler aus Wiesen, Regionalgruppenleiter für das Albulatal und das Oberhalbstein in den Vorstand.
Fleissig gearbeitet haben an drei verschiedenen Frontagen im Frühsommer jeweils 10 bis 12 FBG-Mitglieder an der Schmelze Flecs-Salouf. Störende Bäume durften gefällt werden und liegende Stämme und viel Unterholz wurden aufgeräumt.
Wer den Weg nach dem Bergwerk von Ursera im Hinterrheintal unter die Füsse nimmt, erfährt eine wunderschöne Überraschung. Die schon fast ganz zerfallene Entladerampe Rollbahnkopf ist fachmännisch wiederhergestellt. Im BERGKNAPPE 134 werden das Projekt, die neuen Erkenntnisse und die weiteren Massnahmen in Ursera in Wort und Bild vorgestellt. Der Verein Erzminen Hinterrhein und die Freunde des Bergbaus in Graubünden sind begeistert. Dank Fleiss und Einsatz kann wieder ein Bergbauzeuge vor dem Verfall gerettet werden.

700 Jahre Bergbau, 30 Jahre Stiftung Schmelzra und 20 Jahre Verein Miniers da S-charl, dies war ein Anlass zum Feiern. Im August gab es in S-charl ein grosses Fest.

Der Bergbauverein Silberberg Davos konnte mit grossem Einsatz den «Spina-Stollen» befahrbar machen. Werkzeuge, Geleucht, Erze und den Stollen kann der Besucher durch Knopfdruck beleuchten und im Eingang betrachten.

Man sieht, im ganzen Kanton Graubünden wird zur Erhaltung und Bekanntmachung des historischen Bergbaus geforscht und gegraben.

Mit einem herzlichen Glück auf
Elsbeth Rehm

INDUSTRIEDENKMAL BELLALUNA

Wie lange hält der Mauerbogen noch? (Bild E. Rehm)

Auch an dieser Mauer nagt der Zahn der Zeit. (Bild E. Rehm)

Die gut besuchten Frontage, an welchen mit viel Einsatz gearbeitet wurde, haben viel bewirkt. Das niedrige Strauchwerk konnte beseitigt werden. Die beiden gut erhaltenen Öfen sind auch wieder in Ordnung. Moos, Pflanzen und herunter gefallene Steine wurden beseitigt. Die grosse Aufgabe steht aber noch bevor. Die drei Mauerpfeiler stehen noch, der mittlere allerdings etwas in Schieflage. Nicht gut geht es der bergseitigen Mauer hinter den Pfeilern. Der eine Bogen droht akut einzustürzen. Hier sind die Fronarbeiter überfordert. Es ist eine Aufgabe für Spezialisten, welche baldmöglichst an die Hand genommen werden sollte. Warten auf die Realisierung des Gesamtprojektes ist nicht möglich. In enger Zusammenarbeit mit der neuen Gemeinde Bergün-Filisur und den kantonalen Amtsstellen muss

Die drei Mauerpfeiler. Im Vordergrund die bereits früher restaurierten Mauern bei den beiden Öfen. (Bild E. Rehm)

eine rasche Lösung gefunden werden. Dank grosszügiger Spenden und der Zusage von weiteren Beiträgen konnte von den Freunden des Bergbaus in Graubünden bis heute ein Betrag von rund CHF 33 000.– gesammelt werden. Es ist zu hoffen, dass dieser Betrag wenigstens für die dringendsten Arbeiten reichen wird.

Wir sind deshalb immer noch intensiv auf der Suche nach Finanzen. Ich mache gerne nochmals auf das bei der Graubündner Kantonalbank eröffnete Bankkonto aufmerksam. Es lautet:

Freunde des Bergbaus
in Graubünden, Celerina

Kto. 10 334.805.100
Vermerk: Bellaluna

IBANCH3900774010334805100
/ SWIFT//BIC GRKBCH2270A

Ich empfehle es Ihnen sehr und danke allen Interessierten, die unser Projekt unterstützen.

Mit einem herzlichen Glück auf

Elsbeth Rehm

Präsidentin Freunde des Bergbaus
in Graubünden FBG

Die Mineralien der Kupferlagerstätte Ursera bei Andeer im Schams

Ein Exkursionsbericht

In seinen umfangreichen Arbeiten über die Erzlagerstätten im Schams und Mittelbünden beschreibt ESCHER (1935) die Kupferlagerstätte der Alp Ursera bei Andeer im Detail. Die von ihm berichteten Erkenntnisse sollen im ersten Teil dieses Berichtes kurz zusammengefasst werden.

Joachim Gröbner
DE-Clausthal-Zellerfeld

E. Escher schreibt:
«Die Lagerstätte liegt im Gebiet der Gemeinde Andeer auf dem dichtbewaldeten Felskopf von Rofna, der sich zwischen Hinter- und Averser Rhein von S her einschiebt.
Die Gruoba (Gruben) genannte Lagerstätte wird auch Alp Ursera (fälschlicherweise auch Nursera) bezeichnet, nach der Alp, die sich nur 1,5 km nördlich befindet.
Die Lagerstätte quert den Felskopf in einer schmalen, unzusammenhängenden, ENE-streichenden Zone, die im Streichen auf 1,5 km verfolgbar ist. Die Aufschlüsse liegen zwischen 1450 und 1730 m ü. M. Der Hauptteil des Vorkommens befindet sich auf der N-Seite eines kleinen, flach gegen ENE verlaufenden Tälchens, welches sich vom Weg nach der Alp Ursera bis an den Steilabsturz zum Val Ferrera erstreckt.
Die Vererzung befindet sich im Rofnagneis direkt am Kontakt zu Dolomit des nördlichsten der in den einstechenden Triaskeile.»

Den Mineralbestand der Alp Ursera beschreibt ESCHER (1935) wie folgt:
*«Haupterz ist **Tetraedrit** (Fahlerz), das als schmutzig-graugrüne Körner vor allein im Quarzit, aber auch im Serizitschiefer und im Gneis eingewachsen ist. **Pyrit** ist auf der ganzen Lagerstätte in den Erzlagen sowie im Nebengestein verbreitet. Das goldfarbige Erz kommt verbreitet in idiomorphen, meist jedoch in eckige Stücke zertrümmerten Körnern vor. **Chalkopyrit** (Kupferkies) ist in scharf begrenzten Körnern ein steter Begleiter des Fahlerzes. **Galenit** (Bleiglanz) erscheint nur selten in einzelnen, dem Nebengestein eingesprengten Körnern. Nur auf Traversa vorkommend erwähnt er in geringen Mengen **Bornit** und **Antimonit** in einzelnen, verbogenen, oft zerbrochenen Nadeln im Quarzit. **Covellin** findet sich als dünne Schnüre im Fahlerz, Bornit und zementiert auf Bleiglanzkörnern. Als einzige Gangart erscheint **Baryt** nicht sehr häufig in derben, körnigen Massen, die das Nebengestein in konkordanten Lagen*

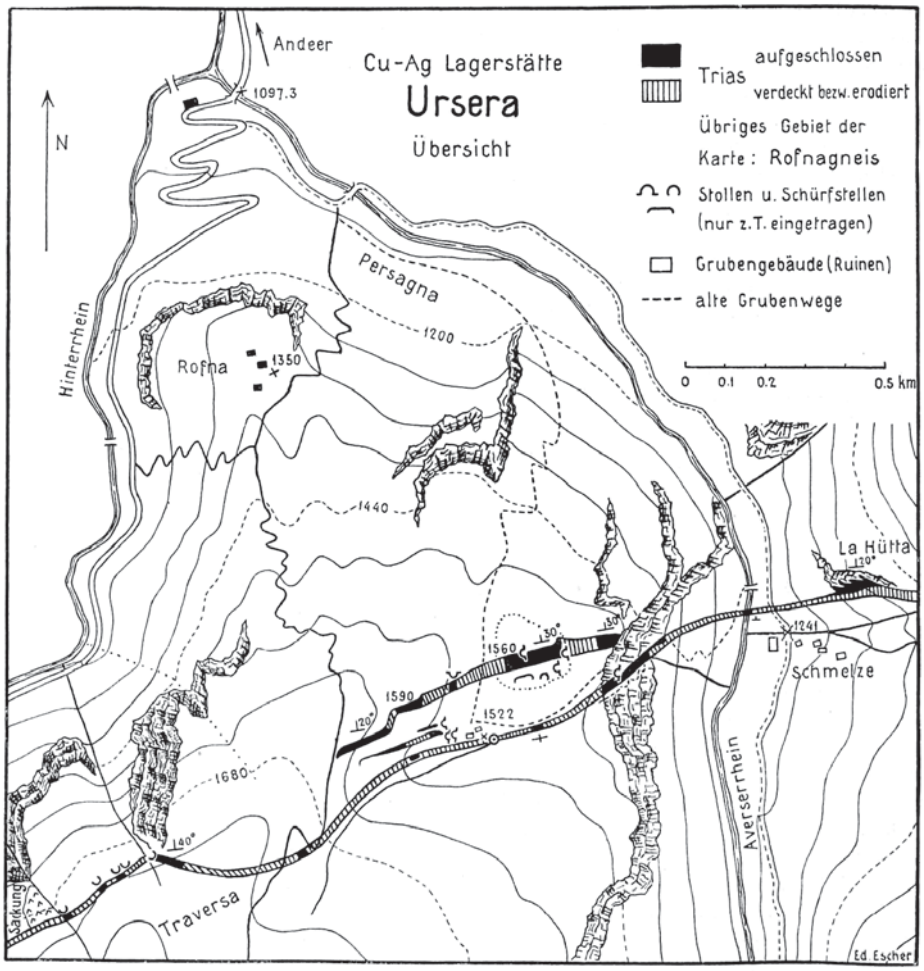
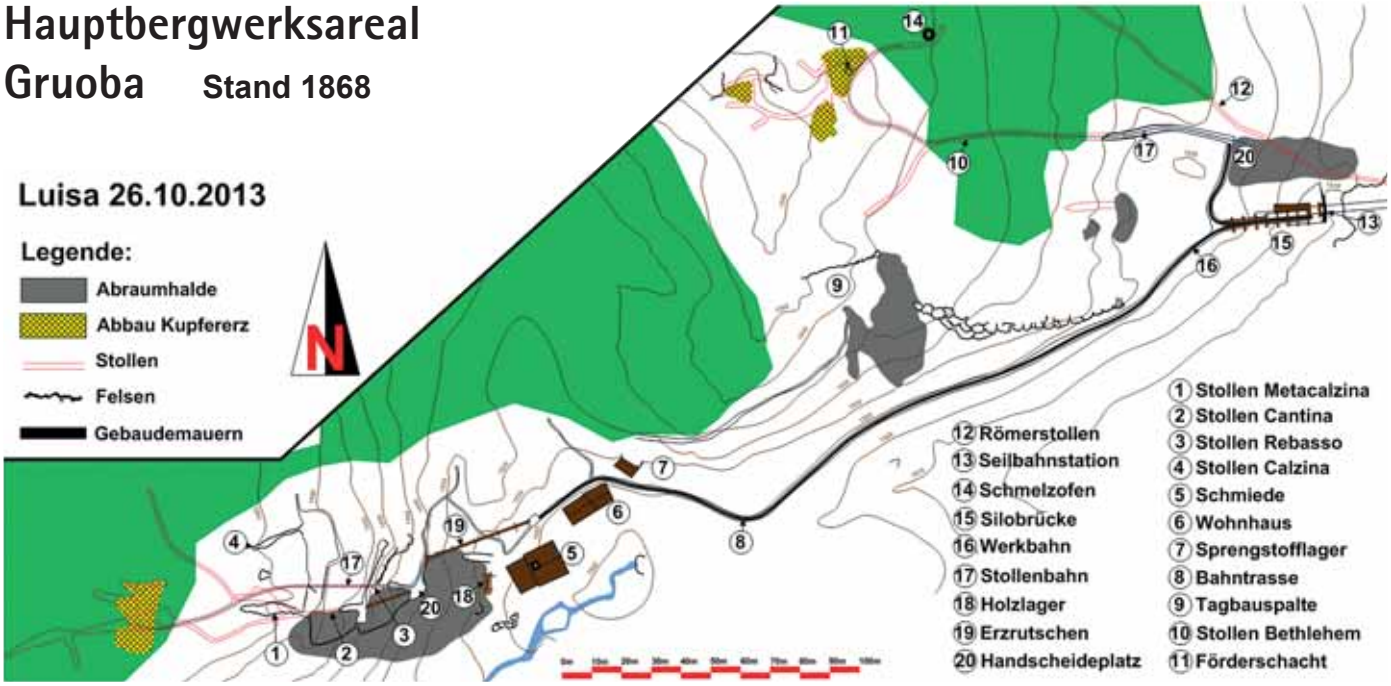


Fig. 7.
Übersichtskarte von ESCHER (1935).



Ergänzte Skizze des Bergwerksareals von Gruoba nach E. Escher (2013 neu gezeichnet, mit Benennungen von Luisa M. Karrer). Anmerkung: Für Ursera gibt es leider keine eindeutigen, historischen Stollenbenennungen. Die Bezeichnungen, so wie wir sie heute kennen, stammen von E. Escher. Woher aber E. Escher diese Bezeichnungen hat, entzieht sich meiner Kenntnis. In Eschers Dokumentationen ist «Calcina» mit «c» geschrieben; in anderen Unterlagen kommt «Calcina» und «Calzina» vor.

durchziehen. Als Oxidationsminerale erwähnt er nur ***Azurit*** *in Form flechtenartiger Überzüge auf Rissen im Quarzit und* ***Malachit.»***

Im Juni des vergangenen Jahres hatten der Verfasser und seine Frau die Möglichkeit, den Bergbau unter fachkundiger Leitung einiger Mitglieder der *Freunde des Bergbaus in Graubünden* FBG zu besuchen. Elsbeth und Jann Rehm sowie Sepp Beeler und Bruno Riedhauser führten uns über den Steig, beginnend von der Ruine der Schmelzhütte am Averser Rhein, zu den Ruinen des Berghauses. Von dort aus befuhren wir einige Stollen und begutachteten das Haldenmaterial und die noch vorhandenen Erzaufschlüsse.

Exkursionsteilnehmer auf einer der Bergwerkshalden.

Am Vormittag beschäftigten wir uns mit den Stollen und Halden des Abbaus West. Wir besichtigten diese Stollen in der Reihenfolge von oben nach unten; also zuerst den Calcina-Stollen (Nr. 2 auf dem Plan) gefolgt vom Metacalcina-Stollen auf der höchsten Ebene (Level 3), weiter den Cantina-Stollen auf der mittleren Ebene (Level 2) und zuletzt den Ribasso- (auch Rebasso genannt) Stollen auf Level 1.

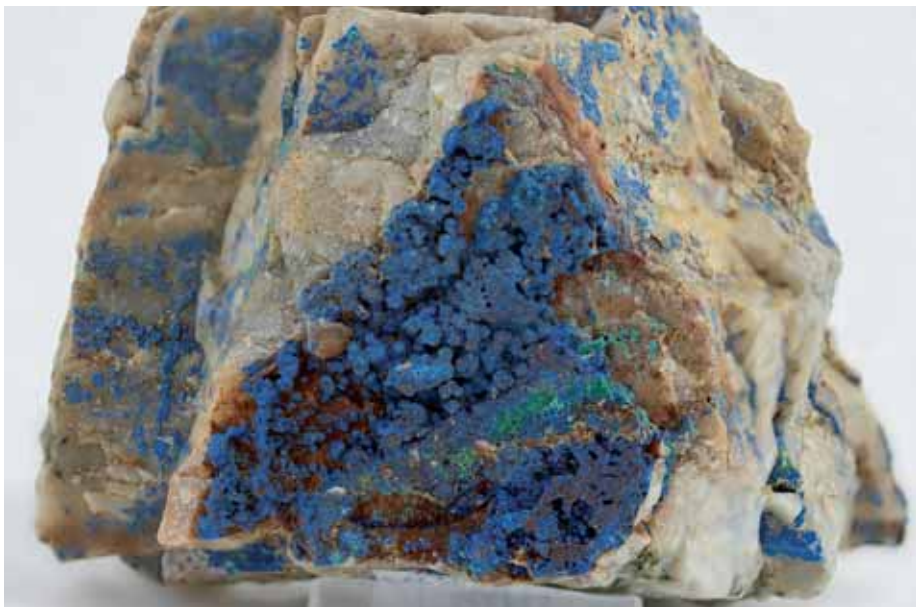
Am Nachmittag besichtigten wir das Betlehem-Stollensystem (Nr. 10 auf dem Plan) im Abbau Ost. Wir stiegen vorbei am einstmaligen Sprengstoffdepot hinauf auf den Hügel mit dem grossen Tagebau und dahinter dem alten Betlehem-Abbau, der mehrere Stollen-

eingänge aufweist. Die Basis-Sohle mit den Schienen ist heute nur noch von den alten Stollen her erreichbar, da deren Eingang (ganz im Osten nahe der Seilbahn) komplett verstürzt ist. Und richtig, ganz hinten auf dieser Sohle, im Norden gibt es sehr schöne Ausblühungen.

Begutachtung eines Erzausbisses.

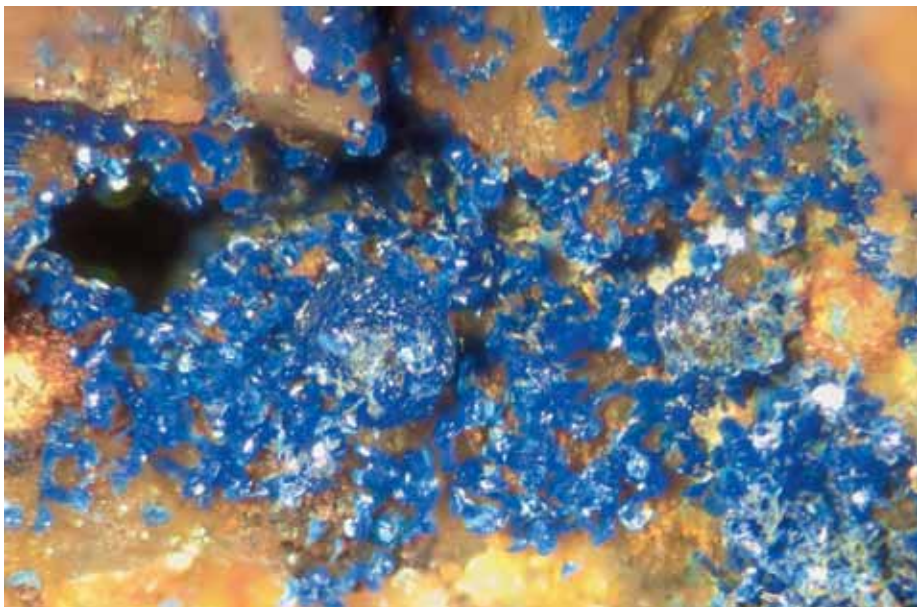
Bei dem Besuch gefundene und analysierte Mineralien:

Das häufigste und auffallendste Mineral auf den grossen Halden zwischen den Ruinen des Berghauses und dem Calcina-Stollen ist das blaue Kupfercarbonat **Azurit,** das in den Klüften des Quarzits mit Glück in Kristallrasen von einigen Quadratzentimetern gefunden werden kann. Häufig bildet es kugelige Aggregate bis zu 1 mm Durchmesser. Selten sind auch in den Klüften tafelige Einzelkristalle zu finden. In der Regel sind die Klüfte im Quarzit aber sehr eng, so dass wenig Platz für grössere, gut ausgebildete Kristalle vorhanden ist. Meistens finden sich daher feinkristalline Krusten und platt gedrückte radialstrahlige Rosetten. Das grüne Kupfercarbonat **Malachit** fand sich seltener und dann nur in unscheinbaren Krusten.

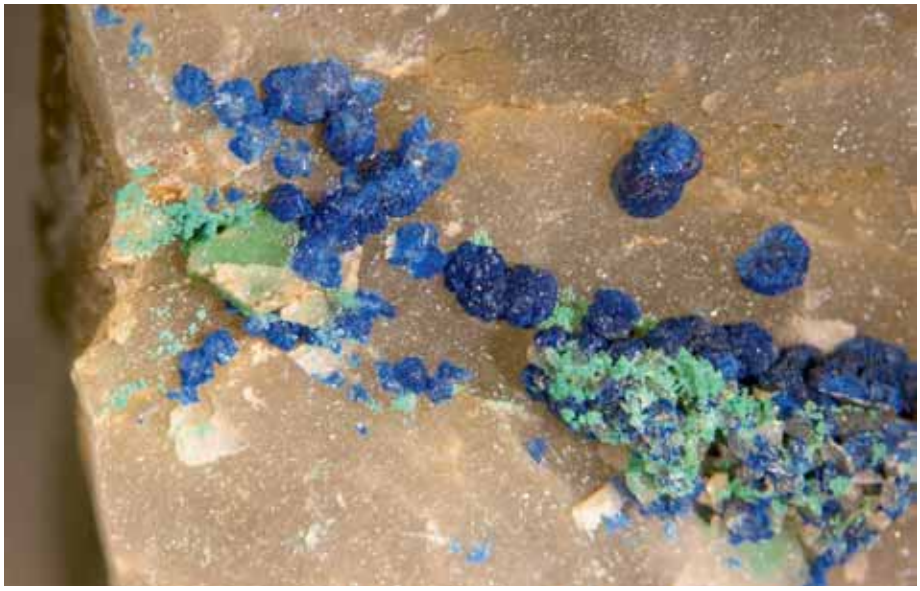


Kugeliger Azurit auf Quarzitkluft (7 cm breit) von der Halde unterhalb des Calcina-Stollens.

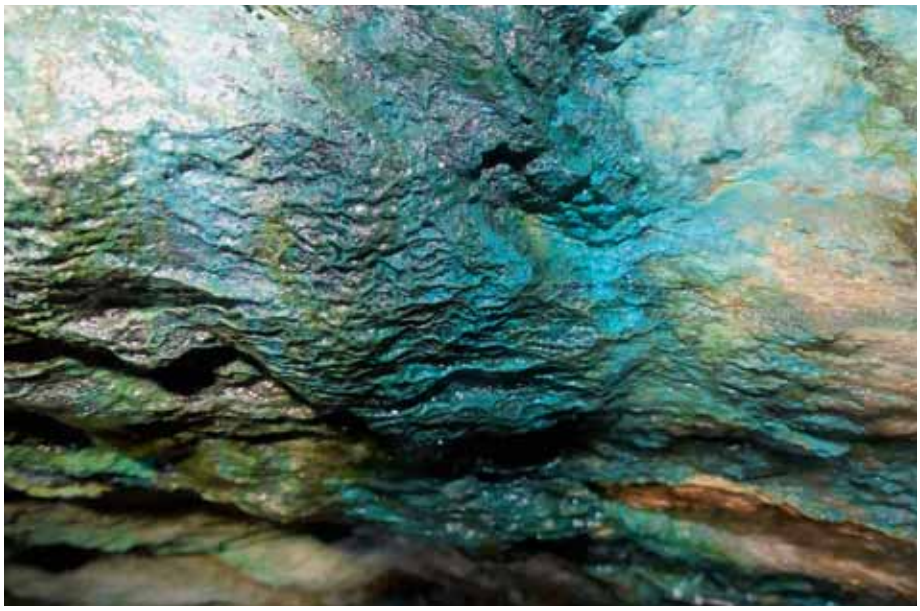
Tetraedrit fand sich auf der der Halde nur in wenigen Stücken. Das Fahlerz bildet bis zu maximal 1 cm breite sehr kleine Gänge im Gneis. Das grobkörnige Erz ist oberflächlich in einen olivgrauen Oxidationsbelag umgewandelt. Dieses Kupfer-Antimon-Oxid wurde früher als Partzit-ähnliches Mineral bezeichnet, da es häufig chemisch inhomogen und schlecht kristallisiert ist. Nach heutiger Nomenklatur kann man die kristallisierten Bereiche dieser Oxidgemische als **Cuproroméit** bezeichnen.



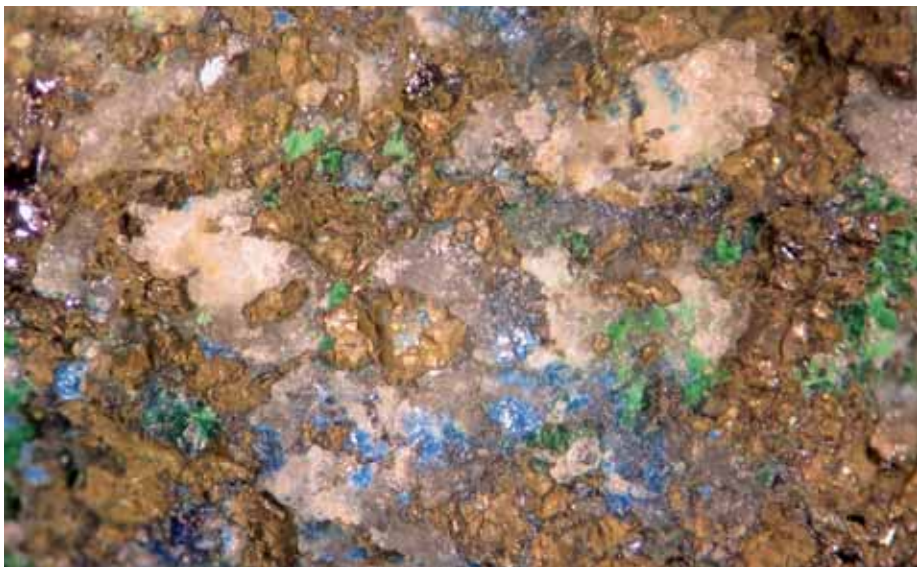
Tafelige Einzelkristalle von Azurit auf winzigen Quarzspitzen (Bildbreite 3 mm).



Kugelige Azurit-Aggregate bis zu 1 mm Durchmesser mit Malachit.



Blau gefärbte Stollendecke im Calcina-Stollen mit Sinterbildungen aus Vitriol.



Tetraedrit mit olivbraunem Belag aus Cuproroméit und Krusten aus Azurit und Malachit (Bildbreite 6 mm).

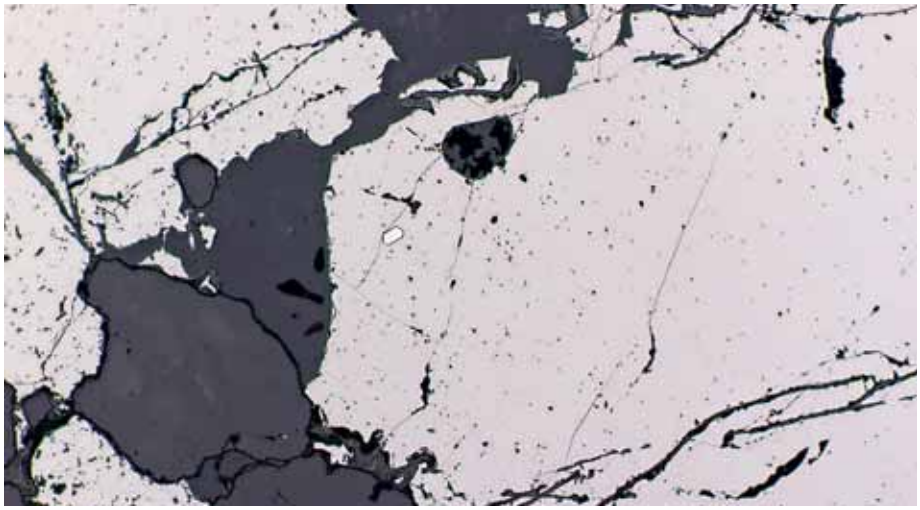
Unter dem Erzmikroskop sind im Fahlerz auch bei hoher Vergrösserung kaum andere Minerale zu finden: Selten ein kleiner Einschluss von Pyrit-Kriställchen und winzige Kupferkies-Funken. Eine chemische Analyse des Fahlerzes mittels EDS zeigt nur geringe Arsengehalte (umgerechnet etwa 15% Tennantitgehalt), so dass zweifelsfrei das Antimon-Fahlerz Tetraedrit vorliegt. Als Spurengehalte wurden 2% Eisen und etwa 1% Silber (im Bereich der Nachweisgrenze der Methode) gemessen.

Auf einem Stück von der Halde unterhalb des Calcina-Stollens konnte zusammen mit Fahlerz **Antimonit** eingewachsen als graue Erznadeln gefunden werden. ESCHER (1935) beschreibt den Antimonit nur vom Bergbau auf der Traversa, der im Rahmen dieser Begehung nicht besucht wurde.

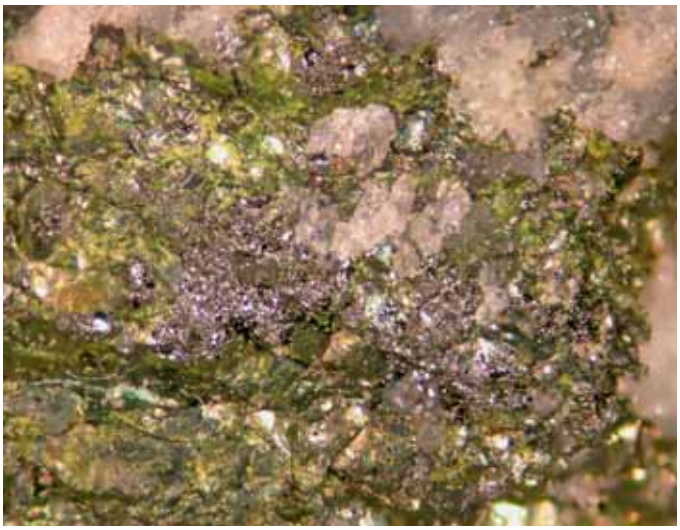
Das Eisensulfid **Pyrit** fand sich in Erzschnüren teils in idiomorphen Kristallen zusammen mit wenig Kupferkies aus dem mittleren Bereich des Metacalcina Stollens (Nr. 1 nach ESCHER). Da es für die Bergleute uninteressant war, wurde es nicht abgebaut. Untertage stehen daher etliche Pyritnester an, die durch ihre gelbbraune Verwitterung auffallen. Die Beläge aus erdigem **Jarosit** sind meistens mit winzigen, aber im Licht stark glänzenden **Gips-**Kristallen überwachsen.

Noch auffälliger sind untertage die Beläge aus meist blauem bis blaugrünem Vitriol, das sich bei der Oxidation von Kupfersulfiden bildet. Diese Kupfer/Eisensulfate sind meist noch nicht kristallisiert, sondern bilden weiche Schäume oder gar nur farbige Lösungen. Kann

die Vitriollösung ungestört länger auf eine Stelle einwirken, bilden sich auch feste Kristalle. Auf einem im Betlehem-Stollen aufgehobenen Stück mit blau-türkisem Überzug sind unter dem Mikroskop winzige Kristalle aus **Langit** mit hell türkisen radialstrahligen Aggregaten von **Devillin** zu erkennen. Diese undeutlich ausgebildeten Minerale wurden früher als *Kupferschaum* bezeichnet.



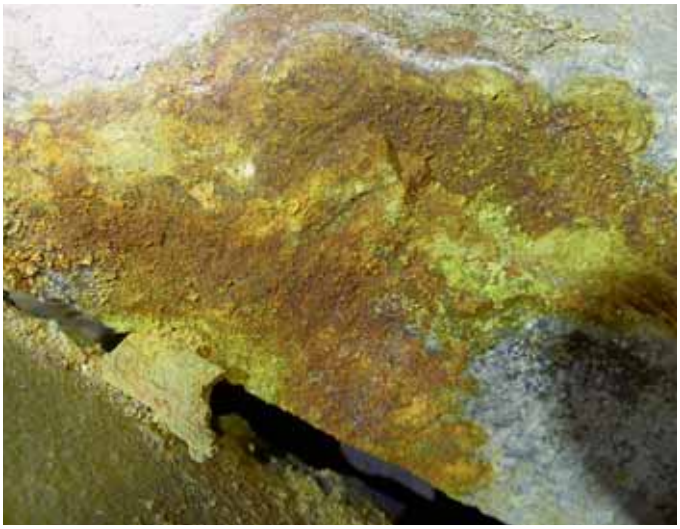
Erzanschliff mit Fahlerz (hellgrau) mit einem kleinen Pyrit-Kriställchen in der Bildmitte (sehr hell gelb) und zahlreichen, mit Oxidationsmineralen gefüllten Rissen (schwarz), (Bildbreite 1,6 mm).



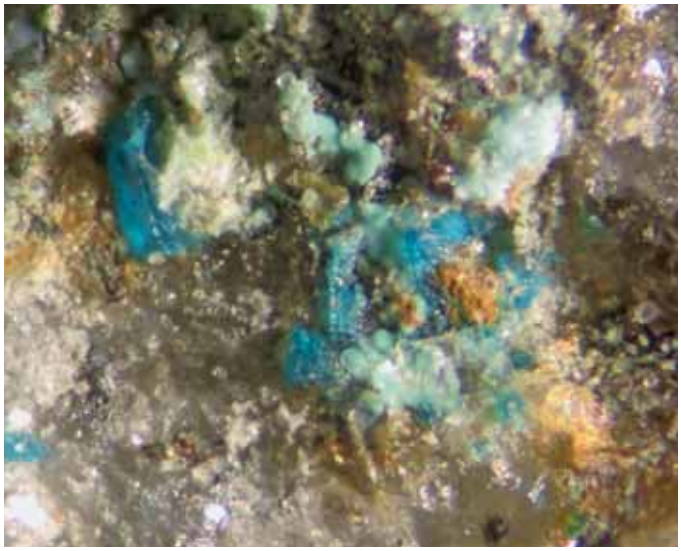
Graue Bruchfläche von Tetraedrit, eingewachsen im Gneis (Bildbreite 6 mm).

Graue Nadeln von Antimonit neben oberflächlich umgewandelten Tetraedrit eingewachsen im Gneis (Bildbreite 3 mm).

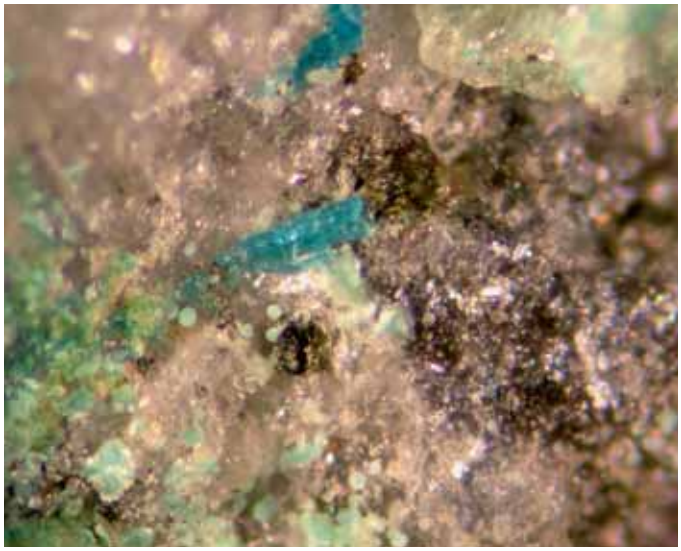
Lagen aus undeutlichen Pyritkristallen und winzigen Chalkopyrit mit Malachitbelag in einem 9 cm grossem Gangstück aus dem Metacalcina-Stollen.



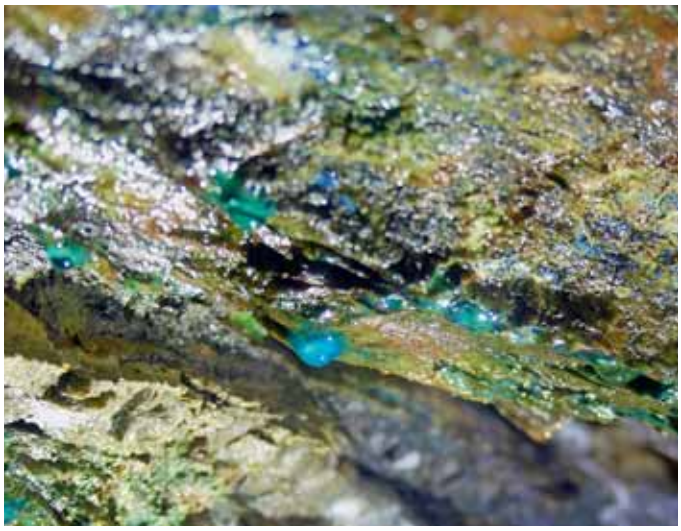
Gips in undeutlichen, klaren Kristallen mit gelbbraun erdigem Jarosit anstehend im Calcina-Stollen (Bildbreite etwa 1 m).



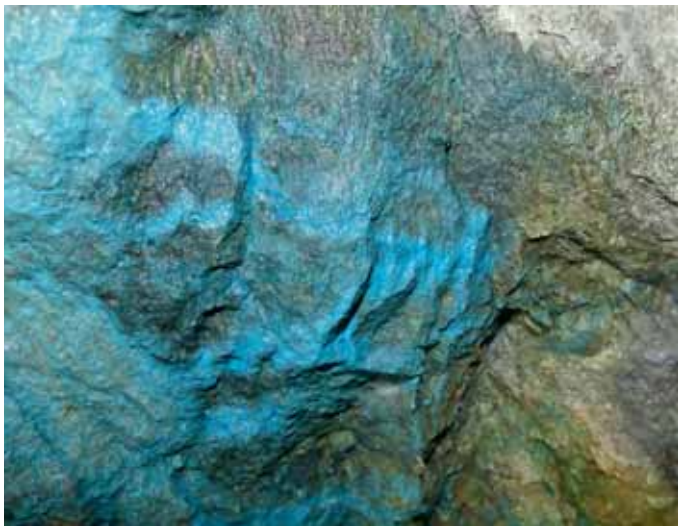
Langit in länglichen blauen Kristallen mit winzigen Sphärolithen aus Devillin in helleren, eher grünlicheren Aggregaten aus dem Betlehem-Stollen (Bildbreite 3 mm).



Detail des linken Bildes (Bildbreite 3 mm).



Tropfen einer blauen Kupfervitriol-Lösung an der Stollenfirste.



Belag aus weichem, blauen Kupfervitriol im oberen Teil des Betlehem-Stollens.

Bilder:
Birgit und Joachim Gröbner
Erzanschliffe: Johannes Heider

Adresse des Verfassers:
Dr. Joachim Gröbner
Schulstrasse 18
DE 38678 Clausthal-Zellerfeld

Literatur:

ESCHER, E. (1935): Erzlagerstätten und Bergbau im Schams, in Mittelbünden und im Engadin. BEITRÄGE ZUR GEOLOGIE DER SCHWEIZ GEOTECHNISCHE SERIE, 18. LIEFERUNG. Herausgegeben von der Geotechnischen Kommission der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft. GEOGRAPHISCHER KARTENVERLAG KUMMERLY & FREY, BERN, S. 27–37.

Vom Kalk zum Beton

Einige Beobachtungen zum Thema Baustoffe

Gebrannter Kalk wird seit der Jungsteinzeit als Baumaterial verwendet. In Anatolien ist dies vor ca. 11 000 Jahren nachgewiesen.

Hansjürg Keller
8712 Stäfa/ZH

Dem Kalk, einigermassen reinem Kalkstein, chemisch Kalziumkarbonat $CaCO_3$ wird durch Erhitzen im Kalkofen bei 900 bis 950°C das CO^2 ausgetrieben und es verbleibt gebrannter Kalk *Kalziumoxid, engl. quicklime CaO,* eine stark alkalische und ätzende Substanz, in seiner chemischen Reaktion vergleichbar mit der Natronlauge NaO. Der Kalk wird in der Regel gleich nach dem Brennen mit Wasser «gelöscht», einer nicht ganz ungefährlichen Reaktion, bei der durch Wasseraufnahme und ungestüme Erhitzung und Volumenvergrösserung Kalziumhydroxid entsteht. Durch diese Hitzeentwicklung trocknet er wieder und kann so in dieser Form transportiert werden (früher in Fässern) sowie auch in Gruben mit Wasser zugedeckt längere Zeit gelagert werden. Wodurch er nach Monaten sogar an Geschmeidigkeit gewinnt und besser verarbeitet werden kann. Man nennt ihn dann *Sumpfkalk, engl. slaked lime.*

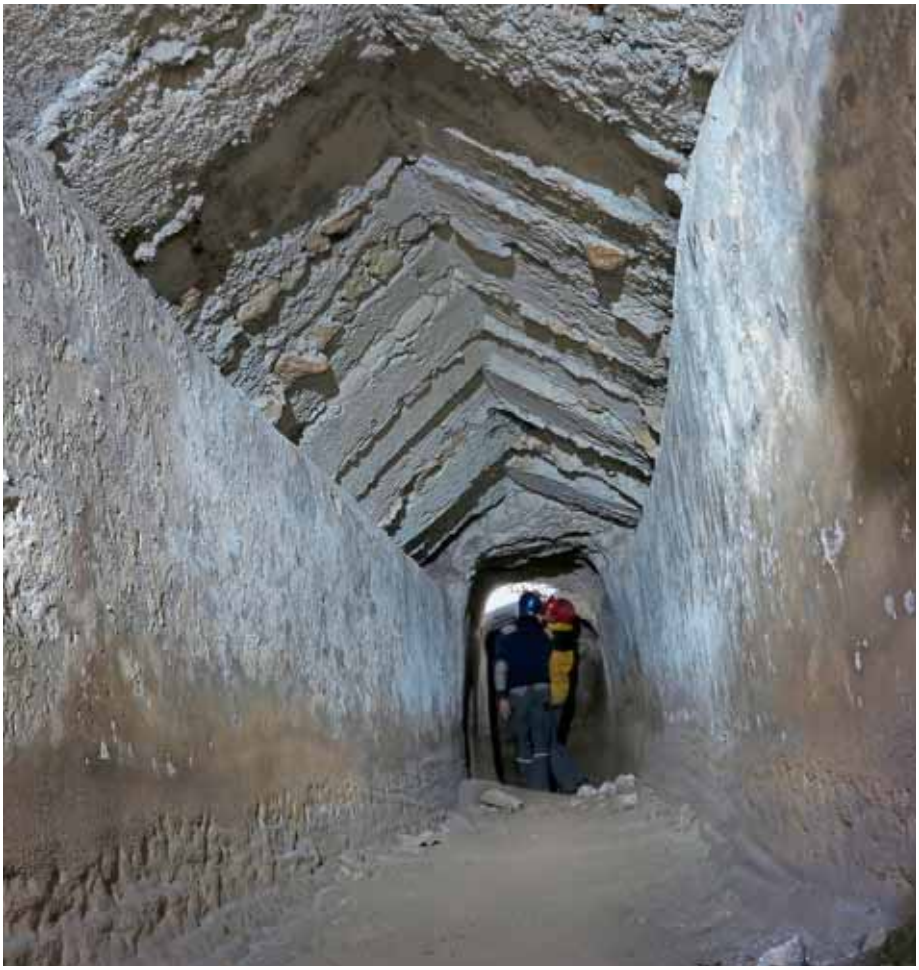


Bild 1: Wie heutiger Beton auf eine Schalung gegossener römischer Opus caementicium aus gebranntem Kalk, Pozzolanerde und Bachkieseln. Aquädukt Oasi Francescana, beim Convento San Cosimato, Rom. Auch die Wandverkleidungen aus Opus Signinum sind hier nach 2000 Jahren noch sehr gut erhalten. Im unteren Teil ist zudem zu erkennen, dass während dem damaligen Betrieb dieser Wasserleitung einmal grössere Sinterablagerungen weggemeisselt worden sind. (Bild Luisa Karrer)

Vermischt mit Wasser und Sand wurde der gelöschte Kalk mehrheitlich als Mörtel für Bruchsteinmauern verwendet. Er nimmt aus der Luft langsam wieder CO^2 auf und wird wieder zum ursprünglichen festen Kalkstein (Karbonatbildung). Dieser Vorgang dauert Wochen bis Jahre.

Über diesen gebrannten Kalk, seine Herstellung und Verwendung als Mörtel ist viel geschrieben worden, z.B. im BERGKNAPPE[1]. Hier sollen einige weniger bekannte Fakten beleuchtet werden und insbesondere die in der Literatur oft nicht berücksichtigten aber bedeutungsvollen Silikatreaktionen. Durch oft ungewollten Gehalt des Kalkes an Tonen und anderen Gesteinsarten gab und gibt es auch Reaktionen des Kalziumoxides, die unter Wasseraufnahme zu Silika-

Bild 2: Kavernen des Pozzolanabbaus unter der Stadt Rom. (Bild HJ. Keller)

ten oder Silikathydraten führen (heute als «Hydraulischer Kalk» bezeichnet), so dass der verwendete Kalkmörtel in historischer Zeit in der Regel unwissentlich sowohl durch Silikat- wie auch Karbonatbildung aushärtete. Da der Chemismus bis in die Neuzeit unbekannt war, war die Herstellung von solchen, gegenüber dem Kalkmörtel schnellhärtenden und sehr viel stabileren und druckfesteren Mörteln eine rein empirische Kunst.

Bild 3: Ausschnitt aus dem Fundament der römischen Kaiserthermen in Trier (DE) aus Opus Caementicium unter Verwendung von Quarzkiesel als druckfeste Beimengung (Füllmaterial). Zur Silikatbildung wurden hier gemahlene und gestossene Tonscherben verwendet, trotz der Nähe zur Eifel, wo sowohl Pozzolanerden wie auch Basalt vorkommen. Bildausschnitt ca. 10 cm. (Bild HJ. Keller)

Auch wenn die Phönizier diese Technik schon kannten, haben vor allem die Römer (s. Vitruv[2])solchen «Beton» in sehr grossem Stil eingesetzt für Monumentalbauten wie das Pantheon in Rom mit seiner 43 m Durchmesser aufweisenden freitragenden Kuppel, ihre europaweit gebauten umfangreichen Thermen und das tausende Kilometer lange Netz von Aquädukten. Das römische Reich wäre ohne diesen Baustoff schlicht undenkbar gewesen.

Diese Silikatbildung wurde bevorzugt durch die Mischung des gebrannten Kalkes mit Pozzolanen erreicht. **Pozzolane,** auch Puzzolane genannt, sind poröse vulkanische Aschen, die als Ablagerungen vielerorts, so auch in der Umgebung von Rom und Neapel, gefunden werden können. Ersatzweise kann ein fast identischer Effekt auch mit gemahlener Keramik oder Tonscherben erreicht werden. Dies ist das römische **Opus signinum,** das als Mörtel für Böden und zur wasserfesten Auskleidung der Aquädukte als dünne Schicht verwendet wurde.

Analog zum heutigen Beton enthält das **Opus caementicium** zusätzlich noch Füllstoff in Form von Sand und harten Kieselsteinen oder Basaltbruchsteinen, so dass es gestampft für grossvolumige Konstruktionsteile oder als Füllung zwischen Bruchsteinmauern verwendet werden konnte und den heutigen Baustoffen in Sachen Druckfestigkeit und Bruchfestigkeit nahekommt. Bei solchen Anwendungen würde reiner Kalkmörtel gar nicht aushärten, da der zuerst an der Oberfläche fest werdende Mörtel den Zugang des atmosphärischen Kohlendioxids ins Innere verunmöglicht. Insbesondere in Bezug auf Dauerhaftigkeit übertrifft das Opus Caementicium den heutigen Beton. Viele römische Bauten aus diesem Baustoff sind – sofern sie nicht gewaltsam zerstört worden sind – heute noch in gutem Zustand, währenddem moderne Konstruktionen, z.B. Autobahnbrücken, oft schon nach 20 bis 50 Jahren grössere Schäden zeigen, wie die jüngste Katastrophe in Genua deutlich zeigte.

Einen weiteren Vorteil zeigt das Opus Caementicium bei Unterwasser-Anwendungen im Meer. Schon Plinius schreibt, dass das Material im Salzwasser immer nur härter wird. Offensichtlich führt das Salz dazu, dass sich entsprechende Risse und Poren wieder mit Silikat-Kristalliten füllen. So sind die

Bild 4: Kalköfen bei Ajuy auf Fuerteventura, direkt in eine strandnahe Kalkschicht eingegraben. (Bild HJ. Keller)

Mauern des römischen Hafens von Ostia und viele weitere Häfen rund um das Mittelmeer nach 2000 Jahren noch bestens erhalten[3].

Im Mittelalter verschwand die Verwendung des Opus Caementicium vielerorts. Einerseits wurde viel weniger gebaut und durch die lokale Herstellung des Kalkes fehlte wohl das nötige Wissen dazu. So ist die überwiegende Mehrheit der mittelalterlichen Burgen in der Schweiz aus Steinquadern und gewöhnlichem Kalkmörtel gebaut.

Früher hatte fast jedes Dorf einen Kalkofen, jedenfalls dort wo Kalkstein vorkam. Das sparte Transportwege. Mit der Industrialisierung entstand eine Kalkindustrie, zum Beispiel in Surava, wo bereits ausländische Kohle eingesetzt wurde[4] oder die Kalkfabrik Netstal GL, die ab 1900 Kalk zu Bauzwecken brannte. Dank Bahnanschluss konnte mit Steinkohlen-Koks gearbeitet werden. Nach 1920 verlor jedoch der Kalk für das Baugewerbe die Bedeutung als Konstruktionsmaterial, so dass er heute nur noch in geringer Menge für Verputze und zur Restauration von historischen Objekten eingesetzt wird.

Der chemisch so reaktive gebrannte Kalk wurde auch seit der Antike zu anderen Zwecken eingesetzt. Kaum andere chemisch so reaktive Stoffe konnten auf so einfache Weise hergestellt werden. Schon die byzantinischen Seefahrer schleuderten aus ihren Kriegsschiffen den pulverisierten gebrannten Kalk mit Katapulten dem Feind entgegen, was zu Kampfuntauglichkeit und bei direktem Treffer zur Erblindung führt, da die menschliche Haut auf stark basische Substanzen viel verletzlicher ist als auf Säuren.

Gebrannter Kalk wird auch in Zusammenhang mit dem «Griechischen Feuer» erwähnt, das auch Byzanz schon kannte. Hier geht es um Flammenwerfer und Brandbomben, die auch bevorzugt im Seekampf angewendet wurden. Das waren Geheimwaffen, die nebst der direkten Wirkung psychologisch verheerend wirkten. Es wird besagt, dass die Variante «Pyr Automaton» aufgrund der Reaktion des enthaltenen Kalziumoxides mit Wasser zündete[5].

Jules Verne verwendete gelöschten Kalk in seinem Science-Fiction-Roman «Von der Erde zum Mond» in weiser Überlegung zur Entfernung des CO^2 aus der Atemluft in seinem Raumschiff.

Infolge seiner desinfizierenden Wirkung wurde gebrannter Kalk nicht nur zur Präparation von Leichen und Mumien verwendet, sondern auch bis in die heutige Zeit als Wandanstrich in Küchen, Käsereien, Metzgereien, Ställen usw. (weisseln, kalken) und wird beim Auftreten der Maul- und Klauenseuche als Desinfektionsmittel ausgestreut.

So problemlos Kalkstein fast überall auf der Welt gefunden werden kann, so schwierig stellt sich die Situation auf Vulkaninseln wie dem kanarischen Archipel oder Madeira dar. Eruptivgesteine und Lava enthalten Kalk höchstens als geringen Gemengeteil. Ureinwohner in diesen Gebieten kannten Mörtel deshalb nicht. Die wenigen nutzbaren Kalkvorkommen sind durch angeschwemmte Muscheln am Strand entstanden, z.B. die «Arenas Blancas» auf der Insel El Hierro. Charakteristisch für diese Inseln ist, dass die Küsten untermeerisch steil abfallen und es kaum flache und seichte Meeresböden gibt auf denen sich Kalkbänke ausscheiden könnten, sodass sich solche Sand- und Muschelbänke auf kleine Vorkommen beschränken. Auf den älteren Inseln kommt es vor, dass solche Sedimente aus Muschelfragmenten im Laufe der Entwicklung der Vulkane angehoben wurden. So sind die strandnahen Vorkommen auf Fuerteventura etwa 5 Mio. Jahre alt und diejenigen auf Madeira

Bild 5: Die Stollen des Kalkabbaus auf der Ilhéu da Cal, einer kleinen Nachbarinsel von Madeira. (Bild Paulo Camacho)

(Lameiros an der Rota da Cal) etwa 7 Mio. Jahre (Pliozän, oberes Tertiär). Bei Letzteren ist bemerkenswert, dass sie heute auf 475 m Höhe liegen. Aus dem genannten Grund sind auch diese Vorkommen selten und in aller Regel sehr klein.

Das grösste Vorkommen auf Madeira befindet sich auf der kleinen Nachbarinsel Ilhéu da Cal («Kalkinselchen»). Diese 15 Mio. Jahre alten Schichten (Miozän) wurden bis anfangs 20. Jahrhundert abgebaut und an verschiedenen Orten auf der holzreichen Hauptinsel gebrannt und als Fertigprodukt exportiert. Der Abbau besteht aus einer grossen Anzahl nebeneinanderliegender Stollen, die jeder von einem Arbeiter bearbeitet wurden. Es wird erzählt, dass diese Arbeiter aufgrund der abgelegenen Lage jeweils auch in ihrem Stollen wohnten und schliefen, wobei es häufig durch Einsturz der zerrütteten Felsmassen zu Todesfällen kam. Die tektonische Bearbeitung durch in Spalten eindringende Lava (Basalt) ist auf Bild 5 gut zu sehen (senkrechte so genannte Dykes). Die Insel ist heute striktes Naturschutzgebiet und die Stollen sind deshalb nicht mehr zugänglich.

Bild 6: Wunderschön restaurierter Kalkofen (im Bild die Feuerungs- und Abstichöffnung) mit angegliedertem Museum in Lameiros an der «Rota da Cal» auf Madeira. Dieses Museum ist aus privater Initiative entstanden, wird aber leider nur selten besucht. (Bild HJ. Keller)

Der Kalkbrennofen in Lameiros (Madeira) wurde unlängst auf vorbildliche Art und Weise restauriert und ein kleines Museum angegliedert, in dem ein professionelles Video gezeigt wird, für welches die gesamte Kalkherstellung im alten Stil nachvollzogen wurde. (Trailer auf you tube, Suchbegriff Rota da Cal). Im Weiteren werden sämtliche benötigten Werkzeuge und Hilfsmittel gezeigt. Naheliegender Weise bergen diese Kalkschichten auch einen grossen Fundus an Fossilien. Das Museum entstand auf privater Initiative und ist zu 30% privat und zu 70% öffentlich finanziert. Es kann unter kompetenter Führung für ein Trinkgeld besichtigt werden.

Der Ofen wird aufgrund seiner Bauart (Gewölbe mit grossen Basissteinen) auf das 18. Jh. datiert. Er war noch bis im 1. Weltkrieg in Betrieb. Demgegenüber wurden die Öfen auf Fuerteventura schon im 19. Jh. ausgeblasen, nachdem der letzte Wald auf der Insel kahlgeschlagen worden war.

Der heutige im Bauwesen übliche **Portland-Zement** wurde erst 1824 erfunden und wegen seiner Ähnlichkeit mit den berühmten Mauersteinen auf Portland (englische Kanalküste) so benannt. Er härtet durch reine Silikatbildung. Die Herstellung erfolgte ab etwa 1860 in Schachtöfen. Dabei wird tonhaltiger Kalkstein (Kalkmergel) bei 1450°C gebrannt, wobei anstelle von Holz in der Regel Stein-

Bild 7: Der Tagebau und der Abbaustollen von Lameiros bauen auf eine 1,5 m dicke, lokale Kalkschicht. (Bild HJ. Keller)

kohle eingesetzt werden muss, um die hohe Temperatur zu erreichen. Dabei kann auch minderwertige Kohle verwendet werden. Der Ascheanteil kann zur Silikatbildung beitragen und der Schwefelgehalt führt zum durchaus erwünschten Gips (Kalziumsulfat), der ansonsten oft nachträglich dem Zement zur Steuerung der Aushärtezeit beigefügt wird. Bei der hohen Temperatur sintert das Material und der daraus resultierende harte Klinker muss anschliessend in einem aufwendigen Verfahren gemahlen werden; ein Vorgang, der beim Kalk beim Löschen von selbst geschieht. Die Herstellung stellt somit wesentlich höhere technische Anforderungen und erfordert auch einen wesentlich höheren Kosten- und Brennstoffaufwand.

Bild 8: Alte Zementmühle mit horizontal liegenden Mühlsteinen. Um 1900. Angegliedert an die Braunkohlenmine Son Fe, Mallorca. (Bild HJ. Keller)

Es gibt heute wieder Bestrebungen, Zement vermehrt nach alter Manier aus Kalk und Pozzolanen herzustellen. Aus napoleonischer Zeit sind Schriften erhalten, die den Pozzolan-Zement aufgrund seiner Härte für Verteidigungsbauten empfehlen. Für die Festung von Lyon soll Pozzolanerde aus Rom herangeschafft worden sein.[6] Auch heutzutage wird immer wieder auf die vorteilhaften Langzeiteigenschaften und den Umweltvorteil des Kalkes und des Opus Caementicium (Pozzolan-Zement) hingewiesen. Die CO^2-Emissionen der Zementindustrie machen heute weltweit etwa 7%

Bild 9: Ehemalige Zementöfen in Horgen ZH, auch hier angegliedert an das Braunkohlenbergwerk Käpfnach. In Betrieb von 1874 bis 1934. (Bild HJ. Keller)

der Gesamtemissionen aus; dies gegenüber etwa 2,6% des gesamten Luftverkehrs. Beim Portland-Zement stammen dabei etwa 55% aus dem Kalkstein selbst und diese werden bei der Abbindung zu Silikaten nicht wieder aus der Atmosphäre aufgenommen wie beim Kalkmörtel. Aufgrund der niederen Brenntemperatur des Kalkes liessen sich Energieverbrauch und CO^2-Emission wesentlich reduzieren und anstelle der Pozzolane könnten auch anfallende Hochofenschlacken oder Flugasche Verwendung finden, so dass auch Kostenvorteile entstehen. Eine Studie an der Universität von Utah kommt zu Schluss, dass bei Dämmen und Unterwasserbauten durch die Verwendung von Pozzolan-Zement massive finanzielle Einsparungen möglich sind, insbesondere für Häfen oder beim geplanten Gezeitenkraftwerk von Swansea (Grossbritannien), die Jahrhunderte überdauern sollen und somit teure Reparaturen und Erneuerungen wegfallen.[7]

Auch an der EMPA (Eidgenössische Materialprüfanstalt) wird intensiv geforscht, wie die Zementformel verbessert werden kann, denn der Mechanismus der Aushärtung ist bis heute noch nicht bis ins letzte Detail verstanden.[8] Die Welt der Silikate, deren Chemismus und die Vielfalt der möglichen Kristallformen ist extrem komplex.

Von heute auf morgen wird der Schritt vom heutigen Portland-Zement zurück zum römischen Opus Caementicium allerdings nicht geschehen, denn die Zement-Lobby hält an ihren bewährten Produkten fest. Aber die ständig steigende Anzahl zu ersetzender Betonbauten und auch der Bedarf an dauerhaften Baustoffen für nachhaltige Konstruktionen und atomare Endlager mögen diesen Trend verstärken.

Herzlichen Dank an Dr. Andreas Schatzmann für das Lektorat und viele wertvolle Hinweise und Ergänzungen.

Adresse des Verfassers:
Hansjürg Keller, Physiker
Glärnischstrasse 59C
8712 Stäfa/ZH

Literatur:

Marcus Vitruvius Pollio: de Architectura, Buch VII
Cornelia Zogg: Auf der Spur der Zementformel, 2016, empa.ch
F. Feldhaus: Die Maschine im Leben der Völker
Günther Bugge: Schiess- und Sprengstoffe
Heinz-Otto Lamprecht: Opus Caementicium. Bautechnik der Römer.
Verlag Bau und Technik, 1996
Ignazio Morino: Cenni Storico-Pratici sulla Pozzolana di Roma, 1876
Svelato il segreto dell'antica Roma «il superr calcestruzzo reso indistrutibile dal mare»
www.repubblica.it/scienze/2017/07/04/news
siehe auch: http://www.regiun.ch/, http://calcina.ch

Anmerkungen:

1 BERGKNAPPE Nr. 28, 2/1984, Mai, Anton Vital «Die Gewinnung von Kalk für Bauzwecke und alte Kalköfen in Graubünden» S. 16 ff.
BERGKNAPPE Nr. 29, 3/1984, August, Fortsetzung des Artikels, S. 10 ff.
2 Marcus Vitruvius Pollio: de Architectura, Buch VII
3 Ignazio Morino: Cenni Storico-Pratici sulla Pozzolana di Roma 1876
4 BERGKNAPPE Nr. 124, 1/2014 April, Christoph Ackeret, «Der Kalkofen von Surava» 1923-1953, S. 16 ff.
BERGKNAPPE Nr. 125, 2/2014 Oktober, 2. Teil des Artikels, S. 16 ff.
5 F. Feldhaus: Die Maschine im Lebender Völker, und Günther Bugge: Schiess- und Sprengstoffe.
6 Ignazio Morino: Cenni Storico-Pratici sulla Pozzolana di Roma 1876
7 Svelato il segreto dell'antica Roma: «il super calcestruzzo reso indistruttibile dal mare», www.repubblica.it/scienze/2017/07/04/news
8 Cornelia Zogg: Auf der Spur der Zementformel, 2016, empa.ch

Zum 75. Todestag von Friedrich Ludwig Wilhelm Kolbeck

Friedrich Ludwig Wilhelm Kolbeck war ein anerkannter Diagnostiker auf dem Gebiet der Mineralogie und Geologie.

Gerd Grabow, Freiberg

Friedrich Kolbecks Streben galt der Vervollkommnung der Mineraldiagnostik. Er war ein passionierter Analytiker auf diesem Gebiet. Nach Kolbeck wurde ein äusserst seltenes, intensiv blau gefärbtes Scandiumphosphat «Kolbeckit» benannt.

Friedrich Ludwig Wilhelm Kolbeck
** 12.01.1860 † 06.02.1943*

Friedrich Kolbeck wurde am 12. Januar 1860 in Dresden geboren. Er besuchte die dortige Annen-Realschule bis zur Reife und studierte von 1879 bis 1882/83 an der Universität Leipzig Naturwissenschaften, wobei er sich hauptsächlich der Chemie, der Mineralogie und der Geologie widmete. Anfang 1883 promovierte er zum Dr. phil. mit der Dissertation «Porphyrgesteine des südöstlichen China». Von 1883 bis 1884 studierte er an der Bergakademie Freiberg mit der Absicht, die Diplomprüfung abzulegen. Er sah aber davon ab, weil er bereits als Assistent für Hütten-, Probier- und Lötrohrprobierkunde angestellt wurde. 1893 wurde er zum Dozenten und 1896 zum Professor für Probier- und Lötrohrprobierkunde ernannt. Nach Erkrankung des Professors für Mineralogie Albin Weisbach[1] übernahm er 1901 zunächst vertretungsweise dessen Vorlesungen über Mineralogie bis er im Oktober 1901 als ordentlicher Professor für Mineralogie und Lötrohrprobierkunde berufen wurde. Seine wissenschaftlichen Verdienste ehrte die Deutsche Technische Hochschule Prag im Jahre 1922 durch Verleihung der Würde eines Doktors der Technischen Wissenschaften E. h. In den Jahren 1913 bis 1915 und 1922 bis 1923 leitete er während des Ersten Weltkrieges und in der sozialpolitisch äusserst schwierigen Zeit erfolgreich die Geschicke als Rektor der Bergakademie Freiberg.

Im März 1928 erfolgte seine Pensionierung. Dadurch wurde er von seinen amtlichen Pflichten entbunden. In den Jahren 1930 bis 1931 weilte Friedrich Kolbeck drei Semester lang in Heidelberg um die Mineraliensammlung des Geheimrates Bosch zu ordnen.

Besonders verdient gemacht hat sich Friedrich Kolbeck um die Umordnung und Neuaufstellung der prachtvollen Mineraliensammlung der Bergakademie Freiberg in dem 1916 eingeweihten Neubau des Mineralogisch-Geologischen Instituts. Nach Friedrich Kolbeck sind zwei Mineralien benannt worden und zwar von der Kupfergrube in Sadisdorf[2] im Erzgebirge «Beryllumsilikophosphat» und das in Oruro/Bolivien entdeckte Schwefelzinnmineral. Ausgestattet mit einem glänzenden Erinnerungsvermögen und einer überaus scharfen Beobachtungsgabe war Friedrich Kolbeck ein Meister im Bestimmen von Mineralien nach ihren äusseren Kennzeichen und gleichzeitig ein Meister in der für Berg- und Hüttenleute unentbehrlichen Lötrohrprobierkunst, die er im Sinne seiner Vorgänger Carl Friedrich Plattner und Theodor Ritter ausbaute.

Noch in seinem Ruhestand erinnerte er sich der Namen, der Gesichter und der näheren Verhältnisse der vielen hundert von in- und ausländischen Studenten, die ehemals durch seine Schule gegangen waren. Friedrich Kolbeck starb am 6. Februar 1943 in Freiberg.

Adresse des Verfassers:

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

Anmerkungen:

1. Albin Weisbach (1833–1919, 1866 Nachfolger von August Breithaupt als Professor der Mineralogie an der Bergakademie Freiberg
2. Sadisdorf: Ortsteil der von Dippoldiswalde im Landkreis Sächsische Schweiz-Osterzgebirge

Das Bergwerk Gonzen und die Familie Neher

Eine Erfolgsgeschichte

Johann Georg Neher aus Mosdorf (Württemberg) erwarb 1823 das Eisenbergwerk Gonzen und das Eisenwerk Plons von der Familie Bernold, um den Eisenbedarf seines Eisenwerkes am Laufen in Neuhausen am Rheinfall sicherzustellen. Er brachte diese beiden Sarganser Betriebe zu erneuter Hochblüte. Das war der Anfang einer erfolgreichen Zusammenarbeit zwischen dem Sarganserland und der Schaffhauser Industrie. Johann Georg Neher besass 1853 ein Vermögen von einer Million Französischer Franken, das er nicht an Zins legte, sondern in seinen Unternehmen investierte. 1919 gründete Oscar Neher-Stokar mit Georg Fischer AG Schaffhausen und Gebrüder Sulzer AG Winterthur die Eisenbergwerk Gonzen AG (EGAG).

Wie alles begann

1767 wurde das Gonzenbergwerk an die Herren Leonhard Bernold, ehemals Landammann von Glarus und Quartiermeister Schulthess in Zürich verkauft. Bereits nach sieben Jahren wurde der Betrieb eingestellt. Das Bergwerk geriet in der Folgezeit in einen schlechten Zustand, so dass es schwierig war, einen neuen Käufer zu finden. Während den 49 Jahren Stillstand war das Bergwerk verfallen und einige Gruben waren in Vergessenheit geraten.

1809 kaufte der aus Mosdorf (Württemberg) stammende Johann Georg Neher (*1788 Mosdorf, †1858 Schaffhausen) den Kupferhammer am Rheinfall von der Schaffhauser Regierung.

Der Unternehmer Johann Georg Neher kaufte 1832 das Bergwerk Gonzen und die Eisenhütte Plons. (Stadtarchiv der Stadt Schaffhausen)

Kurz darauf baute Neher das Eisenwerk Laufen am Rheinfall, bestehend aus einem Hochofen und einem Kupolofen, zur Eisengewinnung.

Sein ältester Sohn Bernhard Neher (*1814 Schaffhausen, †1865 Schaffhausen) schrieb in sein Tagebuch: *«Zufälligerweise auf einer Reise nach Bad Pfäfers, erfuhr mein Vater in einem Wirtshaus in Sargans vom der in gänzlichen Verfall geratenen Eisenhütte Plons und der grossen Eisensteingrube im Gonzen, woselbst die Arbeiten wegen Misskenntnis und fehlerhaftem Betrieb vor ca. 60 Jahren eingestellt wurden. Die Sache interessierte meinen Vater ungemein. Er besichtigte die alte in Ruinen verfallene Schmelze sowie das Innere der Grube und wurde überrascht vom grossen Umfang und Erzreichtum derselben».*

J.G. Neher kaufte 1823 das Gonzenbergwerk und den Hochofen Plons.
Er stellte die Anlage instand und nahm den Hochofen 1825/26 in Betrieb, welcher ohne Unterbruch bis 1868 beschickt wurde. Plons lieferte in Formen gegossene Eisenmasseln. Das 1748 erbaute Herrenhaus steht heute noch in Plons.

Im Eisenwerk Laufen am Rheinfall (19. Jh.) wurden verschiedene Produkte aus Gonzenerz hergestellt. (Maurmann, Walther)

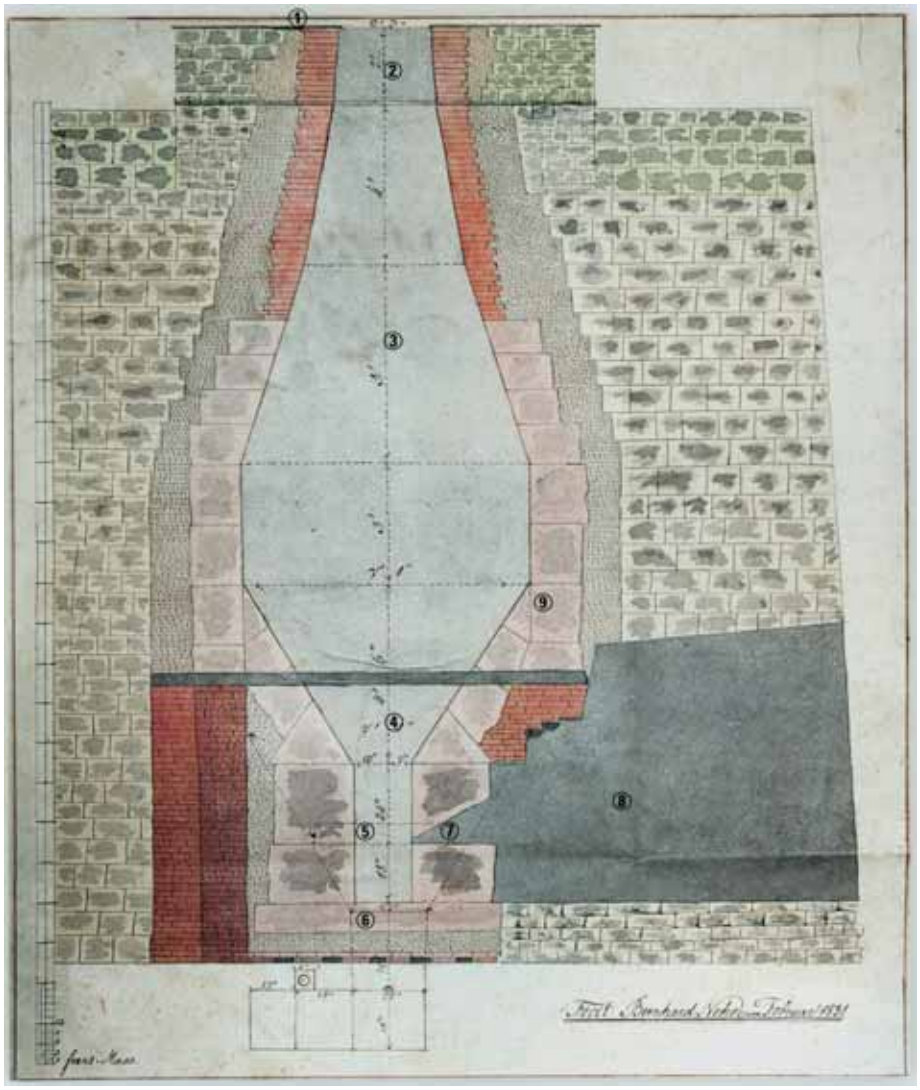
Hochofen in Plons um 1860, Zeichnung von Emil Neher-Fischer. Der Hochofen wurde von Johann Georg Neher 1825/26 in Betrieb genommen und ohne Unterbruch bis 1868 beschickt. (Privatbesitz)

J. G. Neher, welcher ein gutes technologisches und kaufmännisches Fachwissen beherrschte, führte seine Betriebe zusammen mit seinen Söhnen zum Erfolg. Zum Beispiel erweiterte er im Bergwerk die Stollen und baute Grubenbahnen.

Gonzenerz ersetzt Bohnerz

Mit seinem Bergwerk Gonzen wurde J. G. Neher unabhängig vom bisher verhütteten Schaffhauser Bohnerz. Aus einer Tonne Bohnerz erschmolz die Hütte ca. 250 kg Masseleisen. J. G. Neher bezog immer weniger Bohnerz vom Südranden und ersetzte dieses durch Gonzenerz. 1850 beschloss die Schaffhauser Regierung den Bohnerzabbau auf dem Südranden einzustellen.

Die Schmelze Plons belieferte das Neher'sche Eisenwerk am Laufen in Neuhausen mit bis zu 300 kg schweren Eisenmasseln. Die Produktion im Eisenwerk am Laufen konnte erhöht werden.



Hochofen in Plons 1831, gezeichnet von Bernhard Neher: 1 Möllerboden, 2 Gicht, 3 Schacht, 4 Rast, 5 Gestell, 6 Boden, 7 Abstichöffnung, 8 Arbeitsgewölbe, 9 feuerfeste Ausmauerung. (EGAG, Gonzen der Berg und sein Eisen 2010)

In Formen gegossene Eisenmasseln (Hugger, Paul, Der Gonzen: 2000 Jahre Bergbau 1991)

Herrenhaus in Plons. (Bild B. Moser, 2018)

Bohnerz (Eisengehalt max. 45%) bauten Bauern und Knappen im Klettgau ab. (Bild B. Moser, 2018).

Post aus Sargans für Johann Jakob Neher. (Eisenbibliothek der Georg Fischer AG)

Für die Betriebsleitungen des Gonzen-Bergwerkes, der Eisenhütte Plons und des Eisenwerkes Laufen, bestimmte J. G. Neher seinen Sohn Bernhard Neher. Vor Betriebsübernahme studierte B. Neher an der deutschen Bergakademie Freiberg.
1868 wurde der Plonser Hochofen ausgeblasen, aufgrund des billigeren Eisens aus dem Ausland, angeliefert per Bahn und zollfrei.

Als 1870 der Eisenpreis wieder stieg, nahmen die Nehers das Bergwerk und den Schmelzofen Plons wieder in Betrieb.
B. Neher baute einen neuen Hochofen in Plons, welcher 1873 angeblasen wurde.

Die Eisenhütte Plons bezog Holz aus den eigenen Wäldern und Holzkohle aus Graubünden. Da der Brennstoff teurer war als früher, reduzierte die Familie Neher den Brennstoffverbrauch pro Tonne Roheisen, durch stetige Verbesserung der Verhüttung. Mit diesen Massnahmen wurde die Plonser Hütte konkurrenzfähiger.

Über 100 Produkte aus Gonzenerz

1831 übernahm Conrad Neher (* 1818 Schaffhausen, † 1877

Brunnen in Schaffhausen: Im Eisenwerk Laufen am Rheinfall 1847 aus Gonzenerz erschmolzen. (Bild B. Moser, 2018)

Schaffhausen) im Auftrag seines Vaters die Leitung des Eisenwerkes am Laufen. Sein Vater und seine Brüder anerkannten ihn damals, als den besten Mineralogen und Technologen.
Die Familie Neher konzentrierte sich auf die Produktion von Giessereiprodukten im Eisenwerk am Laufen. Durch eine sehr gute Zusammenarbeit mit dem Eisenhändler Hans Martin Haffter aus Weinfelden, konnten die Nehers den Absatz verschiedenster Alltagsgegenstände während ca. 70 Jahren in den Kantonen Aargau, Thurgau, Schaffhausen, St. Gallen, Zürich usw. sicherstellen. Haffter kannte alle Stahl- und Eisensorten. Er tätigte Geschäfte in der Schweiz, Österreich und Süddeutschland.

Man produzierte Bügeleisen, Bratöfen, Pflugteile, Ölpressen, Branntweinhäfen, Roste, Gartenbänke, Futtertröge, Rohre, Brunnen, Parkbänke, Waffeleisen, Uhrengewichte, Rollen, Pfannen, Ackerwalzen, Mörser und Stössel für Apotheken, Öfen, Herde, Grabkreuze, Schirmgestelle, Gartentore, Geländer usw.

Parkbank in Schaffhausen 2018, mit Gonzenerz-Teilen. (Bild B. Moser, 2018)

Auch unzählige Maschinenteile wie zum Beispiel Eisenbahnräder für die neu gegründete Schweizerische Waggonfabrik stellte das Eisenwerk Laufen am Rheinfall her. Conrad Neher gründete 1853 mit Heinrich Moser und Friedrich Peyer im Hof die Schweizerische Waggonfabrik (ab 1863 SIG) in Neuhausen, wobei Conrad Neher die Leitung übernahm.

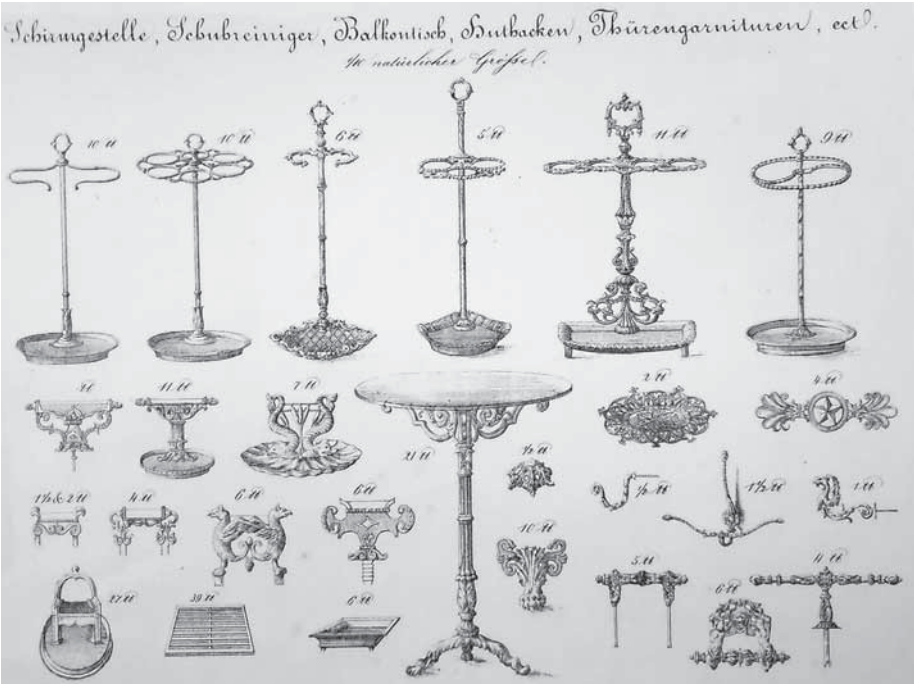
Das Eisenwerk Laufen am Rheinfall fertigte auch erfolgreich Rohrverbindungsstücke (Fittinge), die später als Temperguss in den Eisenwerken von Georg Fischer AG im Mühlental (Schaffhausen) hergestellt wurden. Nach dem Tod von Johann Georg Neher im Jahre 1858, wurden alle Betriebe durch seine Söhne weitergeführt.

1887 verpachteten die Erben Neher das Areal des Eisenwerks am Laufen der Schweizerischen Metallurgischen Gesellschaft, welche ihr neues Verfahren zur Aluminium-Herstellung hier in Betrieb nahmen.

In der Neher-Zeit von 1826–1878 wurden in Plons ca. 23 000 Tonnen Roheisen produziert, was einer Erzmenge von etwa 50 000 Tonnen entsprach. In dieser Zeit erwirtschaftete die Industriellenfamilie Neher einen Gewinn.

J. G. Neher besass 1853 ein Vermögen von einer Million Französischer Franken, das er nicht an Zins legte, sondern in seinen Unternehmen investierte.

Gusswarenverzeichnis von Johann Georg Neher. (Zentralbibliothek Zürich)



Auszug vom Gusswarenverzeichnis. (Zentralbibliothek Zürich)

Über 100 Jahre lang engagierte sich die Schaffhauser Industriellenfamilie Neher erfolgreich für das Eisenbergwerk Gonzen und den Hochofen Plons (EGAG).

Eisenbergwerk Gonzen AG (EGAG)

Anfangs 1900 liess der Schaffhauser Unternehmer Oscar Neher-Stokar (*1862 Neuhausen am Rheinfall, † 1944 Maienfeld), Enkel von Johann Georg Neher, verschiedene Gutachten über die künftigen Erfolgschancen des Eisenbergwerkes Gonzen erstellen.

Aufgrund der vorliegenden positiven Resultate, gründete Oscar Neher-Stockar 1919 zusammen mit Georg Fischer AG Schaffhausen und Gebrüder Sulzer AG Winterthur die Eisenbergwerk Gonzen AG (EGAG). Oscar Neher-Stokar war von 1919 bis 1941 Präsident und Delegierter des Verwaltungsrates der EGAG.

Während des ersten Weltkrieges nahm Oscar Neher-Stokar das von ihm erweiterte und modernisierte Gonzen-Bergwerk wieder in Betrieb, welches während dieser Zeit einen erneuten Aufschwung erlebte. Neu wurde beispielsweise das Erz ab 1920 mit einer 1480 Meter langen Seilbahn von der Anlage Naus zur Sortieranlage transportiert. Für den Erztransport wurde eine Akkumulatoren-Lokomotive eingesetzt. Ein Sanitätszimmer stand zur Verfügung. 1920 wurde auf Naus das erste Knappenhaus für 60 Mann gebaut. Bereits 1922 musste ein zweites Knappenhaus errichtet werden.

Die in der Eisenbibliothek durchgeführte Auswertung des monatlichen Erzversands des Bergwerkes Gonzen zeigt für 1924–1939 folgende Situation: Die grössten Erz-Abnehmer bis zu 9396 Tonnen im Oktober 1937, waren deutsche und französische Unternehmen.

Die Schweizer Firmen Gebrüder Sulzer AG Winterthur, Stahlwerke Fischer Schaffhausen, Von Roll' sche Eisenwerke Choindez, Cement und Kalkfabrik Unterterzen usw. bestellten maximal 605 Tonnen Erz im Juni 1931.

Beim «Abbau-Höhepunkt» während des 2. Weltkrieges, waren 378 Personen im Werk beschäftigt. Die Nachkriegszeit brachte einen weiteren guten Geschäftsverlauf. Im Total wurden ca. 2,7 Millionen Tonnen Gonzenerz abgebaut.

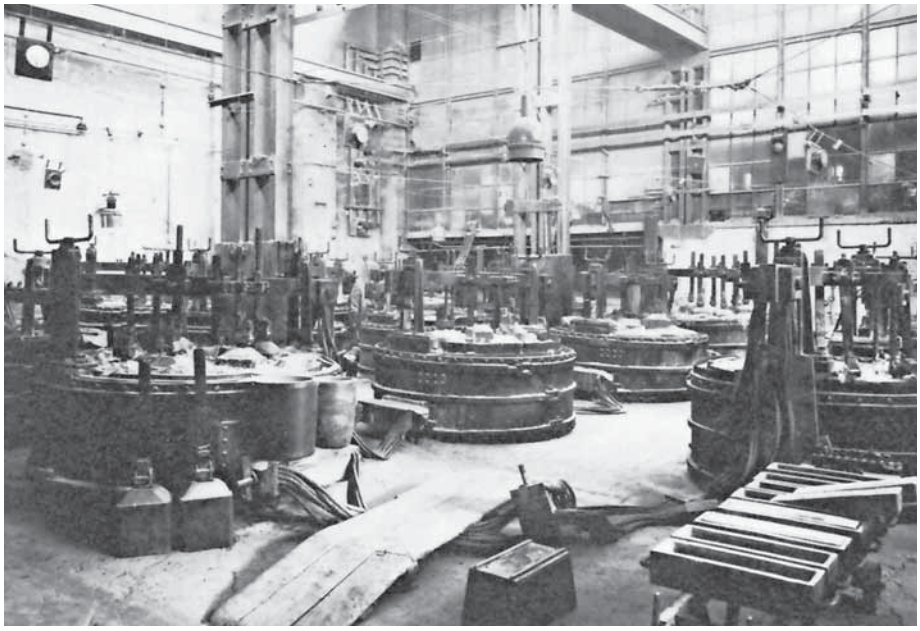
1966 wurde der Erzabbbau am Gonzen eingestellt, aufgrund tieferen Erzpreise der ausländischen Konkurrenz (Belgien, Deutschland, England, Schweden). Diese Länder exportierten günstiges Eisenerz per Bahn und zollfrei in die Schweiz. Für die Schweizer Versorgungssicherheit wurde das grösste Schweizer Eisenbergwerk Gonzen als nicht notwendig erachtet.

Die Eisenbergwerk AG existiert heute noch. Die Firmen Gebrüder Sulzer AG und Georg Fischer AG engagieren sich heute noch für das einmalige Industriedenkmal. Die Eisenbergwerk Gonzen AG verlängerte im 2003 die Bergbau-Lizenz für weitere 80 Jahre. Die noch vorhandenen Erzvorräte werden auf ca. 5,5 Millionen Tonnen geschätzt.

Eisenbahnrad aus Gonzenerz, produziert für die Schweizerische Waggonfabrik in Neuhausen (Museum zu Allerheiligen Schaffhausen). (Bild B. Moser, 2018)

Der Schaffhauser Unternehmer Oscar Neher-Stokar. (Bild Privatbesitz)

Adresse des Verfassers:
Beat Moser
Hofbergstrasse 36
9500 Wil (SG)
info@bmoser.ch



Schmelzöfen um 1868 im Eisenwerk Laufen am Rheinfall. (Maurmann, Walther)

Die Anlage Naus bestand aus Knappen- und Maschinenhaus. Im Maschinenhaus waren drei Rotationskompressoren für 40 Bohrhämmer, die Ventilations- und Transformeranlage. (EGAG)

In der Anlage Malerva Sargans wurde das Erz zerkleinert, sortiert und in Bahnwagen verladen. (Bild B. Moser, 2018)

Literatur:

Birchmeier, Christian: Der Historische Bohnerzbergbau im Südranden des Kantons Schaffhausen, Diplomarbeit Universität Zürich, Wintersemester 1981/82

Boesch, Hans: Die Unternehmungen von Johann Conrad Fischer. Ein Beitrag zur Geschichte und Wirtschaftsgeographie der Stahlindustrie in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts, 1951

Eberli, Hans: Das Eisenbergwerk Gonzen, Sargans, BERGKNAPPE 126/127 Sondernummer, 2015

Eisenbergwerk Gonzen AG (EGAG): Gonzen der Berg und sein Eisen, 2010

EGAG: Das Eisenbergwerk am Gonzen und 25 Jahre Eisenbergwerk Gonzen AG, 1919/1944

Epprecht, Willfried: Die Entwicklung des Bergbaus am Gonzen, Minaria Helvetica 4a/1984

Epprecht, Willfried: die Eisen- und Manganerze des Gonzen, Dissertation ETH Zürich, 1946

Fehlmann Hans: Die Schweizerische Eisenerzeugung, ihre Geschichte und wirtschaftliche Bedeutung, 1932

Guyan, Walter Ulrich: Bild und Wesen einer mittelalterlichen Eisenindustrielandschaft im Kanton Schaffhausen, Habilitationsschrift Universität Zürich

Hugger, Paul: Der Gonzen: 2000 Jahre Bergbau 1991

Hugger, Paul: 2000 Jahre Bergbaukultur am Gonzen, Schweizerisches Archiv für Volkskunde 1994

Imper, David: Gesteine, Rohstoffgewinnung und Steinbearbeitung

Fünf Tonnen schwerer Gonzen-Roteisenstein (Eisengehalt von ca. 50%) im Park der Eisenbibliothek der Georg Fischer AG in Schlatt. (Bild B. Moser, 2018)

im Sarganserland, Minaria Helvetica 16a/1996

Maurmann, Walther: Das Eisenhüttenwerk Laufen am Rheinfall, Ferrum Band 49, 1978

Neher, Bernhard: Tagebücher, Eisenbibliothek der Georg Fischer AG, Schlatt

Ritter, U.: Der Eisenerz-Bergbau am Gonzen, Schweizer Geograph Band 2, 1924

Schweizerische Bauzeitung: Das Eisenbergwerk am Gonzen, Kanton St. Gallen, Band 109/110, 1937

Stiftung Bergbaumuseum Graubünden, Schmelzboden Davos

Das Bergbaumuseum Graubünden (Bild J. Rehm)

Stiftungsrat

Der Stiftungsrat hat an seiner Sitzung vom 14. Juni 2018 Lloyd Beeler, Davos-Wiesen, als neues Mitglied gewählt. Der Stiftungsrat ist neu wie folgt zusammengesetzt:

Jann Rehm, 7505 Celerina
Präsident

Paul Buol, 7260 Davos Dorf
Vizepräsident und Präsident BSD

Elsbeth Rehm, 7505 Celerina
Protokollführerin und Präsidentin FBG

Hansjürg Keller, 8712 Stäfa
Mitglied

Lloyd Beeler, 7494 Davos-Wiesen
Mitglied

(JR) Woran fehlt es, dass wir im Bergbaumuseum nicht mehr Besucher haben? Sicher ist der Standort weit ausserhalb des Zentrums Davos ein Nachteil. Auch das vielfältige Sport- und Freizeitangebot in der Region bringt es mit sich, dass wir in einer Konkurrenzsituation stecken. Dabei haben wir sehr viel zu zeigen und können auch sehr viel Wissen vermitteln. Wir bieten Führungen an, sogar ausserhalb der normalen Öffnungszeiten und allenfalls im Winter.
Wir haben schon die letzten Jahre die Öffnungszeiten verlängert. Unser Tor ist an 5 Tagen in der Woche geöffnet. Im laufenden Jahr sieht dies wie folgt aus:

Dienstag bis Freitag und Sonntag von 14.00 bis 17.00 Uhr

Montag und Samstag geschlossen

Letzte Sonntagsöffnung:
19. August 2018

Saisonschluss: 19. Oktober 2018

Auch im kommenden Jahr wird das Museum zu den gleichen Zeiten geöffnet sein.

Wir sind auch im **Internet** präsent. Das Bergbaumuseum Graubünden ist wie folgt zu finden:

www.bergbau-gr.ch
www.bergbau-gr.ch/wordpress/?page_id=4570
museums.ch
oder auf Google einfach *Bergbaumuseum Graubünden* eingeben.

Wir sind darauf bedacht, immer wieder etwas Neues zeigen zu können. Letztes Jahr waren es der Grubenhunt im Modellraum und der eiserne Rolli vor dem Museum. Dieses Jahr ist die Sammlung «Geleucht» um eine Attraktion reicher geworden. Stiftungsrat Hans Jürg Keller hat dem Bergbaumuseum seine selbst konstruierte

Stollen-Forscherlampe 1978

überreicht. Diese Lampe ist nun in der Ausstellung im 2. Obergeschoss des Museums zu besichtigen. Es ist ein Einzelstück. Hans Jürg Keller hat die Lampe gebaut, eingesetzt, verbessert und wieder eingesetzt. Die Lampe ist viel gefahren, vor allem auch in den Bergwerken im Kanton Graubünden. Sie ist immer noch voll funktionsfähig aber von der Anlage her überholt. Die fortschreitende Technik ermöglicht es bereits seit einiger Zeit, stärkeres und vor allem auch leichteres Geleucht herzustellen. Um 2002 kamen die ersten LED für Stirnlampen in Gebrauch, ab 2010 High Power LEDs mit denen eine vergleichbare Helligkeit erreicht wurde.

Heute kann mit Lithium-Akkus und LEDs diese Lampe etwa 30x leichter gebaut werden. Sie entsprach der damals bestmöglichen Leistung für eine elektrische Stollen-Lampe.

Neu im Museum ist auch im Eingangsbereich der mit einem grossen Bild gestaltete Aufruf zur Rettung des Industriedenkmals Bellaluna. Auch im vorliegenden BERGKNAPPE hat die Präsidentin des FBG wieder auf die dringend notwendigen baulichen Massnahmen hingewiesen, welche nötig sind, um die einmaligen Überreste der Schmelzhütte Bellaluna zu retten.

Das neue Ausstellungsstück im Museum. (Bilder E. Rehm)

Scheinwerfer: Halogen 12V H1 mit Doppelreflektor (Autoscheinwerfer)

Etwa 1200 Lumen bei 12,6 Volt/55 Watt. Reichweite bis 100 m

Batterie: 2x Dryfit Blei-Gel-Akku 12V je 4,5 Ah

Brenndauer: max. 90 Minuten. Gewicht ca. 7 kg

Die Lampe verfügt über ein Hilfslicht (Standlicht) mit 10 Watt Leistung (ca. 200 Lumen) sowie ein Notlicht bei Lampendefekt oder fast leerer Batterie.

Der Ladezustand/Leuchtreserve wird von einem mechanischen Zählwerk angezeigt.

Das Gehäuse der Lampe ist unten so gebaut, dass es durch harten Aufschlag auf Fels nicht funktionell beschädigt wird und so die Lampe zur Fortbewegung und zum Haltegriff in schwierigem Gelände verwendet werden konnte.

1993 wurde sie auf Nickel-Kadmium Akkus umgebaut, wodurch sich die Helligkeit im vollgeladenen Zustand (14 Volt) auf etwa 1700 Lumen erhöhte bei etwas geringerem Gewicht. Die Helligkeit reduzierte sich aber mit der Entladung der Batterie rasch.

Frontage Eisenhütte Flecs-Salouf

Den Frondienst kennt man vor allem aus dem Mittelalter, wo die Bauern von ihren adeligen Grund- oder Leibherren zu persönlichen und unentgeltlichen Arbeiten zusammengerufen und eingesetzt wurden. Meist war harte Arbeit zu leisten. Ganz so hart ging es bei den drei Frontagen der Freunde des Bergbaus in Graubünden im Mai und anfangs Juni nicht zu.

Die alte Orientierungstafel. (Bild A. Weber)

(JR) Im 2017 fanden die gut besuchten Frontage im Gelände der Schmelzhütte Bellaluna statt. An zwei Samstagen im Mai waren jeweils gut ein Dutzend Vereinsmitglieder vor Ort. Dieses Jahr galt der Einsatz der Schmelzhütte Flecs-Salouf im Oberhalbstein. Die abgegangene Hütte liegt am Balandegn-Bach im NO der Ortschaft Salouf auf rund 1100 m ü. M.

Der Wald ist gewachsen. (Bild E. Rehm)

Die Anlage wurde seinerzeit unter der Leitung von Edi Brun aus dem Dornröschenschlaf geholt und in den frühen 80er Jahren des letzten Jh. saniert. Seither ist doch einige Zeit vergangen. Bäume und Unterholz sind inzwischen wieder gewachsen, also höchste Zeit, erneut an die Arbeit zu gehen.

Im Mai und anfangs Juni dieses Jahres leisteten die Freunde des Bergbaus in Graubünden an drei Samstagen freiwillige Einsätze. Die Arbeiten standen unter der Leitung von Sepp Beeler und waren gut besucht. Wie letztes Jahr war auch die Vereinspräsidentin Elsbeth Rehm dabei. Sie arbeitete mit und sorgte zwischendurch für das leibliche Wohl.

Die Gemeinde Surses zeigte sich sehr interessiert. Grosszügig war die Unterstützung durch den Forstdienst. Die grössten Bäume wurden letztes Jahr durch das zuständige Forstamt gefällt und weggeschafft. Auch erste Freiwilligeneinsätze, vor allem durch Sepp Beeler mit seiner Familie, fanden schon im vergangenen Jahr statt. An den diesjährigen Frontagen wurde vor allem viel Fallholz weggeräumt und der gut erhaltene Flossofen vom Bewuchs befreit. Gelernt ist gelernt; fachmännisch fällte Norman Beeler eine störende Tanne. Der alte etwas wacklige Steg über den Balandegn-Bach wurde abgebrochen und durch einen neuen Übergang ersetzt.

Sorge bereitet die Ruine des nahe der Julia gelegenen zweiten Ofens. Dieser Ofen ist leider nicht mehr so gut erhalten. Der Balandegn-Bach wie auch die Julia haben ihm bereits recht zugesetzt. Der Sockel des noch stehenden Mauerpfeilers wird durch den Balandegn-Bach unterspült. Der Bach fliesst heute direkt am unteren Ofen vorbei in die Julia. Im Gelände ist gut zu erkennen, dass dies zu den Betriebs-

Oberer Ofen in Arbeit. (Bild A. Weber)

Oberer Ofen, ausräumen des Schachtes. (Bild A. Weber)

Fleissige Arbeiter. (Bild E. Rehm)

Schon viel Moosbewuchs ist entfernt (Bild E. Rehm)

zeiten der Schmelzhütte anders war und das Bachbett etwas nördlicher lag. Im Verlaufe der Jahre hat sich der meist recht kräftig fliessende Bach einen neuen Weg gesucht.

Damit keine grösseren Schäden oder gar der Zusammenbruch der noch vorhandenen Mauerreste entstehen, muss der meist stark wasserführende Balandegn-Bach unbedingt in sein ursprüngliches Bett zurückverlegt werden. Diese Aufgabe ist zu gross für den Verein. Es muss schweres Gerät, z. B. ein so genannter Menzi Muck-Schreitbagger eingesetzt werden. Da Fliessgewässer nicht einfach so umgeleitet und in ein neues Bett verlegt werden dürfen, ist zudem auch eine Bewilligung des Kantons notwendig. Um all dies wird sich die Gemeinde Surses kümmern. Der BERGKNAPPE wird in einer der nächsten Ausgaben wieder darüber berichten.

Der Balandegn-Bach nagt an den noch stehenden Mauern des unteren Ofens. (Bild A. Weber)

Sepp Beeler in Aktion. (Bild E. Rehm)

Die Tanne liegt am Boden. (Bild J. Rehm)

Der neue Steg ist fertig. (Bild J. Rehm)

Societa da Miniers S-charl
Radunanza generala / Festa da giubileum
Generalversammlung und Jubiläumsfeier

Die Radunanza generala / Generalversammlung der Miniers fand wie immer im historischen Bergbaudörfchen S-charl statt, dieses Jahr, am Samstag, 14. Juli.

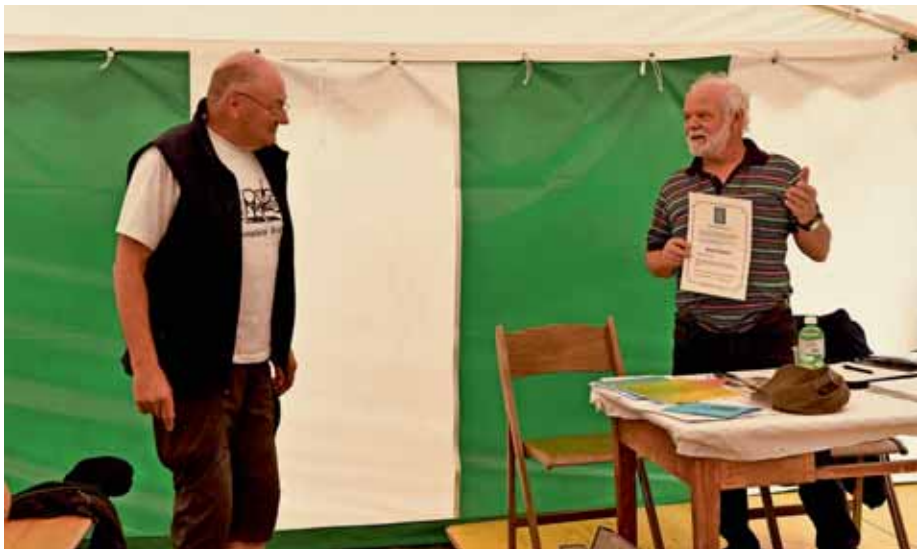
Das Bergbaumuseum bei der Schmelzra.

(JR) Dieses Jahr traf man sich aber nicht im Dorf selber, sondern an der Schmelzra beim Museum. Der Verein hatte dort ein Zelt aufgestellt, welches die Teilnehmer etwas vor dem kühlen Wind schützte. Oben im Dorf war Markt und es herrschte ein reges Treiben.

Die Versammlung im Zelt war mit rund 25 Vereinsmitgliedern im normalen Rahmen besucht. In seinem Jahresbericht gab Präsident Peder Rauch einen Überblick über die vielfältigen Aktivitäten des Vereins im vergangenen Jahr. Insbesondere erwähnte er die umfangreichen Vorarbeiten für das am nächsten Tag am gleichen Ort stattfindende Jubiläumsfest 700 Jahre Bergbau in S-charl. Der BERGKNAPPE berichtet an anderer Stelle über das Fest. Die Anwesenden genehmigten die Jahresrechnung 2017 ohne Diskussion. Auch das Budget für das laufende Jahr gab zu keiner Diskussion Anlass. Grössere Investitionen werden vor allem über die Fundaziun Schmelzra S-charl/ Stiftung Schmelzra S-charl finanziert. Geplant sind ein Anbau am Museum sowie die Aktivierung der Ruinen der alten Schmelzhütte. Das Museum ist ausgelastet. Es bestehen keine Möglichkeiten für Wechselausstellungen und gerade solche Ausstellungen sind für die Besucher interessant. Auch eine Werkstatt, eine «Waschkaue» für die Teilnehmer an den Abenteuerführungen sowie ein Sitzungs- und Besprechungsraum sind vorgesehen. Die Planung läuft. Die Ausführung folgt, sobald die notwendigen Finanzen von rund CHF 300 000.– beisammen sind. Die Jahresrechnung schliesst bei Einnahmen von Fr. 3780.90 und Ausgaben von Fr. 2870.75 mit einem Gewinn von Fr. 910.15 ab.

Die Versammlung im Zelt.

Speziell erwähnte Peder Rauch die problematische Zufahrt von Scuol nach S-charl. Hier ist die Natur meist stärker als der Mensch. Die Strasse wird jedes Jahr bei starken



Beat Hofmann (rechts) wird Ehrenmitglied.

Regenfällen oder bei Gewittern an mehreren Stellen meterhoch mit Schutt überdeckt. Die Rüfen lösen sich an den steilen Wänden, stürzen zu Tal und dann ist kein Durchkommen mehr. Wenn die einzige Strasse verschüttet ist, ist S-charl von der Umwelt abgeschnitten und im Museum bleiben die Besucher weg. Dies führt oft zu schmerzhaften Einnahmenausfällen.

Doch schliessen wir den Bericht mit etwas Erfreulichem. Beat Hofmann, langjähriges Vorstandsmitglied sowie Delegierter im Vorstand der Freunde des Bergbaus in Graubünden FBG wurde zum Ehrenmitglied der Miniers ernannt. Zum Abschluss der Versammlung überbrachte die Präsidentin des FBG Elsbeth Rehm die Grüsse des kantonalen Vereins. Sehr interessant war der anschliessende Vortrag von Christoph Jaggi über «Die Entstehung und Umwandlung der Metalle aus alchemistischer Sicht». Dies interessierte die Zuhörer sehr. Der Referent zeigte auf, wie aus silberhaltigem Bleierz, z. B. Galenit[1], das Silber gewonnen werden kann. Galenit ist das mit Abstand bedeutendste Erz zur Gewinnung von Blei und enthält oft einen Silberanteil.

Es war auch ein Kinderfest.

Festa da giubileum

Am nächsten Tag, dem Sonntag, war es dann so weit. Bei schönem Wetter und angenehmen Temperaturen fand die von langer Hand vorbereitete Jubiläumsfeier der Miniers da S-charl im Festzelt beim Museum Schmelzra statt. Der BERGKNAPPE brachte eine Vorschau auf das Jubiläum[2].

«La Società da Miniers da S-charl ha festagià culla populaziun il giubileum da 700 ons. Ils preschaints han giodü la festa illa tenda ed i'l liber cun evenimaints, musica e chant dasper las ruinas da la Schmelzra a l'entrada da la fraczi-un da S-charl.»
So schrieb die *Engadiner Post,* die Engadiner Tageszeitung, in ihrem romanischen Teil, der *Posta Ladina.*

In der deutschen Übersetzung heisst dies: *Die Anwesenden feierten das Fest im Zelt und im Freien mit Attraktionen, Musik und Gesang vor den Ruinen der Schmelzra am Eingang zur Fraktion[3] S-charl.*

Es war ein Volks- und Kinderfest mit allerlei Attraktionen, insbesondere auch mit interessanten Vorträgen.

Speziell interessant war die Arbeit des «Alchimisten». Nachdem er am Vortag das Ausbringen von Silber in der Theorie gezeigt hatte, baute Christoph Jaggi auf dem Platz vor den Ruinen einen einfachen Flammofen auf. In diesem Ofen brachte er ein Stück silberhaltigen Bleiglanz zum Schmelzen. Recht bald hatte er ein Stück silberhaltiges Blei, sogenanntes Werkblei, erzielt. Dieses erhitzte er nun weiter auf rund 1000° C. Es dauerte eine ganze Weile, bis er diese

Der Alchimist heizt den Ofen ein.

Blicksilber.

Temperatur erreicht hatte. Jetzt folgte das Abtreiben des silberhaltigen Werkbleis. Blei und Silber verhalten sich beim Erhitzen unter Luftzutritt unterschiedlich. Vereinfacht gesagt, das Blei oxidiert zu Bleioxid, welches auch noch weitere Metalloxide enthält. Dabei bleibt das Silber unverändert. Die Bleiglätte wird durch einen zweiten Abstrich entfernt. Jetzt kommt das sogenannte «Blicksilber» zum Vorschein, hellglänzend und zu 95% rein.

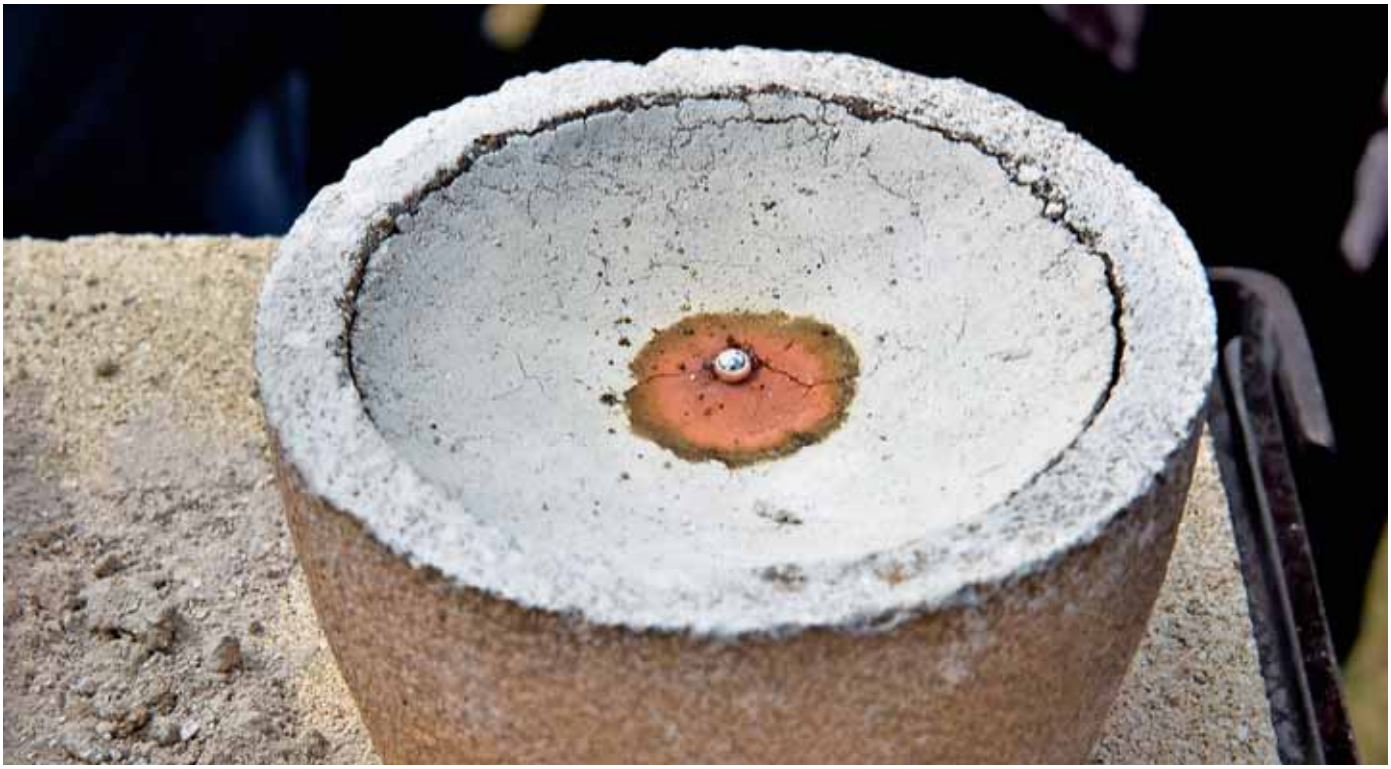
Trotz zeitweiligem leichten Regen verfolgten die Zuschauer interessiert den Schmelzprozess. Natürlich brauchte es Geduld, denn ein Arbeitsprozess nach dem anderen musste sorgfältig ausgeführt werden. Gross war die Freude, als Christoph Jaggi nach Abschluss des Verfahrens eine hell glänzende Perle reinen Silbers geschaffen hatte. Das war dann auch mehr oder weniger der Abschluss des Jubiläumsfestes in S-charl.

Anmerkungen:

1 Galenit oder Bleiglanz ist ein weit verbreitetes Mineral, ein Bleisulfid (PbS) im kubischen Kristallsystem mit z.T. schönen Würfeln.

2 BERGKNAPPE 132, April 2018, S. 34 ff.

3 Die Fraktion ist ein unselbstständiger Teil einer Gemeinde, hier der Gemeinde Scuol.



Zum Schluss der Erfolg: Eine Perle reines Silber. (Bilder E. Rehm)

FBG-Exkursion 2018 – Buffalora am Ofenpass

Nach dem langen warmen Sommer war es am Tag der FBG-Exkursion, Samstag, 25. August 2018, zwar sonnig aber recht kühl und am Nachmittag regnete es zeitweise heftig.

Die Exkursionsteilnehmer, zufrieden trotz kalter Witterung. (Bild A. Weber)

(JR) Trotz der durchzogenen Wetterprognose trafen nach und nach rund 20 Interessierte beim Berggasthaus Buffalora an der Ofenpassstrasse ein. Der Präsident der Amis da las Minieras Val Müstair, Cristian Conradin, führte die Exkursionsteilnehmer in etwas mehr als einer Stunde hinauf zum Bergwerk am Munt Buffalora. Die grossen rot angewitterten Halden auf denen kaum etwas wächst, sind schon von weitem her zu erkennen. Der Aufstieg durch den lichten Arvenwald und dann über die Alpweiden ist teilweise steil, besonders im letzten Teil bis zum Tagesziel. Es geht vorbei an den Mundlöchern der Stollen «Galaria Senda», «Galaria Zarcla» «Galaria Sonch Daniel», «Galaria Sonch Laurencius» und weiteren nicht benannten Pingen hinauf zu zwei in den letzten Jahren neu ausgehobenen Schächten. Für die Teilnehmer an der Exkursion war dann bereits Zeit für das Picknick.

Cristian Conradin, Präsident der Amis da las Minieras Val Müstair und Exkursionsleiter vor der Galeria Zarcla. (Bild A. Weber)

Cristian Conradin erzählte einiges über die Geschichte des Bergbaus am Ofenpass. Die ältesten Erwähnungen des Bergbaus in dieser Gegend stammen aus dem 14. Jh. Die für die damaligen Verhältnisse reichen Eisenerzlager wurden in der Zeit zwischen 1332 und 1500 abgebaut. Dann folgte der Niedergang. Die Wiederaufnahme der

Die Arbeit mit dem Feuerbohrer. (Bild A. Weber)

Der Schacht. (Bild A. Weber)

Der starke Wind bläst die Glut wieder aus. (Bild A. Weber)

bergbaulichen Tätigkeiten anfangs des 19. Jh. in anderen Gebieten des Kantons Graubünden, z. B. am Silberberg in Davos, Ursera und Taspin im Schams und anderen, ging am Munt Buffalora vorbei. Hier ist es beim mittelalterlichen Bergbau geblieben. In neuerer Zeit hat sich Dr. Daniel Schläpfer mit dem Bergbau am Ofenpass befasst. Von ihm sind zwei Publikationen[1] erschienen. Am Berg selber waren die Amis tätig. Mit Pickel und Schaufel öffneten sie die oben erwähnten Gruben, sicherten die Mundlöcher und verschlossen sie mit festen Türen. Auch bieten sie seither in den Sommermonaten Führungen an das Bergwerk an, Stollenbefahrung inbegriffen.

Sehr interessant demonstrierte Cristian Conradin, wie die alten Bergleute mit einem Feuerbohrer Glut erzeugten. Es brauchte Geschick und erforderte auch Geduld, besonders wenn der Wind, wie am Tage der Exkursion böig an den Bergflanken entlang strich. Diese Probleme sind vorbei. Das spärliche Licht der Kienspäne oder der Öllämpchen ist längst durch die moderne Elektrotechnik ersetzt.

Nach dem Mittagessen war es dann soweit. Der Schachtdeckel wurde geöffnet und man konnte einen ersten Blick ins Bergesinnere werfen. Der Abstieg ins Dunkle war nicht jedermanns Sache aber bis auf einen Teilnehmer wagte ihn alle. Es lohnte sich. Nach einer Kriechstrecke teilte sich der Stollen in zwei Arme. Ab hier war es auch möglich, mehr oder weniger aufrecht zu gehen. Im Verlaufe der Jahrhunderte ist einiges eingebrochen. Immer wieder waren kleinere Niederbrüche zu übersteigen. Aus den Steinhaufen schauten die hölzernen Schienen hervor, auf

Gut erhaltene Schienen für den Grubenhunt. (Bild E. Rehm)

denen die Hunte geschoben worden waren.

Rund 70 m nach der Einfahrt befindet sich ein erster kurzer Schacht. Dieser, wie auch die folgenden Schächte sind von den Miniers durch fest verankerte Seile gesichert worden. So waren weder der Abstieg noch der spätere Wiederaufstieg ein Problem. Bevor man aber zum zweiten Schacht gelangte, war eine sehr enge Kriechstrecke zu überwinden. Auch dieser Schacht war nicht sehr tief, der nächste auch nicht und dann stand man auf einer Sohle, die in vielen Windungen weiter in den Berg hineinführte. Bald schon gelangte man in die eigentlichen Abbauten. Schöne Schrämmspuren zeugen von der Arbeit der Bergleute. Höhlungen und Kammern sind ausgehauen worden.

Strecken mit Firstenbau sind zu sehen. Verschiedene Schächte führen weiter in die Tiefe. Bei einem davon ist die Passage entlang der Felswand recht schwierig aber alle Teilnehmer gelangten heil hinüber und wieder zurück. Was haben die Bergleute zurückgelassen? In erster Linie sieht man die Spuren ihrer Arbeit am Fels. Die Stollen wurden mit Schlägel und Eisen oder im weicheren Gestein mit der Keilhaue stufenweise vorgetrieben.

Immer wieder sieht man Nischen, in welche das Geleucht, einfache Öllampen, hineingestellt wurden. Auch Holzeinbauten sind noch vorhanden. Zum Teil sehen diese nach all den Jahren noch recht gut aus. An anderen Stellen sind sie hingegen eingebrochen oder es steht noch ein einsamer Türstock aufrecht aber ohne jegliche Funktion in den Trümmern. Fragmente von hölzernen Erztrögen sind zu finden. An einer Stelle hat der Bergmann seine Arbeit beendet und kleine Stücke des abgeschlagenen Eisenerzes aufgehäuft. Man sieht, wie er hier gearbeitet hat. Die Arbeitsstelle ist sauber aufgeräumt. Der abbauwürdige Erzgang ist gut erkennbar. Es hätte noch weiteres Erz aber der Bergmann ist gegangen und nicht wiedergekommen. Was war der Grund dafür? War Wintereinbruch und die Arbeit wurde eingestellt oder ist er krank geworden? Waren es kriegerische Ereignisse? Woher kam er überhaupt? Kam er aus dem Italienischen, aus der Gegend von Bormio? Man kann nur Vermutungen anstellen und wird es nie erfahren. Es bleibt eines der Geheimnisse in der Tiefe des Munt Buffalora.

Die Exkursionsteilnehmer hingegen kamen aus verschiedenen Gegenden der Schweiz. Diejenigen welche früh wieder ausfuhren kamen trocken ins Tal; die anderen empfing schon im Ausfahrtsschacht strömender Regen. Am nächsten Morgen waren die Berge frisch verschneit.

Anmerkungen:

1 Dr. Daniel Schläpfer, CH-8542 Wiesendangen: «Der Bergbau am Ofenpass», Ergebnisse der wissenschaftlichen Untersuchungen des Schweiz. Nationalparks, Band VII, 1960
und
«Die Eisenberge am Ofenpass», Neue Beiträge zur Geographie und Geschichte des Bergbaus und der Erzverhüttung im Schweiz. Nationalpark und in der Biosfera Val Müstair, 2013, ISBN: 978-3-258-07820-5

Geschrämmte Stollenbrust. (Bild E. Rehm)

Auf der ersten Sohle. (Bild E. Rehm)

Cheva[1] Plattas da Fex

Val Fex, Blick gegen den Piz Tremoggia .

(JR) Das Val Fex ist eines der schönen Seitentäler des Oberengadins. Es ist weitgehend autofrei. Man erreicht es von Segl/Sils aus im Sommer mit der Pferdekutsche, zu Fuss oder mit dem Mountainbike. Im Winter verkehren Pferdeschlitten und man begegnet Langläufern oder Schneeschuhwanderern. Das Tal verläuft gegen Süden. Zuhinterst im Tal erhebt sich der vergletscherte Piz Tremoggia (3441 m ü. M.)

Über den 3014 m hohen Tremoggiapass gelangt man, allerdings nur zu Fuss und nur bei gutem Wetter, hinüber ins italienische Val Malenco. Aus diesem Tal und über diesen Pass kamen früher die Arbeiter, welche im Bergwerk «Cheva Plattas da Fex» arbeiteten. Üblicherweise konnte in den hochgelegenen Bündner Bergwerken nur im Sommer gearbeitet werden. Im Winter ruhte die Arbeit. Der Schnee und damit verbunden die Lawinengefahr verwehrten den Zugang. Ganz anders war es hier im Val Fex. Die jungen Männer aus der italienischen Nachbarschaft kamen im November/Dezember und blieben bis Ende März. Warum war das so? Dazu muss zuerst einmal die Frage beantwortet werden: Was wurde abgebaut?

Weit hinten im Tal auf der linken Seite bei der Alp da Segl auf rund 2000 m ü. M. ist im lichten Lärchenwald ein alter Bergsturz zu sehen. Aus diesem Bergsturzmaterial wurden sicher schon seit dem 17. Jh. die bekannten und begehrten Fexer Platten im Tagebau und in kurzen Stollen gewonnen. Der anstehende Gneis, ein Glimmerschiefer, lässt sich nur in gefrorenem Zustand spalten. Deshalb wurde im Winter gearbeitet. Dacheindeckungen, Ofenverkleidungen, Tischplatten und in neuerer Zeit auch Fussböden wurden aus den Platten angefertigt.

Ein typisches mit Fexer Platten gedecktes Dach.

Eine Dacheindeckung mit den so genannten Fexerplatten ist stabil und dauerhaft. Die Gewinnung der Platten war harte Arbeit. Schnee und Eis, tiefe Temperaturen und Winterstürme waren nicht unbedingt ideale Bedingungen. Auch die Unterkunft, ein kleines aus Stein gemauertes und mit Steinplatten gedecktes Gebäude, war nicht eben komfortabel.

Geheizt wurde mit Holz, geschlafen im Stroh und etwas abseits konnte auch im Winter Wasser aus einer Quelle geholt werden. Die Bauunternehmung in Segl/Sils, welche das Bergwerk betrieb, versorgte die Mannschaft mit Lebensmitteln. Ihren Salami und ihren Wein brachten die Arbeiter selber mit. Sie sorgten auch für Nachschub, wenn sie von Zeit zu Zeit wieder einmal kurz über den Tremoggiapass nach Hause gingen.

Das Bergwerk auf der Alp Fex wurde im Jahre 1964 stillgelegt. Lange Zeit standen nur noch die Ruinen der Arbeiterunterkunft, welche allmählich immer mehr zerfielen. Unübersehbar war und ist auch heute noch die grosse Halde mitten im Lärchenwald.

2014 wurden eine Stiftung und ein Förderverein gegründet mit dem Ziel, die alte Arbeiterunterkunft am Bergwerk wiederaufzubauen und zu restaurieren. Dieses nicht sehr einfache Vorhaben ist sehr gut gelungen, wie man sich am 7. Juli 2018 am Tag der offenen Tür überzeugen konnte. Eine grosse Zahl

Die Arbeiterunterkunft.

Schienen, welche in einen verstürzten Abbau führen.

Interessierter, darunter auch einer der letzten noch lebenden Arbeiter aus der Zeit des Grubenbetriebes folgten der Einladung. Die Initianten Gian Kuhn und Reto Zuan, beide aus Segl/Sils freuten sich sichtlich. Ein nicht einfaches Vorhaben konnte erfolgreich umgesetzt und der Öffentlichkeit gezeigt werden. Erfreulicherweise ist die Fundazun Cheva Plattas da Fex beim FBG Mitglied geworden. So ist auch hier eine weitere wertvolle Verbindung im Bergbau Graubünden zustande gekommen.

Seit diesem Jahr werden in der Cheva Plattas vom Sommer bis in den Herbst Führungen angeboten. Anmelden kann man sich bei Sils Tourismus, Tel. 081 838 50 50.

Abraumhalde im Wald.

Reto Zuan (Mitte), Stiftungsrat vor der restaurierten Arbeiterunterkunft.

Bilder: J. und E. Rehm

Anmerkungen:

1 Cheva: romanisch, Idiom Puter = Bergwerk

Gian Kuhn, Präsident des Stiftungsrates Cheva Plattas da Fex bei der Ansprache.

Gesteine der Schweiz: Der Feldführer / Gesteine einfach bestimmen

(er) Der Autor Jürg Meyer, Dr. phil. nat. Geologe und eidgenössisch diplomierter Bergführer, entführt den an der Geologie der Schweiz Interessierten in die Welt der Gesteine.
Während der gut 400-seitige Band «Gesteine der Schweiz» ein übersichtliches, gut bebildertes Sach- und Lehrbuch ist, hat das dünnere 140-seitige Buch «Gesteine einfach bestimmen» auch im Rucksack Platz.

Von *Aaregranit über Paragneise der Silvrettadecke bis zu Zerrklüfte* werden im Buch «Gesteine der Schweiz» die verschiedenen Vorkommen behandelt. Das Werk ist in 16 Gesteinszonen unterteilt, z.B. die Gesteinszone 16 «Mesozoische Sedimentgesteine», wo neben den Serpentiniten auch dem Bündnerschiefer einige Seiten gewidmet sind.
Im Buch «Gesteine einfach bestimmen» wird den vorkommenden Erzen zwei Seiten gewidmet.
Das Bestimmen der Gesteine wird mit genauen Angaben und guten Bildern erleichtet.

Jürg Meyer: «Gesteine der Schweiz» ISBN: 978-3-258-07856-4
Jürg Meyer: «Gesteine einfach bestimmen» ISBN: 978-3-258-07991-2
Verlag: Paul Haupt, Bern, 2017

Metalle auf der Bühne der Menschheit

(er) Im Mai 2017 fand eine viertägige Tagung zum Thema: *Metalle auf der Bühne der Menschheit / Von Ötzis Kupferbeil zum Smartphone im All Metals Age* statt. So breit gefächert wie der Titel waren auch die Referenten: u. A. Archäometallurgen, Historiker, Sozial- und Wirtschaftswissenschaftler, Naturwissenschaftler. Peder Rauch, Präsident der Miniers da S-charl, war Teilnehmer der Tagung und Referent. Er sprach sehr zur Freude der Freunde des Bergbaus in Graubünden über «Die Bergwerksanlagen und ihre Geschichte in S-charl – eine Wiederentdeckung».

Die drei Herausgeber des Buches Martin Held, Reto D. Jenny und Maximilian Hempel haben alle Vorträge im oben erwähnten Buch gesammelt und vollständig veröffentlicht. Die Einleitung mit dem Titel «Metallzeiten – von der Kupferzeit zum All Metals Age» verfasste Martin Held.

Die 22 Autoren des Buches schlagen einen Bogen vom «Ötzi» bis hin zum Smartphone. Sie beleuchten die verschiedensten Aspekte des europäischen Bergbaus wie Macht, Raubbau und Menschrechte, Kultur und Handwerk.

Herausgeber: Martin Held, Reto D. Jenny, Maximilian Hempel

ISBN 978-3-96238-072-4

Verlag: 2018 oekom Gesellschaft für ökologische Kommunikation mbH, München

BLYBERG-VEREINIGUNG-SCHMITTEN BVS

Die Vereinigung…

… setzt sich für Schutz und Unterhalt der ehemaligen Erzgruben ein;

… organisiert Führungen zu den Erzgruben am Blyberg;

… bietet nach Absprache Heli-Flüge zu den Erzgruben hin und retour an.

Besuchen Sie das einmalige Kulturgut in den Bündner Bergen!

Wir freuen uns auch über jedes neue Mitglied.

Kontakt Richi Item, Schmitten (Albula)
www.erzgruben.ch
info@item-motobike.ch
079 611 15 50

Konto Kontoinhaber: Kulturgut Blyberg Schmitten BVS, Schmitten (Alblua)
IBAN: CH0800774010336404800
SWIFT/BIC: GRKBCH2270A
BC-Nr: 774 Graub. Kantonalbank Chur

Glück auf!

DRUCKEREI LANDQUART

Schulstrasse 19, Postfach 147, CH-7302 Landquart
Telefon +41 81 300 03 60, Fax +41 81 300 03 61
www.drucki.ch, info@drucki.ch

MINIERAS SCHMELZRA S-CHARL

MUSEUM SCHMELZRA S-CHARL
Bergbau- und Bärenmuseum

Öffnungszeiten:
täglich von 14.00 - 17.00 Uhr
(Montag und Samstag geschlossen)

Stollen- und Spezialführungen können über Scuol Tourismus organisert werden.

Informationen bei der Gäste-Info Scuol:
+41 (0)81 861 88 00
info@engadin.com
www.schmelzra.ch

MUSEUM SCHMELZRA

Crusch Alba
S-CHARL · ENGIADINA
DIE STILLE ECKE DER SINNE

Restaurant / Pension info@cruschalba.ch
Tel. 081 864 14 05 www.cruschalba.ch

mayor
HOTEL | RESTAURANT | S-CHARL

Auch im Winter geöffnet.
Zu Fuss und mit Pferdeschlitten erreichbar.

Tel. 081 864 14 12 info@gasthaus-mayor.ch
Fax. 081 864 99 83 www.gasthaus-mayor.ch

Garni Chasa Sesvenna

Ursula und Peder Rauch CH-7550 S-charl
S-charl 081 864 06 18 info@sesvenna.ch
Scuol 081 864 07 90 www.sesvenna.ch

Mitgliederbeiträge FBG 2018

Erfreulicherweise ist ein grosser Teil der Mitgliederbeiträge bereits bezahlt worden.

Besten Dank!

Es kann aber auch vorkommen, dass man etwas vergisst oder dass ein Einzahlungsschein abhanden kommt. Dann bleibt die Rechnung für den Mitgliederbeitrag FBG unbezahlt. Aus diesem Grunde erlauben wir uns den Hinweis: Wer noch nicht bezahlt hat, möge dies nachholen. Hier noch einmal die Angaben für die Zahlung:

– Fr. 50.– für ordentliche Mitglieder
– Fr. 20.– Schüler, Studenten und Lehrlinge

Bitte bezahlen Sie die Beiträge auf folgendes Konto: **Postkonto 70-10205-6**

Für Zahlungen aus dem Ausland:
Konto Nr. 70-10205-6 bei der Schweizerischen Post, Bern
BIC/Swift POFICHBEXXX, IBAN CH46 0900 0000 7001 0205 6

Eine Bitte der Kassierin: Bitte die Einzahlungen genau bezeichnen.

Bitte beachten

Die Rechnung gilt nur für **Mitglieder des FBG.**
Die Mitglieder der **Partnervereine** bezahlen ihre Beiträge jeweils direkt an den entsprechenden Partnerverein.

Wir sind auf die relativ bescheidenen Jahresbeiträge angewiesen. Nur mit Hilfe der notwendigen finanziellen Mittel können wir die vielfältigen Vorhaben im historischen Bergbau in Graubünden aufnehmen und durchführen.

Herzlichen Dank an alle, welche uns unterstützen!

Glück auf
Der Vorstand FBG

Item motorräder

seit 1978

Richard Item, Feinmechaniker 7493 Schmitten
Tel. / Fax **081 404 13 31** Mobil **079 611 15 50** **www.item-motobike.ch**
Verkauf und Service sowie sämtliche Reparaturen

*****

Richi's Töff Treff

Werkstatt-Café für Jung und Alt
Geöffnet während den üblichen
Arbeitszeiten und auch länger

*****

Unser Freizeitangebot:

Erzgrubenführungen

In unser seit 1967 mit enorm viel Herzblut währendes Familien-Unternehmen:

Den Schmittner Blyberg

Zuständige Person: Richi Item
Genaue Informationen mit Einsicht unserer Arbeits-Aktivitäten ab 1967
sowie Adresse der zuständigen Führungspersonen und deren Angebote,
siehe unter www.erzgruben.ch

MITGLIED WERDEN IM FBG

- Der FBG lebt von und mit den Mitgliedern.
- Unser Ziel ist die stete Erneuerung unseres Mitgliederbestandes
- Wir können unsere Aufgaben nur erfüllen, wenn wir genügend Mitglieder haben.
- Deshalb ist die Mitgliederwerbung eine Daueraufgabe.

Gibt es in Ihrem Kollegen- oder Freundeskreis Personen, die noch nicht Mitglied der FREUNDE DES BERGBAUS IN GRAUBÜNDEN FBG sind, von ihren Interessen her jedoch gut zu uns passen würden?

Da gibt es nur eine Lösung: **Nicht länger warten!**
Sofort anmelden und mitmachen!

Die Anmeldung ist einfach!

entweder:

eine kurze Mitteilung an die Präsidentin

Elsbeth Rehm, Via Pradè 24, 7505 Celerina
Tel. 081 833 45 82 / 079 203 77 84
E-Mail: fbg@bergbau-gr.ch

oder:

Das Anmeldeformular auf unserer Homepage www.bergbau-gr.ch ausfüllen. Mit einem Klick auf *Mitglied werden!* ist es bereit.

Jahresbeiträge inkl. Abo. BERGKNAPPE:

- Fr. 50.– für ordentliche Mitglieder
- Fr. 20.– Schüler, Studenten und Lehrlinge

Wir freuen uns über jedes neue Mitglied und begrüssen es mit einem herzlichen *Glück auf!*

Müller Bau AG Sufers

Zweigstelle Andeer
7434 Sufers

Tel. 081 664 13 70
www.müllerbau-ag.ch

Camping
Sur En

www.sur-en.ch
ENGADIN

BATTAGLIA ANDEER GRANIT AG

GRAVA 121
CH - 7440 ANDEER

Tel. +41 81 661 11 07
Fax +41 81 661 14 55
info@andeergranit.ch
www.andeergranit.ch

Massive Steinarbeiten
z. B. Tische, Brunnen,
Blumentröge, Pflastersteine

Grabmalprodukte
Grabmal
Einfassungen

Ihre Verbundenheit. Unsere Kompetenz.

Führend in Graubünden für Finanzierungen, Anlagen und Vorsorge.

Gemeinsam wachsen. gkb.ch

Graubündner Kantonalbank

GEOMERZ

Matthias Merz, Dipl. Geolog ETH / CHGEOL
Porta 5, 7550 Scuol
Büro +41 81 860 04 62
Mobile +41 79 329 95 46
e-Mail geomerz@bluewin.ch

Baugeologie - Hydrogeologie - Geothermie - Naturgefahren