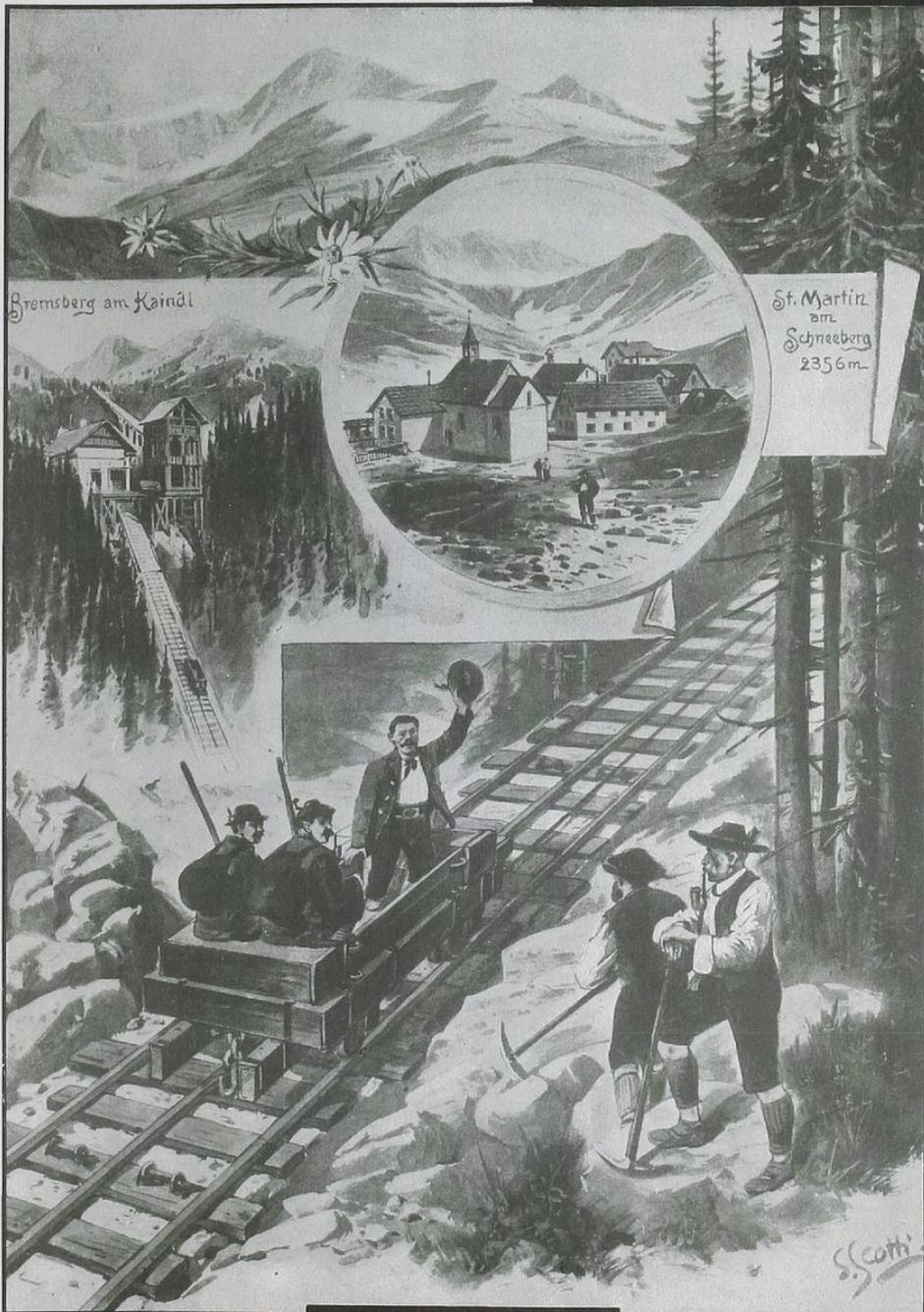


res montanarum

Zeitschrift des Montanhistorischen Vereins für Österreich



LEOBEN 2 / 1991

Alle Rechte für In- und Ausland vorbehalten.

Eigentümer, Herausgeber und Verleger: Montanhistorischer Verein für Österreich,
A-8700 Leoben, Postfach 141.

Verlagsort: Leoben.

Redaktion: Ministerialrat Dipl.-Ing. Mag. iur Alfred Weiß, Rustenschacher Allee 28,
A-1020 Wien.

Die Autoren sind für Form und Inhalt ihrer Beiträge selbst verantwortlich.

Druck und Herstellung: Universal Druckerei Leoben, 8700 Leoben, Postfach 555.

Umschlag Entwurf: Grafik Design Mag. Werner Resel, Wien

Umschlagbild: Bergbau am Schneeberg/Südtirol, Lithographie um 1900 (Neue Illustrierte Zeitung)
Sammlung Dr. Herbert Kuntscher, Kufstein.

Mitglieder des Montanhistorischen Vereines
für Österreich erhalten diese Zeitschrift kostenlos.

Bei Bezug durch Nichtmitglieder
wird ein Unkostenbeitrag von S 50,- berechnet.

INHALT

H. KUNTSCHER, Der Schneeberg, ein technisches Denkmal des Südtiroler Erzbergbaues	3
J. G. HADITSCH, Die Gefügekunde der Geowissenschaften – eine für die Archäometrie neue Methode	13
G. SPERL, Gedanken zu einer europäischen Eisenstraße. Die Gestaltung eines europäischen Kulturweges des Eisens unter dem Patronat des Europarates in Straßburg	18
A. WEISS und E. FREISTÄTTER, Ein Gestellsteinbruch in Halltal bei Maria Zell	24
A. WEISS und H. WEINEK, Der untertägige Schleifsteinbruch beim Zulehen-Schlüssel in Waidhofen an der Ybbs	27
Nachrichten	30
Vorankündigungen	30
Buchbesprechungen	31
Persönliches	34
In memoriam	35
Veränderungen im Mitgliedsstand	38
Anschriften der Autoren	39
Hinweise für Autoren	40

Für die großzügige Unterstützung der Drucklegung ist der Dank auszusprechen:

Elisabeth Ackerl, O.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.mont.
Wolfgang Aggermann-Bellenberg, Dipl.-Ing. Her-
bert Aurednik, Alfred Bacher, Dir. Heribert Bau-
mann, Erich Benezeder, Bleiberger Bergwerksunion
AG., Bleckmann & Co., w. HR. Univ.Prof. DDr. E.
Borkenstein, HR Mag. Dr. Franz-Otto Buchner,
Dipl.-Ing. Ernst Brandstetter, O.Univ.Prof. Dipl.-
Ing. Dr.mont. Eduard Czubik, Walter Dall-Asen,
Ing. H. Doringer, Dipl.-Ing. Kurt A. Ernst, Dr.
Erich Egg, Bergdirektor i.R. Dipl.-Ing. Wolfram
Enzfelder, Univ.H.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Otto Fabric-
cius, Fachverband der Bergwerke und Eisen erzeu-
genden Industrie, Fachverband der Metallindustrie,
MR Dipl.-Ing. Dr. Alois Fellner, MR Dipl.-Ing. Flor-
ian Felsner, O.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.-Ing. Dr.-
Ing. E.h.Dr.h.c.Prof.Dr. Günter B. Fettweis, Dipl.-
Ing. Otto Fitz, Techn.Rat Ing. Maximilian Flick,
Landesbezirkstierarzt Herwig Forster, em.O.Univ.-
Prof. Dipl.-Ing. Dr.tech. O. M. Friedrich, Dipl.-Ing.
Karl Götzendorfer, Dipl.-Ing. Dieter Gortan, Graz-
Köflacher Eisenbahn- und Bergbau-Gesellschaft
m.b.H., Dipl.-Ing. Dr. Helmut Habenicht, Max Ha-
berfellner, Dir.i.R. Dipl.-Ing. Alfred Hackel, A.O.
Univ.Prof. Dr. Johann Georg Haditsch, Dipl.-Ing.
Günther Hamedinger, Handelskammer Steiermark,
Dipl.-Ing. Gerhard Hirner, Dkfm. Franz Jung, Dipl.-
Ing. Franz Kainersdorfer, „KAMIG“, Österrei-
sche Kaolin- und Montanindustrie AG, Nfg.KG,
Bergdirektor i.R. Dipl.-Ing. Hans Karlon, Dr. G.
Kirchner, Dir. Prok. Dipl.-Ing. Helmut Klenner,
Dipl.-Ing. Dipl.-Ing. Felix Klose, Uhren-Juwelen
Knabl, Dipl.-Ing. Dr.mont. Hans Kolb, Sepp Köck,
Bundesrat a.D. Matthias Krempl, Edwin Kriechbau-
mer, Dipl.-Ing. R. Leitzenbauer, Franz Kurt Ler-
cher, Ing. Kurt Lillie, Dipl.-Ing. Karl Löffler, Dipl.-
Ing. Stefan Logigan, Dir.i.R. Dipl.-Ing. Herbert

Lück, Dipl.-Ing. Helmut Marchhart, HR. Dipl.-Ing.
Dr. Otto Merlin, MR. Hon.Prof. Dipl.-Ing. Mag.
Dr.iur. Kurt Mock, Naintsch Mineralwerke
Ges.m.b.H., Dipl.-Ing. Fritz Nedoschill, DDipl.-
Ing. Walter Oberth, Dipl.-Ing. Karl Oberzaucher,
ÖMV-Aktiengesellschaft, Österreichische Salinen
AG., Österreichisches Schacht- und Tiefbauunter-
nehmen Ges.m.b.H., Dieter Orator, Obersteiger Jo-
sef Ortner, HR. Dipl.-Ing. H. Ott, Paltentaler Kies-
und Splittwerk Ges.m.b.H., Bürgermeister Dir. Pe-
ter Pechan, Anton Piller, Dr. Arnold Plankensteiner,
Dipl.-Ing. Ernst Pink, Dr. Herwig Pirkl, Dipl.-Ing.
Dr.mont.mont. Rudolf Plessing, Harald Potzinger,
HR.Mag.jur. Dipl.-Ing. Franz Prezelj, Dipl.-Ing.
Franz Pürnbauer, RADEX AUSTRIA AG. für feuer-
feste Erzeugnisse, Dipl.-Ing. Hans Raisky, Freyja
Reischl, Dipl.-Ing. Heribert Riedler, ao. Univ.Prof.
Dr. Paul W. Roth, Bergdirektor i.R. Bergrat h.c.
DDipl.-Ing. Schaller, Maria Scheifinger, Dipl.-Ing.
Dr. Ernst Schenk, Bundesrat Johanna Schicker, Dr.
Max Schmidt, Willibald Schön, Dr. Josef Schwarz,
Dipl.-Ing. Anton Schuster, Dipl.-Ing. H. Sidan,
Stadtgemeinde Kindberg, Gen.Dir. Dipl.-Ing. Erich
Staska, O.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.mont. Hans Jörg
Steiner, Steirische Montanwerke AG., DDr. Josef
Steflitsch, Dieter Strohmayr, Dipl.-Ing. Julius
Tengler, TERRAG-ASDAG Aktiengesellschaft, In-
grid Urregg, Dr. Friedrich H. Ucik, Verein Aktiver
Höhlenforscher Kärntens, VOEST-ALPINE Erzberg
Ges.m.b.H., Gasthof Volkskeller, Ludwig Waidba-
cher, Hans Waitzbauer, Regierungsrat Clemens
Wasle, Dipl.-Ing. Edelbert Wasserbauer, Dir. Alfred
Watzinger, Dipl.-Ing. Karl Wurdack, Wolfsegg-
Traunthaler Kohlenwerks-Ges.m.b.H., Wolfram
Bergbau- und Hüttengesellschaft m.b.H., Ing. Hans
Zacherl, DDr. Josef Zierer.

DER SCHNEEBERG, EIN TECHNISCHES DENKMAL DES SÜDTIROLER ERZBERGBAUES

Herbert Kuntscher, Kufstein

EINLEITUNG

Montanhistorische Objekte sind ein Sonderfall des umfassenderen Begriffes technische Denkmäler. Deren Nachteil ist, daß sie, von der Sache aus gesehen, zufällig erhalten gebliebene Überreste überholter ökonomischer Prozesse sind und keine technisch-produktiven Aufgaben mehr haben.

Mit der Übernahme des Begriffes Industriearchäologie eröffnet sich eine Möglichkeit zum besseren Verständnis. Das Wort wurde aus dem anglikanischen Sprachbereich übernommen. Im Deutschen sind Industrie – arbeitsteilige Massenproduktion – und Archäologie – Altertumskunde auf der Grundlage von Ausgrabungen – Gebiete, die wenig miteinander zu tun haben. Folgt man aber der Vorstellung, die Entwicklung von Gewerbe und Industrie an Hand technischer Denkmäler darzustellen, ergibt sich eine einsichtige Definition.

(1): „Industriearchäologie ist die systematische Erforschung aller dinglichen Quellen jeglicher industrieller Vergangenheit von der Prähistorie bis zur Gegenwart“.

Der Informationswert „dinglicher“ Objekte, also technischer Denkmäler, besteht in der Sichtbarmachung vergangener Wirtschaftsepochen und der Technikgeschichte. Er kann durch Anwendung moderner wissenschaftlicher Untersuchungsmethoden gesteigert werden.

Der Informationswert ist höher als jener einer Urkunde. Aktenstücke aus Archiven dokumentieren in schriftlicher, zeichnerischer oder bildlicher Form einzelne, vergangene Ereignisse. Eine „dingliche“ Quelle, z.B. ein Berghaus kann Auskunft über Abbauverfahren, Entstehungszeit, Verwendungszweck, Raumeinteilung, Baumaterial, Lage im Abbaugbiet, Transportwesen, Arbeitsmethoden, Sozialverhältnisse usw. geben. Ein technisches Denkmal wird als Informationsträger umso wertvoller, je mehr dazugehörige Archivalien vorliegen.

Versucht man diese Erkenntnisse auf die technischen Zeugnisse im Schneebergbereich anzuwenden, so begegnet man der Schwierigkeit, historisch wichtige Quellen vernachlässigen zu müssen, weil die erwähnten Objekte nicht mehr vorhanden sind. Umgekehrt kann man manche technischen Denkmäler nur mangelhaft charakterisieren, weil technische Daten fehlen.

Die Geschichte des Bergbaues am „Sneberch“ – erstmals in einer Urkunde von 1237 erwähnt – wurde mehrfach, so von Georg Mutschlechner (2) oder Hans M. Voelckl (3,4) ausführlich beschrieben. Auch geologische und mineralogische Arbeiten (5,6,7) sowie ein Gebietsführer (8) und ein Bergbau-Exkursionsführer (9) liegen vor.

In den folgenden Epochen fanden wichtige technische Fortschritte statt:

15. und 16. Jahrhundert: Blütezeit des Silber- und Bleibergbaues. Transport über Schneebertscharte (2687 m) und Sandjoch (2571 m) nach Sterzing und über den Brenner zur Hütte Brixlegg im Unterinntal. 17. und 18. Jahrhundert: Carl Stollen (2058 m) zur Wasserableitung und Erschließung tiefer Erzvorräte vorgetrieben. Bau des Kaindl Tunnels zur Transportwegverkürzung.

Ab 1870: Abbau von Zinkblende. Bau einer Überbergförderanlage und einer Aufbereitung in Maiern.

Ab 1924: Nach Änderung des Staatsgebietes und der Besitzverhältnisse Umstellung auf Seilbahnförderung und Einführung der Flotation.

Ab 1967: Stilllegung des Reviers St. Martin. Bau des „Neuen Stollen“ von der Ridnauner Seite, dadurch Transportverbesserung, Wasserableitung und Erschließung neuer Erzlager. Stilllegung der Transportseilbahn über die Schneebertscharte, Ausbau der Förderanlagen im unteren Abschnitt; Personenseilbahn; Ausbau der Aufbereitung in Maiern.

1979: Stilllegung des Bergbaues

Ab 1986: Beginn der Erhaltungsarbeiten auf der Ridnauner- und Passeiertaler-Seite des Schneeberges. Landesgesetz zur Gründung des Bergbau Landesmuseums vom 23. August 1988. Projektbearbeitung.

Die folgende Kurzbeschreibung wichtiger technischer Denkmäler des Schneeberges gliedert sich in Abbau, Förderanlagen, Berghäuser und Aufbereitung.

ABBAU

Grubenrevier Schneeberg bzw. St. Martin

Die älteste Abbildung des „Blei- und Frischwerkes“ findet man im Schwazer Bergbuch von 1556 (10). Es lag in rund 2300 m Seehöhe auf der Passeiertaler-Seite des Schneeberges. Erst später erhielt die Knapensiedlung den Namen St. Martin. Auf dem Bild sind neben den Gebäuden 31 Stollenmundlöcher eingezeichnet. Die Geländeformation gleicht einer Darstellung von 1856 auf der 53 Mundlöcher zu zählen sind (4,9).

Sucht man heute nach Resten dieser Einbauten, so wird man kaum fündig. Nach Einstellung des Abbaubetriebes im Jahre 1967 wurden im Zuge der Aufräumarbeiten 1985 die noch vorhandenen Mundlöcher gesprengt und die Halden durch Schubraupeneinsatz verändert. Zugängliche Stollensysteme bestehen nicht mehr. Geblieben sind einige noch sichtbare Stolleneingänge. Einer davon ist in Trockenmauerwerk ausgeführt. Sowohl der Versatz in den Stollen, als auch die Halden, wurden, mit Beginn des Zinkerz Booms ab dem Jahre 1850, händisch durchkuttet und gewonnen. Im Rahmen der Beschreibung des Lehrpfades ist man bemüht, einige Örtlichkeiten, wie den Pockleiten und den St. Peter Stollen, zu lokalisieren.

Der Carl Stollen

Dieser ist erhalten geblieben (2). Sein Mundloch befindet sich in 2058 m Seehöhe, also rund 280 m unter St. Martin. Dieser Bau, der bis heute zur Wasserhaltung und als Notausgang der noch befahrbaren Teile des Schneeberger Streckennetzes dient, ist ein bemerkenswertes technisches Denkmal. Sein Anschlag erfolgte im August 1660 aufgrund eines Entscheides des Landesfürsten Erzherzog Ferdinand Carl. Die projektierte Bauzeit von 34 Jahren für die 1,7 km lange Strecke sah eine Jahresleistung von 27 Klaftern (51 m) vor. Der Stollen erreichte nach 20 Jahren erst eine Länge von 184 Kl. (348,4 m). Die auf einer Harnischfläche eingemeißelte Jahreszahl „1680“ kündigt davon. Gegen Ende des Jahrhunderts wurde auch Schwarzpulver verwendet, doch nahm das händische Bohren viel Zeit in Anspruch. Nach manchen Fährnissen, zum Beispiel einem Wassereinbruch aus dem Seemooser See im Jahre 1700, und Enttäuschungen, in der Tiefe wurden nur Erze mit geringem Bleigehalt gefunden, war der Bau im Jahre 1750 zu Ende. Damit war die Verbindung mit den 150 m höher liegenden Teilen des Pockleiten und St. Peter Stollens (2206 m) hergestellt. Im Jahre 1904 wurde der Stollenquerschnitt erweitert. In den Jahren 1989/90 wurde er teilweise mit Plastikrohren zur Wasserableitung versehen. In Verbindung mit dem Neuen Stollen (2000 m) ergibt sich eine untertägige Verbindung des Ridnaunales mit dem Passeiertal. Es ist geplant die Verbindung weiter fahrbar zu halten.

Der Neue Stollen

Schon zu Beginn des 20. Jahrhunderts trug man sich mit dem Gedanken, den Carl Stollen bis in das Lazzachertal durchzuschlagen, um den Erztransport zu verkürzen. Durch die beiden Weltkriege und ihre Folgen dauerte es bis zum Jahre 1967, um die Idee eines Unterfahrungsstollens und zwar von der Lazzacher Seite aus zu realisieren. In 1980 m Seehöhe wurde, unterhalb des Posch Hauses, der Vortrieb begonnen.

Es bestand die Hoffnung im bisher tiefsten Niveau – der Carl Stollen lag auf 2058 m – auf neue Erzvorräte zu stoßen. Außerdem erwartete man sich eine Verbildigung der Förderung. Das Hauwerk mußte nicht mehr über die Scharte geliefert werden, sondern konnte im Berg von Niveau St. Martin (2370 m) auf die 2000 m Sohle transportiert werden. Dadurch verkürzte sich die Seilbahn von bisher 8,5 auf 3,5 km Länge. Eine Steigerung der Transportleistung war möglich. Das Personal konnte täglich aus dem Ridnauntal mit einer Personenseilbahn und der anschließenden Grubenbahn zum Arbeitsplatz gebracht werden.

Nach 3,6 km Strecke erreichte man im Jahre 1974 das alte Revier. Aus dieser Zentralzone, die östlich des Seemoos – St. Martin Reviers liegt, stieß man nach SW und NO vor. Die Ergebnisse enttäuschten. Die Metallgehalte waren niedrig und stark schwankend wie Beispiele belegen (11):

– Niveau 2000 m, Zentralbereich: 15 Proben von 80 m Strecke. Mittelwerte: Blei: 0.39 % (Grenzwerte

0.069 – 2.16 %); Zink: 3.23 % (1.52 – 7.56 %).

– Niveau 2000 m, SW; 20 Proben auf 100 m Strecke. Mittelwerte: Blei: 0.33 % (0.01 – 1.57 %); Zink: 5.48 % (1.97 – 10.52 %)

– Niveau 2000 m, NO; 15 Proben auf 100 m Strecke. Mittelwerte: Blei: 1.13 % (0.04 – 10.0 %); Zink: 7.5 % (3.29 – 24.27 %)

Fünf Jahre lang, bis zur Stilllegung im Jahre 1979 stand der Stollen in Betrieb. Im Rahmen der Arbeiten wurde erkundet, abgebaut und 25 – 30 000 t Erz pro Jahr gefördert. Das taube Material wurde vor der Einfahrt oberhalb des Lazzachertalbaches abgelagert. Das erzhaltige Hauwerk gelangte mit der Grubenbahn durch den Stollen und anschließend durch eine, zum Schutz gegen Lawinen, gedeckte Galerie von 850 m Länge zur Brechanlage und zur Seilbahnverladung.

Der Abbau erfolgte im Kammer-Pfeilerbau, das Hauwerk wurde über die Teilsohlen und 30 – 40 Grad geneigte Rollen zur Hauptsohle geliefert. Die Grubenbahn – Lok und 10 – 15 Förderwagen – beförderte das Hauwerk zur Brechanlage (System Escherwerke, 70 PS, Maulweite 800 x 950, Zerkleinerung auf Größe ca. 100 mm). Von dort kam das Material zum Bunker (200 t) und zur Seilbahnverladung. Limitierende Faktoren des Systems waren die halbmechanische Be- und Entladung und die Kapazität der Seilbahn. Man rechnete mit 150 t in zwei Schichten mit je zwei Mann Belegschaft.

Technische Daten zum Grubenbetrieb, Stand 1979 (12):

- 3 Grubenloks à 30 PS mit Batteriebetrieb
- 3 Wurfschaufler
- Div. Schrapper à 50 PS
- 19 Förderwagen à 1 m³, 10 Förderwagen à 1.5 m³ mit Entladeklappen
- Pneumatische Bohrgeräte und Zubehör
- 2 Transformatoren: 1000 KVA und 250 KVA
- 3 Kompressoren für Druckluft (2 à 10 und 1 à 30 m³/Min.)
- Sprengmitteldepot für 3000 kg Sprengstoff
- Leitungen für elektr. Strom, Druckluft, Bewässerung, Wasser.
- ca 4.6 km Gleisanlagen.

Ein Teil der Maschinen und Fördergeräte wird im Besucherstollen im Museumsbereich von Maiern aufgestellt.

Der Neue Stollen ist ein wichtiges Zeugnis des alpinen Erzbergbaues. Er zeigt nicht nur die Arbeitsmethodik, sondern belegt wie schwierig und risikoreich Aufschlußarbeiten sind und welche bedeutende Rolle die Förderkosten spielen.

FÖRDERANLAGEN

Die Einmaligkeit ergibt sich aus ihren Dimensionen. Die Distanz vom Abbaubereich Seemoos (2187 m) zur Aufbereitung in Maiern (1410 m) ist 10,8 km lang und führte über die Schneebergcharte (2687 m) bzw. durch den Kaindl Tunnel (2500 m): Sie überwand einen Höhenunterschied von 340 m bergauf und 1114 m talwärts. Dazu kamen die obere und die

untere Erzstraße nach Sterzing mit einer Länge von 16.1 km und 450 m Höhenunterschied.

Jahrhundertlang waren Mensch (bis 30 kg), Tragtier (bis 150 kg) und zweirädrige Pferdekarren (bis 510 kg) die Transportmittel. Über den Brenner fuhr man mehrspännig auf vier Rädern bis Hall. Dort wurde auf die Innschiffe zum Transport zur Hütte Brixlegg verladen.

Revolutionierend wirkte die Inbetriebnahme der Brenner Eisenbahn ab dem Jahre 1867. Durch die zunehmende Bedeutung des bisher wenig beachteten Metalles Zink wurde der Schneeberg infolge seines Reichthums an Zinkblende eine der bedeutendsten Zinkerzlagerrstätten Europas. Ein großzügiger Ausbau wurde in Angriff genommen. Ab dem Jahre 1875 waren Aufzüge, Bremsberge und Pferdebahnstrecken in Betrieb, 1924 wurde auf den Seilbahntransport umgestellt, 1960 wurden im Ridsnauntal Kraftfahrzeuge eingesetzt. Die Zeugnisse der Entwicklung sind im Gelände vorhanden und können auf einem Lehrpfad besichtigt werden.

Das auch heute noch beeindruckendste Bauwerk ist die 50 Jahre (1874 - 1924) lang in Betrieb gestandene Übertagförderanlage. Ihre sinnreiche Anordnung und ihre Kühne, der Natur angepaßte Linienführung sichern ihre Bedeutung über die Funktionsperiode hinaus. Das Projekt wurde ab dem Jahre 1870 durch den damaligen Generalinspekteur des K.K. Ministeriums Constantin Freiherr von Beust eingeleitet und vollendet. Zur Würdigung der Bedeutung der Förderanlage ist zu bemerken, daß Elektrizität und Verbrennungskraftmaschinen damals nicht zur Verfügung standen und es außer der Wasserkraft nur die Muskelkraft von Mensch und Tier gab.

Sicher haben die erfolgreichen Erfahrungen des Eisenbahnbaues Semmeringbahn 1854, Innsbruck – Kufstein 1858, Brennerbahn 1867 – beim Schneeberger Fördersystem Pate gestanden. Im Gegensatz zu den wie mit dem Lineal gezogenen Seilbahntrassen oder dem heutigen rücksichtslosen Straßenbau, pflegten die Techniker des verflorerten Jahrhunderts stets auch eine ästhetisch-künstlerische Komponente. Jeder der den Unterbau der Bremsberge am Schneeberg sieht und die sorgfältig geschichteten Steinmauern, rundbogigen Viadukte und die schwingvolle Einbindung in die Flachstrecken bewundert, fühlt, daß die Natur nicht vergewaltigt, sondern einfühlsam berücksichtigt wurde. Gleiches gilt für die wichtige und dennoch harmonische Form und Anlage der Erzkästen. Die abendländische Tradition des Steinbaues wurde damals weiterentwickelt. Die Techniker beherrschten ihre Materialien und Konstruktionen noch nicht völlig und sahen nicht nur Sicherheitsreserven, sondern materialgerechte Anpassungen an die Umgebung vor.

Die technischen Daten allein vermitteln einen unzulänglichen Eindruck des Systems. Man sollte in mehrstündiger Wanderung dieses Meisterwerk der Bau- und Fördertechnik kennen lernen. Distanz- und Höhenunterschieds-Tabellen sind mehrfach publiziert worden (4,8,9). Die erhalten gebliebenen Gebäude, die Maße der Erzkästen, die Lage und der Zustand der Bergbau Spuren im Gelände werden im

Rahmen des Bergbaumuseums durch das mit der Gesamtplanung beauftragte Architektenbüro Ing. Dr. Tardivo vermessen und katalogisiert.

Hier genügen summarische Hinweise auf die Bedeutung der einzelnen Teile der Förderanlage.

Der Wassertonnenaufzug Seemoos - St. Martin und Erzkasten Seemoos

Höhenlage: 2187 m – 2367 m; Länge: 405 m, Höhendifferenz: 179 m

Dieses letzte Teilstück der Förderanlage wurde im Jahre 1877 in Betrieb genommen (13). Damit war es möglich, die Abbaue unterhalb von St. Martin zu betreiben. Der Aufzug behielt auch nach Inbetriebnahme der Transportseilbahn ab 1924 seine Funktion bei. Sie erlosch erst mit der Stilllegung von St. Martin 1967. Die Trasse ist gut kenntlich, stellenweise sind noch Schienen vorhanden. Gut erhalten ist der Erzkasten mit den Verbindungswegen zum Aufzug und hinab zum Seemoosboden. Östlich davon sind kurze Neben- bzw. Hilfsbremsberge zu erkennen.

Der 14 Nothelfer- Wassertonnenaufzug

Höhenlage: 2364 - 2525 m; Länge: 834 m, Höhendifferenz 161 m

Die in Geländedurchstichen und über einen mächtigen Steinunterbau geführte Trasse diente zur Erschließung des Niveaus des Kaindl Tunnels. Der Aufzug wurde 1873 vollendet (14). Das Bauwerk ist gut erhalten und fügt sich harmonisch in die Talflanke. Die Kopfstation mit dem Erzlagerplatz und dem Beginn des Zulaufs zum Kaindl Tunnel ist weitgehend verfallen.

Der Kaindl Tunnel

Höhenlage: 2520 - 2496 m; Länge: 730 m, Höhendifferenz: 24 m

Der nach dem Bergmeister Kaindl benannte Durchstich wurde in den Jahren 1720 – 1726 angelegt und ersparte den Weg über die rund 200 m höher gelegene Schneebergsscharte. Anfänglich war der Tunnel nur für den Zu- und Abgang der Knappen bestimmt. Bald wurde er für den Saumtiertransport erweitert. Als nächstes folgte die Verlegung einer Gesteinseisenbahn, die im Zuge des Baues der Förderanlage durch eine Eisenbahn ersetzt wurde. Der Tunnel besaß ein geringes Gefälle, so daß am Rückweg ein Pferd sieben leere Hunte á 0.6 m³ Inhalt ziehen konnte. Nach dem Bau der Transportseilbahn 1924 diente der Tunnel wieder ausschließlich der Mannfahrt und verfiel. Im Zuge der Geländebereinigung wurden im Jahre 1985 beide Mundlöcher gesprengt. Eine Wiederbewältigung, wie sie vom Bergbau Museum geplant wird, wäre ein Akt der wortgetreuen „Industrie Archäologie“.

Die Lazzacher Erzkasten und der Lazzacher Bremsberg

Höhenlage: 2497 – 2166 m; Länge: 711 m, Höhendifferenz: 331 m

Im schuttreichen Kahlgebirge unterhalb des Kammes, der die Schneebergsscharte mit der Rinerspitze (2824 m) und dem Sandjoch (2571 m) verbindet, liegt in 2500 m Seehöhe der große Erzkasten. Sein in zwei Abschnitte unterteilter und schiefer, das heißt talwärts geneigter Boden, erlaubte die Zwischenlagerung des in St. Martin aufbereiteten Bleierztes und des Zinkroherzes. Hier wurden die Hunte beladen und mit händisch bedienten Haspeln in die Tiefe „gebremst“. Zur Zwischenlagerung diente der untere Lazzacher Erzkasten. Sein Erhaltungszustand ist schlechter als der des oberen Gegenstückes.

Der Lazzacher Bremsberg ist der längste des Systems. Er nimmt insofern eine Sonderstellung ein, als sein Verlauf von der Bergstation nicht durchwegs einsehbar ist. Nach dem ersten Steilstück endet er flach und überquert auf einem Steinunterbau eine wasserreiche Bodenmulde. Nachher beginnt bei einem schluchtartigen Geländestück der Abfall in den Talgrund. Von diesem Punkt, der etwa in der Mitte der Strecke liegt, konnte man die gesamte Länge überwachen. Es bestehen noch die Überreste des Unterstandes, von dem aus der Signalmeister die Hunte dirigierte.

Der Kasten Bremsberg

Höhenlage: 2159 – 1986 m; Länge: 526 m, Höhendifferenz: 173 m

Mit ihm wurde die Talstufe unterhalb des Posch Hauses überwunden. An seinem Ende – jetzt stehen dort die Gebäude des Neuen Stollens – beginnt die 2,4 km lange mittlere Pferdebahnstrecke. Sie führt an der orographisch rechten Talseite unter dem Staudengrat bis zum Kohlwald Bremsberg. Der Kasten Bremsberg ist noch gut erhalten.

Der Kohlwald Bremsberg

Höhenlage: 1968 – 1797 m; Länge: 365 m, Höhendifferenz: 171 m

Im Gegensatz zu den bisher beschriebenen Strecken liegt diese Anlage bereits in der Vegetationszone. Die üppigen Almrosenstauden und das Erlengebüsch auf dem von Bächen durchflossenen Hang beschleunigten seinen Verfall und eine Überwucherung mit Pflanzen.

Der Kohlboden Bremsberg

Höhenlage: 1768 – 1578 m; Länge: 438 m, Höhendifferenz: 190 m

Er liegt im steilen Waldbereich und ist durch eine Zulaufbahn mit dem Maierner Erzkasten verbunden. Sein Erhaltungszustand ist mäßig. Man erkennt das Steinplateau am Anfang und eine Vertiefung am Ende der Trasse. Hier konnte das Gestell einrasten und der beladene Hunt aufgeschoben werden.

Der Maierner Erzkasten und Bremsberg

Höhenlage: 1564 – 1410 m; Länge: 258 m, Höhendifferenz: 154 m

Die imponierende Lage des Bauwerkes oberhalb des Ridnauner Talschlusses und der gute Erhaltungszustand zeichnen diese Anlage aus. Der Lehrpfad ermöglicht es, von oben in das burgartige Gemäuer hinauszuschauen. Hingegen ist der Maierner Bremsberg nur in Resten erhalten geblieben. Im Rahmen des Museums ist seine Rekonstruktion im Gange. Das Bremsershaus mit dem Spitzdach wurde aufgebaut; darin sind die Auflager für die Bremstrommel zu sehen. Verändert wurde auch der nahe Lawinenschutt, der abgesichert wurde.

Der Mareiter Erzkasten und Mareiter Bremsberg

Höhenlage: 1308 – 1062 m; Länge: 436 m, Höhendifferenz: 246 m

Die obere Erzstraße weist eine Länge von 8,95 km auf und führt von der Aufbereitung bis oberhalb Mareit. Dort, mitten im Hochwald steht der Erzkasten. Er war durch Witterungseinflüsse und Pflanzenwuchs stark beschädigt und wurde restauriert. Der Bremsberg ist nur mehr als Waldschneise zu erkennen, der Unterbau ist völlig verwachsen. Die Anlage stand bis in die Mitte der zwanziger Jahre, bevor der Seilbahntransport begann, in Betrieb. Ab dem Jahre 1960 wurde sie durch den LKW-Transport abgelöst.

Die Pferdebahnstrecken und Erzstraßen.

Zu den technischen Überresten des Transportwesens gehören auch die Pferdebahnstrecken. Sie stellten die horizontalen Verbindungen zwischen den Aufzügen und Bremsbergen her. Sie besaßen ein geringes Gefälle, so daß die Vollast mühelos talaus und das Leergut problemlos von einem Pferd zurück gezogen werden konnte. Mit dem Ende des Schienentransportes verfielen die Anlagen. Ihre Linienführung ist aber gut zu verfolgen. Jetzt führt hier der Lehrpfad. Der im Gebirge ungewohnte Wechsel zwischen Steilstufen – Bremsberge und Aufzüge – und ebenen Wegen – Zulaufstrecken – stellt einige Anforderungen an Kondition und Ausdauer. Die Gehzeit von St. Martin bis Maiern beträgt sechs bis acht Stunden; die Schienenbahn benötigte drei Stunden und die Seilbahn 70 Minuten.

Die obere Erzstraße von Maiern bis Mareit dient als Wanderpfad bzw. teilweise als Forstweg. Im Talbereich Mareit – Sterzing folgt die Straße weitgehend der ehemaligen unteren Erzstraße (6,75 km). Reste dieser sind nicht mehr zu erkennen.

Die Grubenbahnen und Tageisenbahnen

Es wurde bereits darauf hingewiesen, daß bei der Modernisierung der Förderung ab dem Jahre 1870 die Erfahrungen der Eisenbahntechnik beim Schneeberger Bergbau eingeflossen sind. Dazu gehörte auch die Umstellung der Holzschienenbahnen auf „Eisenbahnen mit hochkantigen Schienen – Rails“ (14). Einige Zahlen mögen diesen Umstellungsprozeß belegen. Im Jahre 1871 bestanden in allen Tiroler Bergbaubetrieben 38,3 km hölzerne und 11,1 km eiserne Förderbahnen (15). Die Zunahme der Eisenbahnen um 1,1 km im folgenden Jahr 1872 wurde mit der

Umstellung am Schneeberg begründet. Die Tendenz setzte sich fort. Im Jahre 1874 nahmen die Eisenbahnen um 4,2 km zu und die Holzbahnen um 2,3 km ab. Im Jahre 1881 (16) wiesen die Tiroler Erzbergbau folgende mechanisierten Förderstrecken auf (in Klammer Bergbau gesamt inkl. Salz, Kohle, Ölschiefer usw.):

- Grubeneisenbahnen 18,4 km (44,9 km)
- Grubenholzbahnen 36,3 km (39,8 km)
- Tageisenbahnen 9,4 km (10,3 km)
- Tagholzbahnen 3,3 km (3,3 km)

Technische Zeugnisse der alten Bahnen sind in Form von Schienen, Hunten, Fördergestellen usw. im Fundus des Bergbau-Museums vorhanden. H.M. Voelckel (4) gibt folgende Maße für die Eisenbahn-Hunte von 1875 an: Spur 0,55 m, Länge: 1,45 m, Breite: 0,52 m; Tiefe: 0,75 m.

Die Grubenbahnen im Neuen Stollen wurden bereits oben beschrieben.

Die Seilbahnen

Seit Elektrizität und Verbrennungsmotoren zur Verfügung stehen, erhielt die von Witterungseinflüssen unabhängige Seilbahn im Gebirge besondere Bedeutung. Die Umstellung auf Seilbahntransport am Schneeberg ab dem Jahre 1924 ermöglichte eine Rationalisierung und Kostensenkung. Die Seilbahn, die in kühner Streckenführung den höchsten Punkt von 2687 m überschritt, war eine technisch gute Lösung. Sie diente nach einigen Umbauten bis zum Ende des Abbaues in St.Martin im Jahre 1967 und dann noch im unteren Abschnitt bis zum Jahre 1979.

Die ursprüngliche Länge von 8,5 km verkürzte sich nach Inbetriebnahme der Förderung aus dem Neuen Stollen auf 3,5 km. Die Tagesleistung betrug 150 t/Schicht. Ein Nachteil war die halbkontinuierliche Betriebsweise und das nicht mechanisierte Be- und Entladen der 50 Wagen à 150 Liter bzw. 250 kg Inhalt. Die Seildurchmesser betragen: Tragseil für volle Förderkörbe 32 mm, leere Körbe 27 mm, Zugseil 22 mm (12).

Bis zum Jahre 1960 war eine weitere Seilbahn von 7,5 km Länge in Betrieb. Sie führte von der Aufbereitung in Maiern in Richtung Magdalenenkirche und endete nach Überwindung der Talstufe in einem Bunker oberhalb von Mareit. Letzterer ist noch vorhanden. Die Aufgabe dieser Seilbahn endete mit Beginn des LKW-Transportes nach dem Bau der Straße im Jahre 1960.

Im Zuge der Aufräumungsarbeiten in den Jahren 1984 - 1986 im Bereich von St.Martin und im Lazzachertal wurde die Seilbahn abgetragen. Stützen, Trag- und Zugseile inklusive Wagen sind im Bereich des Neuen Stollens bei Maiern noch vorhanden. Da Seilbahnen unterschiedlicher Konstruktion in den gesamten Alpen verwendet werden, ist ihre Bedeutung als technisches Denkmal gering. Soweit sie das Bild der Landschaft stören ist ihre Beseitigung kein Schaden.

Ähnliches gilt für die Personenseilbahn von Maiern bis zum Neuen Stollen. Einzelheiten über die Konstruktion und Betriebsweise wurden als Beispiel für

„die junge Südtiroler Bahngeschichte“ veröffentlicht (17).

Die im Auftrag der Fa. AMMI Monteneve AG von der Fa. Leitner, Sterzing, im Jahre 1966 erbaute Umlaufseilbahn hatte eine Leistung von 200 Personen pro Stunde (Technische Daten: Höhenlage 1510 - 1980 m, Länge 3788,8 m, Höhendifferenz 469,8 m; 22 Stützen, 50 Zweimannkabinen, Elektr. Antrieb 85 PS, Tragseil 27 mm Durchmesser, Fahrzeit 34 Min. 34 Sek.) Bei der Planung und Ausführung der zu Anfang der achtziger Jahre stillgelegten Anlage wurden alle seinerzeit gültigen Sicherheitsvorschriften erfüllt. Der heutige Zustand läßt keine Wiederinbetriebnahme zu.

Im Rahmen des Museums wird die Talstation und die Trasse erhalten bleiben. Der von der Bergstation aus beginnende 850 m lange Tunnel für die Grubenbahn soll teilweise bestehen bleiben.

BERGHÄUSER

In den ersten Jahrzehnten des vorigen Jahrhunderts rührte sich am offiziell 1798 aufgelassenen Schneeberger Bergbau wenig. Die von Freigrüblern gewonnenen Bleierze wurden im 14 Nothelfer Pochwerk zu Schlich aufgearbeitet. Erst mit Beginn des Abbaues von Zinkblende kamen neue Impulse. In der Folge sollen einige bedeutende Gebäude beschrieben werden.

Das Berghaus mit dem E-Werk am Seemoosboden

Vorgänger des heutigen Hauses waren das Seemoos Pochwerk.

Es wurde 1843 erbaut und von einem überschlächtigen Wasserrad angetrieben (4). Vermutlich im Jahre 1874 wurde das Holzgebäude durch einen Steinbau ersetzt. Das durch seine Dachreiter auffallende Haus ist in keinem guten Zustand. Von hier aus hielt die Elektrizität im Revier St. Martin Einzug. Im Jahre 1910 wurde eine Turbine mit Drehstromgenerator (15 KVA, 210 - 260 Volt Spannung) installiert. Elektrische Leitungen führten nach St. Martin - Beleuchtung - und in die Stollen - Bohreräte.

St. Martin

Was heute wie eine Anhäufung von Ruinen aussieht, war bis zum Jahre 1967 der Mittelpunkt bergmännischen Lebens. Herrenhaus, Arbeiterkaue, Gasthaus, Kirche, Zeugschmiede, Pulverturm, Roßstall usw. wurden oftmals erwähnt. Der auf alten Fotos etwa von 1910 sichtbare Baubestand ist verfallen (4). Brände zerstörten 1955 die Kirche und 1967 ein Haus. Erhalten geblieben ist das Herrenhaus, das in Zusammenhang mit dem ehemaligen Gasthaus als Schutzhütte dient. Das Kirchlein soll wieder aufgebaut werden. Im Rahmen des Museumsprojektes werden die Gebäude soweit instand gesetzt, daß der dörfliche Eindruck von St. Martin erhalten bleibt.

Das Poschhaus

Das Kastenwirtshaus gegenüber der gleichnamigen Alm war lange Zeit ein Stützpunkt der Transportmannschaften. Im Jahre 1910 wurde auf Veranlas-

sung von Ministerialrat von Posch eine neue Rast- und Einkehrstätte für die Knappen gebaut. Mit Ende des Betriebes in St. Martin verlor sie ihre Bestimmung. Heute stehen nur mehr die Grundmauern. Jedoch ist der Name erhalten geblieben, die nahe Alm ist ein beliebtes Ausflugsziel.

Das Verwaltungsgebäude in Maiern

Fotos lassen darauf schließen, daß dieser Bau zwischen 1872 – 75 entstand (4). Seine charakteristische vierkantige Form hebt ihn von der Umgebung deutlich ab. Hier befanden sich bis zum Ende des Betriebes die Verwaltungsbüros. Ab 1979 verfiel das Haus und wurde durch Regen und Frost schwer beschädigt. Im Zuge der Museumsarbeiten wurde es 1989/90 renoviert. Es kann als Beispiel der Revitalisierung alter Bausubstanz gelten. Künftig dient es der Museumsverwaltung, für Wohnzwecke und als Gaststätte.

DIE AUFBEREITUNG

Seinerzeit wurde das Bleierz im Bereich St. Martin „gepocht“, bevor das Konzentrat über die Scharte nach Ridnaun transportiert wurde. In alten Karten findet man Namen wie Erbstollen-Pocher, 14 Nothelfer-Pocher, St. Gallen-Pocher usw..

Mit Beginn der Zink-Ära verblieb die Bleierz Aufbereitung in St. Martin, während das Zinkerz nach Maiern geliefert wurde.

Im Bericht der Bergverwaltung Klausen von 1874 und 1880 (18) wurden die Verbesserungen in St. Martin erwähnt: „..... die Wasserleitung und das Erz Schlichmagazin bei den 14 Nothelfern, das Scheidhaus St. Martindas Seemoos Poch- und Waschwerk...die Abtragung des Pochwerkes mit 10 Eisen und 1 Doppelstoßherd und dessen Ersatz durch 2 Walzenpaare mit Trommelapparaten und 4 Setzmaschinen ...“. Im Endausbau besaßen die beiden Aufbereitungen 40 Pochstempel, acht Spitzluten, zwei Spitzkästen, sechs viersiebige Setzmaschinen und zehn Doppelstoßherde. Das Wasser für das ober-schlächlige Wasserrad kam vom Schwarzsee (2609 m) (19). In Maiern wurden für die Aufbereitung der Zinkblende zuerst zwei Gebäude errichtet und mit zeitgemäßer Technik ausgestattet: Backenbrecher, Walzenquetsche, Klassierapparat für 1 – 32 mm Korn, Klautbische, viersiebige Setzmaschinen, Doppelstoßherde, Zentrifugalpumpen usw. Der Antrieb erfolgte durch eine Girard Turbine mit 40 PS Leistung (20) und einer Druckleitung von 100 m Gefälle. Im Jahre 1880 wurden 26.880 Meterzentner (2688 t) Zinkerze verarbeitet und das Konzentrat an die Märkisch-Westfälische Union verkauft (18).

In den Folgejahren wurden die Anlagen erweitert. J. Billek (21) hat 1893 die Aufbereitung beschrieben und durch Konstruktionszeichnungen ergänzt. Neben der Einrichtung der beiden Manipulationsgebäude – Waschhaus oben und Quetsch – und Schlämmlaus unten – waren drei Röstöfen und 25 Doppelklautbafeln zur Handscheidung und drei Erzkästen vorgesehen. Erstmals wurde auch eine elektromagnetische

Erzscheidung verwendet. Die Aufbereitung in Maiern bestand damals aus sieben Bauten, die stufenförmig ansteigend angeordnet waren. Noch vor Beginn des 1. Weltkrieges bestanden Pläne zur Modernisierung (4).

In den derzeit bestehenden Anlagen sind die Spuren des seinerzeitigen technischen Fortschritts nur mehr zum Teil sichtbar. Das Meiste heute noch Sichtbare entstand in den zwanziger Jahren. Nach 555 jähriger Zugehörigkeit Südtirols zum habsburgischen Haus Österreich (1363 – 1918) kam die Lagerstätte zu Italien. Im Jahre 1921 übernahm die Fa. SAIMT den Betrieb. Die Übertagförderanlage wurde durch eine Transportseilbahn ersetzt und die Aufbereitung auf Flotationstechnologie umgestellt. Trotz Veränderungen und Zubauten in den Folgejahren bildet dieser Komplex das Kernstück des Bergbaumuseums.

Das Ensemble in Maiern ist eine beispielhafte gute „dingliche Quelle“. Die folgende Zusammenstellung beschränkt sich auf die wichtigsten Gebäude und die verwendeten technischen Verfahren.

Die Talstation der Materialeilbahn mit Betonsilo (400 t)

Die Zerkleinerung (12,22)

Das in der Bergstation der Seilbahn (siehe auch den Abschnitt „Der Neue Stollen“) auf 100 - 150 mm vorgebrochene Hauwerk lief über ein Vibrationssieb (Siebfläche 3000 x 1000 mm, Lochgröße 20 mm), zur Abtrennung des Taubanteils unter 20 mm Korngröße, und dann zur Brecheranlage (zwei Brecher, Type Magutt 61). In dieser erfolgte eine Zerkleinerung auf 20 – 25 mm Korngröße. Aus dem folgenden Bunker mit mehreren Abteilungen (Gesamtkapazität 1000 t) wurden über Transportanlagen und zwei Fülltrichter (50 t) zwei Kugelmöhlen (Type Loro & Parisini, 2000 x 1800) beschickt. Mit diesen waren in geschlossenem Kreislauf zwei Spiralklassierer (Durchmesser 1 m, Länge 5 m) verbunden. Sie dienten zur Abtrennung des Feinanteils von den gröberen Fraktionen. Mehr als 50 % des zur Flotation kommenden Produktes hatte eine Feinheit unter 0,03 mm.

Die Leistung der Zerkleinerung war mit 240 t/Schicht hoch ausgelegt. Damit wurde fast die Vollausslastung der Flotation mit 300 t (drei Schichten mit zusammen neun Arbeitern) erreicht. In der Praxis wurde die mechanische Aufbereitung nur ca. 10 Tage/Monat betrieben.

Die Flotation (12,22)

Am Beginn der Flotation wurde das von der Klassierung kommende Einsatzgut in einem Konditioniergefäß (4000 l) mit Wasser suspendiert und den Flotationschemikalien wie Calciumkarbonat, Natriumcyanat, Öle, Detergentien usw. versetzt. Die zugesetzte Menge betrug bei der Bleiglanzaufbereitung ca. 300 g/t, bei der Zinkblendaufbereitung ca. 3000 g/t. Als erster Schritt erfolgte die Flotation von Bleiglanz. Dafür standen 11 Zellen à 1250 l Inhalt (Type Magutt 800) zur Verfügung. Das abgesunkene Taubgut mit dem Zinkblendeanteil wurde vom Zellenboden abge-

lassen, der aufgeschwommene Bleiglanz der Entwässerung zugeführt.

Das Sinkgut wurde mit dem Bleiglanz Filtrat vereinigt und in einem weiteren Konditioniergefäß für die Gewinnung der Zinkblende vorbereitet. Der Suspension wurden neben den genannten Zusätzen auch Kupfersulfat zur Aktivierung der Zinkblende beigelegt. Für diesen zweiten Teil der Flotation waren 14 Zellen à 1250 l vorgesehen. Das aufgeschwommene Zinkblendekonzentrat kam zur Filtration.

Die Kapazität der Aufbereitung betrug ca. 10 t/ Stunde.

Die Entwässerung

Über zwei Trommelzellenfilter mit Vakuumabsaugung und Filterflächen von 6 m² (Bleiglanz) bzw. 18 m² (Zinkblende) wurden die Konzentrate von der anhaftenden Flüssigkeit abgetrennt. Mit einer Restfeuchte von 8 – 10 % kamen sie mittels Transportwagen in einen Bunker (2 x 400 t) zur LKW-Verladung. Das Abwasser gelangte in ein Absatzbecken von 180.000 m³ Fassungsvermögen und von dort in den Talbach.

Nebengebäude

Im letzten Abschnitt des aktiven Bergbaues wurden ab dem Jahre 1967 auf der orographisch linken Bachseite weitere Gebäude errichtet:

– Magazingebäude mit Werkstätten, chemischem Labor und Lager.

– Verwaltungs- und Unterkunftshaus

Für dieses mehr als 10 Jahre unbenützte Gebäude wird an eine Verwendung für Tagungen bzw. zur Unterbringung eines Talmuseums gedacht.

SCHLUSSBEMERKUNG

Wenn in der Einleitung ausgeführt wurde, daß technische Denkmäler Reste „überholter ökonomischer Prozesse“ sind, so darf die Frage nach der finanziellen Situation am Schneeberg, die im Jahre 1979 zur Schließung führte, nicht unbeantwortet bleiben.

Nach Inbetriebnahme des Neuen Stollens rechnete man ab dem Jahre 1974 mit einer Jahresförderung von 25.000 t Hauwerk. Unter Annahme eines Durchschnittsgehaltes von 2 % Blei und 6 % Zink konnten daraus 500 t Blei und 1500 t Zink sowie 400 kg Silber und 6000 kg Cadmium gewonnen werden. Der nach den damaligen Marktpreisen berechnete Erlös betrug 407 Mill. Lire. Demgegenüber stand ein Kostenaufwand für Personal, Material, Energie, Verwaltung usw. von 1250 Mill. Lire. Der Jahresverlust betrug somit 850 Mill. Lire.

Ein Ausweg aus den „roten Zahlen“ schien durch Rationalisierung und Produktionserhöhung auf mindestens 100.000 t/Jahr möglich. Die Investitionserfordernisse für ein solches Projekt wurden auf 1600 Mill. Lire geschätzt. Voraussetzung für dessen Durchführung waren, außer Kapitalbeschaffung und der Organisationsstruktur, das Vorhandensein ausreichender Erzreserven. Die sicheren, wahrscheinlichen und möglichen Reserven lagen laut Expertengutachten um 2.5 Mill. t. Das war langfristig zu wenig (12).

Der Stilllegungsbeschluß vom Jahre 1979 erwies sich als richtig. Nach erfolgter Heimsagung der Abbaurechte gingen die Anlagen in den Besitz des Landes Südtirol über. Mit Beschlußfassung zur Gründung des Landesmuseums für Bergbau begannen 1988 die Arbeiten im Gelände. Durch die damit geschaffenen neuen Anziehungspunkte ist zu erwarten, daß die getätigten Investitionen durch die Belebung des Tourismus, sich positiv für die Existenzsicherung der Talbewohner auswirken werden.

In einer Zeit, in der die Wirtschaft mit gigantischen technischen Möglichkeiten weltweite Verbindungen knüpft, hat das regional kleine Schneeberggebiet einen neuen Stellenwert erhalten. Seine erhalten gebliebenen Anlagen, die vor 115 Jahren bewunderte Leistungen der Montantechnik waren und im Jahre 1980 auf den Schrottwert herabsanken, sind durch die eingeleiteten Aktivitäten Schaustücke der Technikgeschichte geworden. Ihre Erhaltung ist Denkmalpflege im besten Sinn des Wortes.

ANMERKUNGEN:

- (1) Wehdorn, M. (1977): Die Baudenkmäler des Eisenhüttenwesens in Österreich. Ein Beitrag zur industriearchäologischen Forschung.
- (2) Mutschlechner, G. (1988): Beiträge zum Erzbergbau Schneeberg. Veröff. Mus. Ferdinandeum, Bd.68, S.31-74
- (3) Voelckel, H.M. (1978): Chronik vom Schneeberg
- (4) Voelckel, H.M. (1989): Schneeberg, 800 Jahre Bergbau
- (5) Förster, H. (1963): Die Pb-Zn-Erzlagerstätte Schneeberg. Diss. T.H. Aachen
- (6) Exel, R. (1980): Die Mineralien Tirols, Bd. 1 Südtirol und Trentino
- (7) Folie, K. (1984): Die Mineralien Südtirols und des Trentino
- (8) Südtiroler Gebietsführer Nr. 42 (1985)
- (9) Kuntscher, H. (1990): Südtiroler Bergwerke, Höhlen, Heilquellen. Bildwanderbuch, Band 2
- (10) Schwazer Bergbuch 1556. Faksimileausgabe des Codex 10.852 der Öst. Nationalbibliothek, Graz (1988)
- (11) Grubenkarte 1970 Monteneve, Ufficio geologico (Archiv BB Museum Ridnaun).
- (12) Lattuca, G. (1979): Relazione tecnico-economica sulle miniere Monteneve e Vallarsa (Archiv Bergbauamt Bozen).
- (13) Jahresbericht 1878, Zl. 209, Archiv der Berghauptmannschaft Innsbruck (ABHI)
- (14) Jahresbericht 1874, Zl. 217, ABHI.
- (15) Tabelle 1873 Übersicht der BW Einrichtungen (ABHI).
- (16) Jahresbericht 1882 Zl. 253, ABHI.
- (17) Kaser P., Niedermayr W., Pichler F. (1987): Begleitpublikation zur Ausstellung „Künstlerprojekt Bergwerk Schneeberg“, Forum Arge Kunst, Galerie Museum, Bozen.
- (18) Jahresbericht 1881, Zl. 288, ABHI.
- (19) Bericht der K.K. Bergverwaltung Klausen, 1877-1880, Öst. Zschr. für Berg- und Hütten-

- wesen 1881, S. 576
- (20) Jahresbericht 1876, Zl. 198, ABHI.
- (21) Billek J. (1893): K.K. Aufbereitung in Maiern.
- Öst. Zschr.f.Berg- und Hüttenwesen Nr.4,
Jänner 1883
- (22) Ottaviani A. (1964): La miniera di Monteneve.
Perna (Hrsg.), L'Industria Mineraria nel Tren-
tino-Alto Adige, Vol. 1, S.162 - 164.

DIE GEFÜGEKUNDE DER GEOWISSENSCHAFTEN – EINE FÜR DIE ARCHÄOMETRIE NEUE METHODE

Johann Georg Haditsch, Graz

Die Archäometrie bedient sich bis heute für die Materialanalyse und für die Lösung verarbeitungstechnischer Fragen nahezu ausschließlich chemischer, physikalischer, mineralogischer und metallurgischer Methoden. Für die Klärung verarbeitungstechnischer Fragen, sowie zur Klärung der Herkunft von mineralischen Werkstoffen kann aber auch eine in den Geowissenschaften schon seit langem mit großem Erfolg eingesetzte Methode herangezogen werden: die Gefügekunde.

Diese Methode, grundsätzlich für Gefüge jeglicher Art konzipiert, wurde im Jahr 1925 durch den zeitweilig auch an der Leobener Hohen Schule tätig gewesen W. SCHMIDT für die Geowissenschaften geschaffen und hierauf durch B. SANDER (Innsbruck) und seine Schüler weiterentwickelt. Heute ist die Gefügekunde ein unverzichtbares Werkzeug jedes Geowissenschaftlers. Der Geologe wendet sie hauptsächlich bei Aufgaben im megaskopischen Bereich an, der Mineraloge oder Petrograph bei solchen im mikroskopischen. Im Nachstehenden sollen an den Beispielen einer vor- oder frühgeschichtlichen Gesteinsbearbeitung und einer Untersuchung neuerzeitlicher Ziegel die Einsatzmöglichkeiten der gefügekundlichen Methodik im Mega- bzw. Mikrobereich gezeigt werden (W. SCHMIDT 1925, B. SANDER 1930, 1948/1950).

Wenngleich die Gefügekunde bisher schon viele wertvolle Beiträge zum Verständnis (auch des technischen) Gesteinsverhaltens liefern konnte, so blieb sie doch außerhalb der Geowissenschaften bisher noch weitgehend unbekannt. Daher erscheint es hier angebracht, diese Methode und ihre Vorzüge gegenüber anderen Gesteinsklassifikationen, gerade auch bei ihrer Anwendung in der Archäometrie, kurz zu beschreiben.

Jede technische Tätigkeit setzt eine gründliche Materialkenntnis voraus. Auch Gesteinsarbeiten können umso werkstoffgerechter, funktionstüchtiger, haltbarer und ästhetisch befriedigender ausgeführt werden, je besser die Eigenschaften des zu bearbeitenden Gesteins, z.B. seine Festigkeitsquasiisotropie, bekannt sind (denn es gibt in Gesteinen, über den Millimeterbereich hinausgehend, keine Isotropie). Die alten Künstler hatten eine auf Erfahrung beruhende bessere Beziehung zum für Bildhauerarbeiten günstigen Verhalten quasi-isotroper, d.h. nur mäßig geregelter, Gesteine. Wie anders als so wäre es erklärlich, weshalb beispielsweise Michelangelo für seine Pietà ausgerechnet den wenig geregelten „Statuario“ einem besser geregelten Carrara-Marmor vorzog, oder weshalb die Kanzel des Wiener Stephansdomes (in den Jahren 1510-1515) aus dem nahezu unregelmalten und relativ seltenen Breitenbrunner Foraminiferensandstein gehauen wurde?

Um die Eigenschaften von Gesteinen zu charakterisieren, gibt es mehrere Möglichkeiten einer Gliede-

rung. Der selbst heute noch meist verfolgte Weg ist der nach dem Mineralbestand und der Genese. Dementsprechend kann man zwischen den verschiedenen primären, sedimentären und metamorphen Gesteinen unterscheiden. Eine weitere Möglichkeit der Gesteinsgliederung, die besonders von Stratigraphen bevorzugt wird, ist die altersmäßige.

Schon sehr bald stellte sich aber heraus, daß mineralogisch-petrographische oder stratigraphische Klassifikationen kein genaues und vollständiges, für technische Zwecke brauchbares Bild eines Gesteines wiederzugeben vermögen, daß vielmehr für eine Typisierung besonders das Flächeninventar als wesentliches Merkmal hinzugenommen werden muß, da die meisten Gebirgseigenschaften durch die Schichtung, die Schieferung und die Zerklüftung bedingt sind. Vor allem die Art, die Orientierung, die Klüftungsweite und die Häufigkeit der Fugen bestimmen viele Gesteinseigenschaften.

Einen ersten Versuch einer tektonischen Gliederung (nach Schichtung, Schieferung und Klüftung) lieferte H. CLOOS. Seine Gliederung und jüngere petrographisch-tektonische Klassifikationsarten waren solange dominant, solange nicht technisch-geologische Probleme (etwa des Straßen-, Tunnel- und Talsperrenbaues) erhöhte Anforderungen an die Genauigkeit geologischer Voraussagen stellten. Bei derartigen technischen Fragestellungen machte man nämlich bald die Erfahrung, daß in vielen Fällen, z.B. durch Umkristallisation, der ursprünglichen Schichtung oder Schieferung gegenüber der Klüftung eine geringere Bedeutung zukommt. Dies bedeutet, daß, vom technischen Standpunkt aus, neben den Klüften nur jene Schicht- und Schieferungsflächen interessant sind, an denen der mechanische Zusammenhalt aufgehoben wurde, die also auch heute noch durch eine mechanische Deformation aktiviert werden können (H. CLOOS 1936).

In Konsequenz des hier Gesagten schlug J. STINI für eine nutzbringende technische Gesteinsbeschreibung neben der schon durch H. CLOOS und seine Schule dafür herangezogenen Raumstellung der Klüfte auch die Dichte des Klüftnetzes, die räumliche Erstreckung der Klüfte, den Durchtrennungsgrad, die Öffnungsweite, eine eventuelle Füllung der Klüfte und die Beschaffenheit der Klüftwände vor (H. CLOOS 1936, J. STINI 1950).

Die Dichte des Klüftnetzes (ausgedrückt als sogenannte Klüftigkeitsziffer) bezeichnet den Grad der Gesteinszerlegung. Diese und der Durchtrennungsgrad des Klüftnetzes bestimmen eine sehr wesentliche Eigenschaft eines Gesteins, nämlich seine Thixotropie.

Die Öffnungsweite der Klüfte und ihre statistische Erfassung ermöglichen den Nachweis der Hauptdehnungsachse, nach der die betreffenden Klüfte entstanden, und eine Klassifikation der Klüfte nach Reiß- und Preßfugen.

Die Natur der Kluffüllung bestimmt die Beweglichkeit des Gebirges längs der Fugen, also, wie B. SANDER es formulierte, die Teilbeweglichkeit. Besonders Füllungen mit einem gleitfähigen Material, beispielsweise mit Serizit oder Talk oder tonigem Letten oder mit anderen Bestegen, haben eine sehr hohe mechanische Bedeutung und verdienen daher das besondere Augenmerk jedes geotechnisch Interessierten.

Die Oberflächenbeschaffenheit der Klüfte ist im Hinblick auf die mechanische Wirksamkeit der Fugen ohne weitere Erläuterung als wesentliches Gesteinsmerkmal evident.

Die guten Erfahrungen mit diesem Klassifikationschema J. STINT's haben die älteren mineralogisch-petrographischen Gesteinsgliederungen, besonders im technischen Bereich, nach und nach verdrängt, doch muß dabei bedacht werden, daß, wenngleich nicht bestritten werden kann, daß beispielsweise verschiedene Sedimentationsbedingungen (wie Anlagephasen, Abtragungen, Faziesänderungen) besondere Raumgefüge mit speziellen mechanischen Eigenschaften schaffen können, es doch auch der Mineralbestand sein kann, der richtungsabhängige Änderungen der Gebirgseigenschaften, d.h. eine Anisotropie, hervorrufen kann. So besitzen oft Gefüge aus isometrischen Körnern ohne eine ausgesprochene Bankung (wie z.B. Aplite oder gewisse Marmore) oder auch Gesteine mit megaskopisch nicht erfaßbaren heterometrischen Körnern (wie z.B. manche Granite) eine diskrete Anisotropie, z.B. eine Festigkeitsanisotropie, die durchaus auch einem megaskopisch erfaßbaren geregelten Korngefüge entsprechen kann. Diese Anisotropie ist demnach in erster Linie nicht vom flächigen, sondern vom Korngefüge und damit von mineralogisch-petrographischen Gegebenheiten abhängig.

Aus dem Gesagten kann unschwer entnommen werden, daß für technisch brauchbare Gesteinsklassifikationen, je nach der konkreten Aufgabenstellung, das eine Mal eine mineralogisch-petrographische Typisierung, das andere Mal eine tektonisch-gefügekundliche und im dritten Fall eine Kombination beider Gliederungsmöglichkeiten angeraten sein kann.

Einen weiteren Fortschritt erbrachte die statistische Betrachtungsweise des linearen und flächigen Gefüges, ist es doch gerade dieses, das - wie schon früher dargelegt - einem Gesteinskörper in den verschiedenen Richtungen des Raumes eine unterschiedliche Teilbeweglichkeit (Bewegungsfreiheit) verleihen kann.

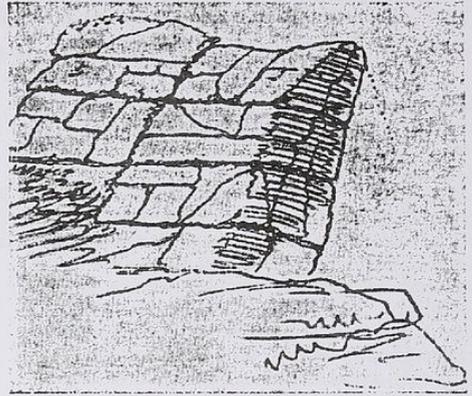


Abb. 1: J.W.v.GOETHE: Felszeichnung

Es fiel schon J.W.v.GOETHE auf, daß Trennfugen immer in gesetzmäßiger Weise in bestimmten Richtungen auftreten und daß die Klüfte auch meist das Gestein nach einer bestimmten rhythmischen Ordnung durchziehen, subparallele Scharen bilden (Abb. 1). Dies bedeutet, daß die Kluftrichtungen meist innerhalb sehr enger Grenzen streuen, was wieder die Möglichkeit bietet, dieses naturgesetzliche Prinzip als Grundlage für gefügekundliche und statistische Untersuchungen zu nutzen.

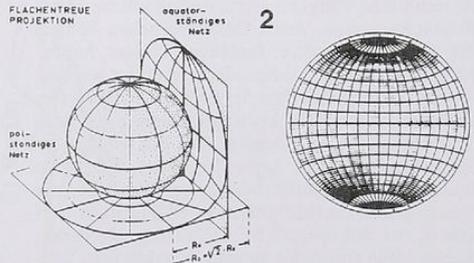


Abb. 2: Flächentreue Projektion nach LAMBERT und äquatorständiges (SCHMIDT'sches) Netz. Nach G. BRAUN 1966.

Die Gefügekunde, wie schon gesagt: durch W.SCHMIDT und B.SANDER entwickelt, hat die Aufgabe die Raumdaten (Gefügedaten) eines geologischen Körpers möglichst vollständig zu erfassen, sie in der sogenannten Gefügestatistik zu verwerten und in der Gefügeanalyse in Teilbewegungen aufzugliedern und auf diese Weise ein vollständiges Bewegungsbild zu konstruieren. So ist die moderne Gefügekunde eine Beschreibung tektonischer Daten mit Hilfe der Geometrie; sie setzt an die Stelle mehr oder weniger unübersichtlicher und subjektiver Eindrücke die objektive und übersichtlichste Darstellung von Ortslage und Verteilung aller Gefügedaten.

Es ist der unschätzbare Wert dieser Untersuchungsmethode, daß sie den mit ihr Arbeitenden in die Lage versetzt räumliche Erscheinungen und Zusammenhänge, wie es beispielsweise Bruch- und Bewegungsbilder sind, nur zu beschreiben, ohne diese Bilder auch, wie das sonst häufig geschieht, zu deuten. Für den Techniker ist diese Methode auch deshalb besonders wertvoll, weil ihre Ermittlungen nachvollziehbar und ihre Ergebnisse überprüfbar sind, da ja an die Stelle subjektiver, qualitativer Beschreibungen quantitative Angaben treten.

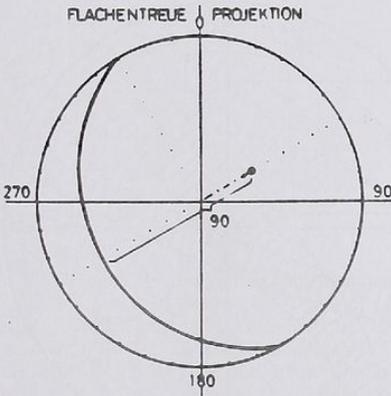


Abb. 3: Flächentreue (LAMBERT'sche) Lagenkugelprojektion mit einer als Großkreis und Polpunkt eingetragenen Fläche. Nach G. BRAUN 1966.

Das Produkt einer bruchlosen oder bruchhaften bleibenden tektonischen Verformung wird durch die Summe seiner flächigen und linearen Merkmale (Fugen, Rupturen, s-Flächen bzw. Achsen, Lineare) definiert. Die Gefügestatistik erfaßt diese Merkmale (Gefügeelemente) und stellt sie, meistens in einer Häufigkeitsverteilung, dar. Dabei hat sich gegenüber anderen Darstellungsweisen (Histogrammen, Kluftrosen u.dgl.) die mittels der Lagenkugel bzw. ihrer ebenen, äquatorständigen und flächentreuen Azimutalprojektion, also mittels des SCHMIDT'schen Netzes (Abb. 2), durchgesetzt.

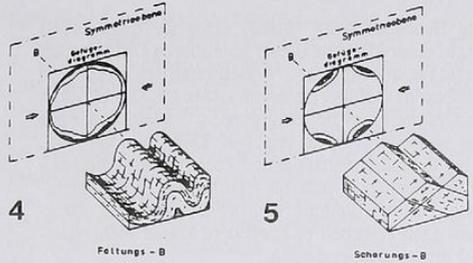


Abb. 4, 5: Biege- und Scherfaltenachsen (B) und dazugehörige Gefügediagramme. Nach F.KARL & G. BRAUN 1968.

Aus den in dieses Netz in Form von Durchstoßpunkten linearer Elemente oder in der von Flächenpolpunkten (Abb. 3) eingetragenen Gefügedaten werden mit Hilfe verschieden geformter Auszählflächen Dichtewerte (Häufigkeitswerte) ermittelt, deren Verteilung durch Linien gleicher Dichte (Häufigkeit) anschaulich dargestellt werden kann. Die solcherart erhaltenen Gefügediagramme lassen die für jede Art der Verformung charakteristische Dichteverteilung leicht erkennen (Abb. 4,5), besser als Punktwolken die Symmetrie der Verteilung erschließen und damit auch den Verformungsplan ermitteln (Abb. 6-8).

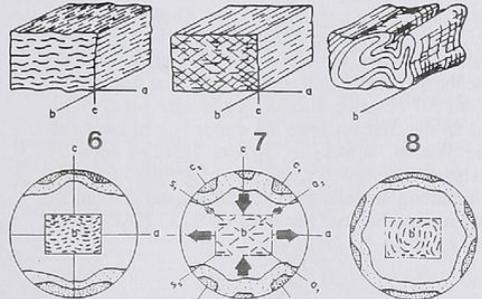


Abb. 6-8: Faltengefüge und entsprechende Gefügediagramme mit Angabe des Deformationsplanes im Koordinatenkreuz a,b,c. Nach G. BRAUN 1972.

Die Kombination der Symmetrieelemente des Gefüges, wie beispielsweise der Symmetrieachsen und -ebenen, führte, ähnlich wie in der Mineralogie, zu einzelnen Symmetrieklassen und -systemen. Zusätzlich zu den aus der Kristallographie schon bekannten rhombischen, monoklinen und triklinen Symmetriestystemen kommen in der Gefügekunde noch das achsiale, das triklin-achsiale und das sphärische System. Wenngleich also geologische Körper jeder Größenordnung hinsichtlich der Orientierung und Anordnung der realen oder ideellen, flächigen und linearen Gefügeelemente (Raumdaten) sehr komplex aufgebaut sein können, so bestehen sie doch aus Formelementen, die symmetrologisch eindeutig aufeinander bezogen sind.

Jede Beanspruchung (Streß) eines Gesteins äußert sich in einer klar von dieser ableitbaren Deformation (Strain) in der Form von wissenschaftlich erfassbaren (meßbaren) Gefügeelementen (Abb. 9). Damit bildet das Gefüge eines beliebig großen Gesteinsbereiches alle bleibenden mechanischen Deformationen ab, wobei die dabei entstandenen Trennflächen symmetrisch auch mit anderen Raumdaten (z.B. Faltenachsen) in Verbindung stehen. Konstruktive Rückformungen erlauben es auch den Ablauf mehrphasiger Formakte zu ermitteln.

Diese enge Beziehung zwischen Deformation(en) und Gefügebild(ern) ermöglicht es natürlich entstandene Flächen von künstlich geschaffenen zu unterscheiden; damit ist auch eine Nachweismöglichkeit für anthropogen geschaffene Flächen gegeben, und dies ermöglichte jüngst den Nachweis einer von Menschenhand geschaffenen Altanlage unbestimmten Alters (Alt-Hadersdorf im Mürtztal, Steiermark) und den einer anthropogenen vor- oder frühgeschichtlichen Gesteinsbearbeitung (Teufelstein in den Fischbacher Alpen, Steiermark). Während im Falle der aus sieben Steinen aufgebauten Kultstätte auch aus anderen Gründen der Schluß auf anthropogene Einflüsse relativ einfach erscheint (dazu: J.G.HADITSCH 1991), konnte der Nachweis menschlicher Tätigkeit am Teufelstein ausschließlich nur mit Hilfe gefügekundlicher Erkenntnisse geführt werden.

Der Teufelstein, eigentlich der Gipffelsen des gleichnamigen Berges (1498 m SH.), liegt in phyllitischen Glimmerschiefern der Grobneisserie der Fischbacher Alpen und ist durch stärkere Rupturen in 26 bis 30 einzelne Blöcke gegliedert. An der Ost- und an der Südwestseite hat dieser Felsen zwei größere Wände, wobei die Ostseite überdies noch die Besonderheit aufweist, daß aus ihr geringfügig in die Schieferung eingelängte Quarzlinsen mit erstaunlich glatten Endflächen herausragen (J.G.HADITSCH 1987).

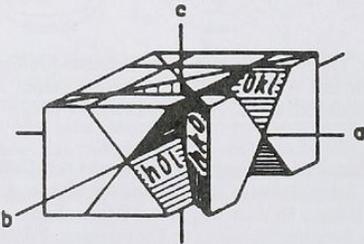


Abb. 9: Auf eine Deformation zurückgehende Gefügeelemente (Klüftflächen) mit den (positiv gerechneten) Kehrwerten $1/a$, $1/b$, $1/c = h, k, l$ der Koordinatenabschnitte a, b, c. Nach G. BRAUN 1972.

Eine gefügestatistische Untersuchung zeigte eine relativ starke Streuung der s-Flächen (dargestellt durch deren Pole), dies im Gegensatz zu den Polen der beiden oben genannten Wände (Abb. 10). Die genaue Ausformung der Ostwand geht auch aus dem schmalen Gürtel und der geringen Streuung der Pole her-

vor. Der Schwerpunkt der Linearen (Fältelungsachsen) liegt im Südsüdwesten und steht in keinem mittels der Gefügesymmetrie erklärbaren genetischen Zusammenhang mit den beiden Wänden. Diese symmetrisch nicht mit dem Gesteinsgefüge korrelierbare, allgemeine Lage (hkl) der beiden Wände deutet eindeutig auf ein in bezug auf die flächige und achsiale Prägung des Teufelsteins postgenetisches Alter dieser Wände hin. Die Ausgestaltung dieser Wände wird damit mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit als anthropogen angesehen werden müssen, wobei allerdings (noch) keine Angaben über das absolute Alter der Gesteinsbearbeitung gemacht werden können. Die Annahme einer anthropogenen Bearbeitung der Ostwand wird sehr stark auch durch die schon früher erwähnten erstaunlich glatten Endflächen der Quarzlinsen gestützt. Eine korngefügekundliche Untersuchung einer orientiert entnommenen Probe zeigte nämlich für die unterschiedlich großen Quarzeinzelkörner, bei einer nicht strengen Regelung, auch nur eine allgemeine und nicht nach der (nur selten deutlichen) Spaltbarkeit des Quarzes nach (1011) orientierte Lage der Linsen-Endflächen.

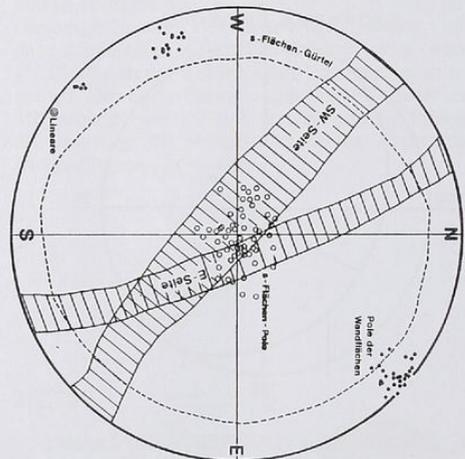


Abb. 10: Gefügediagramm des Teufelsteins mit Angabe der s-Flächen, der SW- und der E-Wand (als Gürtel und Pole), sowie des Schwerpunktes der Linearen (Achsens der Fältelung). Nach J.G. HADITSCH 1987.

Als weiteres Beispiel für den Nutzen der korngefügekundlichen Analytik kann die Untersuchung grobkegiger Produkte angesehen werden (O.W.BLÜMEL & P.PAULITSCH 1952). So war es z.B. möglich zu beweisen, daß Dachziegel mit einem weniger gut geregelten Glimmergefüge frostbeständiger sind als solche mit einem strenger geregelten (Abb. 11,12,13).

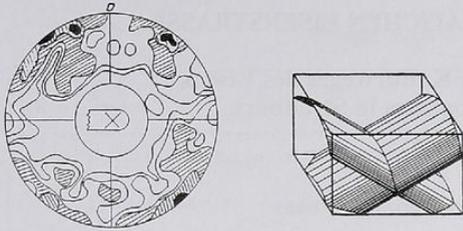


Abb. 11: Gefügediagramm (links) und Blockdarstellung der Flächenanlagen (rechts) eines frostbeständigen Dachziegels. 150 Glimmerpole. Besetzungsfelder: 7-5-3-1-0,5 %. Die häufigste Glimmerlage liegt parallel zu den Scherflächen mit einer bis zu 50° betragenden seitlichen Schwankung (gegen die Diagramm-Mitte zu). In der Diagramm-Mitte ist die Orientierung eines Ziegel-Querschnittes mit der Spur der Scherfläche abgebildet. In der Blockdarstellung ist die Scherflächen-Lage mit der bis zu 50° gemessenen seitlichen Schwankung (die die Festigkeit des Ziegels erhöht) dargestellt. Nach O.W. BLÜMEL & P. PAULITSCH 1952.

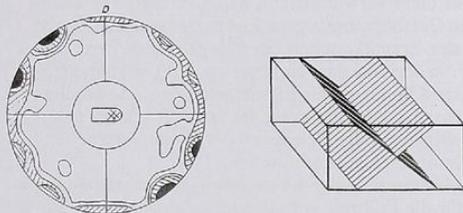


Abb. 12: Gefügediagramm (links) und Blockdarstellung der Flächenanlagen (rechts) eines nicht frostbeständigen Dachziegels. 453 Glimmerpole. Besetzungsfelder: 14-8-3-1 %. Zwei besonders deutliche Scherflächen-Lagen der Glimmer-Blättchen. In der Diagramm-Mitte ist ein Ziegel-Querschnitt dargestellt. Aus dem Blockbild geht deutlich hervor, daß die bevorzugten Glimmerlagen nur zwei Scherflächen abbilden. Nach O.W. BLÜMEL & P. PAULITSCH 1952.

In der archäometrischen Forschung erlaubt diese Methode, auch wenn nur Ziegelbruchstücke vorliegen, gewisse Rückschlüsse auf die Produktionstechnik, denn handgeschlagene Ziegel (*tegulae*, *imbrices*) weisen im allgemeinen eine schlechte Regelung der in ihnen enthaltenen Schichtsilikate (Muskovit etc.) auf, wogegen die z.B. mit Strangpressen gefertigten eine sehr gute (man könnte sagen: schieferige) Textur zeigen, welche sich durch Dünnschliffuntersuchungen auf dem Universaldehtisch auf relativ einfachem Wege nachweisen läßt. Allerdings wird auch noch zu untersuchen sein, inwieweit in jüngster Vergangenheit entwickelte Techniken die eben angedeutete Möglichkeit, handgeschlagene und maschinengefer-

tigte Ziegel voneinander zu unterscheiden, zunichte machen können. Herm Univ. Doz. Dipl.-Ing. Dr. A. MAYER (Leoben) verdanke ich den Hinweis auf das „Handformatic“-Verfahren der Fa. De Boer B. V. (Nijmegen, Niederlande), das die maschinelle Herstellung von „handmade bricks“ erlauben soll.

Im Vorstehenden wurden an einigen Beispielen kurz die Möglichkeiten der Gefügekunde bei der Klärung von Fragen nach dem Nachweis und der Art anthropogener Materialverarbeitung aufgezeigt. Die Gefügekunde könnte aber auch in vielen weiteren Fällen der archäometrischen Forschung helfen - so etwa bei der Bestimmung der Art und der Herkunft von Rohstoffen für bestimmte Artefakte (und damit: alter Verkehrs- und Handelswege) - und es ist zu hoffen, daß in Hinkunft besonders die Archäologie verstärkt von diesem Angebot Gebrauch macht.

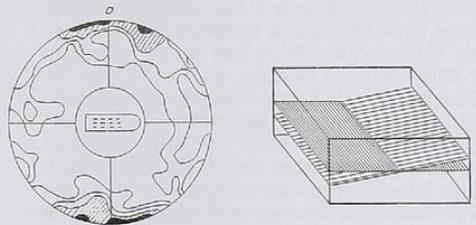


Abb. 13: Gefügediagramm (links) und Blockdarstellung (rechts) eines gut geregelten Gefüges in einem Dachziegel. 150 Glimmerpole. Besetzungsfelder: 7-5-3-1 %. In der Diagramm-Mitte ist ein Ziegelquerschnitt mit der Spur der häufigsten Glimmerlage (parallel bis subparallel zur Ziegel-Dachfläche) dargestellt. Im Blockbild ist die strenge Regelung der Glimmerblättchen angedeutet. Nach O.W. BLÜMEL & P. PAULITSCH 1952.

Schrifttum:

- BLÜMEL, O.W. & PAULITSCH, P. (1952): Gefügeuntersuchungen an Dachziegeln. - TIZ-Zbl., 76, 17/18: 256-258.
 BRAUN, G. (1966): Deutsches Handwörterbuch der Tektonik
 BRAUN, G. (1972): Deutsches Handwörterbuch der Tektonik
 CLOOS, H. (1936): Einführung in die Geologie. - XII + 503p.
 HADITSCH, J.G. (1987): Ein Beitrag geowissenschaftlicher Methoden, speziell der tektonischen Gefügekunde, zum Nachweis einer vor- oder frühgeschichtlichen Gesteinsbearbeitung. - Mannus-Bibl., XXIII (D.KORELL-Fs., III): 957-981.
 HADITSCH, J.G. (1991): Fischbacher Teufelstein und siebensteinerne Altaranlage in Alt-Hadersdorf (Steiermark). - Im Druck
 KARL, F. & BRAUN, G. (1968): Deutsches Handwörterbuch der Tektonik
 SANDER, B. (1930): Gefügekunde der Gesteine mit besonderer Berücksichtigung der Tektonite. - VI + 352 p.
 SANDER, B. (1948/1950): Einführung in die Gefügekunde der geologischen Körper. - I: X + 215 p.; II: XII + 409 p.
 SCHMIDT, W. (1925): Gefügestatistik. - Min. Petrogr. Mitt., N.F., 38: 392-423.
 STINI, J. (1950): Tunnelbaugeologie. - XI + 366

GEDANKEN ZU EINER EUROPÄISCHEN EISENSTRASSE.

Die Gestaltung eines europäischen Kulturweges des Eisens unter dem Patronat des Europarates in Straßburg

Gerhard Sperrl, Leoben

Ziele europäischer Kulturwege

In einer Publikation zu diesem Thema (1) wird ausgeführt:

„Der Europarat ist sich vollständig bewußt, daß die gemeinsame Kultur für den Aufbau eines vereinten Europas von hervorragender Bedeutung ist. Daher wurde vor kurzem die Einrichtung europäischer Kulturwege als wichtiges Projekt in Angriff genommen. Die europäischen Kulturwege (European Cultural Routes) sind als interessante und unterhaltende Einführung in die europäische Kultur zu betrachten und daher ein unvergleichliches und wichtiges Projekt: Der Pilgerweg nach Santiago, die Europäische Barockstraße, oder die Route entlang der Zisterzienserbauwerke sind hier ein gutes Beispiel solcher Projekte. Sie können die Kultur direkt vermitteln und daher nicht nur mit schriftlichen Unterlagen oder audiovisuellen Informationen oder bei Besuchen in Museen und Ausstellungen informieren. Vielmehr zeigt sich hier das, was unsere kulturelle Eigenart im besonderen Maße auszeichnet.

Die vorgestellten Sehenswürdigkeiten sind ein ehrwürdiges, allgemein anerkanntes und wunderschönes Inventar, das oft für unberührbar gehalten wurde, wie es unsere Vorfahren taten. Was aber der Europarat hier hervorhebt, ist mehr als ein verehrungswürdiges Relikt der Vergangenheit: Wenn wir uns auf einen solchen Kulturweg begeben, wird uns über die Aktivitäten, die Kunstfertigkeit, über die Gesamtsicht des Menschen ein Überblick gegeben, der uns die menschliche Kreativität in besonderer Weise zeigt. Die Straßen sind Pfade, die nicht nur räumlich, sondern auch zeitlich definiert sind und uns eine Verbindung zu Dingen vermitteln, die das heutige Europa geformt haben und oft sind sie nicht nur spektakulär, sondern auch von hervorragender Qualität. Betrachten wir den Pilgerweg nach Santiago im besonderen und die europäischen Kulturstraßen im allgemeinen, so können wir auch sehen, daß das heute sichtbare kulturelle Erbe auch eine Herausforderung für die Zukunft Europas darstellt.

Man sollte nicht nur die Hinterlassenschaft dokumentieren, sondern wir sollten daraus auch Schlüsse in der selben Geisteshaltung zu ziehen versuchen. In diesem Unternehmen ist das Ziel eine beständige und sich erneuernde Identitätsfindung. Die europäischen Kulturstraßen versetzen uns zurück an die Spuren unserer Vorgänger und ermöglichen dabei uns auf dem Weg Europas als kulturelle Einheit im 21. Jahrhundert zu sehen.“

Vorkommen des Eisens

In der Erdkruste ist das Eisen mit rund 5 % enthalten. Aufgrund seiner chemischen Vielfältigkeit findet es sich fast überall: Primäre Lagerstätten, durch Lösungen aus dem Erdinneren in die oberen Zonen der Erdkruste gebracht, wie die Siderite des Steirischen Erzberges oder die Hämatite der Insel Elba, finden sich ebenso, wie die sekundären Lagerstätten in Ton-schichten im Burgenland oder in den Sandschichten von Schleswig-Holstein (Joldelund). Auch die schwarzen Sande an den Küsten des Mittelmeeres wurden früh genutzt. (2)

Für ein größeres Landgut der Frühzeit war der Jahresbedarf an Eisen (ca. 1 Tonne) aus einem Kleinstvorkommen von 1 m³ Eisenerz zu decken. Dabei mußten 5-10 t Holzkohle entsprechend einem Rundmeißel mit 4-5 m Durchmesser eingesetzt werden. So ist es nicht verwunderlich, daß z.B. die römische Gutshöfe ihre eigene Eisenerzeugung auf Grund lokaler Erzvorkommen oder eingekaufter Erze, wie z.B. in der Toskana, einrichteten. (3) Die charakteristischen Funde dieser Eisenerzeugung sind vor allem Eisenschlacken, die sich allerdings oft schwer unterscheidbar mit den Schlacken der Weiterverarbeitung (Schmiedeschlacken) mischen.

Der Nachweis einer historischen Eisenverarbeitung ist für die Frühzeit vor allem mit Schlacken verbunden, die aus einfachen, meist aus Lehm errichteten Lehmöfen stammten, während seit dem Beginn der Neuzeit mit ihrer großtechnischen Produktionsweise auch die Reste der Ofenkonstruktionen ein wichtiges Indiz bilden und Ofenreste oft ein technisches Denkmal von großer Bedeutung darstellen. (4)

Schwerpunkte des Eisenwesens

Die Stätten der Gewinnung des Eisens aus dem Erz und der Verarbeitung der Rauheisenprodukte sind daher nicht immer auf bestimmte Lagerstätten bezogen. Seit den Anfängen des Eisenwesens in der frühen Eisenzeit Europas um 800 vor Christus beherrschte der Mensch, der Eisenmetallurge, durch seine speziellen Kenntnisse die Eisenerzeugung. Die zahlreichen Sagen Europas, beginnend mit dem griechisch-kleinasiatischen Hephaistos bis zu den sagenhaften Schmiedezwergen der germanischen Welt zeigen dies deutlich. Im Gegensatz dazu war die primäre Kupfererzeugung immer an die Lagerstätte gebunden und erst die Bronze-Gießereien zeigen eine gewisse Unabhängigkeit von den Lagerstättenbezirken.

Erzlager, nach R. Sprandel (Mittelalter) (7)

Nr.	Gegend	Nr.	Gegend
1	Baskische Provinzen (E)	13	Lahn-Dill (D)
2	Forest of Dean (GB)	14	Schmalkalden (D)
3	Weald (GB)	15	Oberungarn (H)
4	Furness (GB)	16	Mittelschweden (S)
5	Durham (GB)	17	Sächsisches Erzgebirge (Pirna) (D)
6	Hochnormandie (F)	18	Böhmisch-Mährische Höhe (Saar) (CS)
7	Lothringen (F)	19	Oberschlesien (PL)
8	Lombardei (I)	20	Fricktal (CH)
9	Elba (I)	21	Alleverd (F)
10	Steirischer Erzberg (A)	22	Mittlere Pyrenäen (E) (Vic Dessos, Couserans u. a.)
11	Oberpfalz (D)	23	Südliches Languedoc (F) (Montagne Noire u. a.)
12	Siegerland (D)		

Stationen der Europäischen Eisenstraße

Nr.	Route West	Nr.	Route Mitte	Nr.	Route Ost
1'	Tartessos	1	Kampanien		
2'	Baskenland	2	Elba-Maremma		
3'	Katalonien	3	Val Camonica		
4'	Languedoc (F)	4	Hüttenberg		
5'	Vallorbe (CH)	5	Steirische Eisenstraße	8"	Burgenland/Ungarn (A/H)
		6	NÖ/OÖ-Eisenstraße	7"	Mähren (CS)
		7	Bayerische Eisenstraße	6"	Hl. Kreuz-Gebirge
		8	Ruhrgebiet	5"	Masowien
		9	Lothringen (F)	4"	Rendsburg/Joldelund (D)
		10	Maastal (B)	3"	Bergslagen-Norberg
		11	Weald	2"	Forsmark
		12	Ironbridge	1"	Trondheim (N)
		13	Durham-Newcastle		

Tabelle 1 (zu Karte, Bild 1): Die Europäische Eisenstraße und ihr Umfeld.

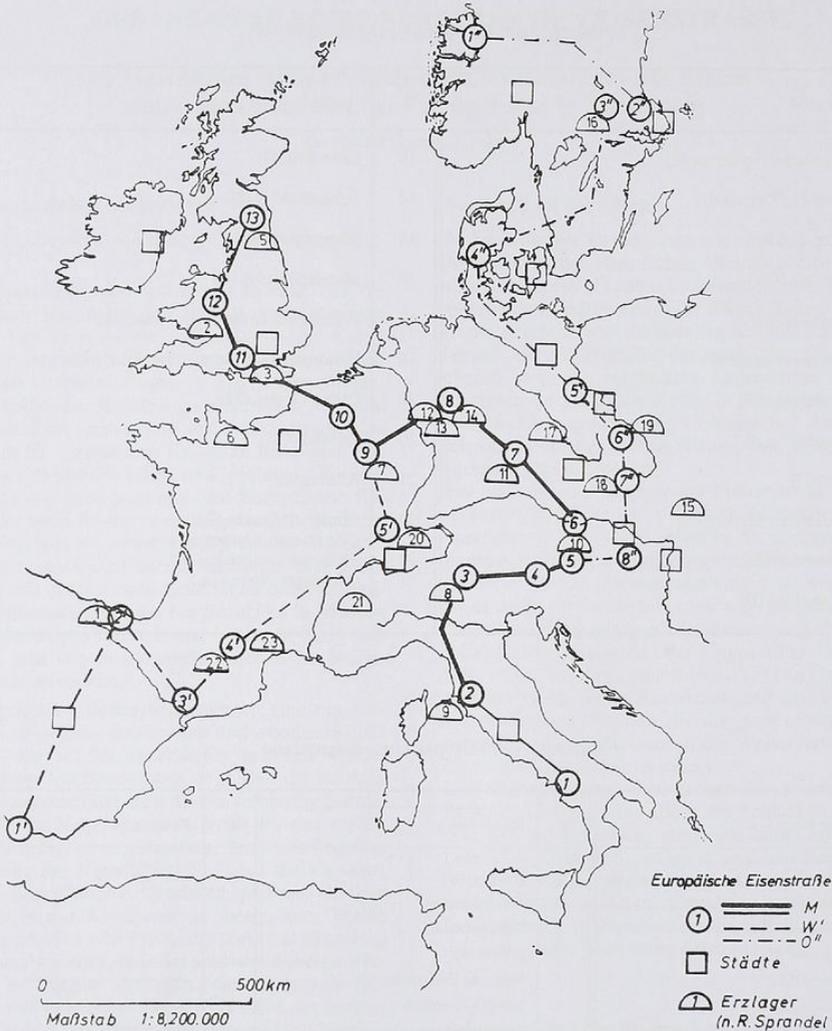


Bild 1: Die Europäische Eisenstraße und ihr Umfeld (s.a. Tabelle 1/A,B)

Die Kunst der Eisenerzeugung bestand ja nicht nur darin, aus dem Erz möglichst viel verwertbares Eisen zu möglichst geringen Kosten, d.h. mit geringem Holzkohlenverbrauch, zu erzeugen, sondern aus der gewonnenen Rauheisenluppe durch mehrfaches Umschmieden, verbunden mit einer gezielten Qualitätsprüfung, ein weithin brauchbares und in seinen Eigenschaften bekanntes Produkt herzustellen. (5) Unter diesem Aspekt ist die Qualitätsmarke „Ferrum Noricum“ zu verstehen, die nicht nur eine gute Eisenlagerstätte, wie die Siderite des Kärntner und Steirischen Erzberges, sondern auch eine ausgefeilte Gewinnungs- und Verarbeitungstechnik im 1. Jh.v.Chr. voraussetzt.

Hier muß daran erinnert werden, daß ca. 80 % des

Eisenbedarfes in einer landwirtschaftlich geprägten Gesellschaft sich auf gut schmiedbares Weicheisen bezog, daß die härteren Werkstoffe für Waffen und Werkzeuge daher nur einen geringeren Anteil – bei allerdings besten Preisen – innehatten. Der Ruf eines Eisenbezirkes hing daher von der Kunst der Schmiede, wohl auch ihrer technischen Einrichtung im wasserradbetriebenen Hammerwerk, ab. Das historische Eisenwesen hatte daher von Anfang an eine starke, von der Qualifikation der Menschen bestimmte Note. Für diese Facharbeiter günstige Bedingungen zu schaffen, war daher im Mittelalter ein Faktum, das aus der Verleihung verschiedenster Privilegien für Eisenerzbergbaue, Stuckhütten und Schmieden erkennbar wird. (6)

Zusammenarbeit der EIT-Museen

Verlauf der Europäischen Eisenstraße

Ein großer Teil der Eisenzonen Europas läßt sich entlang einer Fahrtroute von der Toskana über Österreich, Deutschland, Frankreich und Belgien nach England verfolgen (Fahrtroute M = Mitte). Getrennt von dieser mittleren Fahrtroute ist es notwendig, eine Besuchsmöglichkeit von Südspanien über das Baskenland und Catalonien, durch die Schweiz und Frankreich nach Nancy zu legen (Fahrtroute W = West), wie auch im Osten in Leoben eine Route über Eisenstadt-Sopron nach Blansko in Mähren und das Heiligkreuzgebirge in Südpolen abzweigt (Fahrtroute O = Ost). Diese läßt sich über Zentralpolen und Deutschland mit dem Gebiet um Rendsburg (Schleswig-Holstein), über Mittelschweden bis nach Norwegen (Trondheim) fortsetzen. In dieser Reihenfolge werden auch die Eisenzonen kurz beschrieben. (Tabelle 1/A,B)

Beschreibung der europäischen Eisenzonen

Die wichtigsten Stationen sind in der Karte eingetragen. Entsprechend der Numerierung gibt die Legende eine Kurzbeschreibung der einzelnen Eisenzentren. Eine detaillierte Liste der Kontaktpersonen, Besuchsbedingungen und Beherbergungsmöglichkeiten ist einer späteren Publikation vorbehalten.

Modell der Zusammenarbeit entlang der Europäischen Eisenstraße

Internationale Zusammenarbeit von Museen mit gleichartiger Thematik, aber mit ganz verschiedenen Sprachgebieten und Kulturzonen verbunden, kann nur durch einen freiwilligen Arbeitsvertrag bewerkstelligt werden, der unter einem gemeinsamen Signet des Europarates die bestehenden Einrichtungen zusammenfaßt. Dabei kann der Vertragspartner eine Gemeinde oder ein Land, ein Trägerverein, ein Fremdenverkehrsverband oder auch eine Privatperson sein.



Bild 4: Die gusseiserne Brücke (Iron-Bridge), errichtet 1779 – 1781, im Gebiet der Stadt Telford, Shropshire, Mittelengland

Wichtig ist der Wille zur Koordination auf folgenden Gebieten:

- Gemeinsame Werbung für die Europäische Eisenstraße (Signet)
- Austausch von Einladungen zu Veranstaltungen und Ausstellungen, zusammengefaßt in einem gemeinsamen Veranstaltungskalender (soll in Leoben erstellt werden).
- Hilfestellung bei Besuchen der anderen Eisenmuseen im Rahmen der Europäischen Eisenstraße.
- Durchführung von wissenschaftlichen Projekten: u.a. durch Präsentation der gemeinsamen Geschichte und Technologie des Eisenwesens.

Zeitplan zur Realisierung des Projektes

Entsprechend den Ablaufzeiten für Beschlüsse des Europarates und deren Umsetzung in die Praxis müßte bei einer ersten Einreichung des Projektes durch den Unterzeichneten im Frühjahr 1991 die Europäische Eisenstraße im Jahre 1992 auf einem soliden gemeinsamen Fundament stehen. Der dann voraussichtlich realisierte gemeinsame Markt wird den Austausch von Besuchern, Erfahrungen, aber auch Literatur und Exponaten wesentlich erleichtern und so die geplante Arbeit fördern. Die vorliegende Initiative des Arbeitskreises Eisenstraße des Montanhistorischen Vereines soll dazu die Grundlage schaffen (10, 11, 12, 13, 14).

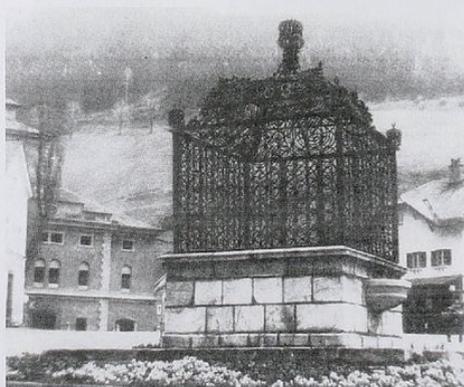


Bild 3: In Vordernberg an der Steirischen Eisenstraße findet man die größte Ansammlung eisengeschichtlicher Denkmäler des Alpenraumes, wie Brunnen von 1668, dahinter Radwerk IV

Anmerkungen und Literatur:

- (1) Albert d'Haenens: Les Itinéraires Culturels Européens; in: Interneraires Culturels Europeens, Note d'information du Secrétariat Général préparée par la Direction de l'Enseignement, de la Culture et du Sport, Conseil de la Coopération Culturelle, Conseil de l'Europe, ICE (90) – an. 1990, S.3 – 6
- (2) s.a. Ronald F. Tylecote: Iron sands from the Black Sea; in: Anatolian Stud. 31, 1981, S.137 – 139
- (3) Der römische Gutshof Palmentello/Campiglia (SI) wird gerade bezüglich seiner Eisengewinnung in Leoben untersucht.
- (4) s.a. Tagung TICCIH, Wien-Leoben 1987, Transactions 1, National Reports 1984 – 1987; Wien 1987
- (5) Gerhard Sperl: Die Technologie des Ferrum Noricum; in: Lebendige Altertumswissenschaft – Festschrift Hermann Vetters, Wien 1985, S.410 – 416
- (6) z.B. Ferdinandeische Bergordnung 1553
- (7) Rolf Sprandel: Das Eisengewerbe im Mittelalter; Hiersemann Stuttgart, 1968
- (8) Gerhard Sperl: Untersuchungen zur Metallurgie der Etrusker; in: L'Etruria Mineraria, Atti del XII Convegno di Studi Etruschi e Italici, Florenz 1981, S.29 – 50
- (9) Gerhard Sperl: Steirische Eisenstraße; MHVÖ Leoben, 1984
- (10) Gerhard Sperl: Kulturgeschichte des Eisens; in: Berg- und Hüttenmännische Monatshefte 134 (1989) H.1, S.28 – 30; s.a.
- (11) Gerhard Sperl: Il Sentiero Europeo del Ferro; Vortrag am Symposium „La Siderurgia nell'Antichità“, Valle Camonica, 13.10.1989 (Vorträge in Druck);
- (12) Gerhard Sperl: Routes du fer: The European Iron Trail – a visit in the cultural heritage of ironmaking; Vortrag vor dem Scientific Committee of the European Centre for the Sensibilization to Cultural Heritage, 18.12.1988 (in Druck);
- (13) Gerhard Sperl: Die Europäische Eisenstraße; Vortrag in Theuern, Oktober 1987;
- (14) Gerhard Sperl: Die Eisenstraße als lebendiges Museum zur Montangeschichte, Erfahrungen, Vergleiche, Vorschläge; Projektstudie im Auftrag der Steierm. Landesregierung, Leoben, September 1986.

EIN GESTELLSTEINBRUCH IN HALLTAL BEI MARIA ZELL

Alfred Weiß, Wien und Erich Freistätter, Mariazell

Nördlich der Gemeindestraße von Halltal nach Gußwerk ist im Bereich der Waashube eine cirka 15 m tiefe trichterförmige Einsenkung zu erkennen, die von einer ringförmigen Halde mit einem Durchmesser von cirka 50 m umgeben ist. Dieser Grube ist gegen Süden zu eine Halde vorgelagert, die eine Fläche von fast 8000 m² bedeckt (1). Die Halde im Bereich des Grubenrandes ist durch mehrere radial verlaufende grabenartige Zufahrtswege durchbrochen (Abb. 1).

Grube und Halde entstanden durch einen regen, fast ein halbes Jahrhundert währenden Steinbruchbetrieb. Gegenstand der Gewinnung war ein Kreidesandstein, dessen tonige Partien zur Herstellung von Gestellsteinen für die Hochöfen in Gußwerk Verwendung fanden; daneben wurden jedoch auch Bausteine und Steine für Steinmetzarbeiten, wie Bildstöcke gewonnen. Nach dem südöstlich des Bruches gelegen, heute verlassenen Gehöft vulgo Hollerbauer, wurde der Stein auch mitunter als „Hollerbauer-Sandstein“ bezeichnet (2).

Bereits im Jahr 1840 erwähnt Georg Göth einen feinkörnigen Sandstein „... welcher an der Vereinigung der Waashuben mit dem Fallensteiner Graben seicht unter der Dammerde liegend, angetroffen wird...“. Nach Angabe dieses Autors eignete er sich „wegen seiner Milde während des Brechens und Bearbeitens und wegen der Erhärtung und Haltbarkeit im Feuer vorzüglich zum Aussetzen der Schmelzöfen, wozu ihn auch das k.k. Gußwerk verwendet“ (3).

Im Jahr 1850 berichtete der „Commissär“ des geologisch-montanistischen Vereines für Innerösterreich, Adolph v. Morlot, über einen Hinweis des Geologen Paul Partsch, daß im „Winkel des Fallbachgrabens unter dem miocenen Sattel gegen das Hallthal (bei Maria Zell) Schichten auftreten“, welche dem „Wienersandstein“ ganz ähnlich seien (4).

Dionys Stur hat 1865 den Steinbruch in seine „geologische Übersichtskarte der Steiermark“ als „Gestellsteinbruch“ aufgenommen. Er nennt 1874 von diesem Vorkommen Sandsteine, Rudistenreste führende Kalksandsteine und Konglomerate die generell gegen

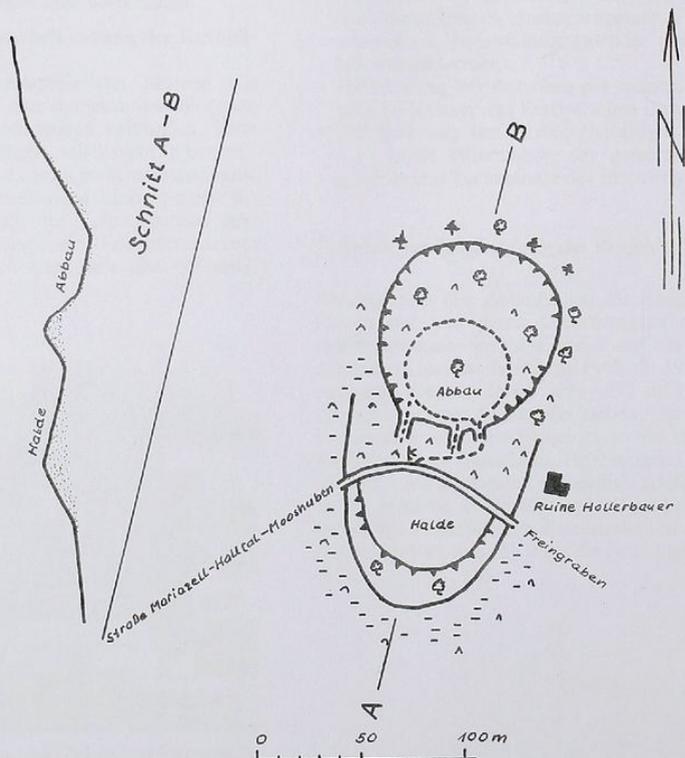


Abb. 1: Gestellsteinbruch bei der Waashube nach Erich Freistätter 1990.

<p>1. Ortsübliche Benennung des Bausteines, und wo möglich auch Angabe der geologischen Formation.</p>	<p>Hollerbauer od. Hollenbühner Sandstein. Wenn feinerer. Gewinnungsorte: Hollenbühner im südlichen Bezirk mit wenig Abwägungsgewinnung über demselben. Die Hollenbühner sind sehr feine.</p>
<p>2. Ort und Ausdehnung des Vorkommens, dann Angabe, ob und an welchen Punkten eine regelmäßige Gewinnung des Steines durch Steinbrucharbeit stattfindet.</p>	<p>besteht auf der südlichen Abhänge des vom Hollenbühner Berg nach Süden zu hin abwärts. Die Hollenbühner sind sehr feine und werden in der südlichen Richtung abgebaut. Die Hollenbühner sind sehr feine und werden in der südlichen Richtung abgebaut.</p>
<p>3. Grösse und Gestalt der gewöhnlich gewonnenen Stücke, dann Maximalgrösse, in welcher erfahrungsgemäss ganze Stücke geliefert werden können.</p>	<p>In Brücken von 3 - 4 Fuß!</p>
<p>4. Preis des Steines pr. Cubikfuss am Gewinnungsorte.</p>	<p>Lucas Bruch 8 kr., Lucas Gefässwerk 14 kr.</p>
<p>5. Fuhrlohn pr. Cubikfuss vom Gewinnungsorte bis zur nächsten regelmässig erhaltenen Strasse oder Eisenbahn- oder Schifffahrtstation, nebst Angabe dieser Entfernungen in Meilen.</p>	<p>Der gewöhnliche Fuhrlohn beträgt 6 1/2 Meilen 36 - 40 kr.</p>
<p>6. Angabe der jährlich von dem Bausteine gewonnenen Menge in Cubikfuss.</p>	<p>Man kann sich vorstellen, dass die Gewinnung zu diesem Zwecke in der südlichen Richtung abgebaut wird. Die Hollenbühner sind sehr feine und werden in der südlichen Richtung abgebaut.</p>
<p>7. Vorzüge und Mängel des Bausteines im Allgemeinen, dann Angabe über dessen Verwendbarkeit zu Bruchsteinbauten? — Quaderbauten? — Wasserbauten? — Feuerbauten? — Strassenpflaster? — feineren Steinmetzarbeiten? etc. etc.</p>	<p>Man kann sich vorstellen, dass die Gewinnung zu diesem Zwecke in der südlichen Richtung abgebaut wird. Die Hollenbühner sind sehr feine und werden in der südlichen Richtung abgebaut.</p>
<p>8. Ausgeführte Bauwerke, bei welchen der Baustein verwendet wurde</p>	<p></p>
<p>9. Anmerkungen.</p>	<p></p>
<p>10. Name, Stand und Wohnort des Einsenders.</p>	<p>Joseph Maria Zell, 26. J. 1862 A. v. Wittner, Mitternacher.</p>

Abdruck von Carl Geisler's Bild in Wien.

Abb. 2: Blatt aus dem Zettelkatalog zur Gesteinsammlung des Österreichischen Ingenieur- und Architektenvereins, ausgefüllt im Jahr 1862.

Osten bzw. Nordosten einfallen, mit großen Blöcken von Dachsteinkalk, er erwähnt auch, daß die Gesteine zur Herstellung von Bausteinen und Gestellsteinen verwendet werden (5).

Auf einem 1862 ausgefüllten Blatt des Zettelkataloges (Abb. 2) zur „Gesteinsammlung des Österreichischen Ingenieur- und Architekten Vereins“, in dieser wurde auch eine Probe des Gesteins verwahrt, findet sich der Hinweis: „Ist im frischen Zustande sehr weißlich, läßt sich schneiden und sägen, erhärtet aber an der Luft in dem Maße als er seine Grubenfeuchtigkeit verliert“ (6).

Um die Mitte des 19. Jahrhunderts geriet der Bruch offenbar durch die zusitzenden Niederschlagswässer, die an der in der Bruchsohle auftretenden tonigen Gesteinspartien aufgestaut wurden, in Wassermot. Um den Bruch wieder betreiben zu können, wurde zur Lösung der Wässer von Süden her ein Stollen in den Bruchbereich vorgetrieben, auf seinen Betrieb geht die ausgedehnte Halde im Süden des Bruches zurück. Josef Rossiwall schreibt 1860, daß für die Zustellung

der Gestelle und Kernschächte der Hochöfen in Gußwerk auch Sandstein „von dem eigenen Bruch beim Hollerbauer“ verwendet wird. In einer Fußnote teilt er mit: „Die Gewinnung dieser Gestellsteine in dem eigenen Steinbruche mußte in der letzten Zeit eingestellt werden, weil diese Gesteinsschichte zu sehr in die Tiefe niederging, und der Bruch, da man demselben wegen der ungünstigen Oertlichkeit durch einen söhlichen Angriff keinen Abfluss verschaffen konnte, ersoffen war. Nun wurde aber durch einen Stolleneinbau diese Gesteinsschichte angefahren und wird der Betrieb des Steinbruches mittels unterirdischen Baues eingeleitet; . . .“ des weiteren bemerkt Rossiwall, daß für einen Ofenschacht bei der Zustellung mit diesen Gestellsteinen gegenüber Neuberger Gestellsteinen eine Ersparnis von 783 fl. 90 kr. erzielt werden könne, wobei noch zu berücksichtigen ist, daß diese Gestellsteine viel feuerbeständiger sind, als die Neuberger Gestellsteine, und daß die Abfälle bei der Gewinnung derselben zu Formsand vermahlen werden (7).

ANMERKUNGEN:

- (1) Die Grube liegt im Bereich des Grundstücks Nr. 1.132 (Wald), die Halde im Bereich des Grundstücks Nr. 1.079 (Wiese), beide EZ 136, Orts- und Katastralgemeinde Halltal.
- (2) KIESLINGER, A.: Die Steine von Mariazell. In: Kirchenkunst, 8, 92, Wien 1936.
FRIESE, F.M.: Die Baustein-Sammlung des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins, 22, Wien 1870.
- (3) GÖTH, G.: Das Herzogthum Steiermark: 257, Wien 1840.
- (4) MORLOT, A.v.: Einiges über die geologischen Verhältnisse in der nördlichen Steiermark. In: Jahrbuch der k.k. Geologischen Reichsammlung, I, 112, Wien 1850.
- (5) STUR, D.: Geologische Übersichtskarte des Herzogthumes Steiermark, 1:288.000, Graz 1865.
STUR, D.: Geologie der Steiermark. Erläuterungen zur geologischen Übersichtskarte des Herzogthumes Steiermark, 491-492, Graz 1871.
- (6) Zettelkatalog zur Gesteinssammlung des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines, diese wird heute im Naturhistorischen Museum mit den alten Katalogen verwahrt. Vgl. auch Friese, F.M.; A.a.O.S. 8-12.
- (7) ROSSIWALL, J.: Die Eisen-Industrie des Herzogthums Steiermark im Jahre 1857 (= Mittheilungen aus dem Gebiete der Statistik, 8, Wien 1860), 80, Wien 1860.

DER UNTERTÄGIGE SCHLEIFSTEINBRUCH BEIM ZULEHEN-SCHLÖSSEL IN WAIDHOFEN AN DER YBBS

Alfred Weiß, Wien und Horst Weinek, Eisenerz

Gegenstand montanhistorischer Forschungen waren bis vor kurzem vorwiegend der Bergbau und das Hüttenwesen; die Gewinnung von Zuschlag- und Hilfsstoffen und deren allfällige Vorbereitung zum Einsatz fanden kaum Beachtung.

Eine 1806 vom k.k. Steinbruch Verwalter Johann Engleitner verfaßte Handschrift aus den Beständen der Schemnitzer Gedenkbibliothek an der Universität für Schwerindustrie zu Miskolc (1) sowie eine 1810 von Johann Michael Heuschöber gezeichnete Grubenkarte mit vier zugehörigen Blättern mit Detailzeichnungen in der Bibliothek der Montanuniversität Leoben (2) haben die Aufmerksamkeit erstmals auch auf die Gewinnung von Schleifsteinen zur Bearbeitung von Sensen und anderen Schmiedewaren gelenkt und zu einer intensiven Beschäftigung mit diesem Thema geführt.

Zu Ende des Jahres 1990 wurde im gemeinsamen Verlag der Bibliothek der Technischen Universität für Schwerindustrie zu Miskolc und des Kulturamtes der Statuarstadt Waidhofen an der Ybbs die genannte Handschrift in Form der Broschüre „Die Steinbruch-Manipulation“ veröffentlicht. Es handelt sich hiebei

um die Wiedergabe der bis ins Detail gehenden Beschreibung der Schleifsteingewinnung und Schleifsteinbearbeitung in einem untertägigen Steinbruch, einem „Schleifsteinbergwerk“, bei Waidhofen an der Ybbs (3), mit erläuternden Texten in deutscher und ungarischer Sprache.

Die Veröffentlichung der Handschrift Engleitners hat in weiterer Folge durch die Entdeckung eines Schleifsteinbergwerkes, welches mit dem dargestellten aerarischen Schleifsteinbruch ident sein könnte, in der Rotte Rie, östlich vom sogenannten Zulehen-Schlüssel im Bereich der Statuarstadt Waidhofen an der Ybbs, besondere Bedeutung erlangt.

Gegenstand der bergmännischen Gewinnung war ein feinkörniger Flyschsandstein, der durch mergelige Trennschichten mehr oder weniger regelmäßig gebankt und gegen karbonatisch gebundene Bänke abgesetzt ist.

Flyschsandsteine sind Sedimente, die aus Trübeströmen entstanden sind. Bei ihrer Ablagerung wurde grobkörniges Material zuerst, feinkörniges Material, welches im Wasserlager in Schwebe gehalten wurde, später sedimentiert. Viele derartige Sedimentzyklen,

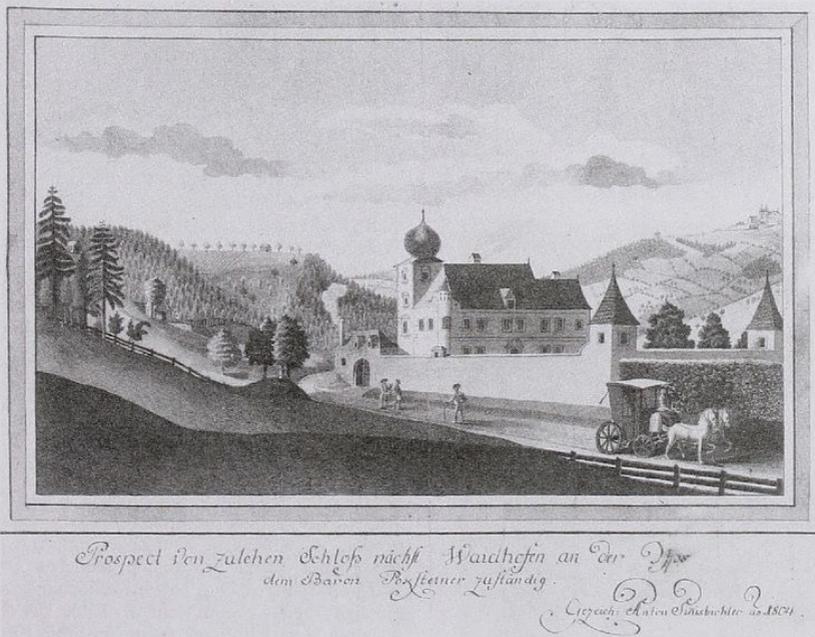


Abb. 1: Mundloch des Schleifsteinbergbaues beim Zulehen-Schlüssel mit Hütte für die Feinbearbeitung der Steine und vorgelagerter Halde (nach einem Kupferstich aus dem Jahr 1804, Niederösterreichisches Landesarchiv).

die im Dezimeter- bis Meterbereich übereinanderliegen, bauen das Gebirge auf. Durch unterschiedliche Materialbeschaffenheit sind auch Qualitätsunterschiede innerhalb der einzelnen Zyklen gegeben – karbonatgebundene, kieselsäuregebundene sowie tonige Abfolgen.

Die kieselsäuregebundenen Sandsteine waren von altersher für schleifende Beanspruchung geschätzt; diejenigen mit größeren Korn zur Mühlsteinherstellung geeignet.

Johann Josef von Prechtel geht 1850 in seinem Werk „Technologische Encyclopädie“ auch kurz auf die Eigenschaften von Schleifsteinen ein und bemerkt, daß die härtesten, zur Bearbeitung von Stahl bevorzugten Gattungen so reich an Quarz sein müssen, daß „sie fast nur aus diesem, fein gemengt mit etwas Glimmer (oder Thon und Glimmer) bestehen“ (4).

Im Raum Waidhofen an der Ybbs hatte die Herstellung von Schleifsteinen besondere Bedeutung, so berichtet Andreas Stütz in seinem 1807 erschienenen „Mineralogischen Taschenbuch“ (5) „in der Gegend verfertigt man die Wetzsteine, die man die Sensen, Messer, Sichel u. dergl. zu wetzen anwendet. Der Stein dazu kommt in der Gegend vor, und ist ein mit Thon gebundener, mit Glimmer meistens sparsam eingestreuter Sandstein. Die Geschicklichkeit und Geschwindigkeit, diese Schleifsteine zu machen, die von der Natur dazu geeignete schiefrige Zusammensetzung, und die Menge des dazu überall vorhandenen Steinvorraths, machen ihre Wohlfeilheit begreiflich. Auch werden sie weit und breit verführt, da beynahe jeder Landmann eines solchen Steines, als eines nothwendigen Acker- und Hausgeräthes bedarf“.

Im Jahr 1938 bemerkte Alois Kieslinger über die Schleifsteinherstellung (6): Eine sehr bedeutende, übrigens auch heute noch in Resten erhaltene handwerkliche Gewinnung von Schleifsteinen fand sich im Raume von Waidhofen an der Ybbs. Nördlich von dieser Stadt, zum Beispiel im Angererbruche beim



Abb. 2: Abbaustoß mit Arbeitsspuren (Foto Friedrich Almer, Waidhofen an der Ybbs)



Abb. 3: Abstützung der Firste durch Gesteinsschichtung (Foto Friedrich Almer, Waidhofen an der Ybbs)

Böhlerwerk . . . in der „Gviert“ beim Drescher, am Sonntagsberg usw. bestanden teils Tagbaue, teils ziemlich ausgedehnte Stollenbauten, die einzelnen, besonders geeigneten Sandsteinbänken nachgingen. Während des Krieges gingen diese Tiefbaue mangels geschulter Arbeitskräfte zugrunde. Derzeit besteht nur mehr ein unzulänglicher Steinbruchbetrieb, zum Beispiel im Angererbruche. Dort werden in einer nicht unbedenklichen Weise einzelne Bänke herausgearbeitet. Die weitere Zurichtung, zum Beispiel zu Mühlsteinen, erfolgt durch Vorritzen und Abkeilen. Es lassen sich erstaunlich gut ganze Kreisabschnitte wegsprengen. Die endgültige Zurichtung erfolgt von Hand aus mit Werkzeugen. Wetzsteine werden aus dünnen Schieferplatten durch eine Zwickzange mit starker Hebelübersetzung ausgezwickt und dann geschliffen. Andere Erzeugnisse aus diesem Sandstein sind „Preßgeläger“, d.i. Unterteile für Obstpressen, Walzen für Obstmühlen, Futtertröge usw.“

In dem erwähnten, östlich des Zulehen-Schlüssels gelegenen Bergbau erfolgte der Aufschluß der zur Schleifsteinherstellung geeigneten, flach einfallenden Sandsteinlager über einen querschlägig verlaufenden, ca. 25 m langen Stollen mit einem Profil von ca. 1,6 x 2,5 m. Das Mundloch des durchgehend mit Sandsteinquadern spitzbogig ausgebauten Einbaues ist heute über den Keller eines ehemaligen, um 1850 entstandenen Gasthauses – Rien 19 – zugänglich.

Der Stollen führt in den im Zustand der Einstellung des Bergbaues erhalten gebliebenen Abbaubereich. An den Ulmen sind die Spuren der Gewinnung von großen Schleifsteinen, Kreisbogensegmente mit einem Radius von ca. 1 m erhalten geblieben. Der Verlauf von Schrämmspuren sowie Keillöcher lassen die einstige Abbaueise an Hand der Bilder der oben erwähnten Handschrift rekonstruieren. Die Firste des Abbaues ist durch Steinpfeiler bzw. durch ausgedehnte Bruchsteinmauern abgestützt. Der die Sohle des Stollens bedeckende Schmant zeigt noch Ein-

drücke von Unterlagshölzern, auf welchen die bis zu 1,5 t schweren Schleifsteine unter der Verwendung von Rollen transportiert wurden. Der ca. 130 m lange Abbau endet im Bereich eines ca. 15 m höher gelegenen, heute verbrochenen Stollens.

Zur Sicherung der Versorgung von aerarischen Betrieben mit Schleifsteinen erwarb die k.k. Hofkammer in Münz- und Bergwesen im Jahr 1799 den in der Rotte Rien nahe dem Zulehen-Schlüssel gelegenen Schleifsteinbergbau. Von 1802 bis 1806 wirkte hier als Bergverwalter und Markscheider Johann Engleitner. Sein Nachfolger Johann Michael Heuschöber kaufte im Jahr 1814 den Betrieb. Um 1840 dürfte es zur Einstellung der Gewinnung gekommen sein (7).

Die im Stollen und Abbau reichlich vorhandenen Arbeitsspuren lassen zusammen mit der Beschreibung Engleitners die verschiedenen Arbeitsgänge der Schleifsteingewinnung einwandfrei rekonstruieren. Die Anlage bietet die in Österreich einmalige Chance zur Einrichtung eines Schleifsteinmuseums mit abgeschlossenem Besucherbergwerk. Ein auf diese Weise zugänglich gemachtes technisches Denkmal würde sich in die Reihe der Denkmäler der niederösterreichischen Eisenstraße bestens einfügen und diese ergänzen.

Ein Arbeitskreis des montanhistorischen Vereines – „Schleifsteinbrüche in Waidhofen/Ybbs“ – hat bereits einen mehrstufigen Plan erstellt, der neben einer Dokumentation der vorhandenen Reste auch die Einrichtung eines Museums und Besucherbergwerkes zum Ziel hat.

ANMERKUNGEN:

- (1) ENGLEITNER, J.: Die Schleifstein Manipulation ... Waidhofen an der Ybbs 1806, 47 x 28 cm, Schemnitzer Gedenkbibliothek an der Universität für Schwerindustrie zu Miskolc, Signatur L5047
- (2) HEUSCHÖBER, J.M.: Über Gegenwärtigen Grund-, Profil- und Durchschnitts-Riß des Kaiserl.-Königl.-Schleifsteinbruches zu Waidhofen an der Ybbs, O.O. 1810, Bibliothek der Montanuniversität Leoben, Sign. OB 144.
- (3) ZSAMBOKI, L. (Hrsg.): Die Schleifsteinbruch Manipulation, Miskolc-Waidhofen 1990.
- (4) PRECHTL J.J.R.v.: Technologische Encyklopädie, 226, Stuttgart 1850.
- (5) STÜTZ, A.: Mineralogisches Taschenbuch, 270, Wien 1807.
- (6) KIESLINGER, A.: Zur Geschichte des Wiener Sandsteins. In: Mitteilungen der Deutschen Steinbruch-Kartei Zweigstelle Österreich, Heft 1, S. 39., Wien 1930.
- (7) FITZ, O. und WEINEK, H.: Zur Geschichte des k.k. Schleifsteinbergbaues zu Waidhofen a.d. Ybbs 1799-1814 und zur Biographie von Johann Engleitner 1771-1807. In: ZSAMBOKI, L. (Hrsg.): Die Schleifsteinbruch Manipulation, 32-35, Miskolc-Waidhofen 1990.
WEINEK, H.: Die Schleifsteinbrüche in Waidhofen an der Ybbs und Umgebung. In: Bote v.d. Ybbs, 22.6.1990.

NACHRICHTEN

Neues Bergbaumuseum am Südtiroler Schneeberg

Im, am und auf dem Südtiroler Schneeberg ist eine großartige Museumsanlage im Entstehen, eigentlich ein Schneeberg-Museum. Sie hat dreifachen Museumswert. Es ist alles original. Die riesigen Bodendenkmäler, das hochgelegene Knappendorf St. Martin, die denkmalswürdige Aufbereitungsanlage in Maiern, die Original exponate im Knappenwohnhaus und der Schautollen.

Es beginnt mit dem alten Knappenpfad von Moos im Passeier, auf dem man in den Fußstapfen der jahrhundertlang hier aufgestiegenen Knappen hinauf gelangt zum Carlsstollen und nach Seemoos, wo weitere Stollen und Übertagebauten neben riesigen Halden zum ersten, schauenden Verweilen einladen.

Neben dem ersten großen Bremsberg, dem Seemoos-Wassertonnenzug, geht es hinauf in das alte St. Martin, wo nicht nur das Knappenwirthaus zum Verweilen einlädt, sondern noch mehr Gebäude, einstige Knappenwohnhäuser, das Verwaltungshaus und andere neben dem Kirchlein Maria-Schnee uralte Stollenmundlöcher und noch mehr riesige Halden als in Seemoos. Spuren der früheren Schienenbahn und der Seilbahn Arbeit und Leben der Knappen in diesem Hochgebirgsbergbau lebendig werden lassen. Der Bergbaumuseumverein Moos im Passeier wird mit diesem Teil der überdimensionalen Museumsanlage seinen großen Beitrag vorstellen.

In St. Martin kann man die Wanderschuhe neu schnüren und über die Scharte auf dem Gleisbett der größten Übertage-Schienen-Förderanlage der Welt den Weg der Erze hinüber ins Lazzachertal und weiter hinab ins Ridnauntal gehen. Über acht begehbar gemachte Bremsberge und acht Pferdebahnstrecken, die wie Promenaden die ebenen Strecken erholsam machen, kommt man hinunter nach Maiern. Überall am Wege kündigen die Steige und die Unterbaue der Wege von der unvorstellbaren Arbeit der Knappen beim Bau der Schienenstrecke im 1870er Jahrzehnt ohne unsere heutigen, selbstverständlichen Maschinen. Reine Handarbeit! Kurz vor dem Ziele in Maiern ist vom Museumskomitee Ridnaun ein Bremsmeisterhaus originalgetreu wiederaufgebaut worden, von dem ein Abkürzungssteig in die Aufbereitungsanlage hinabführt. Sie könnte wieder in Gang gesetzt werden und ihr ungeheures Getöse der Maschinen wieder laut werden lassen. Alles ist original, so wie es seit langem und zuletzt gewesen ist.

Hinüber geht es zum Schautollen, der museumshalber neu aufgeschlagen worden ist; dann hinauf zum Einfahrstollen von 1967 beim Poschhaus nach St. Martin ist es für den Kurzurlauber und den Gehbehinderten zu weit. Mit Schlägel und Eisen, mit Feuer setzen und Pulverschießen sind auch im Schneeberg, wie anderswo, die über 100 km langen Untertage-Stollen und -Strecken im Schneeberg geschlagen worden. Das kann man hier sehen, der freundliche Führer aus der Aufbereitung erklärt auch

diesen Museumsteil, in dem die Großgeräte und die Hunte mehrerer Generationen auf- und ausgestellt sind.

Im ehemaligen Knappenwohnhaus ist alles, was aus der großen Schneeberggeschichte noch erreichbar war, ausgestellt, Bergmannsgeleucht, Bergmannszähle, Bergmannstracht und vieles andere mehr, alles original Schneeberg.

Im wunderschön renovierten Herrenhaus findet man schließlich geistige Nahrung in alten Urkunden, Bildern, Ansichten, Gemälden und vieles von dem, was über den Schneeberg im Laufe der Jahrhunderte geschrieben worden ist, nebst einer kleinen, im Entstehen begriffenen Bibliothek. Labung und Atzung für den vom Wandern, Schauen und Betrachten ermüdeten Gast gibt es in einer Cafeteria. Hier kann man sich stärken für die Weiterwanderung auf der Oberen Erzstraße nach Mareit.

Diesem knappen Abriß ist der bevorstehende Museumsführer natürlich vorzuziehen. Er darf nicht abgeschlossen werden ohne den Hinweis auf die verdienstvolle Konstruktion der Museumsteile in Maiern, die eine behindertengerechte Bauausführung ist. Zum ersten Male in Europa wird hier die Welt des Bergmanns auf dem echten Boden seiner Arbeit den an den Rollstuhl gebundenen Mitmenschen erschlossen. Dies ist vielleicht das größte Verdienst aller, die das Museum zustande gebracht haben. Sie haben sich überhaupt unsterblichen Ruhm und Verdienst um ihre Heimat und die Kultur des Bergbaues erworben, was man erkennt, wenn man es gesehen hat.

Hans M. Voelckel, D-8033 Planegg-Krailling

VORANKÜNDIGUNGEN

Exkursion nach Bad Bleiberg

Anfang September 1991 wird voraussichtlich eine Exkursion des Montanhistorischen Vereins für Österreich nach Bad Bleiberg stattfinden. Es soll das Schaubergwerk „TERRAMYSTICA“, der Bergbau und die Mineraliensammlung in der Bergdirektion besucht werden. Vorgesehen ist eine Nächtigung. Die Vorbereitung der Exkursion hat dankenswerter Weise Herr Bibliotheksdirektor i.R. Hofrat Peter Sika übernommen. Der Montanhistorische Verein für Österreich lädt bereits jetzt seine Mitglieder herzlich ein. Termin und Programmablauf werden rechtzeitig bekanntgegeben. Kontaktadresse für Interessenten ist die Geschäftsstelle des Montanhistorischen Vereins für Österreich, Postfach 141, 8700 Leoben, Tel. 03842/206 421, Frau Augustin.

Montanhistorische Fachtagung „Schneeberg und Prettau Schwerpunkte des Südtiroler Bergbaumuseums“

Der Geschichtsausschuß der Gesellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute veranstaltet gemeinsam mit dem Montanhistorischen Verein für Österreich wie bereits in der ersten Folge dieser Zeitschrift angekündigt wurde, in Ridnaun bei Sterzing, Südtirol,

eine gemeinsame montanhistorische Fachtagung mit dem Thema "Schneeberg und Prettau Schwerpunkte des Südtiroler Bergbaumuseums". Das Programm soll wie folgt gestaltet werden:

Mittwoch, 25. September 1991:

Anreise und Abendessen
19.30 Uhr: Zwangloser Begrüßungsabend
20.00 Uhr: Dr. Herbert Kuntscher/Kufstein
Regionale Einführung – „Auf den Spuren zu Südtiroler Bergbauen“

Donnerstag, 26. September 1991

9.00 Uhr: Offizielle Eröffnung und Begrüßung
9.30 Uhr: Univ.Prof. Dr. Georg Mutschlechner/
Innsbruck
Der Tiroler Schneeberg aus historischer Sicht
10.00 Uhr: Hans Michael Voelckel/Planegg
„Schneeberg – 800 Jahre Bergbau“, dargestellt in
zwei Büchern
10.20 Uhr: Pause
10.45 Uhr: Dr. Ludwig Nössing/Kardaun
11.30 Uhr: Hermann Schölzhorn/Ridnaun
Vom Bergbau Schneeberg zum Montandenkmal
12.30 Uhr: Mittagspause
15.00 Uhr: Dr. Rudolf Tasser/Sterzing
Der Kupferbergbau von Prettau im Ahrntal. Der
Erztransport und damit zusammenhängende Fra-
gen
15.50 Uhr: Pause
16.30 Uhr: Dr.Dr. Helmut Rizzolli/Bozen
Metallversorgung der Südtiroler Münzstätten
17.15 Uhr: Univ.Do. Dipl.-Ing. Dr.Dr. Gerhard
Sperl/Leoben
Das Kupfer für die "Schwarzen Mander" i.d.
Innsbrucker Hofkirche
17.40 Uhr: Dr. Gene R. Sensenig, Salzburg
Italienische und deutsche Montanunternehmen in
Südtirol an Hand der Quellenlage im Zweiten
Weltkrieg
18.00 Uhr: Ende der Fachvorträge

Freitag, 27. September 1991

Exkursionen, Besichtigungen Damenprogramm
Anlage Maiern (ein oder zwei Gruppen)
Rundstollen
Aufbereitung
Verwaltungshaus mit Gesellschaftsraum und Minera-
lienschau
„Neuer Stollen“ (1967-1978) in 2000 m SH
Teile der Bremsberganlage und Erzkästen
Je nach Bedarf und Wetterlage: Scharte – Schneeberg
alternativ Marmorbruch
alternativ Tiroler Schnitzkultur, St.Magdalen, Kir-
che Mareit
Stadt Sterzing, Museum Jöchlturm

Samstag, 28. September 1991

8.00 – 17.00 Uhr: Gemeinsame Exkursion mit Auto-
bus ins Ahrntal
Bereich des Kupferbergbaues Prettau
Gesamtleitung Dir. Dr. Rudolf Tasser
18.30 Uhr: Abschlußabend in Ridnaun

Die Einladung wird zeitgerecht ergehen, Änderungen
im Programminhalt möglich.

BUCHBESPRECHUNGEN

**Gert Ammann, Tiroler Landesmuseum Ferdinan-
deum (Hrsg.): Silber, Erz und Weißes Gold –
Bergbau in Tirol, Tiroler Landesausstellung
1990, 480 Seiten, Format 20,0 x 22,5 cm, Inns-
bruck 1990.
Verkaufspreis S 250,-.**

Die Redaktion und das Layout des Ausstellungskata-
loges lagen in den Händen des Direktors des Landes-
museums in Innsbruck, Univ.Do. Dr. Gert Am-
mann, der auch auf einen dafür gut vorbereiteten
Mitarbeiterstab zurückgreifen konnte. Besonders ist
hier der auf dem Gebiete des alpenländischen Mon-
tanwesens international anerkannte Historiker und
ehemalige Leiter des Landesmuseums, Hon.Prof.
HR Dr. Erich Egg hervorzuheben, der – selbst voll
und ganz Schwarzer –, den liebevollen Artikel über
Schwarz („Schwarz ist aller Bergwerke Mutter“, S.
37-46), aber auch andere grundlegende Beiträge (Ti-
roler Bergbau und die europäische Wirtschaft, S.
351-359; Gewerken - Beamte - Bergarbeiter, S. 126-
135) verfaßt und mit den wichtigsten Literaturziten
versehen hat. Er zeichnet auch als wissenschaftlicher
Berater der Ausstellung und ihm ist es wohl in erster
Linie zu danken, daß der Katalog lange eine unver-
zichtbare Grundlage für die montanhistorische
Forschung im Alpenraum bleiben wird. Das Ausstel-
lungskonzept umfaßte freilich alle Gebiete des Mon-
tanwesens, wie die Geologie, Mineralogie und Berg-
bautechnik (P.Gstrein), die urzeitlichen Befunde (L.
Zimmer-Plank), die Auswirkung des Protestantis-
mus auf das Montanwesen, sowie die Reformation
und den Buchdruck (E.Gürtler). Auch die bergmän-
nische Folklore (L.Petzolt) und das bergmännische
Musizieren (H.Hermann-Schneider) sowie der Berg-
bau und die Kunst (G.Ammann) werden erörtert.
Meist haben die Autoren der Originalartikel auch den
zugehörigen Katalogteil gestaltet, damit wohl auch
die Ausstellung selbst.

Gerhard Sperl, Leoben

**Otto Oberhauser: Bergverwandte im östlichen
Nordtirol 1543 – 1799 als Ergebnis einer Fami-
lienforschung, 54 Seiten, Format 17 x 24 cm,
Selbstverlag Wien 1988.**

Der Autor, in Wien lebend, hat hier eine auf der Ba-
sis seiner Familienforschung erstellte Liste von
„Bergverwandten“ vorgestellt. Besonders wird seine
Stammheimat Jochberg bei Kitzbühel berücksichtigt,
wo ein bereits für die Bronzezeit nachgewiesener
Kupferbergbau noch in diesem Jahrhundert aktiv war
und im späten Mittelalter auch für das nahe Kitzbühel
von großer wirtschaftlicher Bedeutung war. Den re-
lativ kurzen Text (10 Seiten) ergänzen Tabellen der
gefundenen Namen, Literaturhinweise und einige
Abbildungen. Für alle am Kitzbüheler Bergwesen In-
teressierten eine wichtige Arbeitsunterlage.

Gerhard Sperl, Leoben

Herbert Kuntscher: Südtirol - Bergwerke, Höhlen, Heilquellen, 248 Seiten mit 62 Farbb., 23 sw.-Abb. und Höhlenplänen und 38 Wegskizzen, Format 15 x 22 cm, Steiger Verlags-Ges.m.b.H., Bergwang/Tirol 1990. Verkaufspreis S 358,-, DM 54,-, Sfr 46,-.

Der zweite Band, SÜDTIROL, eines „Bildwanderbuches“ wie der Autor das Ergebnis einer erwandernten Aufsammlung von Spuren „der geheimnisvollen Welt unter Tage“ nennt, ist soeben erschienen. Er ergänzt in ausgezeichnete Weise den ersten Band unter dem Titel: Höhlen, Bergwerke, Heilquellen in Tirol und Vorarlberg. Der Verfasser hat damit ein echtes Wanderbuch für das beschriebene Gelände, gleichzeitig aber auch ein naturhistorisch bis technikgeschichtliches Werk geschaffen. Hervorzuheben sind die klar übersichtlichen Plandarstellungen, die durch gewissenhafte kurze Wegbeschreibungen mit Höhe- und Zeitangaben ergänzt sind. Zu den einzelnen Wanderobjekten werden eingehende Beschreibungen gegeben, die auf neueste, persönliche Erfahrungen/Erhebungen und ausgedehntem Quellenstudium aufbauen.

Im Band 2 SÜDTIROL, werden in einem ersten Teil, nach einer allgemein einführenden thematischen Übersicht und Chronologie über den Bergbau in Südtirol 25 Wanderungen im Bergbaugebiete beschrieben. In einem zweiten Teil werden ebenfalls nach allgemeiner Auseinandersetzung über Höhlen, 14 Höhlenwandergebiete vorgeführt. Ein dritter Teil schließlich bringt in alphabetischer Reihenfolge eine Datensammlung über 76 Südtiroler Heilquellen und Mineralwässer, deren Klassifikation nach z.Zt. in Südtirol geltenden italienischen gesetzlichen Vorschriften erfolgt. Im einzelnen werden Temperatur, Trockenrückstand, Analysen, chemische Charakteristik, bakteriologische Charakteristik, Radioaktivität, Anwendung und örtliche Auskunftsstellen angeführt.

Am Schluß des Buches findet sich eine Zusammenstellung über Quellen und weiterführende Literatur zu 164 Bezugsnummern im Text.

Alles in allem, für naturwissenschaftlich und montanistisch interessierte Bergwanderer ein erfreulicher Begleiter.

Egon Krajcicek, Graz †

Gene R. Sensenig (Hrsg.): Bergbau in Südtirol. Von der Altitaliener Bergbautradition zur modernen italienischen Montanindustrie. Eine Sozialgeschichte (= Reihe des Ludwig-Boltzmann-Instituts für Geschichte der Arbeiterbewegung, Salzburg 1990), Verlag Grauwerte im Institut für Alltagskultur, Salzburg 1990. 196 Seiten, zahlreiche Abbildungen. Verkaufspreis S 228,-,

Die Autoren stellten sich die Aufgabe, die Geschichte der Lebensverhältnisse der Menschen in den zahlreichen ehemaligen Bergbauregionen des Landes zugänglich zu machen. Die Wohn- und Arbeitsverhältnisse, Ernährungsfragen, Umwelt und Arbeitsumwelt der Knappen und ihrer Familien werden ge-

nauso wie die politischen und gewerkschaftlichen Kämpfe der Vergangenheit an Hand von authentischem Quellenmaterial in fünf Hauptkapiteln dargestellt. Die Kapitel 1-4 stammen vom Herausgeber, Gene R. Sensenig, das Kapitel 5 von Walter Pichler, wie folgt:

Entstehung einer Industrie
„Heimatlose Gesellen“

- Die soziale Lage der Beschäftigten im Bergbau
- Der ökologischen Katastrophe mutig entgegen
- Der Nord-Süd-Konflikt und Südtirol
Schneeberg: Zwischen Moderne und Faschismus
An diese Darstellung des Südtiroler Bergbaues aus sozialhistorischer Sicht schließt als Ergänzung ein Abschnitt

- Zeitzeugen und Zeitzeuginnen berichten:

- Interviews, die im Rahmen einer heute so modernen „oral history“ aufgenommen wurden – eine Arbeitsrichtung, die nicht ganz dem Objektivitätsempfinden des Rezensenten entspricht. Die umfassenden Archiv- und Literaturstudien fanden in umfangreichen Verzeichnissen am Schluß der jeweiligen Kapitel bzw. einer elf Seiten umfassenden Bibliographie ihren Niederschlag.

Ein sozialhistorisches Werk das in keiner montanistischen Fachbibliothek fehlen sollte.

Alfred Weiß, Wien

H.M. Voelckel: Schneeberg - 800 Jahre Bergbau zwischen Ridnaun und Passaier, Ratschings und Moos in Passaier 1989, 304 Seiten, 140 Abbildungen.

Der Verfasser hat mit diesem Werk seiner bereits 1978 erschienenen und heute vergriffenen „Chronik vom Schneeberg“ ein weiteres, viele Seiten der Geschichte des 1237 begonnen und 1987 stillgelegten Silber-, Blei- und Zinkerzbergbaues im Bereich des Schneeberges aufzeigendes Buch hinzugefügt. Hierbei ist es ihm in trefflicher Weise gelungen, die von der Umwelt dieses höchst gelegenen Erzbergbaues Europas geprägte Arbeitswelt mit allen ihren Schwierigkeiten in Episoden darzustellen. Das Material wurde in mühsamer Kleinarbeit aus öffentlichen und privaten Archiven zusammengetragen. Die zahlreichen Bilder ergänzen die gut lesbaren Texte und sind in gleicher Weise für Laien und Fachleute interessant. Besondere Bedeutung kommt dem Buch auch im Zusammenhang mit dem Bergbaumuseum in Sterzing zu. Keiner der an der Geschichte des Südtiroler Bergbaues interessiert ist, sollte an diesem Buch vorbeigehen.

Alfred Weiß, Wien

L. Zsomboki (Hrsg.): Die Schleifsteinbruch Manipulation, Miskole-Waidhofen 1990, 44 Seiten, broschiert, 29x20 cm. Verkaufspreis S 100,-.

Im Jahr 1806 verfaßte der k.k. Steinbruch Verwalter Johann Engleitner im Auftrag der Hofkammer in Münz- und Bergwesen eine monographische Darstellung des aerarischen Schleifsteinbergbaues zu Waid-

hofen an der Ybbs unter dem Titel „Die Schleifsteinbruch Manipulation). Nach allen Theilen der vorkommenden Arbeiten. In 12 Tabellen verfaßt und gezeichnet . . .“. Die Handschrift gelangte mit den Beständen der „Schemnitzer Gedenkbibliothek“ an die Bibliothek der Technischen Universität zu Miskolc, die nunmehr gemeinsam mit dem Kulturamt der Statutarstadt Waidhofen an der Ybbs die Herausgabe besorgte. Die zahlreichen Abbildungen wurden in guter Farbqualität mit dem in Kurrentschrift gehaltenen Originaltext verkleinert wiedergegeben. Eine Transkription erleichtert das Lesen, des weiteren wurde eine Übersetzung in das Ungarische vorgenommen. Zur Erläuterung dienen zwei Aufsätze im Anhang an die Originaltexte:

Fitz, O. und Weinek, H.: Zur Geschichte des k.k. Schleifsteinbergbaues zu Waidhofen an der Ybbs

1799-1814 und zur Biographie von Johann Engleitner 1771-1807

sowie

Zsamboki, L.: Wo die Waidhofner Handschrift aufbewahrt wird.

Durch die Herausgabe dieser Handschrift wurde ein einst bedeutender Gewerbezweig, dem bisher die Montanhistoriker kaum Beachtung schenkten, in das Licht der Forschung gerückt.

Die vorbildliche Broschüre, in deren deutsche Texte sich leider verschiedene Druckfehler eingeschlichen haben, sollte in keiner heimatkundlichen oder montanhistorischen Bibliothek fehlen.

Alfred Weiß, Wien

PERSÖNLICHES



Dipl.-Ing. Helmut Wabnig – 70 Jahre alt!

Dipl.-Ing. Helmut Wabnig ist am 20. Mai 1921 in Moosburg, Kärnten, geboren, maturierte im Jahr 1939 am Bundesrealgymnasium in Klagenfurt, wurde 1939 zur Wehrmacht eingezogen und kehrte 1946 aus der Kriegsgefangenschaft zurück. In der Zeit von 1946 – 1952 absolvierte Dipl.-Ing. Wabnig an der Montanistischen Hochschule das Studium Fachrichtung Bergbau. Bereits 1951 trat Dipl.-Ing. Wabnig in die Dienste der ÖSTU und arbeitete an der Aufschließung des Gipsbergbaues Grundlsee mit. Im folgenden Jahr wurde unter der Betriebsleitung von Dipl.-Ing. Wabnig der Schacht Mariasdorf beim ehemaligen Braunkohlenbergbau Tauchen, Burgenland, abgeteuft. In der Zeit von 1955 bis 1957 wurden ebenfalls unter der Betriebsleitung des Genannten die Erschließungsarbeiten zum Niederbringen eines Schrägschachtes beim Braunkohlenbergbau St. Stefan, im Lavanttal, Kärnten, durchgeführt. Im Jahre 1957 erfolgten Gründung und Aufbau einer Unternehmensniederlassung in der BRD, für welche Dipl.-Ing. Wabnig zum Geschäftsführer bestellt wurde. 1969 erfolgte die Übernahme der technischen Gesamtführung der ÖSTU für Österreich und die Betriebe in der BRD sowie im übrigen Ausland. Betriebswirtschaftliche Schwierigkeiten führten im Jahre 1977 zur Eingliederung der ÖSTU in die Thyssen Schachtbau GMBH im Rahmen der Thyssen Holding-Gesellschaft. Sie ist zum größten Teil auf die Initiative und den schon damals in der Fachwelt be-

kannten Dipl.-Ing. Wabnig zurückzuführen. Neben der ÖSTU mit Standort Fohnsdorf gab es nun das Schwesternunternehmen ÖSTU Schacht und Tiefbau GMBH, Standort Kamp-Lintford BRD. Dipl.-Ing. Wabnig wurde zum Geschäftsführer beider Gesellschaften bestellt.

Als bevorzugte Einsatzgebiete von Dipl.-Ing. Wabnig sind Schachtbau, Untertagebau, Tunnel- und Stollenbau, Felsbau sowie Tiefbau und Bohren anzuführen. In Zusammenhang mit diesen bergbautechnischen Aktivitäten sind weiters Initiativen zur Gründung und Betriebsaufnahme der ÖSTU Umwelt- und Entsorgungstechnik GMBH in Wien und der Area Biotechnik GMBH in Graz zu erwähnen.

In einem fast vier Jahrzehnte währenden Berufsleben hat sich Dipl.-Ing. Wabnig große Verdienste für den österreichischen und deutschen Bergbau erworben. Sein trotz großem fachlichen Wissen stets bescheidenes, herzliches Wesen, hat ihm sowohl seinerzeit als er im aktiven Berufsleben stand als auch heute, schon seit geraumer Zeit im Ruhestand, viele Freunde in aller Welt geschaffen!

Wir, vom Montanhistorischen Verein für Österreich, gratulieren diesem, für das österreichische Bergwesen so verdienten Mann zum erreichten 70sten Lebensjahr recht herzlich und entbieten ihm für weiterhin ein frohes „Glück auf!“

W.D.

IN MEMORIAM



Egon Krajcicek 1908 – 1991

Für Familie, Freunde und Kollegen völlig unerwartet, verstarb am 16. Februar 1991 in Graz Herr Dipl.-Ing. Dr.phil. Egon Krajcicek – genau zwei Monate vor Vollendung seines 83. Lebensjahres. Mit ungebrochener Energie hatte sich der nunmehr Verstorbene noch um die Jahreswende den Vorbereitungen einer für Herbst 1991 geplanten montangeschichtlichen Tagung beim Südtiroler Schneeberg gewidmet, die engere Kontakte zu Fachkollegen im westlichen Österreich und in Südtirol schaffen sollte.

„Nec minor est virtus quam quaerere parta tueri“. Diese zwei Jahrtausende alte Sentenz könnte auch für Egon Krajciceks Leben gelten, denn er fühlte sich nicht nur dem Fortschritt seines Fachgebietes verpflichtet, sondern auch gleichermaßen dem Bewahren. Durch Egon Krajciceks Hinscheiden ist die seit jeher kleine Schar jener Montanisten, die auch am Entstehen und Werden ihrer Wissenschaft Interesse finden, wieder kleiner geworden.

Egon Krajcicek entstammte einer altösterreichischen Offiziersfamilie; er wurde am 16. April 1908 in Marburg a. d. Drau in der ehemaligen Untersteiermark geboren und besuchte sodann – den Dienstorten seines Vaters folgend – Volksschulen in Graz, Przemysl und Prag sowie das Deutsche Staatsrealgymnasium in Prag-Smichov und das Bundesrealgymnasium Lichtenfelsgasse in Graz, wo er am 22. Juni 1927 die Reifeprüfung ablegte. Anschließend studierte Egon Krajcicek Naturwissenschaften, Geographie und Turnen an der Grazer Karl-Franzens-Universität. Die Lehramtsprüfung für Naturgeschichte und Turnen am 14. Februar 1933 bildete aber einen nur vorläufigen Abschluß, denn Egon Krajcicek setzte sein Studium in den Fächern Mineralogie, Petrographie und Geologie bei den Professoren Rudolf Scharitzer, Franz Angel und Franz Heritsch fort. Unter F. Angels wissenschaftlicher Betreuung verfaßte er die Dissertation „Petrographische und geologische Untersuchungen in der Goldeckgruppe (Kärnten)“, mit der er am 7. Oktober 1933 promoviert wurde, wobei wegen der seinerzeitigen politischen Lage nur eine sog. stille Promotion stattfinden konnte.

Schon seit 9. November 1932 war Egon Krajcicek als Turnlehrer an Grazer Mittelschulen beschäftigt und seit 1936 unterrichtete er auch Naturgeschichte an der Militärmittelschule in Graz-Liebenau. Während dieser Zeit volontierte er an der Universität Graz, um sich in Gesteinsanalyse und Erzmikroskopie weiterzubilden.

Vom 1. Oktober 1938 bis 8. Dezember 1942 war Egon Krajcicek als Montangeologe und Schurfbaulei-

ter der Reichsstelle für Bodenforschung tätig. Diese auf Erschließung von Lagerstätten ausgerichtete Dienstverwendung setzte auch bergbautechnische Kenntnisse voraus, so daß er im Jänner 1941 das Bergbaustudium an der damaligen Montanistischen Hochschule in Leoben begann. Nach Ablegung der Ersten Staatsprüfung am 28. April 1942 wurde Egon Krajcicek zur Wehrmacht einberufen; zunächst war er in einem mazedonischen Erzbergbau bis September 1944 und hierauf in untersteirischen Kohlen- bzw. Bauxitbergbauen eingesetzt. Vom Mai 1945 bis 1. Oktober 1946 war er in jugoslawischer Kriegsgefangenschaft.

Nach der Gefangenschaft trat Egon Krajcicek in den Dienst des Landes Steiermark; er konnte das Studium in Leoben wieder aufnehmen und am 15. Dezember 1948 mit der Graduierung zum Dipl.-Ing. für Bergwesen abschließen. Am 1. Jänner 1952 erfolgte seine Ernennung zum Leiter der Abteilung Mineralogie am Steiermärkischen Landesmuseum Joanneum in Graz. Während der Tätigkeit am Joanneum richtete Egon Krajcicek das „Steirische Bohrchiv“ und den „Mineralogisch-geologischen Landesdienst“ ein, der einen ständigen Erfahrungsaustausch unter allen akademischen Fachkräften des Landes Steiermark ermöglichte. 1955 erwarb er die Sprengbefugnis und leitete später viele Lehrgänge zur Sprengbefugten-Ausbildung beim Wirtschaftsförderungsinstitut und beim Berufsförderungsinstitut, wofür er 1981 das Verdienstkreuz des Ordens „Dynamit pro pace“ erhielt. In die Liste der beideten gerichtlichen Sachverständigen für Bergbaue, Steinbrüche, Sand- und Schottergruben wurde er 1959 eingetragen. Ebenfalls 1959 organisierte er die Tagung des Deutschen Museumsbundes in Graz.

Profunde Sachkenntnis und humanistische Bildung prädestinierten Egon Krajcicek gemeinsam mit Friedrich Waidacher zum Leiter der 4. Landesausstellung „Der Bergmann, der Hüttenmann. Gestalter der Steiermark“ im Jahre 1968 in Graz; diese allgemein anerkannte Präsentation heimischen Berg- und Hüttenwesens war der Landesausstellung „Der steirische Bauer“ (1966) gefolgt und hatte deutliche Vorbildwirkung für die Landesausstellung „Das steirische Handwerk“ im Jahre 1970. Der Erfolg der 4. Landesausstellung dokumentierte sich für Egon Krajcicek sowohl in großem Publikumsinteresse als auch in der Verleihung des Österreichischen Ehrenkreuzes für Wissenschaft und Kunst (1970) sowie später des Großen goldenen Ehrenzeichens des Landes Steiermark. Am 31. Dezember 1973 trat Egon Krajcicek in Pension, aber keineswegs in den Ruhestand, denn von nun an ging er vor allem seinen montangeschichtlichen Interessen nach.

Im Jahre 1967 hatte der Bergmännische Verband Österreichs einen Fachausschuß für Montangeschichte gegründet, dem Egon Krajicek als aktives Mitglied angehörte. Nach Arnold Awerzgers Tod im August 1976 übernahm Egon Krajicek den Vorsitz in diesem Ausschuß, der bis Mitte 1978 bestand und schließlich in dem 1976 gegründeten Montanhistorischen Verein für Österreich seine Fortsetzung fand. Als Fachausschuß-Vorsitzender hatte Egon Krajicek wesentlichen Anteil an der Tagung „Tauergold“ (1976) in Badgastein, die gemeinsam mit dem Geschichtsausschuß der Gesellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute veranstaltet wurde. Unmittelbar nach dieser Tagung bildete sich eine aus Egon Krajicek, Peter Sika und Gerhard Sperl bestehende Arbeitsgruppe, nachdem bekannt geworden war, daß das Ensemble Alt-Böckstein geschleift werden sollte. Diese Arbeitsgruppe zur Rettung der letzten nennenswerten Objekte des Goldbergbaues in den Hohen Tauern muß als Keimzelle des Vereines „Montandenkmal Altböckstein“ betrachtet werden, dem schließlich unter Hofrat Peter Sika die Sanierung des weit über Salzburg hinaus bekannten Ensembles gelungen ist.

Weiters organisierte Egon Krajicek als Fachausschuß-Vorsitzender 1977 die Tagung „Eisengewinnung und -verarbeitung in der Frühzeit“ in Reichenau a.d. Rax. An dieser Veranstaltung nahmen Wissenschaftler auch aus der damaligen CSSR teil – im Jahre 1977 sicher keine Selbstverständlichkeit. Die Reichenauer Tagung – dank Egon Krajiceks Umsichtigkeit eine Zusammenkunft, an die man gerne zurückdenkt – war die letzte des Fachausschusses für Montangeschichte im Bergmännischen Verband Österreichs, denn 1978 wurde dieser Fachausschuß sistiert. „Um die Nachfolge hat sich der Montanhistorische Verein Österreichs bemüht, und es ist zu hoffen, daß diese Bemühungen, von engagierten Personen getragen, weitere Erfolge ermöglichen“ (Egon Krajicek).

Einem bislang eher wenig beachteten Gebiet, nämlich der alten Glasmacherkunst, widmete sich Egon Krajicek 1978, als er die Ausstellung „Altes steirisches Glas“ in Eibiswald mitgestaltete. Bei der von der Gesellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute und dem Montanhistorischen Verein für Österreich gemeinsam durchgeführten Tagung „Der Zeiringer Silberpfennig – Montangeschichte und Münzwesen“ (1985) in Oberzeiring hat Egon Krajicek als Mitorganisator und Koordinator mitgewirkt.

Auch an der „Bayerischen Eisenstraße“ wußte man den Rat Egon Krajiceks zu schätzen. Er war seit 1978 Mitglied des „Bergbau- und Industriemuseums Ostbayern“ in Theuern, wo er im Mai 1983 eine Ehrengabe des Landkreises Sulzbach-Rosenberg erhielt. Alle an Geschichte und Kultur ihres Fachgebietes interessierten Montanisten werden sich dem Wunsche Egon Krajiceks nach einer aufstrebenden montangeschichtlichen Forschung nicht verschließen. Dem Montanhistorischen Verein für Österreich erwächst daraus die Verpflichtung, berg- und hüttenmännisches Gut mehr denn je zu pflegen – nicht zuletzt in Würdigung und Hochachtung Egon Krajiceks.

Veröffentlichungen von Egon Krajicek

1. Mit Franz Angel: Gesteine und Bau der Golldeckgruppe. In: Sonderausgabe der Carinthia II, Mitteilungen des Vereines Naturkundliches Landesmuseum für Kärnten 129 (1939), S.26 – 57
2. Notiz zu einem Kupfererzorkommen im Obojnikgraben (Karawanken). In: Berg- und Hüttenmännische Monatshefte 88 (1940), S.47 – 53
3. Erzführende Grauwacke im oberen Drautal. In: Akademischer Anzeiger Nr. 5 der Akademie der Wissenschaften in Wien, 1942, S.1 – 3
4. Über ein Vorkommen von Bergleder bei St. Lorenzen ob Eibiswald. In: Berg- und Hüttenmännische Monatshefte 90 (1942), S.175 – 177 und in: Zeitschrift Steine, Erden und Industriemineralogische S.71 und 72
5. Mit O.M. Friedrich: Der ehemalige Zinnobergbau im Buchholzgraben bei Stockenboi. In: Carinthia II 142 (1952), S.133 – 149
6. Der Quecksilberschurfbau Dallakogel bei Gratwein. In: Joanneum, Mineralogisches Mitteilungsblatt 1 (1954), S.15 – 22
7. Ein neues Beryllvorkommen von der Pack. In: Carinthia II, 20. Sonderheft, Klagenfurt 1956 sowie Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, Sonderband 1956 (= Festschrift für Franz Angel), S.133 – 134, S.93 und 95, sowie in:
8. Das Joanneum in Graz – Wiege der MOHS'schen Härteskala. In: Joanneum, Mineralogisches Mitteilungsblatt 1 (1959), S.13 – 15
9. Vorwort zu Hauke, E.: Oberzeiringer Funde von Hunde-Knochenresten im Jahre 1958. In: Mitteilungen der Abteilung für Zoologie und Botanik am Landesmuseum „Joanneum“ in Graz. Heft 9, 1959, S.1 und 2
10. Zur Frage Geologie in Steinbruch und Tagebau. In: Berg- und Hüttenmännische Monatshefte 110 (1965), S.252 – 256
11. Wirtschaftlich genutzte postvulkanische Einwirkungen. In: Das oststeirische Vulkangebiet. Fortschritte der Mineralogie 42 (1965), S.170 – 172
12. Coelestin von Dornburg bei Jena – Ein „berühmtes Stück“ aus der Mineralogischen Sammlung. In: Notring-Jahrbuch „Schätze aus Museen Österreichs“. Wien 1967, S.177
13. Einleitung zur 4. Landesausstellung Der Bergmann, Der Hüttenmann. Gestalter der Steiermark. In: Katalog der 4. Landesausstellung Der Bergmann, der Hüttenmann. Gestalter der Steiermark. Graz 1968, S.XXIII und XXIV
14. Steirisches Eisen. In: Katalog . . . , S.143 – 145
15. Erdöl in der Steiermark. In: Katalog . . . , S.207 – 210
16. Die Abteilung für Mineralogie am Joanneum 1911 – 1961. In: Festschrift 150 Jahre Joanneum 1811 – 1961 (Joannea Band II). Graz 1969, S.65 – 74
17. Mineral und Industrie. In: Der Aufschluß 21 (1970), S.10 und 11

18. Die Lagerstättenkartei in Leoben – Eine Sammlung besonderer Art. In: Archiv für Lagerstättenforschung in den Ostalpen, 2. Sonderband (Festschrift für Othmar Michael Friedrich). Leoben 1974, S.161 – 166
19. Der Joanneums-Verein. In: Landesmuseum Joanneum Graz, Jahresbericht 1975. Neue Folge 5 (1976), S.149 – 153
20. Arnold Awerzger – (Nachruf). In: Carinthia II 167/87 (1977), S.431 und 432
21. Montandenkmal „Altböckstein“. In: Berg- und Hüttenmänn. Monatshefte 122 (1977), S.154 und 155
22. Kleine montanhistorische Tagung in Reichenau a.d. Rax. In: Berg- und Hüttenmänn. Monatshefte 122 (1977), S.560
23. Wie kam es zu der Ausstellung „Altes steirisches Glas“? In: Katalog der Ausstellung „Altes steirisches Glas“ in Eibiswald. Eibiswald 1978, S.9
24. Montandenkmal Altböckstein. In: Österr. Kalender für Berg, Hütte, Energie 1979. Wien 1979, S.110 – 112
25. Vorwort zur Arbeitstagung „Eisengewinnung und -verarbeitung in der Frühzeit“ in Reichenau, 1977. In: Eisengewinnung und -verarbeitung in der Frühzeit. Wien 1981 (Leobener Grüne Hefte, Neue Folge Heft 2), S.7
26. Tagung „Alpines Salz“ in Berchtesgaden-Hallein. In: Berg- und Hüttenmännische Monatshefte 126 (1981), S.71 und 72
27. Die steirische „Glasprovinz“. In: Berg- und Hüttenmännische Monatshefte 127 (1982), S.86 und 87
28. Die steirische Steinbruchkartei. In: Archiv für Lagerstättenforschung, Hrsg. Geolog. Bundesanstalt Wien (Festband für Othmar Michael Friedrich), 10 (1989), S.137 – 143
29. Mit L. Pichler: Einführendes Grußwort zur montangeschichtlichen Tagung „Der Zeiringer Silberpfennig – Montangeschichte und Münzwesen“. In: Der Zeiringer Silberpfennig – Montangeschichte und Münzwesen. Leoben 1989 (= Leobener Grüne Hefte, Sonderband, Reihe „Steirische Eisenstraße“, Nr.3, (1989), S.6
30. Friederich Mohs, erster Professor der Mineralogie am Joanneum in Graz. In: Joanneum, Mineralogisches Mitteilungsblatt 57 (1989), S.9 – 14
31. Gedenken an Friederich Mohs. In: Berg- u. Hüttenmännische Monatshefte 134 (1989), S.403
32. Friederich Mohs – Schöpfer der Härteskala. In: Österr. Kalender für Berg, Hütte, Energie 1990, Wien 1990, S.138 – 140

Hans Jörg Köstler

VERÄNDERUNGEN IM MITGLIEDSSTAND

NEUE MITGLIEDER

Dipl.-Ing. Gerhard Hirner, Österr. Salinen AG, Bad Ischl

Prof. DDr.h.c. Franz Weber, Institut für Geophysik, Montanuniversität Leoben

Prokurist Dr. Friedrich Hainzl, VOEST Alpine Erzberg Ges.m.b.H.

Dipl.-Ing. Josef Pappenreiter, VOEST Alpine Erzberg Ges.m.b.H.

Dipl.-Ing. Wolfgang Schreiber, Innsbruck

MR Dipl.-Ing. Dr. Elmar Korschitz, Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten, Wien

Christine Brunnsteiner, ORF-Landesstudio Steiermark, Graz

VERSTORBEN

Bergbaudirektor i.R. Bergrat h.c. Dipl.-Ing. Heinz Köstler, Graz

Dipl.-Ing. Dr. Egon Krajccek, Graz

o.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Othmar Michael Friedrich, Leoben

ANSCHRIFTEN DER AUTOREN

Bezirksförster Erich Freistätter
Bürgerliche Forstkommune
A-8630 Mariazell

Hans M. Voelckel
Forst-Kasten-Straße 10c
D-8033 Planegg-Krailling

Univ.Prof. Dr. Johann Georg Haditsch
Mariatrosterstraße 193
A-8043 Graz

Berginspektor Dipl.-Ing. Horst Weinek
Dorffeld 4
A-8790 Eisenerz

Dr. Herbert Kuntscher
Ed.Lippotweg 2
A-6330 Kufstein

Ministerialrat Dipl.-Ing. Mag.iur. Alfred Weiß
Rustenschacher Allee 28
A-1020 Wien

Univ.Do. Dipl.-Ing. DDr. Gerhard Sperl
p.A. Erich-Schmid-Institut für Festkörperphysik
Jahnstraße 12
A-8700 Leoben

Hinweise für Autoren:

- Manuskripte erbeten an: Ministerialrat Dipl.-Ing. Mag. iur. Alfred Weiß, Rustenschacher Allee 28, A-1020 Wien
- Manuskripte sollen einen Umfang von zehn, mit doppeltem Zeilenabstand geschriebenen Maschinschreibseiten nicht überschreiten.
- Abbildungen sollen nur in der unbedingt nötigen Anzahl als klar, in Tusche gezeichnete Strichbilder in der Maximalgröße von DIN A 4 beigebracht werden. Fotografien sind als Schwarz-weiß-Hochglanzabzüge mindestens im Format DIN A 6 einzureichen.
- Der Text soll anschaulich und von klaren Begriffen sein. Persönliche Wendungen wie „ich“ oder „wir“ sowie Abkürzungen, die nicht mehr beschrieben werden und der allgemeinen Regel nicht entsprechen, sind zu vermeiden.
- Aufnahme finden nur Originalbeiträge, die bis dahin noch nicht anderweitig veröffentlicht worden sind.
- Mit der Annahme des Manuskriptes durch die Redaktion geht das Verlagsrecht an den Montanhistorischen Verein für Österreich über.
- Dem Verfasser von Originalaufsätzen werden fünf Hefte, in denen die Veröffentlichung erfolgte, gratis überlassen.

Österreichisches Schacht-
und Tiefbauunternehmen
Ges. m. b. H.

Haldengasse 12
A-8753 FOHNSDORF

Tel. 0 35 73/22 26-0
Telefax: 37 678
Telefax: 0 35 73/22 26 28



OSTU



Tunnel for motorway and stabilization of embankments



Main haulage level

COMPANIES OF THE OSTU GROUP

**ÖSTU SCHACHT- UND
TIEFBAU GMBH**

Friedrich-Heinrich-Allee 171
D-4132 Kamp-Lintfort
Telefon 0 28 42-7 05-0
Telefax 0 28 42-7 05-36

OSTU PORTUGUESA LDA

Avenida Marques Leal 9
P-2765 Estoril

**ÖSTU UMWELTTECHNIK
GES.M.B.H.**

Laurenzberg 5
A-1010 Wien