12th International Erbe Symposium

12. Internationales Erbe Symposium



Cultural Heritage Symposium in Geosciences, Mining and Metallurgy

Libraries – Archives – Collections

Das kulturelle Erbe in den Geowissenschaften, Bergbau und Metallurgie

Bibliotheken – Archive – Sammlungen

Contributions / Abstracts

Beiträge / **Kurzfassungen**

Editor / Herausgeber: Benno BAUMGARTEN, Evelyn KUSTATSCHER & Christoph HAUSER

Berichte der Geologischen Bundesanstalt, 101
ISSN 1017-8880
Wien, im September 2013

12th International Erbe Symposium, Bozen/Bozano, September 30th - October 4th 2013

Cultural Heritage Symposium in Geosciences, Mining and Metallurgy

Libraries - Archives – Collections

Cover (lay-Out: Monika BRÜGGEMANN-LEDOLTER, Geologische Bundesanstalt)

Kartenausschnitt / Detail from:

„Geognostische Karte Tirols und Vorarlbergs reduziert aus der auf Kosten des tiroler geognost. Vereines herausgegeben großen Carte“. 1854, 1: 576.000

Inventarnummer KB 1746, Archiv Geologische Bundesanstalt.

Alle Rechte für das In- und Ausland vorbehalten
© Geologische Bundesanstalt (GBA)
Neulinggasse 38, 1030 Wien, Österreich/Austria, European Union; www.geologie.ac.at

Die Autorinnen und Autoren sind für den Inhalt ihrer Arbeiten verantwortlich und sind mit der digitalen Verbreitung ihrer Arbeiten im Internet einverstanden.
Medieninhaber und Verleger: Geologische Bundesanstalt
Herausgeber und Redaktion: Benno BAUMGARTEN, Evelyn KUSTATSCHER & Christoph HAUSER
Satz und Layout: Christoph HAUSER
Druck: RIEGELNIK, Offsetschnelldruck, Piaristengasse 17 - 19, 1080 Wien, Österreich, EU
Ziel der „Berichte der Geologischen Bundesanstalt“ ist die Verbreitung wissenschaftlicher Ergebnisse durch die Geologische Bundesanstalt. Die „Berichte der Geologischen Bundesanstalt“ sind im Buchhandel nicht erhältlich.

Grußwort des Direktors des Naturmuseums Südtirol



Das diesjährige 12. Internationale ERBE-Symposium das vom 30. September bis zum 4. Oktober 2013 in Bozen stattfindet, widmet sich der geowissenschaftlichen Hinterlassenschaft, dem reellen und dem virtuelle Erbe einer jahrtausendealten Bergbaugeschichte und metallurgischen Verarbeitung der Erze in den Alpen und weltweit sowie der geowissenschaftlichen Forschung im Allgemeinen. Dabei wirft die Forschung ein besonderes Augenmerk auf die Auswertung von historischen Dokumenten und hinterlassenen Autographen sowie auf noch vorhandene Baulichkeiten und Utensilien.

Das ERBE-Symposium findet alle zwei Jahre - nicht zufällig an Orten mit geohistorischem Hintergrund - statt. Südtirol liegt dabei im Zentrum eines der geologisch am besten erforschten Gebiete der Welt, das seit über 200 Jahren Anziehungspunkt für Geologen aus aller Herren Länder ist. Auch hier hat in der Vergangenheit die oft zu wenig beachtete Bergbautradition als Wirtschaftszeig und Kulturfaktor eine wichtige Rolle gespielt. Diese Rolle wurde erst durch die Gründung von Schaubergwerken und des Südtiroler Bergbaumuseums ins Bewusstsein der Öffentlichkeit gerückt. Die Verpflichtung zur Sammlung historischer Zeugnisse ist heute höher denn je, zumal der Zahn der Zeit und die menschliche Aktivität die Spuren des Bergbaus zunehmend verwischen.

Südtirols geohistorische Aspekte weiter auszuleuchten, nahm aber auch zu im Zuge der Ernennung der Dolomiten, die einen wesentlichen Teil Südtirol ausmachen, zum UNESCO-Weltnaturerbe zu. Zu lange lag das kulturelle geowissenschaftliche Erbe brach und wir sind als junges Museum daher froh, einen Beitrag leisten zu können, dieses Wissen zu konservieren, auszuwerten und zu verbreiten. Ganz besonders freut es mich natürlich, dass Südtirol als Austragungsort des Symposiums gewählt wurde, wo die Bergbautradition bis in die Kupferzeit zurückreicht. Auch Ötzis Beil zeugt bereits von einer Montanaktivität im zentralen Ostalpenraum.

In diesem Sinn wünsche ich allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern viel Erfolg beim diesjährigen ERBE-Symposium und ein aufrichtiges

Glück Auf!



Dr. Vito ZINGERLE

Grußworte des Direktors der Geologischen Bundesanstalt

Sehr geehrte Kolleginnen und Kollegen,

Es ist für mich als Direktor der Geologischen Bundesanstalt sehr erfreulich, dass die bisherigen Verbindungen zu den jeweiligen Veranstaltern und Teilnehmern der Internationalen Erbe-Symposien weiterhin aufrecht bleibt. Gingen doch aus unserem Hause seit 1993 wichtige Impulse für das kulturelle Erbe in den Geowissenschaften in die Welt hinaus. So wurden von unserem Verlag die ersten Tagungsbände als *Berichte der Geologischen Bundesanstalt* (Bd. **35**/1996, **41**/1997, **52**/2000) sowie der Abstractband des Erbe-Symposiums in Schwaz (Bd. **65**/2005) publiziert. Auch zahlreiche Tagungsunterlagen der österreichischen Arbeitsgruppe *„Geschichte der Erdwissenschaften"* sind in den *Berichten* (Bd. **45**/2009, **51**/2000, **53**/2001, **56**/2001, **64**/2003, **65**/2005, **69**/2006, **72**/2008, **83**/2010, **89**/2011, **96**/2012) erschienen sowie auch themenverwandte Bände wurden in dieser Reihe veröffentlicht.

Ich selbst bin mit der Geologischen Bundesanstalt (GBA) seit meiner Studienzeit eng verbunden. Zum einen war es die Verbindung zu den wissenschaftlichen Facheinrichtungen und zum anderen der Kontakt zur Bibliothek der Geologischen Bundesanstalt. Deren Bestände haben einen unschätzbaren Wert für alle Benützer dieser Einrichtung, die über 160 Jahre der Fachöffentlichkeit zur Verfügung stehen. Generationen von Archivaren, Bibliothekaren, Dokumentaren und Kustoden haben im Laufe vieler Jahre wertvolle Dokumente und Objekte zusammengetragen. Zum Großteil entsprangen sie der eigenen wissenschaftlichen Arbeit der GBA, viele Sammlungsstücke sind auch im Tausch und als Geschenk eingegangen. So hat sich hier ein großer Bestand angesammelt, der als kulturelles Erbe angesehen werden muss. Letztlich ist jede wissenschaftliche Tätigkeit auch ein Teil der menschlichen Kultur, die es für die kommenden Generationen zu bewahren gilt.

Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der GBA erschließen und archivieren die Bestände, um sie der (Fach-)Öffentlichkeit zur Verfügung zu stellen. In den letzten Jahren wurden große Fortschritte im Bereich der Digitalisierung gemacht mit dem Ziel kulturelles Erbe zugänglich zu machen wie auch zu schützen. So ist die Digitalisierung der GBA-Verlagsprodukte abgeschlossen und über die Website der GBA (www.geologie.ac.at) und den Bibliothekskatalog (http://opac.geologie.ac.at) der GBA als OCR-hinterlegte PDF-Dokumente frei verfügbar.

Auch im Bereich der Sammlungen hat in den letzten Jahrzehnten die digitale Inventarisierung Einzug gehalten. Die Erhaltung des kulturellen Erbes an der GBA orientiert sich an den Bedürfnissen des 21. Jahrhunderts; bis jedoch alles aufgearbeitet ist, wird noch viel Einsatz aller Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter nötig sein! Trotz all der noch offenen Arbeit übernimmt die GBA laufend Vor- und Nachlässe. So konnten wertvolle Bestände u.a. von Friedrich UCIK (†), Walter MEDWENITSCH (†), Christof EXNER (†), Erich SCHROLL (†), Fritz F. STEININGER und Dirk VAN HUSEN übernommen und aufgearbeitet werden.

Ich wünsche Ihnen, werte Tagungsteilnehmerinnen und Tagungsteilnehmer einen angenehmen und erfolgreichen Verlauf des 12. Internationalen Erbe-Symposiums in Bozen.

Mit einem aufrichtigen *Glück Auf* und herzlichen Grüßen

Ihr

Dr. Peter SEIFERT / Direktor der Geologischen Bundesanstalt

in memoriam



Bernhard FRITSCHER (1954 – 2013)

Apl. Prof. Dr. Bernhard FRITSCHER was born 2nd December 1954 at Bayreuth and died after a long illness on 11th July 2013 in Munich. With his death we have lost a dear colleague, friend and historian. All too soon we've lost him; he has left a big gap. But he will remain forever in our memory.

He was a research assistant at the Munich Centre for the History of Science and Technology and also an adjunct professor for the History of Science at the Faculty of Mathematics at the University of Munich.

He cooperated with various associations like the Society for the History of Science, the International Commission on the History of Geological Sciences (INHIGEO), the Working Group *"History of the Earth Sciences"*, of the Society of Geological Sciences where he was 1st chairman. Even in the Austrian Working Group *"History of the Earth Sciences"* and the *"Erbe"*-Symposia he was repeated actively involved.

Important life history stages

1976-1984	studies of geography, geology and sociology, Justus Liebig University, Giessen
1990	studies at Ludwig-Maximilians-University, Munich on the history of science.
1998	Habilitation at the Ludwig-Maximilians-University, Munich

Literature

http://de.wikipedia.org/wiki/Bernhard_Fritscher , 2013-08-31, 23:00

http://www.gn.geschichte.uni-muenchen.de/personen/apl__professoren/fritscher/index.html, 2013-08-31, 23:10

Christoph HAUSER



Peter KRÜGER (1934 – 2012)

Diplom-Mineraloge, Dr. rer. nat., Member of INHIGEO

Peter KRÜGER stammt aus einer Geraer Arbeiterfamilie. Geboren in Gera / Ostthüringen war er bereits als Schüler ein eifriger Jünger der Geowissenschaften und zwar als jüngstes Mitglied der Geraer Mineralogen-Geologen-Gruppe unter Leitung des bekannten Heimatgeologen Rudolf HUNDT (1889 - 1961). Peter kannte alle Aufschlüsse seiner ostthüringischen Heimat, er sammelte Gesteine und Minerale - so wurde bereits in der Schulzeit sein späterer Berufsweg vorgezeichnet.

Nach dem Besuch der Oberschule in Gera und Wickersdorf bei Saalfeld in Thüringen erwarb er 1953 das Abitur. Von 1953 bis 1958 studierte er Mineralogie/Geochemie an der Bergakademie Freiberg in Sachsen, eingeschlossen ein Wintersemester 1956/57 an der Friedrich-Schiller-Universität in Jena. Die Diplomarbeit *„Geochemische Untersuchungen der Sedimente des Oberen Zechsteins im Gebiet des Geraer Beckens“* wurde seitens der Freiberger Professoren F. R. LEUTWEIN und O. W. OELSNER betreut und 1958 erfolgreich verteidigt. Peter KRÜGER konnte mit seiner Diplomarbeit seine Vorkenntnisse über seine ostthüringer Heimat auf hohem Niveau vertiefen. Als Diplom-Mineraloge war er bis 1963 als wissenschaftlicher Assistent in Lehre und Forschung am Mineralogischen Institut der Bergakademie Freiberg tätig. Anschließend von 1963 bis 1974 war Peter KRÜGER am Zentralen Geolo-

gischen Institut Berlin (ZGI) erfolgreich als Leiter des Physikalisch-technischen Labors tätig. Zusätzlich bearbeitete er als Geochemiker Forschungsarbeiten in der *Abteilung Metallogenie Känozoikum*. Diese Arbeiten waren auch Thema seiner Promotion an der Bergakademie Freiberg: *„Die Verteilung der Schwefelisotope in sedimentären Eisensulfiden unter Berücksichtigung der Redox-Beziehungen im Bildungsraum*“ mit der er 1967 den akademischen Titel Dr. rer. nat. unter der Betreuung von Professor H. RÖSLER erwarb.

Seit 1970 war Peter KRÜGER am ZGI mit dem Aufbau einer Abteilung Meeresgeologie beauftragt. Zur Vorbereitung auf diese Aufgabe konnte er 1970 an der 10. Reise des Forschungsschiffs AKADEMIK KURCHTOV des Instituts für Ozeanologie der Akademie der Wissenschaften der UdSSR in den Nordatlantik teilnehmen - mit einem komplexen geologisch-geophysikalischen Forschungsprogramm rings um Island. Die erste eigene meeresgeologische Schiffsexpedition des ZGI in den Nordatlantik mit dem Forschungsschiff ALEXANDER VON HUMBOLDT leitete Peter KRÜGER im Jahr 1972. Von 1974 bis 1979 war Peter KRÜGER als Geochemiker in der Abteilung Geologie des Rates für gegenseitige Wirtschaftshilfe (RGW/COMECON) in Moskau eingesetzt und mit der Bearbeitung von Prognose-Kriterien von Asbest- und Talk-Lagerstätten beauftragt.

Nach seiner Rückkehr 1979 an das ZGI Berlin war er als Wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Abteilung Auslandsgeologie tätig, ab 1981 bis 1982 als Leiter der großen Fachbibliothek und der Abteilung Wissenschaftliche Information und Dokumentation. Im Jahre 1984 bewarb sich Peter KRÜGER am Fachbereich Wissenschaftsgeschichte der Humboldt-Universität zu Berlin um die Stelle eines Geologie-Historikers. Ab 1985 war er als Wissenschaftlicher Oberassistent und Forschungsgruppenleiter beauftragt, im Rahmen der MEGA-Edition die Herausgabe unbekannter geologisch-agrochemischer Exzerpte von Karl MARX vorzubereiten. Mit der *„Wende“* 1991 erfolgte die Auflösung dieses Forschungsbereichs; Peter KRÜGER wurde befristet bis 30. September 1992 weiterbeschäftigt als Leiter der Editions- und Forschungsgruppe, um danach als Empfänger von Altersübergangsgeld in den „Vorruhestand“ entlassen zu werden. In dieser Periode bezeichnete er sich als *„Privatgelehrter“.*

Die wissenschaftlichen Ergebnisse des Wirkens von Peter KRÜGER sind in über 100 Publikationen, darunter mehrere Buchtitel, dokumentiert. Er war seit 1956 Mitglied der *Deutschen Gesellschaft für Geologische Wissenschaften* (heute *Deutsche Gesellschaft für Geowissenschaften - DGG*), er war seit der Gründung aktives Mitglied im Arbeitskreis Geschichte und Philosophie der Geologischen Wissenschaften und Gründungs- und Vorstandmitglied des Vereins der Berlin-Brandenburgischen Geologie-Historiker *„Leopold von Buch“* e. V.

Dr. Peter KRÜGER war seit 1956 mit Annemarie KRÜGER, geb. HÖBELT, verheiratet. Die Familie KRÜGER hat drei Kinder, die Töchter Marianne und Iris sowie Sohn Steffen. Als Mensch war Peter KRÜGER in seiner Arbeit wie in der Freizeit stets kreativ, bei seinen Kollegen und Mitarbeitern - als PIT - allseits beliebt, stets zu einem Scherz aufgelegt. Er verfügte über ein umfassendes historisches Wissen auf seinen Fachgebieten Geologie und Mineralogie. Als Absolvent der weltberühmten Freiberger Bergakademie erlebte Dr. Peter KRÜGER eine erfolgreiche Karriere als Wissenschaftler in der DDR.

Peter KÜHN

Literatur

GEOHISTORICA (Zeitschrift des Vereins Berlin-Brandenburgische Geologie-Historiker *"Leopold von Buch"*), Heft **10**, ISSN 1865-0155, Berlin (2013)

INHIGEO Newsletter Nr. **51** (2013), S.50/51; http://www.inhigeo.org/newsletters <not yet available>, 2013-09-10, 00:30

Daniela ANGETTER & Bernhard HUBMANN

"K & K War Geologists" and Combat Mission at the Southern Front during World War I

K. & k. Kriegsgeologen im Einsatz an der Südfront des Ersten Weltkrieges

Daniela ANGETTER, Biographisches Lexikon, Öster. Akademie Wissenschaften Wien, Daniela.Angetter@oeaw.ac.at
Bernhard HUBMANN, Institut für Erdwissenschaften, Universität Graz, bernhard.hubmann@uni-graz.at

The First World War is considered a milestone in war history. For the first time, armies of millions existed, a new tactical term - barrage - was introduced, and, the arm industry became the key factor. Shortly after the outbreak of war between Austria-Hungary and Italy in May 1915, combat operations turned to mountain warfare thus moving the Alpine border-regions to Italy more and more into the area of military planning. Due to the lack of an adequate level of motorization acts of war, initially mobile, turned to static warfare characteristically featuring fronts built up by a system of communication and slit trenches. Later it appeared that the expertise of *"applied"* geologists was urgently needed to solve daily problems off the immediate warfare such as water supply for the troops, cavern construction, building of paved roads and construction of cableways for supply. Therefore, in the last years of the war appropriate specialists were trained in specific courses to "war geologists" within the frame of war surveying. In 1916, when the use of mines rapidly increased and tunnels below the fortifications of the enemy were built geological knowledge was an indispensable prerequisite.

When Italy declared war and attacked on May, 23rd 1915 Austria-Hungary, the borderline to Italy turned to a front which was fringed by Austrian fortifications at the Ortler massive, the Passo Tonale, Riva, Monte Pasubio, enveloping the Dolomites by the forts on the Cima d'Asta, Colbricon, Marmolada, the Falzarego pass, the mountain ridge of the Carnic Alps, fortifications at Predilpass, the Isonzo river to Montfalcone. Large parts of this boundary line are located in alpine areas where defensive fighting positions had to be built in *"bare rock"*. The tasks of war geologists, in addition to advising soldiers in building their slit trenches, developing or improving drinking water supply, sanitation, etc., included geological mapping of the front sections. The map legends had to feature material and structural properties of the selected rocks according to the criteria of workability, durability, permeability and technical use.

K. & k. Kriegsgeologen im Einsatz an der Südfront des Ersten Weltkrieges

Der Erste Weltkrieg gilt als Wendepunkt in der Kriegsgeschichte. Zum ersten Mal gab es Millionenheere, Trommelfeuer galt als neuer taktischer Begriff und die Rüstungsindustrie wurde zum entscheidenden Faktor. Mit dem Ausbruch des Krieges zwischen Österreich-Ungarn und Italien im Mai 1915 entwickelte sich zudem der Hochgebirgskrieg und der alpine Grenzraum rückte zwangsläufig immer mehr in den Bereich der militärischen Planungen. Aus einem anfänglichen Bewegungskrieg entwickelte sich infolge noch unzureichender Motorisierung rasch ein lang anhaltender Stellungskrieg, bei dem die Fronten aus einem System aus Schützen- und Laufgräben bestanden. Erst verspätet erkannte man, dass die täglichen Probleme, die abseits der unmittelbaren Kriegsführung wie Wasserversorgung der Truppe, Stellungs- und Kavernenbau, Bau befestigter Verkehrswege und Errichtung von Seilbahnanlagen für den Nachschub, die Expertise von *„technischen"* Geologen erforderte. In den letzten Jahren des Krieges wurden daher entsprechende Fachleute in eigenen Kursen zu *„Kriegsgeologen"* im Rahmen des Kriegsvermessungswesens nach spezifischen ingenieurgeologischen Fragestellungen für den Einsatz ausgebildet. Für den ab 1916 verstärkt einsetzenden Minen-

krieg und die Errichtung von Stollensystemen bis unter die Befestigungsanlagen des Gegners war erst recht geologisches Wissen eine Grundvoraussetzung.

Als Italien am 23. Mai 1915 Österreich-Ungarn den Krieg erklärte und angriff, bildete sich entlang der von österreichischen Festungsbauten gesäumten, 1914 geltenden Staatsgrenze zu Italien, vom Ortler, Tonale Pass, Riva, Monte Pasubio, die Dolomiten umfassend mit den Festungen auf der Cima d'Asta, Colbricon, Marmolada, weiter über den Falzarego Pass entlang des Hauptkammes der Karnischen Alpen, über den Predilpass, den Isonzo bis Montfalcone eine Front. Weite Teile dieser Grenzlinie sind im alpinen bis hochalpinen Bereich gelegen, wo in den *„nackten Fels"* gehauen Stellungsbauten notwendig wurden. Neben der Beratung der Soldaten für deren Stellungsbauten und der Wasserhaltung (Erschließung bzw. Verbesserung der Trinkwasserversorgung, Abwasserentsorgung, Trockenhaltung der Schützengräben), gehörte die Erstellung geologischer Karten in den Frontabschnitten zu den Aufgaben der Kriegsgeologen. Die Legende dieser Karten sollte die material- und bautechnischen Eigenschaften der ausgeschiedenen Gesteine nach den Kriterien Bearbeitbarkeit, Standfestigkeit, Wasserdurchlässigkeit und Technische Verwendung zur Darstellung bringen.

An der Grenze zu Italien standen der Kriegsvermessung 5 (Isonzo), 8 (Tirolerfront des Südwestlichen Kriegsschauplatzes), 10 (Norditalien) als Leiter Arthur WINKLER-HERMADEN, Raimund VON KLEBELSBERG und Julius VON PIA vor. An *„altösterreichischen"* Geologen waren im Einsatz:

EHRENBERG, Kurt, * 22.11.1896 Wien, † 6.10.1979 Wien

Ab 1915 Studium der Paläontologie, Zoologie und Geologie an der Universität Wien, dort 1921 Promotion zum Dr. phil.; 1923 Habilitation für Paläobiologie, 1923 - 1936 Assistent und Dozent, ab 1929 tit. außerordentlicher Professor, 1937 - 1942 außerordentlicher Professor, 1942 - 1945 ordentlicher Professor der Paläontologie und Paläobiologie, mit Kriegsende 1945 vom Dienst enthoben und 1947 in den Ruhestand versetzt; von 1957 bis zur Erreichung seines 75. Lebensjahres Lehrbeauftragter für Speläologie an der Universität Wien.

HAUSER, Alois, * 11.7.1899 Landl (Steiermark), † 5.8.1955 Graz

Nach der Lehrerbildungsanstalt in Salzburg Einsatz an der Südtiroler Front; danach Grundschullehrer in Landl und Trieben; 1924 Lehramtsprüfung; 1932 Beginn mit dem Geologie- und Mineralogiestudium an der Grazer Universität, 1935 Promotion zum Dr. phil.; als Kriegsgeologe während des Zweiten Weltkrieges eingezogen; 1948 außerordentlicher, dann ordentlicher Professor der Lehrkanzel für Mineralogie an der Technischen Hochschule in Graz.

KLEBELSBERG, Raimund von, * 14.12.1886 Brixen (Südtirol, Italien), † 6.6.1967 Innsbruck

Ab 1906 Studium der Geologie und Paläontologie in München, ab 1908 in Wien, dort 1910 Promotion zum Dr. phil.; 1913 Teilnahme an einer Pamir-Expedition; danach Assistent am Geologisch-Paläontologischen Institut der Universität Innsbruck; 1915 Habilitation, ab 1921 außerordentlicher, ab 1925 ordentlicher Professor für Geologie und Paläontologie; 1946 vom Dienst enthoben, 1948 - zunächst bedingt - wieder eingesetzt; 1958 Emeritierung.

PIA, Julius, * 28.7.1887 Purkersdorf (Niederösterreich), † 2.1.1943 Wien

1906 - 1911 Studium der Paläontologie, Geologie und Zoologie an der Universität Wien; 1911 Promotion zum Dr. phil.; ab 1912 an der Geologisch-Paläontologischen Abteilung des Naturhistorischen Museums, hier ab 1928 Kustos I. Klasse; 1919 Habilitation für Paläontologie, 1927 tit. außerordentlicher Professor, 1937 Honorarprofessor für systematische Paläontologie.

SCHWINNER, Robert, * 11.5.1878 Ottenschlag (Niederösterreich), † 10.11.1953 Graz

Ab 1897 Ingenieurschule an der Technischen Hochschule in Wien, danach Mathematikstudium an der Universität; 1901 - 1902 Mathematik- und Physikstudium in Jena, 1903 in München, 1906 Meteorologiestudium in Wien, 1908 - 1911 Geologiestudium an der Universität Zürich, hier Rigorosum 1911; 1917 Habilitation für Geologie an der Grazer Universität während eines Fronturlaubs; 1919 Assistentenstelle am Geologischen Institut in Graz, 1923 tit. außerordentlicher Professor, 1940 von seinen Assistentenverpflichtungen befreit.

SPITZ, Albrecht, * 7.7.1883 Iglau (Jihlava, Tschechien), † 4.9.1918 Sulden (Solda, Südtirol, Italien)
Ab 1902 Geographiestudium an der Universität Wien, wandte sich dann der Geologie, Paläontologie und Mineralogie zu, 1906 Promotion zum Dr. phil.; ab 1911 Volontär, 1915 besoldeter Praktikant, 1918 Assistent an der Geologischen Reichsanstalt in Wien; 1915 zum Militärdienst einberufen.

THURNER, Andreas, * 9.4.1895 Aflenz (Steiermark), † 22. 6. 1975 Graz
Nach der Matura Lehrerbildungsanstalt in Graz, danach zum Kriegsdienst einberufen; ab 1920 Geologie- und Mineralogiestudium an der Universität Graz, 1925 Promotion zum Dr. phil.; 1938 Habilitation für Geologie; 1939 Studienrat an der Lehrerbildungsanstalt in Graz; zur Wehrgeologie während des Zweiten Weltkrieges eingezogen; 1944 Ernennung zum Oberstudienrat an der Lehrerbildungsanstalt in Graz; 1948 - 1957 Leitung der Hotelfachschule in Bad Gleichenberg; ab 1948 Vorlesungen aus angewandter Geologie an der Universität Graz; 1958 tit. außerordentlicher Professor, 1967 tit. ordentlicher Professor.

WINKLER-HERMADEN, Arthur, * 8.5.1890 Wien, † 9.5.1963 Kapfenstein (Steiermark)
Studierte nach der Matura in Wien und Graz Naturwissenschaften; ab 1910 Geologiestudium an der Universität Wien; 1914 Promotion zum Dr. phil.; 1915 Volontär, 1920 Praktikant, 1923 Assistent, 1929 Geologe und 1931 Chefgeologe an der Geologischen Reichsanstalt; 1921 Habilitation für Geologie an der Universität Wien, 1941 Ernennung zum außerordentlichen, kurz danach zum ordentlichen Professor der Geologie und Mineralogie an der Deutschen Technischen Hochschule in Prag, hier 1945 entlassen; 1954 Gastprofessur an der Freien Universität Berlin; 1955 - 1956 an der Universität Erlangen; 1957 Ernennung zum außerordentlichen, bald darauf zum ordentlichen Professor der Mineralogie und Technischen Geologie an der Technischen Hochschule in Graz.

Von den Tiroler Geologen, die allerdings an anderen Kriegsschauplätzen eingesetzt waren, sind noch Theodor OHNESORGE (* 24.5.1876 Innsbruck, † 16.1.1952 Schwarzach), der sich 1914 freiwillig zu den Tiroler Landesschützen meldete und Bruno SANDER (* 23.2.1884 Innsbruck; † 5.9.1979 Innsbruck), der im Auftrag des Kriegsministeriums Lagerstätten in Bulgarien und der Türkei untersuchte, zu erwähnen.

Daniela ANGETTER & Josef-Michael SCHRAMM

Engineering geological aspects of subsurface warfare in the high alpine rock and ice regions of Tyrol during World War I

Ingenieurgeologische Aspekte des Minierkrieges in den hochalpinen Fels- und Eisregionen Tirols während des Ersten Weltkrieges

Daniela ANGETTER, Biographisches Lexikon, Öster. Akademie Wissenschaften Wien, Daniela.Angetter@oeaw.ac.at
Josef-Michael SCHRAMM, Fachbereich Geographie und Geologie, Universität Salzburg, josef-michael.schramm@sbg.ac.at

Geological knowledge, applied at the right place and at the right time, essentially contributed to the success of military operations since the dawn of warfare. The first highlight in military geology's history happened during World War I with the construction and consolidation of trenches, mining-warfare as well as the supply with water and mineral construction material. In most of the belligerent nations, among others the Empire of Austria-Hungary (SCHRAMM 2011b), geologists advised troops on subsurface activities and water-supply.

In high alpine terrain, such as the Southern Alps, geologic aspects influenced tactics and logistics extremely. Thus for the very first time both, Austrian-Hungarian and Italian Armies trained soldiers to live, fight and survive in difficult conditions. The campaign 1915 - 1918 at the Tyrolean border along Ortler, Adamello, Presanella, Dolomites and Carnic Alps became a static war, gaining only little ground for the antagonistic armies.



Fig. 1: Inside the glacier of Marmolata./ Im Inneren des Marmolatagletschers. (ANGETTER 2009).

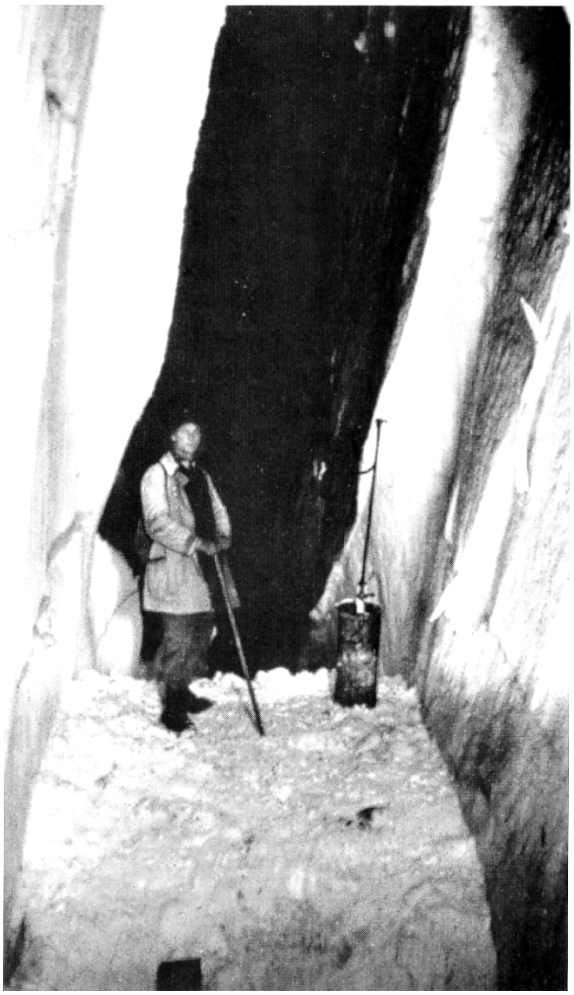
Engineer troops constructed roads, light railways, cableway transport systems, path and climbing trails, they also excavated shelters, galleries and caverns in rock as well as in the ice of glaciers (ANGETTER 2001, SCHRAMM 2006b).

The construction of rock cavities ensured

- fortifying the own positions,
- protection against high-angle fire from large-calibre guns and
- bullet-proof supply lines.

- Another important application possibility of underground tunnels was the undermining of enemy positions for blowing up (ANGETTER 2009, SCHRAMM 2006a). From 1916 to 1918 thirty four blast off summits (table 1) are recorded (SCHRAMM 2011a), which permanently reshaped some of the landscape, e.g. the peaks of Monte Cimone, Col di Lana and Monte Sief, Lagazuoi, and Pasubio.

During the fighting around the Marmolata glacier the Tyrolean officer Leo Handl summarized a plan to traverse the entire Marmolata with a dense network of ice galleries. So far, he transferred the war into the interior of the mountain, to save the lives of his comrades and to keep the glacier occupied. Under tremendous effort and with using simple tools tunnels, caverns, and wooden bridges were built (Fig. 1 and 2). All tools, implements, wood planks for interior decoration, etc. had to be carried up under the most difficult conditions. Life in the glacier commanded great caution, each step along the precipices or along the glacial streams demanded most attention. Many soldiers fell on the icy platforms, gutters, wooden bridges and ladders or got lost in the maze of crevasse. Special patrols had to watch the ice by day and night, because it was moving constantly and moved caverns, trails and climbing plants.



Detailed studies and observations documented where and how quickly cracks and fissures formed in the ice or if there could be unexpected water leaks. Although the incessant groaning and creaking of the glacier and the dimly lit tunnels demoralized sometimes the psyche of the soldiers, and although they felt cramped because of the ice above them, they were safe from the enemy's artillery fire, and also from avalanches and the chance of survival increased significantly despite the damp and uncomfortable environment.

Experience gained during the construction of ice galleries in the Marmolata glacier have been applied in other ice front sections (Adamello, Presanella, and Ortler). The ice galleries had a combined length of 24 km and sometimes showed differences in altitude of 1,000 m (ANGETTER 2004, 2012).

West of Cortina d'Ampezzo in the surroundings of Falzarego pass three hard-fought peaks were targeted by blasting: Col di Lana, Monte Sief (Fig. 3), and Lagazuoi (Fig. 4). For instance, the summits and escarpments of Lagazuoi have been excavated by branched systems of tunnels, emplacements and encampments. Galleries with diameters up to 2 meters were driven partly by hand, but mainly by means of pneumatic hammers, yielding 1 m per day (STRIFFLER 1993).

Fig. 2: Simple digging tools for the construction of ice galleries./ Einfache Grabwerkzeuge zur Errichtung der Eisstollen. / (ANGETTER 2009).

Gently dipping bedded dolomitic rocks with close spaced joints build the Lagazuoi. Due to the lithology and structure as well as negligible ingress of water any rock support systems were dispensable. Those tunnels, used as supply service trails during wartimes, enable unhindered safe access at present time - almost 9 decades later! Neither overmine nor overbreak is evident, and attest the good rock quality of Hauptdolomit (dolomia principale).

Locality	Datum	Trigger	Explosives (tons)	Crater (m)	Casualties
Buso del Oro	1917-10-10	I	?	countermine	1 A-H
Castelletto	1916-07-11	I	35,00	rockfall	13 A-H
Col di Lana	1916-04-06	A-H	0,11	countermine	0
	1916-04-17	I	5,02	35 x 25, 12 deep	100 A-H
Colbricon	1917-04-12	I	0,80	rockfall	12 A-H
	1917-07-16	I	4,00	peak collapse	25 A-H
	1917-09-19	I	?	rockfall	0
Lagazuoi	1916-01-01	A-H	0,30	rockfall	0
	1917-01-14	A-H	16,00	37 x 37, 45 deep	0
	1917-05-22	A-H	24,00	200 x 140, rockfall	4 I
	1917-06-20	I	32,60	25 x 25, 20 deep	0
	1917-09-16	A-H	5,00	rockfall	0
Marmolata	1917-09-26	A-H	1,25	rockfall	15 I
	1917-10-24	I	0,45	ice gallery collapse	0
	1917-10-29	I	1,00	ice gallery collapse	0
	1917-11-03	A-H	?	ice gallery collapse	0
Monte Cimone di Tonezza	1916-09-17	I	?	countermine	0
	1916-09-23	A-H	14,2	50 x 50, 22 deep	1137 I
Monte Rotondo	1917-06-10	I	?	25 x 25	0
Monte Sief	1917-03-03	I	?	40 x 40, 17 deep	0
	1917-09-27	I	?	countermine	4 A-H
	1917-10-21	A-H	45,00	80 x 40, 35 deep	51 I
Monte Zebio	1917-06-08	I	?	35 x 35, 10 deep	135 A-H
Pasubio	1917-09-29	A-H	0,50	countermine	30 I
	1917-10-01	I	16,00	40 x 40, 20 deep	12 A-H
	1917-10-22	I	1,00	countermine	0
	1917-12-24	A-H	6,40	peak collapse	50 I
	1918-01-21	I	0,60	countermine	0
	1918-02-02	A-H	3,80	countermine	5 I
	1918-02-13	I	?	countermine	8 A-H
	1918-02-24	A-H	?	countermine	0
	1918-03-05	I	?	countermine	0
	1918-03-13	A-H	50,00	peak collapse	40 I
Zoughi	1916-11-17	I	?	20 x 20, shallow	0

Table 1: Listing of Austro-Hungarian (A-H) and Italian (I) blasting operations. Locations in alphabetical order, time-data in chronological order, explosives in metric tons (as far as reconstructable) and effects on terrain and casualties. The charge (note: 50 tons at Pasubio!) was proportional to the often poor quality of explosives. / Österreichisch-ungarische (A-H) und italienische (I) Minensprengungen. Örtlichkeiten in alphabetischer, Daten in chronologischer Reihenfolge, Sprengstoffmengen in metrischen Tonnen (soweit rekonstruierbar), Auswirkungen auf das Zielgelände und Zahl der Todesopfer. Die meist schlechte Sprengstoffqualität musste durch große Ladungsmengen (z. B. 50 Tonnen beim Pasubio) kompensiert werden (SCHRAMM 2011a).

Five mines were detonated: four of these Austrian targeting the ledge Cengia Martini, occupied by an Italian outpost, and one Italian to gain a pre-summit of Lagazuoi, held by Austrian troops. Preparing the 3rd Austrian mine explosion, 93 meters must be tunnelled (galleries 1.8 m high, 0.8 m wide) including the explosion chamber (58 cubic meters). In May 1917 the charge of 24 tons explosives (Chlorate, Dynamon G, Dynamon M, Ekrasite, plus initiating charge) with 37 m tamping plug was detonated, targeting the rock jag Trincea Avanzata with exposed Italian emplacements.

The Italian position was destroyed, indeed strategically insignificant.

The scarp of displaced rock masses is about 200 m high and 136 m wide, 200,000 cubic metres of dolomite rocks have been released and disintegrated to gravel-sized debris, generating huge cones

(figure 4). In the aftermath bit by bit another 30,000 cubic metres of crushed rock break down (SCHRAMM 2011a). Both troops, persisting more than 2 years in high alpine terrain, fought not only against each other but also against extremely hard conditions (in particular the Winter 1916/17 with 12 meters snowfall and minus 30 degrees Celsius)!



Fig. 3: Summits of Col di Lana (left, 1 blasting operation) and Monte Sief (right, 3 blasting operations) with craters. View to westsouthwest. Note the asymmetric walls of the craters due to the gently north dipping bedding planes of volcanic and clastic rocks. / Gipfel des Col di Lana (links, 1 Minensprengung) und Monte Sief (rechts, 3 Minensprengungen) mit den Explosionstrichtern. Blickrichtung SSW. Man beachte die asymmetrischen Trichterwände, beeinflusst durch flach nordfallende Trennflächen der vulkanischen und klastischen Gesteine (Photo: ANGETTER).

Summarizing, during three years of WW I in the Southern Alps both sides lost over 60,000 men (killed in action: company and battalion sized clashes, skirmishes between patrols at remote mountain tops), but another 60,000 would perish in natural disasters (avalanches, rock falls) and at least 60,000 more would freeze to death. Due to her bloody history the European peoples seem teachable and the former war objectives (territorial gains) are irrelevant from today‘s perspective (borderless European Union).

Ingenieurgeologische Aspekte des Minierkrieges in den hochalpinen Fels- und Eisregionen Tirols während des Ersten Weltkrieges

Seit Anbeginn der Kriegsführung trugen (wissentliche oder unbewusste) geologische Erfahrungen maßgeblich zum Erfolg militärischer Operationen bei. Im Ersten Weltkrieg erreichte die Militärgeologie etwa beim Stellungsbau, dem Minierkrieg, aber auch der Versorgung von Truppen mit Trinkwasser und mineralischen Baustoffen einen ersten traurigen Höhepunkt. Die meisten kriegführenden Staaten, auch Österreich-Ungarn (SCHRAMM 2011b) zogen zur Beratung u. a. bei Felshohlraumbauten Geologen bei.

Erstmalig in der Geschichte wurde vor einem Jahrhundert auch um hochalpines Gelände gekämpft. Unter derartigen topographisch wie klimatisch äußerst schwierigen Bedingungen waren die bis dahin gültigen Grundsätze militärischer Operationen nicht mehr anwendbar. Das exponierte Terrain erfor-

derte ein zielgerechtes taktisches und logistisches Vorgehen, wie es die gegnerischen Armeen Österreich-Ungarns und Italiens vorher nie üben konnten.

Die Kämpfe an der Tiroler Grenze entlang der Gebirgsmassive von Ortler, Adamello und Presanella sowie den Dolomiten und Karnischen Alpen entwickelten sich 1915 - 1918 überwiegend als erbitterter Stellungskrieg. Die Pioniertruppe beider Seiten errichtete Straßen, Feld- und Materialseilbahnen, gesicherte Pfade und Klettersteige sowie Stollen und Kavernen in Fels aber auch in Eis (ANGETTER 2001, SCHRAMM 2006b).

Der unterirdische Felshohlraumbau diente nicht alleine der Befestigung, Versorgung und dem Schutz gegen Steilfeuer, sondern auch dazu, um gegnerische Stellungen an exponierten Positionen zu unterminieren und zu sprengen (ANGETTER 2009, SCHRAMM 2006a). Von 1916 bis 1918 wurden in den Südalpen 34 Gipfel und Kämme mit wechselndem taktischen Erfolg gesprengt (SCHRAMM 2011a): 14 durch Mineure der österreichisch-ungarischen und 20 der italienischen Armee (Tabelle 1). Diese Sprengungen veränderten die Landschaft teilweise nachhaltig, wie beispielsweise bei den Gipfeln des Monte Cimone, Pasubio, Col di Lana, Monte Sief (Fig. 3) und Lagazuoi (Fig. 4).

Im Zuge der Kämpfe um den Marmolatagletscher, fasste der Innsbrucker Kaiserjägeroffizier Oberleutnant Dipl. Ing. Leo Handl den Plan, den gesamten Marmolatagletscher mit einem dichten Netz von Eisstollen zu durchziehen. Er verlegte damit die Kriegführung in das Innere des Berges, in erster Linie um das Leben seiner Kameraden zu retten und den Gletscher besetzt zu halten. Unter enormen Kraftaufwand wurden mit einfachen Werkzeugen Gletschergräben, -tunnel, -kavernen und Holzbrücken errichtet (Fig. 1 und Fig. 2). Jedes einzelne Arbeitsgerät, alle Werkzeuge, Holzbretter für die Inneneinrichtung usw. mussten unter schwierigsten Bedingungen von den Tälern hinauftransportiert werden. Das Leben im Gletscher gebot höchste Vorsicht. Jeder Schritt entlang der Abgründe oder entlang der Gletscherbäche verlangte größte Aufmerksamkeit. Zahlreiche Soldaten stürzten von den eisigen Steigen, Rinnen, Holzbrücken und Leitern ab oder verirrten sich im Spaltengewirr. Spezielle Patrouillen mussten das Eis Tag und Nacht beobachten, denn dieses bewegte sich fortwährend und verschob Kavernen, Wege und Steiganlagen. Genaue Untersuchungen und Beobachtungen dokumentierten, wo und wie rasch sich Risse und Spalten im Eis bildeten oder ob es zu unvermuteten Wassereinbrüchen kommen könnte. Das unentwegte Ächzen und Knarren des Gletschers und die nur spärlich erleuchteten Stollen zermürbten zwar mitunter die Psyche der Soldaten, die sich angesichts der Hunderte Meter Eis über ihnen sehr eingeengt fühlten, dennoch waren die Soldaten vor dem feindlichen Artilleriefeuer, aber auch vor Lawinen sicher und die Überlebenschance stieg trotz der feuchten und unbequemen Umgebung beträchtlich.

Die im Marmolatagletscher beim Eisstollenbau gewonnenen Erfahrungen wurden in anderen vereisten Frontabschnitten (Adamello, Presanella und Ortler) angewandt. Die Eisstollen waren bis zu 24 km lang und wiesen mitunter Höhenunterschiede von 1.000 m auf (ANGETTER 2004, 2012).

Westlich von Cortina d'Ampezzo wurden in der Umgebung des Falzarego Passes drei hart umkämpfte Gipfelstellungen gesprengt: Col di Lana, Monte Sief und Lagazuoi. Die Gipfel und Vorberge des Lagazuoi wurden mit einem verzweigten System an Laufgräben, gedeckten Gängen und Stollen (lichte Querschnitte bis zu 2 Meter), Stellungen und Feldlagern durchörtert. Der Felsabtrag erfolgte teils händisch, meist jedoch mittels Pneumatikhämmern (Schlagbohrmaschinen). Die Vortriebsleistungen betrugen durchschnittlich 1 Meter pro Tag (STRIFFLER 1993).

Der Lagazuoi wird größtenteils von dolomitischen Gesteinen aufgebaut. Diese weisen flach bis mittelsteil nach NNW einfallende Schichtflächen sowie engscharige Kluftsysteme ohne Vorzugsrichtung auf. Aufgrund der günstigen Lithologie und Gefügeverhältnisse (meist stumpfwinkeliger Verschnitt der Stollenachse mit der regionalen Streichrichtung) sowie ohne nennenswerte Zutritte von Bergwasser waren weder Stütz- noch Sicherungsmittel (z. B. bergmännische Zimmerung mit Stempeln und Türstöcken) einzubauen. Noch heutzutage - immerhin nach einem Jahrhundert - ermöglichen viele der während der Kampfhandlungen zur Versorgung genutzten Stollen einen ungehinderten und sicheren Zu- und Durchgang! Es wurde zu Zeiten des Vortriebs weder über Mehrausbrüche (geolo-

gisch bedingte Überprofile) berichtet, noch zeigen die Stollenlaibungen Hinweise auf voluminöse Nachbrüche. Dies dokumentiert die hervorragende Standfestigkeit des örtlichen Hauptdolomits.



Fig. 4: Actual situation at Falzarego pass (view to northwest). Debris cones of totally 200,000 cubic meters volume, generated by mine explosions. Note the ledge "Cengia Martini", location of an Italian outpost in the middle of the southern rock face. / Südwand und Wandfuß des Kleinen Lagazuoi (Blick vom Falzarego Pass nach Nordwest). Die beiden durch Minenexplosionen verursachten Schuttkegel beinhalten ein Volumen von 200.000 m³. Etwa in mittlerer Wandhöhe befindet sich ein ostwärts absinkender Felsvorsprung, die von einem italienischen Vorposten besetzte „Cengia Martini" (SCHRAMM 2011a).

Insgesamt fünf Minensprengungen erschütterten die Südflanke des Lagazuoi: davon zielten vier österreichische auf den Felsvorsprung Cengia Martini ab, in deren Mitte sich ein italienischer Vorposten mit Schussfeld auf österreichische Stellungen um Valparola eingenistet hatte. Verwitterungsanfällige tonreichere Schichten der Raibl Formation prägen diesen morphologisch auffälligen Felsvorsprung inmitten der steilen aus Dolomit aufgebauten Wandpartien. Mit der einzigen italienischen Sprengung eines Vorgipfels des Lagazuoi sollte die Erstürmung österreichischer Gipfelstellungen ermöglicht werden. Aufgrund des steigenden Vortriebes war die italienische Seite im Vorteil, was das Schuttern (= aus dem Berg heraus fördern) des anfallenden Haufwerks betraf.

Zur Vorbereitung der dritten österreichischen Minensprengung mussten rund 93 Meter Stollen (mit 1,8 m Höhe, 0,8 m Breite) sowie eine Sprengkammer (58 Kubikmeter) vorgetrieben werden. Im Mai 1917 wurden 24.000 kg Sprengstoff (Chlorat, Dynamon G, Dynamon M, Ekrasit, plus Zündmittel) hinter einer 37 m langen Verdämmungsstrecke zur Detonation gebracht, um die vorgeschobenen italienischen Stellungen auf dem Felssporn Trincea Avanzata auszulöschen. Die italienische Stellung wurde zwar vollständig zerstört, was jedoch ohne nachhaltige operative Bedeutung blieb.

Die Ausbruchsnische der weggesprengten Felsmassen misst etwa 200 m Höhe und 136 m Breite. Rund 200.000 Kubikmeter an dolomitischem Gestein wurden dabei aus ihrem ursprünglichen Ver-

band gelöst. Die Gesteinsmasse wurde auf Block-, Stein- bis Kiesgröße (> 2 mm) zerlegt und bildet die nördlich des Falzarego Passes erkennbaren riesigen Schuttkegel (Fig. 4).

Infolge der Veränderungen des ursprünglichen Spannungszustandes lösten sich nach und nach weitere 30.000 Kubikmeter an aufgelockertem Fels (SCHRAMM 2011a). Die Truppen beider Seiten verharrten über 2 Jahre in hochalpinem Gelände und kämpften nicht nur gegeneinander, sondern auch gegen die extremen Verhältnisse, zumal insbesondere im Winter 1916/1917 bei bis zu -30°C insgesamt 12 Meter Schnee fielen.

Zusammengefasst forderten die drei Weltkriegsjahre in den Südalpen auf beiden Seiten mehr als 60.000 Gefallene, weitere 60.000 Tote durch Naturereignisse (Lawinen, Steinschläge und Felsstürze), während nochmals 60.000 Soldaten erfroren! Nach ihrer Jahrhunderte langen blutigen Geschichte scheinen die Völker Europas lernfähig zu sein, was auch die damaligen Kriegsziele (vorwiegend Landgewinn) aus der heutigen Sicht einer grenzenlosen Europäischen Union bedeutungslos macht.

Literature / Literatur

ANGETTER, Daniela (2001): Geologische Aspekte in der Taktik und Logistik des Ersten Weltkrieges. - Berichte der Geologischen Bundesanstalt, **56**, p. 21-22, Wien.

ANGETTER, Daniela (2004): Krieg im Inneren des Berges - Geologische Aspekte in der Taktik und Logistik des Ersten Weltkrieges. - Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **144**, no. 1, p. 9-13, Wien.

ANGETTER, Daniela (2009): Geologische Aspekte in der Kriegführung des Ersten Weltkriegs. - Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **149**, no. 2+3, p. 291-300, 7 Abb., Wien.

ANGETTER, Daniela (2012): Geologie und Militär - Streiflichter durch die Geschichte. - Berichte der Geologischen Bundesanstalt, **96**, p. 6-8, Wien.

SCHRAMM, Josef-Michael (2006a): Tasks and challenges of Military Geology. - In: International Handbook Military Geography, p. 453-464, Wien (Arbeitsgemeinschaft Truppendienst, Ministry of Defence).

SCHRAMM, Josef-Michael (2006b): Gelände & Untergrund - das Operationsfeld der Militärgeologie. - MILGEO, Schriftenreihe des Militärischen Geowesens, no. **8**, 208 p., Wien.

SCHRAMM, Josef-Michael (2011a): Geology and High Alpine Warfare during World War I. - In: International Handbook Military Geography, vol. **2** (Proceedings of the 8th International Conference on Military Geosciences, Vienna, Austria, June 15-19, 2009), p. 443-456, 10 figs., 1 tab., Vienna (Arbeitsgemeinschaft Truppendienst, Ministry of Defence and Sports).

SCHRAMM, Josef-Michael (2011b): Wurzeln einer militärisch angewandten „Geognosie“ im alten Österreich vor 1918. - Berichte der Geologischen Bundesanstalt, **89**, p. 46-52, 4 Abb., Wien.

STRIFFLER, Robert (1993): Der Minenkrieg in den Dolomiten 1915-1917. Kleiner Lagazuoi, Schreckenstein. - Schriftenreihe zur Zeitgeschichte Tirols, **9**, 491 p., ill., Nürnberg (Buchdienst Südtirol, Elke Kienesberger).

Alexander BIEDERMANN & Georg GANGL

From *"Shocklines"* to *"Isoseismals"*
The earthquake of Ljubljana in Slovenia in 1895 leads to the practical application of the macroseismic method in the last years of Austria-Hungary monarchy

Von Stoßlinien zu Isoseisten -
Das Erdbeben von Ljubljana (Laibach) in Slowenien im Jahre 1895 führt zur praktischen Anwendung der Makroseismik in den letzten Jahren der Österreich-Ungarischen Monarchie

Alexander BIEDERMANN, Wien, biedermann1@chello.at
Georg GANGL, Institut für Meteorologie und Geophysik, Universität Wien, georg.gangl@univie.ac.at

The famous Austria geologist Eduard SUESS (1831 - 1914) investigated in 1874 the earthquakes in Lower Austria: In this publication he describes not only a smaller quake, which he has just experienced, but collected the historical sources of the strongest earthquake in Lower Austria in 1590. But also in the book *"The face of the earth"*, he is dedicated to the topic of earthquake generation: he formulated a theory of *"shock lines"*: These are tectonic faults, which are the cause of earthquakes, but are apparent by ground vibrations of earthquakes occurring.

His son Franz E. SUESS (1867 - 1941) was appointed as a young geologist by his employer the Imperial Geological Institute in Vienna to explore the Ljubljana earthquake of April 14, 1895, immediately after the earthquake event had taken place and to describe it in detail. Quite different from his father he used a pragmatic approach and laid down many significant observations.

Based on the observations and in particular the local damage degree, he plotted a *"pleistoseismic map"* with intensity data points - a typ of an *"isoseismal map"* (*"isoseismals"* are lines of equal vibration intensity). Franz E. SUESS is impressed by the damage in Ljubljana and the surrounding villages of the province of Carinthia. He recognized the influence of the loose substratum for the high damage caused. To classify the damage Franz E. SUESS used the scale of FOREL, a previous version of the later ROSSI-FOREL scale (1882). As a consequence, an earthquake Commission was established by the Austria-Hungary monarchy, in which the earthquake events were treated by officials in charge of each *"crown land"* (province of the monarchy).

The scientific assessment of historical earthquakes at the end of the 19th Century is essential for the historical earthquake research. If we want to obtain information on the earthquake activity of past centuries, the immediate descriptions of past events are available, from the 1895 earthquake numerous photographs exist too (NUK 1995), which allow to estimate the degree of damage and the intensity of the vibration by the latest macroseismic scale (European Macroseismic Scale <EMS98>), by which the maximal intensity of degree 9 was reached for this catastrophic event.

It is essential in the evaluation of contemporary sources, to recognize whether it is a reasonable report or a description of the event, which is based on today's outdated theories falsifying facts of the historic event.

Von Stoßlinien zu Isoseisten - Das Erdbeben von Ljubljana (Laibach) in Slowenien im Jahre 1895 führt zur praktischen Anwendung der Makroseismik in den letzten Jahren der Österreich-Ungarischen Monarchie

Der berühmte österreichische Geologe Eduard SUESS berichtete 1874 über die Erdbeben Niederösterreichs: In der Veröffentlichung beschreibt er nicht nur ein kleineres Beben, welches er unmittelbar

miterlebt hat, sondern erhebt auch die historischen Quellen des stärksten niederösterreichischen Bebens aus dem Jahre 1590. Aber auch in dem Werk *„Das Antlitz der Erde"* widmet er sich ausführlich den Erdbeben: Er formuliert eine Theorie der *„Stoßlinien":* Diese stellen einesteils tektonische Störungen dar, welche die Ursachen der Beben sind, werden aber auch durch die auftretenden Erschütterungen augenscheinlich.

Sein Sohn Franz E. SUESS hat als junger Geologe die Aufgabe von der Geologischen Reichsanstalt übertragen bekommen, das Laibacher Beben vom 14. April 1895 unmittelbar nach dem Bebenereignis zu erkunden und hat dies ausführlich beschrieben. Ganz anders als sein Vater ist er dabei pragmatisch vorgegangen und hat damit wesentliche Beobachtungen festgehalten.

Aufbauend auf den Beobachtungen und insbesondere den Schäden, ist sogar eine der ersten *„Isoseistenkarte"* entstanden (*„Isoseisten"* sind Linien gleicher Erschütterungsstärke). Franz E. SUESS ist beeindruckt von den Schäden in Laibach und in den umliegenden Orten der Provinz Krain. Er erkannte den Einfluss des lockeren Untergrundes auf die entstandenen Schäden. Zur Klassifizierung der Schäden verwendete Franz E. SUESS die Skala von FOREL, ein Vorgängerversion der ROSSI-FOREL-Skala (1882). In der Folge ist eine Erdbebenkommission in der Monarchie gegründet worden, in welcher die Bebenereignisse und Erdbebengefahren von Referenten der einzelnen Kronländer behandelt wurden.

Die wissenschaftshistorische Beurteilung der Erdbebendarstellung am Ende des 19. Jahrhunderts ist für die historische Erdbebenforschung von wesentlicher Bedeutung. Wollen wir Angaben über die Erdbebentätigkeit vergangener Jahrhunderte erhalten, stehen uns heute die unmittelbaren Beschreibungen früherer Ereignisse zur Verfügung; von dem Erdbeben von 1895 sind zusätzlich zahlreiche Fotografien erhalten, welche gestatten, den Grad der Schäden und die Intensität der Erschütterung nach der letztgültigen makroseismischen Skala abzuschätzen (Europäische Makroseismische Skala ‹EMS98›), wobei die Maximalintensät 9 erreicht wurde.

Wesentlich bei der Auswertung der zeitgenössischen Quellen ist es zu erkennen, ob es sich um wertfreie Berichte handelt oder ob die Schilderung der Ereignisse auf heutzutage überholten historischen Entstehungstheorien aufbauen.

Literature / Literatur

VIDRIH, Renato, CECIĆ, Ina & SINČIČ, Peter (1995): The Ljubljana, Slovenia earthquake on April 14th, 1895; Institute publication on remembrance of the earthquake 100 years ago, 9 pages in English.

SUESS, Eduard (1874): Die Erdbeben Niederösterreichs (The earthquake of Lower Austria, Proceedings of the imperial Academy of Sciences Vienna), Denkschriften der kaiserl. Akademie der Wissenschaften Wien, math. nat. Kl. Bd **33**

SUESS, Franz E. (1896): Das Erdbeben von Laibach am 14. April 1895, (The earthquake in Ljubljana on April 14, 1895, Yearbook of the Imperial Geologic Survey), Jahrbuch der k.k. geol. Reichsanstalt, **46**, 1896

HUBMANN, Bernhard & SEIDL, Johannes (2011): Homage to Franz Eduard Suess (1867 - 1941) Commemoration of his death before 70 years, JB Geol.B.A. Vienna **151**: 61 - 86

HAMMERL, Christa (2004) & CONRAD, Victor, in: 100 Years Seismological Service of Austria, Central Institute of Meteorology and Geodynamics Vienna

GRÜNTHAL, G. (Ed.) (1998): European Macroseismic Scale 1998 (EMS-98), Cahiers du Centre Européen du Géodynamique et de Séismology **15** (ECGSS) Luxembourg

HUNDRED YEARS SCINCE THE EARTHQUAKE IN LJUBLJANA, CD, Narodna in univerzitetna knjižnica (NUK), 1995



Fig. 1: Ljubljana photo of town hall square / Laibach Rathausplatz. Photo (1895)



Fig. 2: Recent photo of town hall square Ljubljana / Laibach; der Rathausplatz heute

While the damage to the Town Hall Square (now Mestni trg) in the houses founded on rock did not lead to a collapse (photo 1895 <Fig. 1> © NUK, photo today <Fig. 2>), the houses in the immediately adjacent hospital street (now Stritarjeva) suffered severe damage, so that demolition was necessary and new buildings built. The foundations of these houses were on loose, unconsolidated rock. Franz E SUESS recognized already 1895 this relationship between the degree of damage and the kind of foundation soil. / Während die Schäden am Rathausplatz (heute Mestni trg) in den auf Fels gegründeten Häusern nicht zum Einsturz führten (Foto 1895 <Fig. 1> ©NUK, Foto <Fig. 2> heute), zeigten die Häuser in der unmittelbar benachbarten Spitalsgasse (heute Stritarjeva) so schwere Schäden, dass Abriss und Neubauten notwendig wurden. Die Häuser sind auf Lockergestein gegründet. Franz E. SUESS erkannte schon damals diesen Zusammenhang zwischen Schadensgrad und Gründungsgestein.

Jože ČAR, Martina PELJHAN, Tatjana DIZDAREVIĆ

Conditions in the Idrija Mercury Mine at the end of the 16th Century and Measures for its Restoration

Jože ČAR, Idrija Mercury Mine, Idrija, joze.car@siol.net
Martina PELJHAN, Idrija Mercury Mine, Idrija, martina.rzs.idrija@s5.net
Tatjana DIZDAREVIČ, Idrija Mercury Mine, Idrija, tatjana.rzs.idrija@s5.net

Introduction

The extraction of mercury in Idrija was begun around the year 1490. Sufficient information is available in archives on the conditions in the Idrija Mine in the 16th century as regards its technical equipment, excavation conditions in the pit, energy supply, and working conditions. There is, however, no information from this period on the geological conditions in the mine, because geology did not yet exist as an independent science in the 16th century. The first reliable data on Idrija's rocks and cinnabar ores were not recorded until 1761 by mine physician SCOPOLI. As in other European metal mines, mining activities in Idrija in the 16th and 17th centuries were also performed on the basis of practical experience and a knowledge of the basic characteristics of cinnabar ores and mineralized rocks, as well as accompanying rocks in the Idrija ore deposit. Mining activities were therefore not systematic or planned. Excavations were directed by direct tracing of mineralized rocks. The spatial location of rich cinnabar mineralisation in the Idrija ore deposit was complicated due to tectonics. This led to the formation of a nonsystematic and complicated web of shafts, galleries and jack pits, which in all aspects strongly worsened the mining conditions. Unfortunately there exist no mine maps from this early period of mining that could clarify the spatial conditions in the pit. It is only on the basis of archival data and our present-day detailed knowledge of the conditions in that part of the ore deposit being excavated in the 16th century that we have been able to reconstruct quite faithfully the conditions in the pit (Fig. 1).

Conditions in the Idrija pit in the second half of the 16th century

In the 1580's the conditions in the pit of the Idrija mine were extremely unfavourable. Mining was performed exclusively in the very richly mineralised, soft and black *'Idrija shale'*, also rich in native mercury, which was later named the *'Skonca beds'*. The mine was open in only one daily shaft - St. Achacius' Shaft -, which was 61 metres deep and reached all the way to the water-bearing, Cretacious base. It was equipped with a horse-driven *'gepelj'* used to lift ore and pit water from the pit, transport miners into and out of the pit, as well as to lower wood supports and other materials into the pit. It was also the only path for the entry of fresh air into the pit and the release of contaminated air from the pit. Because the mineralised Skonca beds descend from the northwest towards the southeast, three jack pits were made on the bottom of Achacius' Shaft and connected with the intermediate horizontal shafts. This provided access to the then final depth of the mine - 156 m, which was located at a distance of 243 m from Achacius' Shaft. The excavation areas expanded in all directions throughout the mineralised beds. Every day miners had to descend along ladders to their worksites. They carried wood and ore along the galleries or transported them in wooden trams (*truhce*) along the shafts, and raised or lowered them using a winch. One of the problems in the pit was the constant inflows and frequent inrushes of water. Because the mine was not equipped in this period with pumps for raising water (*kamšt*) from the pit, this was done manually using buckets. One of the main obstacles to the work in the mine was the unregulated ventilation of the pit. Given the fact that at the end of the 16th century the Idrija mine was accessible through only one daily shaft (St. Achacius' Shaft), it was not possible to provide for effective ventilation of the pit in that period.

A solution to all the above-mentioned problems was the construction of a second, new shaft leading to the deepest excavation areas which would be used for ventilation and equipped with a pump (*kamšt*) and a lifting device (*gepelj*).

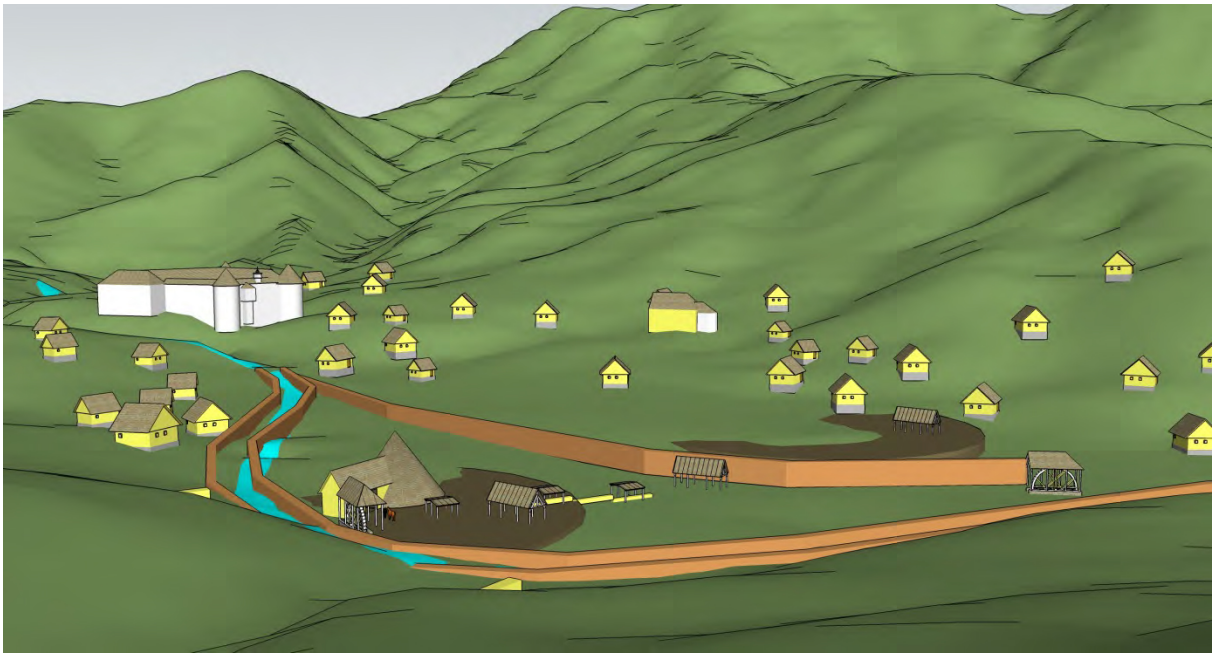


Fig. 1: Reconstruction of Idrija at the beginning of the 16th Century (BIZJAK, 2013)

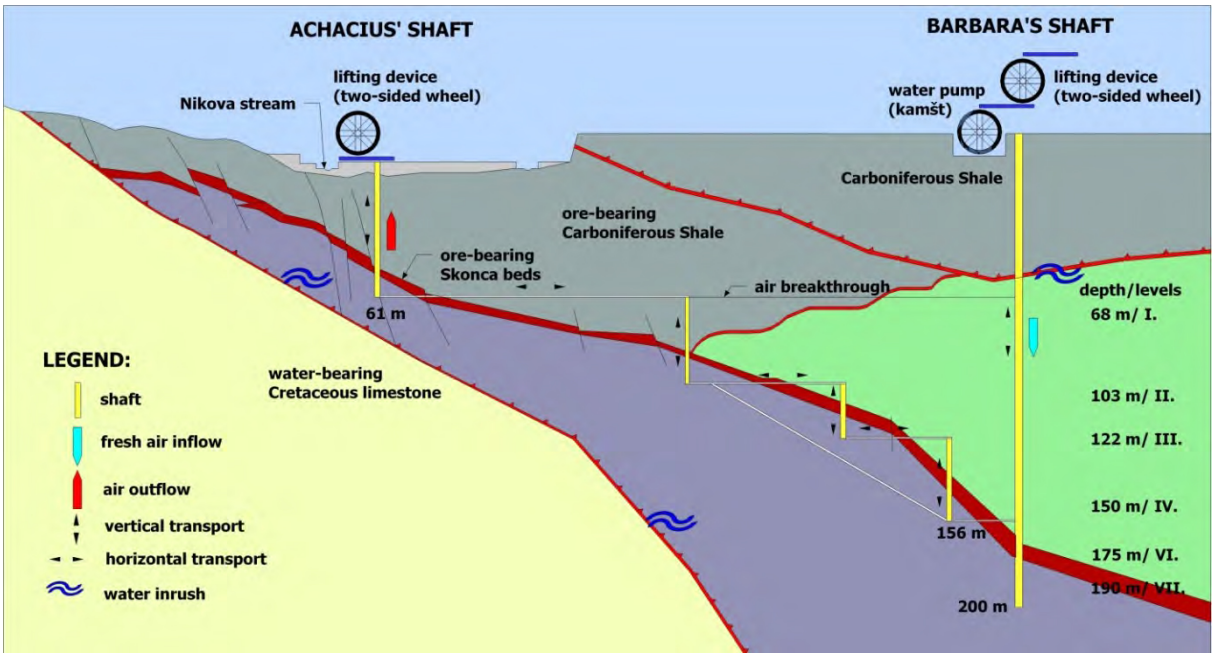


Fig. 2: Conditions in the Idrija pit after its restoration in 1596 (ČAR 2011; BIZJAK 2013)

Measures for restoration of the mine under the administration of Gregor KOMAR (1586 - 1596)

In 1586 the Vienna Court recalled the indecisive and aging Urban AINKHÜRN after having administered the mine for 37 years, and appointed as its administrator the highly qualified Gregor KOMAR, who had excellent organisational skills. After acquainting himself with the conditions in the pit and on the surface, KOMAR set to work. In the very same year (1586), he managed to convince the land prince to send Hans HUEBMAYER, Supreme Mine Master of the Austrian Lands, to Idrija in order to determine

the condition of the mine together with the new administrator and other mine employees, and to propose appropriate measures. They found that it was urgently necessary to construct a new daily shaft leading to the deepest part of the mine, i.e. up to a depth of 90 fathoms (170 m). The shaft was to be modernly equipped with a *kamšt* (water wheel) for lifting water from the pit and a two-sided wheel for raising and lowering loads. This would essentially simplify the transport of ore and wood, as well as improve the ventilation of the entire pit, particularly the excavation areas. By abandoning the complicated transport of ore in the pit and the raising of loads from the pit with a winch, the labour costs would be considerably reduced. The construction of a new shaft was in all respects a highly demanding investment that required qualified experts and sufficient energy sources. At the time, Idrija had neither of these. The construction of a *kamšt* above Achacius' Shaft began with the arrival of *»kamštarji«* (*kamšt* builders) from German mines. In October 1587 the complex pumping device was installed above Achacius' Shaft. The construction of Barbara's shaft was begun in the spring of 1588. The *kamšt* above Barbara's Shaft began to operate in 1593, followed one year later by the two-sided wheel for the transport of ore and wood. The shaft was completed in its entirety, i.e. up to a depth of approx. 200 m, in 1596. The simultaneous construction of horizontal connecting shafts in the pit also significantly improved the ventilation of pit areas. In the second half of the 16th century, the Idrija Mine had an extremely poor and inadequate energy supply. Concurrently with the construction of Barbara's Shaft and the connecting shafts in the pit, the energy supply in the mine was also improved. The only available energy source in Idrija was water power. The water intake at nearby stream catchments was improved, and later on more distant streams were dammed and the water directed along wooden channels for as far as 2 km. In the spring of 1595, the renovator of the Idrija Mine, Gregor KOMAR, had quickly to leave Idrija because of his Protestant beliefs (period of the Counter-Reformation). He was replaced by an equally hard-working administrator, Gregor ADLER (1596 - 1602), who completed the works already commenced. By 1604 the Pri Kobili dam was completed and the 3.6 km-long Rake water channel leading to both daily shafts in Idrija was constructed. The mine was thus provided with necessary and sufficient energy.

Conclusion

After its modernisation was completed in the late 16th and initial years of the 17 centuries, the Idrija Mine became one of the best equipped mines of that time in Europe. Its comprehensive restoration enabled the undisturbed operation of the mine for the next 150 years. By damming the Idrijca River at *'Pri Kobili'* and constructing a water channel to the shafts as well as catchments at nearby streams, the mine was fully supplied with energy for the next 250 years, until the introduction of steam-driven machines in the mid 19th century.

Mária ČELKOVÁ

Relationships between Tyrol and Banská Štiavnica in the second half of the 18th Century, by example of Architect Josef PIRCKER (PIRCHER) acting between 1764 and 1790 in the city and its vicinity acting

Beziehungen zwischen Tirol und Banská Štiavnica in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts am Beispiel des in der Stadt und ihrer Umgebung zwischen 1764 und 1790 wirkenden Architekten Josef PIRCKER (PIRCHER)

Mária ČELKOVÁ, Slovak Mining Museum, Banská Štiavnica, mikicelko@stonline.sk

The author dedicates her contribution to the history of the city Banská Štiavnica their creation and development of the mining and processing of gold, silver and copper ores. Banská Štiavnica is the oldest and most important mining town in Slovakia.

The Saxon and Tyrolean colonization at the end of the 12th and in the course of the 13th century played an important role. The colonists came in several waves, first from Tyrol and later from Saxony. The town and mining law became a model for other mining towns. A dominant period was the 15th century, which changed the architectural urbanism and many sacred and secular monuments developed. The mining industry was in the hands of private owners, mainly the Germans. An important personality of this period was Bernhard BEHEIM (BEHEM, late 15th century, Hall in Tyrol - Lengenfeld/Längenfeld 1567), who held the function of the main chamber counts.

In the time between 1424 and 1548 the mining villages developed to the dowry of Hungarian queens. In 1548, during the reign of the Austrian Emperor FERDINAND I, the mining in Banská Štiavnica was subordinated to the professional association *„Vienna Chamber"*. This *Vienna Chamber* stood under the *Main-Chamber-Count-Office* - headed by its representatives from Tyrol, Carinthia and Styria.

The period of 1725 - 1785 was the golden period of town Banská Štiavnica and the seven central Slovak mining towns. Many important monuments were created by significant - especially Austrian - artists in the. The mining towns were visited by members of the Habsburg dynasty in the years 1751, 1764, 1777, 1783.

In 1762 the famous Mining Academy was founded in Banská Štiavnica. A major figure of the second half of the 18th Century was the master builder/ architect Joseph PIRCKER (*1728 Landeck (?) - † 19th may 1792 Banská Štiavnica) from Tyrol. In 1765 he became an honorary citizen/ city dwellers / of the town of Banská Štiavnica.

He participated in the planning and implementation of several important buildings and alterations in the city and its surroundings in part: the brewery and the Church of the Archangel Michael in Vyhne, the renovation of the Town Hall of Banská Štiavnica, the Church St. Anna Štefultov in Zlaté Moravce, and others more. The designs of his buildings belong to the period of Baroque classicism.

PIRCKER was a wealthy citizen, a city dweller and owner of shares in the mining business. He lived in a luxurybuilding (object number 8) at the place of the Holy Trinity (this building is now used as an Art Gallery). In 1783 even the Austrian Emperor JOSEPH II lodged in that house Nr. 8, the restaurant *"The Golden Stag"*.

Joseph PIRKER was the last distinguished architect/builder, setteled at Banská Štiavnica.

Abridged and translated into English by Christoph HAUSER

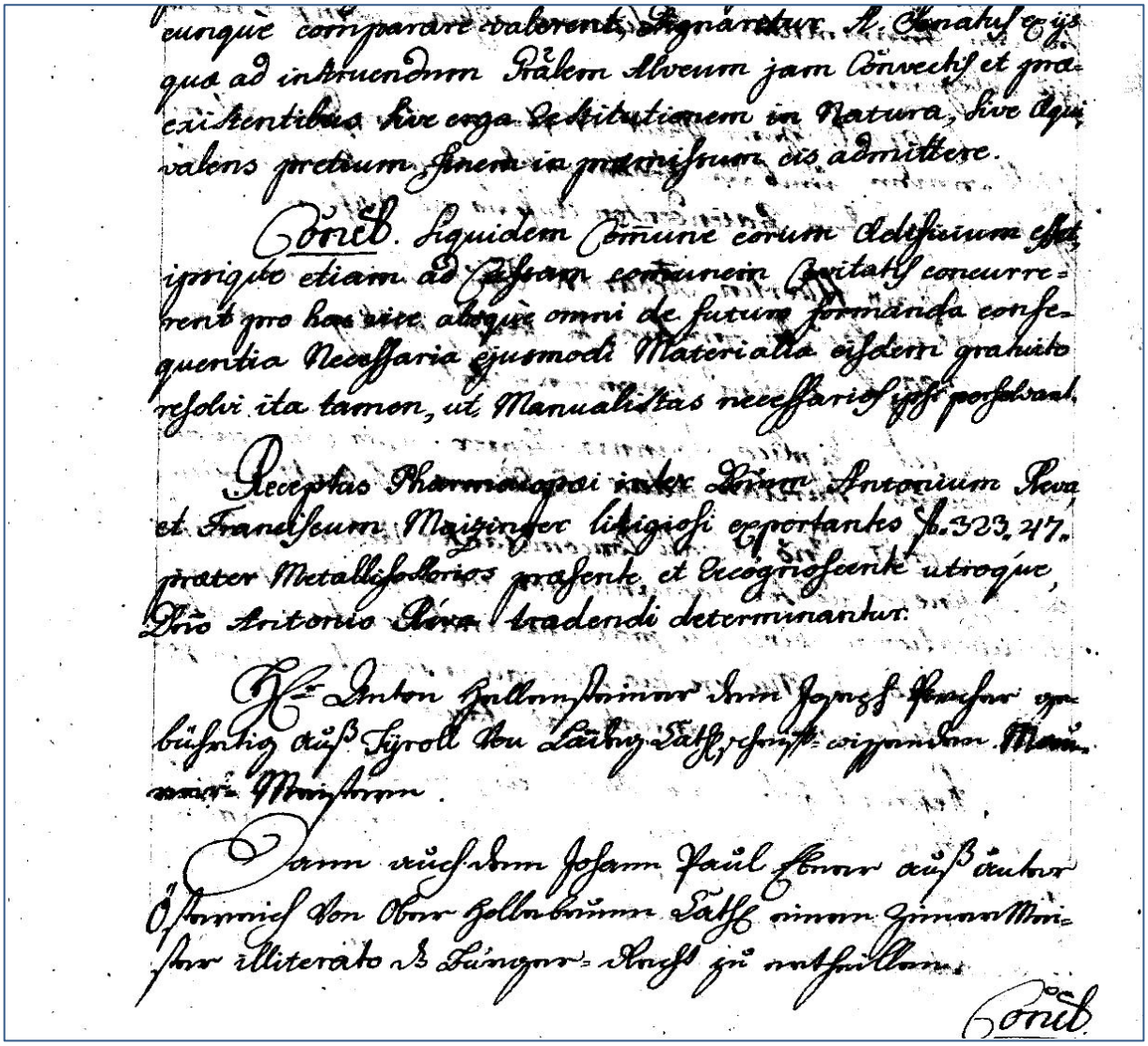


Fig. 1: Aus dem Protokoll der Sitzung des Magistratrats, Schemnitz 18. Nov. 1765 < vorletzterAbsatz etwa>: „Herrn Anton Hellenstein dem Josef Pircher gebührtig auß Tyroll von Ländig <Landeck> katholischen christlichen Maurermeister." < letzter Absatz>: „Dann auch dem Johann Paul Ebner auß unter Österreich <heute Niederösterreich> von Oberhollabrunn katholische einen Zimmermeister illiterato daß Recht zu erteilen.

Concl."

Beziehungen zwischen Tirol und Banská Štiavnica in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts am Beispiel des in der Stadt und ihrer Umgebung zwischen 1764 und 1790 wirkenden Architekten Josef PIRCKER (PIRCHER)

Die Stadt Banská Štiavnica verdankt dem Bergbau - also der Förderung und Verarbeitung der Edelmetalle, besonders von Gold, Silber und Kupfer - ihre Gründung und Entwicklung. Banská Štiavnica ist die älteste und bedeutendste Bergbaustadt in der Slowakei.

Seit dem Frühmittelalter gehörte sie zu den bedeutenden Zentren Europas. Die Sächsische und Tiroler Kolonisation am Ende des 12. und im Laufe des 13. Jahrhunderts spielte eine wichtige Rolle. Die Kolonisten sind in mehreren Wellen, zuerst aus Tirol und später aus Sachsen gekommen. Die Deutschen siedelten sich im Raum der älteren Stadtteile an. Banská Štiavnica hat ihre Stadtprivilegien um 1238 erworben. Das Stadt- und Bergrecht wurde zum Muster für andere Bergstädte im Gebiet der

Slowakei (z.B. Banská Bystrica, 1255). In Folge der wirtschaftlichen Prosperität änderte sich auch die Urbanistik der Stadt und es entstanden bedeutende architektonische sakrale und profane Denkmäler. Die Zeit des romanischen, spätgotischen, Renaissance- und Barock- Stils wurde zum Begriff. Ein bedeutender Zeitraum war die Wende des 15. zum 16. Jahrhundert, in dem die Stadt ihren Höhepunkt erlebte. Der Bergbau war in den Händen der Privatbesitzer, hauptsächlich der Deutschen. Die Bergstädte sind in den Jahren 1424 - 1548 Mitgiftbesitz der ungarischen Königinnen gewesen.

Eine bedeutende Persönlichkeit dieses Zeitraums war Bernhard BEHEIM (BEHEM, Ende des 15. Jahrhunderts, Hall - 1567 Längenfeld) aus Tirol. Er stammte aus einer begüterten Familie eines Münzmeisters. Seit dem Jahre 1511 wirkte er als Hauptmünzmeister in Ober- und Niederösterreich. Er wurde von der ungarischen Königin MARIA zum Dienst berufen; seit dem Jahre 1524 bekleidete er die Funktion des Hauptkammergrafen. Erst der österreichische Kaiser FERDINAND I. hat im Jahre 1548 die zentrale administrative Leitung des Bergbaus in der Österreichisch-Ungarischen Monarchie eingeführt. Der Bergbau wurde der Wiener Kammer untergestellt und unterstand dem neu gegründeten Hauptkammergrafenamt, das im Kammerhof in Banská Štiavnica seinen Sitz hatte. Er wurde von seinen Repräsentanten aus Tirol, Kärnten und der Steiermark geleitet. Das Amt existerte in den Jahren 1598 - 1873. Im Gebäude wurde eine einzigartige Porträtsgalerie der Haupt- und Unterkammergrafen, der Rektoren und Persönlichkeiten des Bergbaus eingerichtet.

Johann Andreas Wenzl von STERBACH (1694 - 1734) aus Tirol, Hauptkammergraf (1723 - 1734), und Johannes NEPOMUCENNI Josef GERAMB (1693 - 1754), Besitzer des größten Bergbaubetriebes in Banská Štiavnica, waren wichtige Persönlichkeiten und Mäzene der Kunst im 18. Jahrhundert. Der Zeitraum von 1725 - 1785 wird als die goldene Zeit der Stadt Banská Štiavnica bezeichnet. Die Stadt hatte zu dieser Zeit 18 655 Einwohner und wurde zur zweitgrößten Stadt (nach Bratislava/Pressburg) im Gebiet der Slowakei. Die Stadt verdankt ihre Entwicklung der Bergbauprosperität. Durch sie begründet ist auch die Entwicklung der Bergbauwissenschaft, der Bergbau-Technik**,** des Schulwesens, der Kunst und der Kultur.

Durch das Dekret der Kaiserin MARIA THERESIA wurde in der Stadt im Jahre 1762 die berühmte B e r g a k a d e m i e gegründet. Die mittelslowakischen Bergstädte (Banská Štiavnica, Banská Belá, Kremnica, Banská Bystrica, Nová Baňa, Pukanec, Ľubietová) waren für die wirtschaftliche Politik der Habsburger von großer Bedeutung und die Habsburger unterstützten die Entwicklung des Bergbaus und des Hüttenwesens. Nach der Belebung des Bergbaus im 18. Jahrhundert kommt es seit der Mitte des 19. Jahrhunderts zu einem allmählichen, durch Erschöpfung der Edelmetalllagerstätten verursachten Niedergang. Nach bis jetzt veröffentlichten Angaben stellten die Bergleute aus Tirol 9 % der Gesamtzahl der Arbeiter. Die Stadt Banská Štiavnica wurde in ihrer Blütezeit von Mitgliedern der habsburgischen Herrscherdynastie (vom deutschen Kaiser FRANZ STEFAN VON LOTHRINGEN, Ehemann der Kaiserin MARIA THERESIA im Jahre 1751, von seinen Söhnen, Prinzen Leopold und Josef und von Schwiegersohn Albert im Jahre 1764 und vom Prinzen Maximilian im Jahre 1777) besucht.

Aus Anlass der Besuche sind eine reichhaltige schriftliche Agenda und ein einzigartiges goldenes Bergbaubuch entstanden, beide befinden sich im *Staatlichen Zentralen Bergbauarchiv* in Banská Štiavnica. Im Slowakischen Bergbaumuseum gibt es originale Sammlungsgegenstände (Porträts der Habsburger, Entwürfe des Triumphbogens, kaiserliche Bergmäntel, Gedenktafeln im Stollen Glanzenberg, Statuen, Votivbilder ...).

Im Bereich der bildenden Kunst dominierten der österreichische Maler Anton SCHMIDT (*1706, Wien - † 1773, Banská Štiavnica) und der schlesische Bildhauer Dionys STANETTI (*1710 Dolní Benešov - † 1767, Kremnica). Neben diesen wirkten in der Stadt auch der aus Brixen stammende Bildhauer Michael RÄSNER (1669 - 1746) und der Maler Anton MAYER. An den Bauarbeiten nahm auch der Künstler und Maurermeister Josef PIRCKER teil. Er stammte aus Tirol und wurde im Jahre 1765 zum Stadtbürger von Banská Štiavnica ernannt. Er realisierte mehrere Bauten und Umbauten der Kirchen und Bürgerhäuser. Er arbeitete für die Stadt, die Bergkammer und auch für die reichen Bürger. Die Entwürfe seiner Bauten gehören dem Zeitraum des Barockklassizismus an. Seine Stellung in der Stadt wird auch durch die Tatsache bestätigt, dass er im Haus Nr. 8 am Platz der Heiligen Dreifaltigkeit wohnte

(in jenem Gebäude, das sich im Zentrum der Stadt unweit des Rathauses befindet, heute ist hier die Gemäldegalerie untergebracht). Er bewohnte das Haus bis zu seinem Tode im Jahre 1790. In seinem Besitz befand sich auch die Bierbrauerei in Vyhne, die er umgebaut hat. J. PIRCKER nahm auf den Bauarbeiten, die mit den Besuchen der Habsburger in den Jahren 1764, 1777 und 1783 zusammenhingen, teil (Fassaden der Bürgerhäuser, Aufbau der Triumphbögen, Adaption des Objektes des Berggerichtes).

Der österreichische Kaiser JOSEF II. hat während seines letzten Besuchs von Banská Štiavnica im Jahre 1783 im Objekt Nr. 8, in der Gaststätte *„Zum Goldenen Hirsch"* übernachtet.

J. PIRCKER entwarf mehrere sakrale Bauten; in den Jahren 1774 - 1776 realisierte er den Aufbau der Kirche des Erzengels Michael in Vyhne. Sein Entwurf der Kirche wurde am 25. August 1774 signiert und befindet sich im Fonds des Staatlichen zentralen Archivs. Der Entwurf der Kirche der Heiligen Anna in Štefultov ist aus dem Jahre 1783; die Bauarbeiten wurden ziemlich spät - in den Jahren 1797 bis 1799 - realisiert. Die Kirche wurde am 17. November 1799 eingeweiht. Nach dem Tode PIRCKERS wurde die Kirche vom Maurermeister Filip CSEPP fertiggestellt. Filip CSEPP stammte aus Esztergom (Ungarn) und wurde am 12. März 1785 aufgrund der Empfehlung von J. PICKER zum Stadtbürger ernannt. Im Jahre 1785 entwarf und realisierte J. PIRCHER die Kirche des Erzengels Michael in Zlaté Moravce, auf dem Gelände einer älteren gotischen Kirche. Die gleichnamige Kirche in Vyhne war ihr Vorbild. Die dominante Stellung von J. PIRCKER in Banská Štiavnica im Bereich der profanen Bauten wird auch durch den Umbau des Rathauses in den Jahren 1787 - 1788 besonders deutlich. Die Pläne des Umbaus befinden sich im Staatlichen Archiv Banská Bystrica, in der Niederlasung Banská Štiavnica. Der Baumeister baute auf sinnvolle Art und Weise das ursprünglich einstöckige Objekt des Rathauses zu einem eleganten zweistöckigen Objekt um, wobei der südliche Eingang durch einen nördlichen ersetzt wurde. Bei dem Umbau wurde leider die spätgotische Kapelle der Heiligen Anna aus dem Jahre 1507 zerstört.

J. PIRCKER hat wahrscheinlich auch am Umbau des sogenannten *Geramb Hauses* zum Stadtpalast in den Jahren 1784 - 87 teilgenommen. In diesem Hause fanden die ersten Vorlesungen statt und hier befand sich auch das Laboratorium des Professors Nicolaus JACQUIN, des ersten Professors der Chemie und Metallurgie an der Bergakademie.

Josef PIRCHER war eine bedeutende Persönlichkeit der Baukunst im Zeitraum des Barockklassizismus in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts. In seiner umfangreichen Tätigkeit nutzte er Kenntnisse, die er in seiner Heimat Tirol erworben hatte.

Die Beziehungen zwischen den österreichischen Bundesländern und den mittelslowakischen Bergbaustädten waren während der langen Jahrhunderte recht lebhaft. Der Höhepunkt dieser Beziehungen wurde in der Blütezeit von Banská Štiavnica erreicht.

Tillfried CERNAJSEK, Zdenek KUKAL, Mojmir OPLETAL & Karel POŠMOURNÝ

On the death of Univ.-Doz. Dr. Ivan CICHA (1932 – 2013)

Zum Tode von Univ.-Doz. Dr. Ivan CICHA (1932 – 2013)

Tillfried CERNAJSEK, Geologische Bundesanstalt, Perchtoldsdorf, exlibris24@yahoo.de, cernajsektillfried@gmail.com
Zdenek KUKAL, Czech Geological Survey, Praha, zdenek.kukal@geology.cz
Mojmir OPLETAL, Czech Geological Survey, Praha, moja.opletal@seznam.cz, mojmir.opletal@geology.cz
Karel POŠMOURNÝ, Czech Geological Survey, Ministry of the Environment, Praha, karel.posmourny@seznam.cz



After studies at the Brno University and graduation in 1955, Ivan CICHA joined the Czech Geological Survey in Prague. From the very beginning of his professional career Ivan CICHA was activerly engaged in studies of younger geological formations, mainly the Mesozoic. He became expert in stratigraphy, micropaleontology, mapping of sedimentary formation, later also in environmental problems. His research was mainly concentrated on Neogene basins in Moravia, Carpathian Foredeep and the Vienna Basin. He worked as project leader of several key programmes, also concerning mapping and investigation of near the border Austrian-Czech regions.

From 1985 up to his retirement Ivan CICHA managed one of the most important projects of the Czech Geological Survey - compilation and edition of geological and applied maps of the Czech Republic at a scale 1: 50 000. Under his supervision more than 200 sheets of geological maps were edited together with several hundred sheets of applied maps.

Ivan CICHA spent several years abroad, on the occasion of the Humboldt scholarship he worked in Germany, he participated in mapping programme in Iraq, later also in Slovakia. His close relation to the Austrian geology resulted in several publications and geological maps. Because of his scientific reputation he became member of several international and national committees (e.g. Committee on Mediterranean Neogene Stratigraphie for stratigraphy of the Mediterranean Neogene). He was also member of several geological societies and editorial boards. He was also member of several geological societies and editorial boards.

Ivan CICHA published more than 400 scientific works in national and international journals. Out of them his paper on the Miocene of the West Carpathian became well known along the Europe. As a coauthor he published university textbook on stratigraphical and historical geology (1985, Bratislava). CICHA´s pedagogical work is also worth mentioning. His university lectures concerned stratigraphy and micropaleontology. He was also a supervisor of several PhD students and adviser of diploma works. His activity in science popularization can be also appreciated.

Doz. Ivan CICHA passed away owing to long disease, but his credit for the progress of the Czech and international geology is beyond dispute. Ivan CICHA became correspondending member of the Geological Survey of Austria in 2009.

Zum Tode von Univ.-Doz. Dr. Ivan CICHA (1932 – 2013)

Ivan CICHA IST am 10. März 2013 im Alter von 80 Jahren verstorben. Die Todesnachricht übermittelte Dr. Karel POŠMOURNÝ, Prag, dem Autor (T.C.). POŠMOURNÝ bezeichnete ihn als unvergesslichen Kollegen. Am 22. April 2013 meldete die Geologische Bundesanstalt in ihrer Homepage das Ableben von Ivan CICHA.

CICHA zählte zu den anerkanntesten Mikropaläontologen der Tschechischen Republik (ehemals Tschechoslowakei). Viele Jahre leitete er die geologische Landesaufnahme am Tschechischen Geologischen Dienst in Prag.

Ivan CICHA wurde am 25. Juni 1932 in Brünn (Brno), Mähren, Tschechische Republik geboren, wo er zunächst die Grundschule und das Gymnasium besuchte. Schon hier machte sich sein Interesse an den Naturwissenschaften, insbesondere der Geologie, bemerkbar. Daher begann er an der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fakultät der Masaryk-Universität Brünn zu studieren. Seine wichtigsten Lehrer waren die Professoren Karel ZAPLETAL (1903 - 1972), Josef SEKANINA (1901 - 1986) und Bretislav ZAHALKA (1883 - 1958). 1955 schloss CICHA sein Studium mit dem *„Magisterium"* (Geologie) ab.[1] Seine Arbeit beschäftigt sich mit der *„Mikrobiostratigraphie des Neogen des südwestlichen Karpatenbeckens"*, wo hier die ersten Leitlinien für spätere Forschungen gelegt worden waren. Noch während des Studiums heiratete er seine Frau Jiřina; im gleichen Jahr wurde die Tochter Ivana geboren. Schon mit 40 Jahren war er Großvater und mit 64 Jahren Urgroßvater!

Gleich nach dem Abschluss seiner Studien in Brünn trat er in das damalige Zentrale Geologische Institut in Prag ein. Diese Dienststelle wechselte mehrmals ihren Namen und zuletzt war er am Tschechischen Geologischen Dienst (*Česka geologická služba*) bis zu seiner Pensionierung im Jahre 2004 tätig. Hier begann er in der von Tibor BUDAY geleiteten Abteilung zu arbeiten, die sich mit der geologischen Bearbeitung Südmährens und der jetzigen Slowakischen Republik beschäftigte. Der Schwerpunkt seiner Arbeiten lag in paläontologischen und stratigraphischen Untersuchungen. Hier waren es wieder die intensiveren Studien der Foraminiferen. Diese Arbeiten führten dazu, dass er bald zu einem Experten auf diesem Gebiet wurde, was schließlich zu einer Veröffentlichung einer Enzyklopädie der Foraminiferen führte, welche als Höhepunkt seiner wissenschaftlichen Tätigkeit angesehen werden kann. Sein Ruf als Experte führte dazu, dass er in die kurdische Region des Irak gerufen wurde. Seine Ergebnisse für den Kunden *SOM Bagad* bildeten eine wichtige Grundlage für eine spätere größere Darstellung der Geologie des Irak.[2]

Im Jahre 1960 reichte er seine Arbeit *„Miozän der West-Karpaten"* ein und verteidigte sie in einem öffentlichen Vortrag. Im Jahr 1964 bekam er den Titel eines *Assistenz-Professors* an der Masaryk-Universität Brünn. Erst 1968 promovierte er zum DrSc (Doktor der Naturwissenschaften) mit der Dissertation *„Das Jüngere Tertiär - stratigraphische Probleme Europas"*[3]. Mit Hilfe eines *Humboldt-Stipendiums* konnte er von 1969 bis 1971 an der Technischen Universität München studieren. Hier hatte er seine guten Deutschkenntnisse erworben, die ihm eine Brücke zum deutschsprachigen Ausland verschafften. Von 1973 bis 1990 wurde Ivan CICHA Dozent für Historische Geologie, Paläontologie und Umweltgeologie an der Masaryk-Universität Brünn. Bei seinen Studenten war er durch seine humorvolle Annäherung an die zu untersuchenden Themen, einschließlich zahlreicher Exkursionen, bekannt geworden. Er wirkte in Brünn als hervorragender Pädagoge, Praktiker und Organisator. 1985 schrieb er als Co-Autor an einem Lehrbuch für *„Stratigraphie und Historische Geologie"*. Im Jahre 1974 wurde ihm vom *Geologischen Zentralamt* eine neue Aufgabe übertragen. Er sollte mit zahlreichen Mitarbeitern (M. OPLETAL; J. RUDOLSKÝ und anderen) eine Datei geologischer und ökologischer natürlicher Ressourcen für Karten im Massstab 1: 50.000 erstellen. Diese Aufgabe wurde von ihm selbst geplant und bis zum Jahr 2000 geleitet. Durchschnittlich waren jährlich bis zu 80 Personen an diesem Projekt beteiligt. Ziel war es, mehrere geologische Themenkartenwerke zu erstellen. Aus Geldmangel konnten viele Karten nicht gemacht werden - ja es drohte zwischen 1987 und 1993 die vollkommene Einstellung dieses Projektes. Als damaliger Abgeordneter der Sozialistischen Partei hatte er gute Verbindungen zur Politik, dadurch gelang ihm die Fortsetzung des für die Tschechoslowakei so wichtigen Projektes. So konnten innerhalb von 16 Jahren 12 verschiedene Themenkarten (nach Informationen, soweit sie den Autoren zugänglich waren) insgesamt über 25.000 Blätter, gedruckt werden. Die mit der Hand gezeichneten Karten mussten damals über eine Kopie auf Astralon gebracht werden und

---

1 CICHA Ivan (1955) www.muni.cz/general/graduate?search_string=Ivan+Cicha&search= / 2013-08-24, 15:20

2 Tibor BUDAY u.a. mit Ivan CICHA: Late Permian - Liassic Megasequence AP6. - In: Geology of Iraq / hrsg von Saad Z. JASSIM, Jerem C. GOFF, Chapter 9, Brno: Moravian Muzeum, 2006

3 CICHA, Ivan: Stratigraphical Problems of the Miocene in Europe / übersetzt von Helena ZARUBOVA. - Rozpravy Ustredniho Ustavu Geologicake, **35**, 134 S., 10 Abb., 12. Taf., Praha 1970

wurden dann in Köln (!) gedruckt. Die Kartenherstellung erfolgte unter einem unglaublichen Zeitdruck; in keinem anderen Staat der Welt wurde ein gleichartiges Projekt jemals durchgeführt.

Ivan CICHA bekleidete viele Funktionen während seiner aktiven Zeit am Geologischen Dienst. Er war Mitglied des Redaktionsstabes der Publikationen des Geologischen Zentralamtes, in Erinnerung bleibt seine Funktion als wissenschaftlicher Sekretär der Kommission für die Mediterrane Neogene Stratigraphie. Er leitete die *„Arbeitsgruppe Zentrale Paratethys“*, war Mitglied der Promotionskommission der *Comenius-Universität Bratislava*, er war Supervisor von Diplomaspiranten, wirkte als wissenschaftliche Berater und hielt zahlreiche Vorträge. Ivan CICHA verfasste insgesamt über 400 wissenschaftliche Publikationen und geowissenschaftliche Karten. Neben seinen beruflichen Pflichten war er auch Leiter der *Science and Technology Society (VTS)*, in deren Rahmen er hervorragende Exkursionen nach Italien, Österreich und Ungarn organisierte.

Zuletzt sei noch auf seine zahlreichen Beiträge für die geologische Landesaufnahme der Geologischen Bundesanstalt hingewiesen, er wirkte an einigen geologischen Karten im Osten Österreichs mit. Verhältnismäßig spät ernannte ihn die Geologische Bundesanstalt im Jahre 2009, anläßlich ihres 160. Gründungstages, zu ihrem *Korrespondierenden Mitglied.* [4]

Ivan CICHA war in Österreich schon früh bekannt geworden. Im Rahmen der zahlreichen Projekte und Exkursionen zum Neogen der zentralen Parathetys ergaben sich viele Gelegenheiten, mit ihm Kontakt zu kommen. Noch vor dem Studienabschluss in Wien lernte Tillfried CERNAJSEK Ivan CICHA kennen und während CERNAJSEKS Rigorosums bei Prof. Anton A. PAPP (1915 - 1983) war Ivan CICHA anwesend. Das nachfolgende Gespräch dauerte noch Stunden. CICHA war vom Wesen her mit CERNAJSEKS *„Dissertations-Vater“* verwandt. Ivan CICHA war d e r tschechische Geologe, der sicherlich viel für die Überwindung des Eisernen Vorhangs beitrug und den gegenseitigen wissenschaftlichen Austausch zwischen österreichischen und tschechoslowakischen Kollegen und Kolleginnen in dieser schwierigen Zeit forcierte. Sobald der Verfasser CERNAJSEK in Prag war, wurde er immer gebeten, bei CICHA einen *„Sprung“* vorbeizukommen.

Das war damals noch im *Palais Sternberg*. In dessen Nähe wurde die Großmutter CERNAJSEKS (mütterlicherseits) geboren; das war wohl auch der Grund, warum es CERNAJSEK immer wieder zu einer Reise nach Prag gezogen hat. Dem Menschen Ivan CICHA und seinem wissenschaftlichen Vermächtnis sei mit diesen Zeilen ein ehrendes Andenken für die Nachwelt hinterlegt.

Literatur von Iwan CYCHA mit Österreichbezug

1956

Gemeins. mit Tibor BUDAY: Nove nazory na stratigrafii spodniho a stredniho miocenu dolnomoravskeho uvalu a povazi = Neue Ansichten über die Stratigraphie des unteren und mittleren Miozäns des inneralpinen Wiener Beckens und des Waagtales. - Geologicke Prace; **43**, ill., Bratislava 1956.

1958

Stratigraphisch-paläontologische Erkenntnisse über einige Vertreter der Gattung Cibicides aus dem Neogen des Wiener Beckens, der Karpatischen Vortiefe und des Waagtales / mit Irena ZAPLETALOVA. - Sbornik ustredniho ustavu geologickeho: oddil paleontologicky; **25**, S. 7 - 59, Praha 1958.

1960

Zur Frage des Helvets s.str. und zum sog. Oberhelvet im paratethyschen Gebiet / mit Jiri TEJKAL u. Jan SENES. - Verhandlungen des Comite du Neogene Mediterraneen: 1. Tagung in Wien, 10. - 20. Juli 1959. - Mitt. der Geologischen Gesellschaft in Wien; Nr. **52**, S. 75 - 84, Wien 1960.

1963

Gemeins. mit Irena ZAPLETALOVA: Stratigraphisch-paläontologische Erkenntnisse über einige Vertreter der Gattung Cibicides aus dem Neogen des Wiener Beckens, der Karpatischen Vortiefe und des Waagtales. - Sbornik geologickych ved: paleontologie; Nr. **28**, S. 115 - 183, Prag 1963.

[4] http://www.geologie.ac.at/fileadmin/user_upload/dokumente/pdf/newsletterarchiv/ GBA_Newsle tter_20091201.pdf

1967

Chronostratigraphie und Neostratotypen: Miozän der zentralen Paratethys: Band I. Miozän M3 (Karpatien): Die Karpatische Serie und ihr Stratotypus / mit Jan SENES, Jiri TEJKAL. - Bratislava: VEDA, 1967. - 312 S.: ill.: 24 cm

Problems of Flysch and Molasse Complexes: Guide to Excursion 26 AC Czechoslovakia, Austria, Federal Republik of Germany / mit Paul SCHMIDT-THOME, Robert JANOSCHEK u. Siegmund PREY. - In: International Geological Congress (IGC); Nr. **23.** AC.26, 56 S., ill., Praha 1967.

1970

Kurze Übersicht der Entwicklung der Mikrofauna des unteren und mittleren Miozäns der alpin-karpatischen Becken im Verhältnis zum Oberhelvet - "Karpatien" - In: Verhandlungen des Comite du Neogene Mediterraneen: 1. Tagung in Wien, 10. - 20. Juli 1959 - Mitt. der Geologischen Gesellschaft in Wien; Nr. 52, S.67 - 74, Wien 1970.

Stratigraphical Problems of the Miocene in Europe / mit Helena ZARUBOVA (Transl.). - Rozpravy Ustredniho Ustavu Geologickeho; Nr. **35**, 134 S: 10 Abb., 12 Taf., Praha 1970.

1971

Das Oligozän und Miozän der Alpen und der Karpaten, ein Vergleich mit Hilfe planktonischer Organismen / mit Herbert HAGN u. Erlend MARTINI. - Mitt. der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und Historische Geologie; 11, S. 279 - 293, München 1971.

Die Foraminiferen der Eggenburger Schichtengruppe (incl. Arcellinida) / mit Adolf Anton PAPP u.a. - In: Chronostratigraphie und Neostratotypen: Miozän der zentralen Paratethys: Band II. M1 Eggenburgien: Die Eggenburger Schichtengruppe und ihr Stratotypus, S. 234 - 355, Bratislava 1971.

1974

Prinicples de la subbivision stratigraphique de la Paratethys centrale / mit Adolf Anton PAPP, Fred RÖGL, Jan SENES, Fritz STEININGER, T. BALDI. - In: Memoires du Bureau de Recherches geologique et minieres (BRGM); Nr. 78.2, S. 767 - 774, Paris, Orléans 1974.

1975

Correlation du Neogene de la Paratethys Centrale = Korrelation des Neogens der Zentralen Paratethys / mit F. MARINESCU, Jan SENES. - Praha: U.U.G., 1975. - 33 S.: ill.: 29,5 cm

1978

Allgemeine Charakteristik der Foraminiferenfauna im Badenien / mit Adolf Anton PAPP u. Jirina CTYROKA. - In: Chronostratigraphie und Neostratotypen: Miozän der zentralen Paratethys: Band VI. M4 Badenien (Moravien, Wielicien, Kosovien) (1978), S. 263 - 268, Bratislava 1978.

Charakteristische Fossilgruppen im Badenien / mit Adolf Anton PAPP u.a. - In: Chronostratigraphie und Neostratotypen: Miozän der zentralen Paratethys: Band VI. M4 Badenien (Moravien, Wielicien, Kosovien), S. 31 - 33, Bratislava 1978.

Chronostratigraphie und Neostratotypen: Miozän der zentralen Paratethys: Band VI. M4 Badenien (Moravien, Wielicien, Kosovien) / mit Adolf Anton PAPP, Jan SENES, Friedrich F. STEININGER, Jan SENES (Red.). - Bratislava: VEDA, 1978. - 586 S.: ill.

Definition der Zeiteinheit M4-Badenien / mit Adolf Anton PAPP. - In: Chronostratigraphie und Neostratotypen: Miozän der zentralen Paratethys: Band VI. M4 Badenien (Moravien, Wielicien, Kosovien) (1978), S. 47 - 48, Bratislava 1978.

Die Stellung des Badenien in der Stratigraphie der Zentralen Paratethys / mit Adolf Anton PAPP u.a. - In: Chronostratigraphie und Neostratotypen: Miozän der zentralen Paratethys: Band **VI**. M4 Badenien (Moravien, Wielicien, Kosovien) (1978), S. 29 - 30, Bratislava 1978.

Gliederung des Badenien, Faunenzonen und Unterstufen / mit Adolf Anton PAPP u.a. - In: Chronostratigraphie und Neostratotypen: Miozän der zentralen Paratethys: Band VI. M4 Badenien (Moravien, Wielicien, Kosovien), S. 49 - 52, Bratislava 1978.

Pavonitina und Pseudotriplasia in der Zentralen Paratethys / mit Adolf Anton PAPP u.a. - In: Chronostratigraphie und Neostratotypen: Miozän der zentralen Paratethys: Band VI. M4 Badenien (Moravien, Wielicien, Kosovien), S.288 - 290, Bratislava 1978.

Planktonische Foraminiferen im Badenien / mit Adolf Anton PAPP u.a. - In: Chronostratigraphie und Neostratotypen: Miozän der zentralen Paratethys: Band VI. M4 Badenien (Moravien, Wielicien, Kosovien), S. 268 - 278, Bratislava 1978.

1990

Envigeo - Brno Czechoslovakia: An International Symposium on Methodological Suggestions for Drawing up Natural Environmental Potential Maps - Envigeo, October 24 - 27, 1990 / Ivan CICHA (Ed.); Cesky Ustav Geologicky <Praha>. - Brno: UUG, 1990. - 199 S.: ill.: 20,5 cm

Neogene climatic changes and geodynamics of the Central Paratethys / mit Michal KOVAC. - (1990), S.70 - 78, Wien 1990.

1991

Bericht 1990 über geologische Aufnahmen in Miozän- und Quartärsedimenten Im Nordostteil auf Blatt 22 Hollabrunn / mit Jiři RUDOLSKY. - Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt; **134**, S.460 - 461, Wien 1991.

1993

Bericht 1992 über geologische Aufnahmen im Tertiär und Quartär auf Blatt 22 Hollabrunn / mit Jiři RUDOLSKY. - Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt; **136**, S. 553 - 554, Wien 1993.

1994

Bericht 1993 über geologische Aufnahmen im Tertiär und Quartär auf Blatt 22 Hollabrunn / mit Jřri RUDOLSKY. - Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt; **137**, S. 429 - 430, Wien 1994.

1995

Bericht 1994 über geologische Aufnahmen im Tertiär auf den Blättern 21 Horn, 22 Hollabrunn und 23 Hadres / mit Jiři RUDOLSKIY. - Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt; **138**, S. 480 - 481, Wien 1995.

1996

Bericht 1995 über geologische Aufnahmen im Tertiär und Quartär auf Blatt 23 Hadres / Jiři RUDOLSKY. - Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt; **139**, S. 295 - 296, Wien 1996.

1997

Bericht 1995 - 1996 über mikropaläontologische Aufnahmen auf Blatt 55 Obergrafendorf. - Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt; **140**, S. 354 - 355, Wien 1997.

Bericht 1996 - 1997 über mikropaläontologische Aufnahmen auf Blatt 55 Obergrafendorf. Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt; **140**, S. 356 - 357, Wien 1997

Bericht 1996 über geologische Aufnahmen im Tertiär und Quartär auf Blatt 23 Hadres / mit Jiři RUDOLSKY. - Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt; **140**, S. 282 - 283, Wien 1997.

1998

Bericht 1997 über geologische Aufnahmen im Tertiär und Quartär auf Blatt 23 Hadres / mit Jiři RUDOLSKY. - Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt; **141**, S. 246 - 247, Wien 1998.

Oligocene-Miocene foraminifera of the Central Paratethys / with the collaboration of the members of the "Working group on the foraminifera of the Central Paratethys". - In: Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft; Nr. **549**, 325 S: 61 Abb., 3 Tab., Frankfurt/M: Kramer, 1998.

1999

Beitrag zur Auswertung der miozänen Foraminiferenfaunen im westlichen Weinviertel auf Blatt 22 Hollabrunn. - In: Geologische Karten ÖK 9 Retz und ÖK 22 Hollabrunn: Geogenes Naturraumpotential der Bezirke Horn und Hollabrunn: 3. - 7. Mai 1999, Retz: gewidmet Herrn Dir. Univ.-Prof. Dr. Fritz F. STEININGER zum 60. Geburtstag. - Arbeitstagung der Geologischen Bundesanstalt; 1999, S. 55 - 59, Wien 1999.

Exkursion B6: Parisdorf - Diatomitbergbau Wienerberger / mit Reinhard ROETZEL u.a. - In: Geologische Karten ÖK 9 Retz und ÖK 22 Hollabrunn: Geogenes Naturraumpotential der Bezirke Horn und Hollabrunn: 3. - 7. Mai 1999, Retz: gewidmet Herrn Dir. Univ.-Prof. Dr. Fritz F. STEININGER zum 60. Geburtstag. - Arbeitstagung der Geologischen Bundesanstalt; 1999, S. 306 - 311, Wien 1999.

Exkursion C1: Zellerndorf - aufgelassene Ziegelei / mit Reinhard ROETZEL u.a. - In: Geologische Karten ÖK 9 Retz und ÖK 22 Hollabrunn: Geogenes Naturraumpotential der Bezirke Horn und Hollabrunn: 3. - 7. Mai 1999, Retz: gewidmet Herrn Dir. Univ.-Prof. Dr. Fritz F. STEININGER zum 60. Geburtstag. - Arbeitstagung der Geologischen Bundesanstalt; 1999, S. 315 - 321, Wien 1999.

Exkursion C4: Grund - Kellergasse / mit Reinhard ROETZEL u.a. - In: Geologische Karten ÖK 9 Retz und ÖK 22 Hollabrunn: Geogenes Naturraumpotential der Bezirke Horn und Hollabrunn: 3. - 7. Mai 1999, Retz: gewidmet Herrn Dir. Univ.-Prof. Dr. Fritz F. STEININGER zum 60. Geburtstag. - Arbeitstagung der Geologischen Bundesanstalt; 1999, S. 328 - 334, Wien 1999.

Exkursion C5: Göllersdorf - Ziegelei und Tonbergbau Wienerberger / mit Reinhard ROETZEL u.a. - In: Geologische Karten ÖK 9 Retz und ÖK 22 Hollabrunn: Geogenes Naturraumpotential der Bezirke Horn und Hollabrunn: 3. - 7. Mai 1999, Retz: gewidmet Herrn Dir. Univ.-Prof. Dr. Fritz F. STEININGER zum 60. Geburtstag, S. 335 – 341, Arbeitstagung der Geologischen Bundesanstalt; 1999, S. 335 - 341, Wien 1999.

Exkursion C8: Goggendorf - Sand- und Kiesgrube der Gemeinde Guntersdorf / mit Reinhard ROETZEL u.a. - In: Geologische Karten ÖK 9 Retz und ÖK 22 Hollabrunn: Geogenes Naturraumpotential der Bezirke Horn und Hollabrunn: 3. - 7. Mai 1999, Retz: gewidmet Herrn Dir. Univ.-Prof. Dr. Fritz F. STEININGER zum 60. Geburtstag. - Arbeitstagung der Geologischen Bundesanstalt; 1999, S. 348 - 350, Wien 1999.

2000

Mit Jiři RUDOLSKY: Bericht 1998 über geologische Aufnahmen im Tertiär und Quartär auf Blatt 23 Hadres. - Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, S. 268 - 269, Wien 2000.

Mit Jiři RUDOLSKY: Bericht 1999 über geologische Aufnahmen im Tertiär und Quartär auf Blatt 23 Hadres - Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt; 142, S. 335 - 336, Wien 2000.

2001

Biostratigraphy of the Upper Karpatian and Lower Badenian of the Alpine-Carpathian foredeep (Lower Austria, Moravia) - Zpravy o geologickych vyzkumech v roce; 2000, S. 16 - 18, Praha 2001.

Outline of the stratigraphy of the Middle Miocene in the Alpine-Carpathian Foredeep (Lower Austria, Moravia) - In: 13th Conference on Upper Tertiary, April 19 - 20, 2001 Brno, Czech Republic, S. 23 - 26, Scripta Geology; Nr. 30, Brno 2001.

2003

Bericht 2000 über geologische Aufnahmen im Tertiär und Quartär auf Blatt 39 Tulln / Ivan CICHA, Jiri RUDOLSKY. - In: Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt; 143, S. 346, Wien 2003.

Bericht 2001 über geologische Aufnahmen im Neogen und Quartär auf Blatt 39 Tulln / Ivan CICHA, Jiri RUDOLSKY. - In: Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt; 143, S. 404 - 405, Wien 2003.

2003

Bericht 2002 über geologische Aufnahmen im Neogen und Quartär auf Blatt 39 Tulln / Ivan CICHA, Jiri RUDOLSKY. - In: Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt; 143, S. 457, Wien 2003.

Central Paratethys Karpatian Foraminifera / Ivan CICHA, Fred RÖGL, Jirina CTYROKA. - In: The Karpatian: A lower Miocene Stage of the Central Paratethys (2003), S. 169 - 187

Definition of the Karpatian Stage / Ivan CICHA, Fred RÖGL. - In: The Karpatian: A lower Miocene Stage of the Central Paratethys (2003), S. 15 - 20

Paleobiological Characterization of the Karpatian Stage / mit Fred RÖGL u.a. - In: The Karpatian: A lower Miocene Stage of the Central Paratethys (2003), S. 357 - 360

The Karpatian: A lower Miocene Stage of the Central Paratethys / Rotislav L. BRZOBOHATY (Ed.), Ivan CICHA (Ed.), Michael KOVAC (Ed.), Fred RÖGL (Ed.). - Brno: Masaryk Univ., 2003. - 360 S.: ill.: 30 cm

2007

Mit Reinhard Roetzel et al: Hadres 1: 50.000. - Geologische Karte der Republik Österreich 1: 50.000; **23**, Geologische Bundesanstalt, 2007.

Francisco Omar ESCAMILLA-GONZÁLEZ

Andrés Manuel DEL RÍO's (1764 – 1849) Translation of LANGSDORF's Hydraulik, Freiberg, 1790

Francisco Omar ESCAMILLA-GONZÁLEZ, Acervo Histórico del Palacio de Minería, Fac. de Ingeniería, México, omareg@unam.mx

Santiago RAMÍREZ, first comprehensive biographer of Andrés DEL RÍO (1764 - 1849), listed in 1891 all of his unpublished works about geology, mineralogy and mining: his Arte de minas¸ written ca. 1798, about mining technology; his translations of Johann Friedrich LEMPE's Markscheidekunst, started on 1802, and Abraham Gottlob WERNER's Neue Theorie von der Entstehung der Gänge, most likely worked in the 1790's.[1] A recent finding on the Archivo Histórico del Palacio de Minería shows that there was at least one important missing manuscript from the list.[2]

While still a student in Freiberg in 1790,[3] DEL RÍO translated into Spanish Carl Christian von LANGSDORF's *Versuch einer neuen Theorie hydrodinamischer und pyrometirscher Grundlehren und deren Anwendung auf die Anlage Röhrenleitungen, Pumpenkünste, Wassersäulen und Dampfmaschinen.*[4] The resulting work, Ensayo de una nueva teoría hidrodinámica y pirométrica con su aplicación a las máquinas que se usan en las minas is almost 100 paper folios long. DEL RÍO changed the scope lightly to a text specifically related to mechanics in mining. There are some addenda to the translation, some mathematical deductions not given by LANGSDORF are written down by DEL RÍO. There are even five new chapters written *"by the translator"* regarding discussions over water wheels and pumps for mines; the "expanded" translations were a specialty DEL RÍO's. For example Dietrich KARSTEN's Mineralogische Tabellen (Berlin, 1800; translation published in Mexico, 1804) in Spanish is twice as long as the German original, DEL RÍO included several minerals found in America and some chemical data obtained by himself.

The Versuch is DEL RÍO's earliest translation found to date and shows his mathematic and language skills, but also notes his interest on the water column machine, one of which was installed in Real del Monte (state of Hidalgo) in 1802. His marginalia on this section of LANGSDORF's work is worth a chapter.

There are also some pieces of paper with mathematical deductions written in German, which might have been part of the discussions held during the translation by DEL RÍO and some of his colleague students like Dietrich KARSTEN, even Alexander VON HUMBOLDT, or still with professor Johann Friedrich LEMPE. On a note by DEL RÍO we can see a table of data presented by LEMPE on his class.

The manuscript was miscataloged in our archive as if it was written in 1844 due to a paper folder stating its selling price on that date. It seems that DEL RÍO sold some of his books and papers a few years before his death and that the School of Mines bought it from a book seller in Mexico City. DEL RÍO believed that almost no one in Mexico was interested in mineralogy and because of that he considered in his will that all of his papers were valueless.

---

1 Santiago Ramírez, Biografía del Sr. D. Andrés Manuel DEL RÍO, primer catedrático de mineralogía del Colegio de Minería, México, Imp. Del Sagrado Corazón de Jesús, 1891.

2 A set of differential equations on a german manuscript drew the attention of Ruth LÓPEZ ALEJANDRE, historian of mathematics. She showed them to me and a brief analysis showed what the main content was.

3 The translation is signed "El 16 de mayo de 1790 a las 12 y ½ de la mañana. Río".

4 Carl Christian von LANGSDORF, Versuch einer neuen Theorie hydrodinamischer und pyrometrischer Grundlehren und deren Anwendung auf die Anlage neuer Rohrenleitungen, Pumpenkünste, Wassersäulen und Dampfmaschinen, Frankfurt und Leipzig, bey Krieger dem jüngern, 1787. LANGSDORF published several works on mechanics, hydraulics, mathematics and mineral salt extraction.

The mathematical knowledge required for the understanding of LANGSDORF's work was infinitesimal calculus. As DEL RÍO arrived in Mexico City on 1794, students at the School of Mines were taught algebra and geometry. He started writing his textbook *Arte de minas*, heavily based on DELIUS' *Anleitung zu der Bergbaukunst* (Vienna, 1773).[5] Nonetheless he added mathematical formulas and deductions for waterpumps and other mechanical devices. By the time he studied in Freiberg, LEMPE included these subjects on his lessons and DEL RÍO had vast experience with them due to his *Versuch's* translation. This manuscript together with his 1802 translation of LEMPE's *Gründliche Anleitung zur Markscheidekunst* (Leipzig, 1782) show that after his arrival in Mexico, student's curricula in mathematics needed differential and integral calculus as a part of it.

DEL RÍO's interest on mathematics and mechanics were the precedent to make Antonio DEL CASTILLO, his successor as professor of mineralogy in the School of Mines, to create a separate course on *"Industrial mechanics"* - although DEL RÍO disagreed with the idea - and to propose the creation of a *"practical"* School of Mines, which later on was founded on Fresnillo (State of Zacatecas) in 1853.

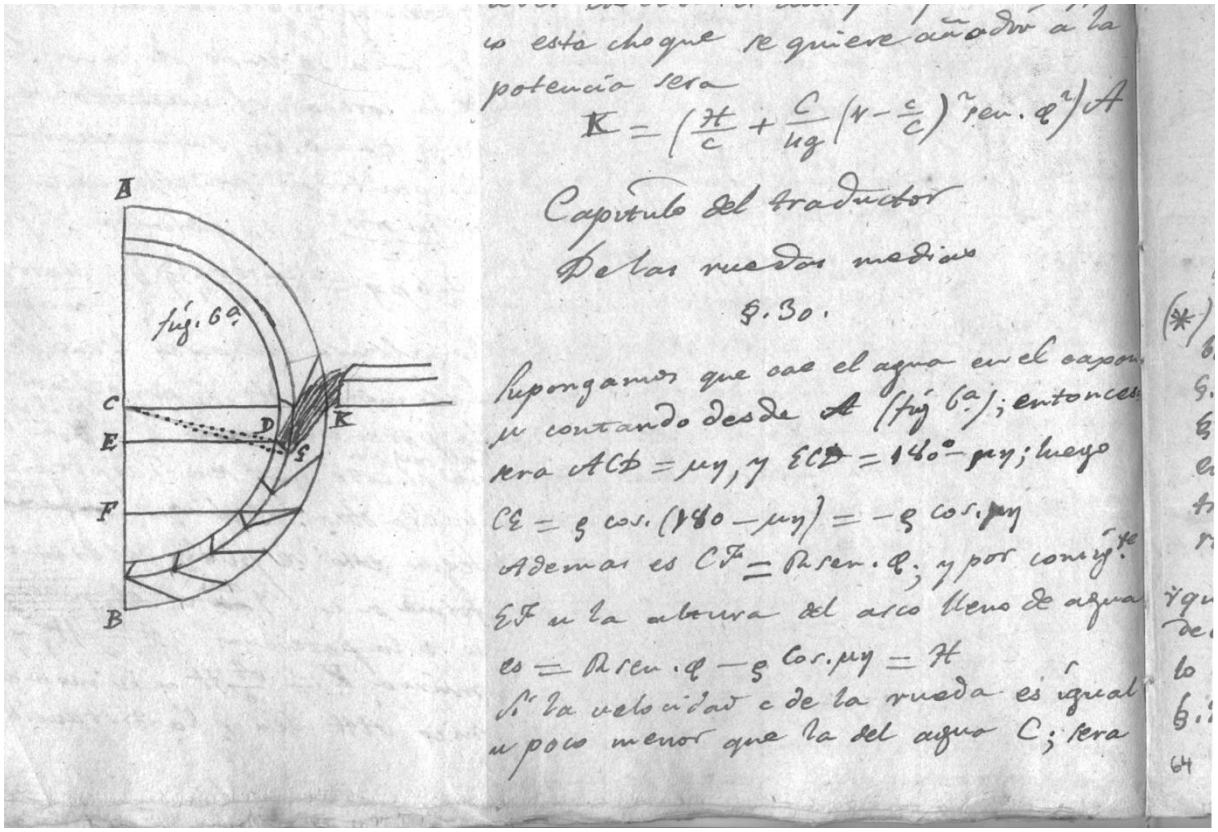


Fig. 1: Breastshot Water Wheel drawing and explanation in a chapter written by DEL RÍO

[5] Omar ESCAMILLA, Arte de minas, an Unpublished Treatise by Andrés DEL RÍO, ca. 1800. Conference presented on the 11th Erbe Symposium, Mexico, 2011.

Gerhard L. FASCHING

Thematic Military Maps as Sources of Geoscientific Research

Thematische Militärkarten als geowissenschaftliche Quellen

Gerhard L. FASCHING, GeoDienst Öster. Bundesheer, Inst. f. Geographie, Univ. Salzburg, Wien, Gerhard.Fasching@sbg.ac.at

The historical and topical Topographic Military Maps of nearly all states of the world are generally known. On the other hand there is considerable deficiency of knowledge of Thematic Military Maps as there was great secrecy at their creation. Furthermore, only few editions were printed. Fortunately, some of these maps got into archives where they are still slumbering, undisturbed. But often they contain geo-scientifically very interesting information.

Five examples are to show the importance of the inspection of the stock, of the listing of titles, of finding headwords, of scanning and publishing.

Example 1: Military Geographic Documentation Austrian-Hungarian Armed Forces during World War I *(example taken from Tyrolian Front of European South-West Theatre of War)*.

Example 2: War-economy of the 'Deutsches Reich' during World War II *(example Göring's Atlas Map 1 showing coal mines, brown coal mines and pitch coal).*

Example 3: Military geographical maps of the *'Deutsche Wehrmacht'* of World War II *(example African theatre of war).*

Example 4: Cross Country Movement Charts of the Cold War (NATO CCM50 & CCM250 showing terrain types and their trafficability especially for chain-drived vehicles).

Example 5: Military Geographical Document *'Western Theatre of War'* National Peoples Army/Democratic German Republic *(example chapter 4 Waterways, ports, landing places and passable terrain) of the Cold War*.

Thematische Militärkarten als geowissenschaftliche Quellen

Die historischen und aktuellen Topographischen Militärkarten fast aller Staaten der Erde sind allgemein bekannt. Hingegen bestehen erhebliche Defizite um das Wissen um Thematische Militärkarten, da diese durchwegs bei der Erstellung einen hohen Geheimhaltungsgrad aufgewiesen hatten und nur in geringen Auflagen hergestellt wurden. Irgendwann strandeten glücklicherweise einige dieser Karten in Archiven, wo sie bis heute überwiegend ungestört schlummern. Sie enthalten aber oft geowissenschaftlich sehr interessante Angaben.

An fünf Beispielen soll die Wichtigkeit einer Sichtung der Bestände, Titelaufnahme, Beschlagwortung, Scannung und Publikation aufgezeigt werden.

Beispiel 1: Militärische Landesbeschreibungen 1. Weltkrieg *(Beispiel von der Tirolerfront).*

Beispiel 2: Kriegswirtschaft Deutsches Reich im Zweiten Weltkrieg *(Beispiel Göring's Atlas).*

Beispiel 3: MilGeo-Karten Deutsche Wehrmacht WK2 *(Beispiel Afrikanischer Kriegsschauplatz).*

Beispiel 4: Geländebefahrbarkeitskarten Kalter Krieg *(Cross Country Movements Charts 1: 50,000 und 1: 250,000 der NATO).*

Beispiel 5: Militärgeographisches Auskunftsdokument Westlicher Kriegsschauplatz NVA/DDR Kalter Krieg *(Beispiel Teil IV* Karte der Binnenwasserstraßen, Häfen und Anleger sowie der Passierbarkeit).

Inge FRANZ

Franz von BAADER's (1765 – 1841) Conception of Evolution in the Context of Contemporary Earth Sciences

Inge FRANZ, Brockhausstraße 8, Leipzig

Franz Xaver von BAADER (1765 - 1841) was a fully qualified physician who studied at the Freiberg University of Mining and Technology from 1788 to 1792. He first gained practical mining experience in England and Scotland, besides he was active in his home province of Bavaria from 1796 onwards. Already in Freiberg, he published articles about technical innovations in mining. Following rationalisation measures in Bavarian mining (including the mergers of several administrative departments), he was retired temporarily in 1820. He turned his attention primarily towards the humanities, but also continued to discuss problems relating to medicine and natural sciences.

A comprehensive theory of evolution was only arrived at around the mid-nineteenth century. In the manner of a geological resume, BAADER, during his final year, emphasised his actualistic (uniformistic) directedness, the core themes of which he centred round the category of time: developmental-theoretical positions, especially those philosophical and scientific ones that were orientated on dynamics. But how did the young BAADER approach evolutionist thinking? Here are some distinctive milestones.

The existing level of knowledge starting from about the beginning of the 18th century until the end of that century is first outlined with examples that had some influence on BAADER's thinking.

These begin with the universal scholar Gottfried Wilhelm LEIBNIZ (1646 - 1716), who presented essential developmental-historical and conceptual, deterministic-dynamic substantiations, geologically applying these to include mining. At the centre of focus is his main work in this area, *Protagaea* (1693ff). Immanuel KANT (1724 - 1804) was intensively occupied with Leibniz and his basic approaches to dynamic characteristics, and developed these further. BAADER obtained corresponding writings of Kant that had already been published from 1746 onwards, but not before the 1790s. They were epistemologically and empirically influential, including the *Universal Natural History and Theory of Heaven* (1755) as well as *Metaphysical Rudiments of Natural Science* (1786). The understanding of history - as the basis of any interpretation of evolution - especially in the case of the young BAADER, was developed from the interpretation of the development of the earth and humanity through works of Johann Gottfried HERDER (1744 - 1803), one of the chief representatives of the German Enlightenment and Classicism. With the acceptance of the creation as its point of departure, Herder pursued its formation as a legitimate *"natural chain"*, partially retaining theistic points. It was his principal work in the area of the philosophy of history, *Ideas on the Philosophy of Human History* (1784/1791), that was primarily consulted.

A caesura in these concerns took place around the turn of the 19th century, with the more extensive confrontation with contemporary geological positions initiated by BAADER. These were largely based on meanwhile altered social/socio-political conditions, e.g. material (economical necessities), and intellectual conditions (secularisation, new orientation of the sciences and profiling according to subject and method) to an even greater extent, and in combination with each other.

Georges Louis LECLERC DE BUFFON (1707 - 1788) must be appraised as an important personality; Baader began to obtain his works from the mid-1780s onwards. As with Herder, he also appreciated Buffon's historical point of view - indispensible for interpretations of evolution, now present in the form of periodisation and/or chronology of history without narrow classification (especially against that of Carl von LINNÉs, 1707 - 1778), including his attempts to determine the age of the earth within this framework. He only shared BUFFON's cosmological point of view to a limited extent, however. BUFFON's relatively unorthodox representation of natural history as an organic process, as well as the

acknowledgement of the effect of natural laws - in contrast to the Bible, at that time the principal source and without alternatives as yet - is substantiated in *Histoire naturelle, générale et particuliére* (beginning in 1749 with the cooperation of renowned specialist scientists). In particular, one of the supplementary volumes with the essay *Époque de la nature* (1778) should be especially noted.

A direct contemporary of BAADER, the Gotha geologist Karl Ernst Adolf von HOFF (1771 - 1837), shared his view of the origins and continuous further development of the earth based on forces still continuing to act; HOFF, however, saw this more in exogenous than endogenous form. His advanced works document the search for objective criteria, combined with the partial retreat from theories of Abraham Gottlob WERNER (1749 - 1817; Neptunists' dispute). There was concentrated attention on HOFF's main work concerning current thought in geological sciences, the *History of Proven Natural Changes of the Earth's Surface* (1822 - 1840/41). Eight years after the first volume appeared, Charles LYELL (1797 - 1875) presented the *Principles of Geology...* (1830 - 1833): uniformism. For the German-speaking world, K.E.A. von HOFF can be considered a prototype for this transformation of geology as a science.

Thus followed the integration, in the broadest sense, of the geologists' comparative geological positions: Karl Caesar von LEONHARD (1779 - 1862), Heinrich Friedrich LINK (1767 - 1851) and Gotthilf Heinrich von SCHUBERT (1780 - 1860).

Peter GSTREIN

About prehistoric Mining in Tyrol

Vom prähistorischen Bergbau in Tirol

Peter GSTREIN, Landesgeologie Tirol, Büro für Technische Geologie, Innsbruck

Abstract

Since around 1900, some authors have assumed that copper had been mined in prehistoric times in the Tyrol. But no evidence through an archaeological find had been established. In 1904 however, Urnfield age ceramics was found in St. Martin east of Schwaz and so already at that time, it was suspected that old mines must have existed on the Eiblschrofen.

The first evidence of prehistoric mining in Tyrol was produced by R. PITTIONI during his studies and excavations on the Kelchalm near Kitzbühel/Aurach in 1931. The mining was for chalkopyrite in the Urnfield Culture.

Whilst surveying for instance around Götschen (Brixen im Thale), E. PREUSCHEN was able to find examples of prehistoric mining.

Also many findings in the less importand area with mineralisations of chalkopyrite around Kitzbühel – Jochberg have shown clear evidence of mining and settlements of a similar age.

R. PITTIONI et al. have tried to prove that the fahloredeposits near Schwaz are of the similar age. Through chemical-analytical methods, it has been established that the prehistoric miners avoided the fahlores in the Devonian Schwazer Dolomite in favour of the rich chalkopyritedeposits southwest of Schwaz („*Bertagrube*“).

The dicovery of prehistoric ceramic at the open cast working of a fahloremine, east of Schwaz by the author (1963, 1975), and the excavation (1992) together with R. KRAUSS in a mine on Eiblschrofen/Schwaz revealed ceramics which can be dated at the same time as the ^{14}C dating of charcoal from fire-setting.

In the meantime, much research has been carried out into the history of the fahlore-mining in Schwaz and the mountains east thereof which indicates that between Schwaz and Brixen im Thale, lay the largest prehistoric fahlore mining area in Europe.

Recently, it has been possible to localise the oldest known mines in Tyrol. These are the Meso- to Neolitic „*flint*“-mines in the Rofan mountains (KOMPATSCHER & KOMPATSCHER, 2005) and the rock crystal mine in the Tuxer Kamm in the Zillertaler Alps (LEITNER & UNGERANK, 2004).

Vom prähistorischen Bergbau in Tirol

War man vor Jahrzehnten noch der Meinung, die Alpen würden für die vorgeschichtlichen Bewohner der umliegenden Gebiete eine unüberwindliche Barriere darstellen, so hat sich dieses Bild zwischenzeitlich stark verändert. Die umfangreichen archäologischen Untersuchungen haben mehr und mehr das Gegenteil gezeigt: Dieser große, etwa ost-west streichende Gebirgszug hochalpinen Charakters war ein (für die damalige Zeit) viel begangenes Gebiet, wobei auch der Hauptkamm in der Nordsüdrichtung gerne überschritten wurde.

Besitzen wir über solche Überquerungen von vor, während bis bald nach der Würmeiszeit (noch) keine Hinweise, dürfte man aber das Innere des Gebirges nach dem entsprechend weit erfolgten Abschmelzen der Eismassen und der erneuten Besiedlung durch die Pflanzenwelt bereits in der mittleren Steinzeit (9. - 6. Jahrhundert v. Chr.) aufgesucht haben.

Die damaligen Menschen waren noch entsprechend eng mit der Natur verbunden und bereits damals wie auch heute noch stets bemüht, mineralische Rohstoffe zu finden und zu ihrem Vorteil zu nutzen. Prospektion und Bergbau zu betreiben, ist also von jeher von Interesse gewesen.

So manches nutzbare Vorkommen war aufgrund der durchwegs günstigen Aufschlussverhältnisse direkt in dem vielfach anstehenden Fels zu erkennen. Bei den Kupferlagerstätten waren es aber auch die typischen Sekundärminerale der Oxidationszone wie Malachit, Azurit, Tenorit, Tirolit usw., die die Hinweise auf eine vorhandene Vererzung gaben. Ob man in vorgeschichtlicher Zeit bereits die Kunst der Limonitdiagnostik (BREWEL & GSTREIN, 1999) beherrscht hat, ist nicht bekannt, wäre aber, da die damaligen Prospektoren es sehr gut verstanden haben, mit ihren Sinnen umzugehen und diese entsprechend einzusetzen, durchaus denkbar. Zumindest in den Grundprinzipien.

Sicherlich wurde bereits zur damaligen Zeit jene Methode verwendet, die wir als Lesesteinkartierung bezeichnen und die auch heute noch in den Geowissenschaften mit Erfolg eingesetzt wird.

Genutzt wurden aber auch die Eigenschaften austretender Bergwässer, über die *„Informationen"* aus dem Bergesinneren an die Oberfläche gebracht werden (z.B. salzige oder metallhaltige Wässer).

Inwieweit z.B. aus Pflanzen/Pflanzenassoziationen auf das Auftreten von Lagerstätten geschlossen wurde, ist nicht bekannt, genauso wie die Kenntnis über die später im ausgehenden Mittelalter verwendeten, ausgefeilten Suchmethoden.

Erst kürzlich konnten die bisher ältesten Abbaustellen im Land Tirol aufgefunden werden.

Dabei handelt es sich einmal um einen Abbau von Bergkristall (sehr reinen, durchsichtigen Quarz) an einer auffallenden Quarzkluft. Sie tritt östlich des Olperer (3.476 m) im Riepenkar auf etwa 2.800 Metern über Adria an den Tag. Wenig weiter südlich findet sich eine günstige Möglichkeit, über das Pfitscher Joch, den Alpenhauptkamm in relativ geringer Höhe zu überschreiten. Es fanden bisher erst Voruntersuchungen durch LEITNER (LEITNER, 2002) und W. UNGERANGK (LEITNER & UNGERANK, 2004) statt.

In den Nördlichen Kalkalpen kam es zur Zeit des oberen Jura zum Entstehen der Radiolarite, sehr dichten, meist braunen bis rötlichen quarzigen Gesteinen, die sich vorwiegend aus Schalenresten von Kieselalgen aufbauen. Findet sich solches Gestein auf einem Weg, so fällt es durch das typische Knirschen beim Darübergehen auf. Auch in die Zeit des Jura fällt das Entstehen der Hornsteinbreccien, deren Hornsteinkomponenten offensichtlich auch gut zur Herstellung von Werkzeugen usw. geeignet waren. In den Nördlichen Kalkalpen Tirols sind bisher zwei Lokalitäten gefunden worden, an denen es zur Abbautätigkeit gekommen ist (KOMPATSCHER & KOMPATSCHER, 2005). Beide liegen im Rofangebirge und zwar bei der Gruberlacke auf 2100 m ü.A. 1 km SW der Rofanspitze (2259 m) sowie beim Zireiner See auf 1.800 m über Adria 1,2 km ENE dieser, wobei die Abbaustelle möglicherweise 1 km weiter südlich war.

In Tirol ist gediegenes Kupfer nur sehr selten und da meist nur in mikroskopischer Größe zu finden. Unsicher ist, ob es – und das dürfte nur bei den Fahlerzlagerstätten im Schwazer Dolomit der Fall gewesen sein – oxidische/karbonatische Oxidationsminerale des Kupfers in so reicher Menge gegeben hat, z.B. Malachit, Azurit, Cuprit, dass sich ein Abbau rentierte. Sehr wahrscheinlich musste aber schon vom Anfang an auf Primärerze, also Sulfide, in der Form von Chalkopyrit und Fahlerzen zurückgegriffen werden.

R. SRBIK (SRBIK, 1929): gibt bereits 1929 die Kupferbergbaue von Schwaz (Falkenstein), Schattberg, Kelchalm, Wildsee und Rerobichl als *bewiesen* prähistorisch gebaut an! Auch die Schmelzwerkstätte in der Tischofer Höhle (die Schaferhöhle) wird bereits bei ihm angeführt.

Beim Bergbau Hötting dürfte es sich möglicherweise um den am ältesten bisher in Nordtirol bekannten Kupferbergbau handeln. Oberhalb dieses Innsbrucker Stadtteiles am Südabhang der Nordkette standen im Höttinger Graben und seinem Umfeld Tennantite (Arsenfahlerze) zusammen mit Galenit an, die im 15. und 16. Jahrhundert in einem mittelgroßen Bergbaubetrieb abgebaut wurden (GSTREIN, 1990), (GSTREIN & HEIßEL, 1989). Eventuell vorhandene Spuren des vorgeschichtlichen Bergmannes wurden dabei sehr wahrscheinlich zerstört. Hötting war bereits laut entsprechenden Funden endneolithisch besiedelt, wobei diese Lokalität

auch in der frühen Bronzezeit offensichtlich ein nicht unwichtiger Punkt war. Ist der Grund dafür in einem zur damaligen Zeit betriebenen Bergbau zu sehen?

Soweit bisher bekannt, sind die ältesten Bronzen jene, bei denen nicht Zinn, sondern Arsen dem Kupfer beigegeben wurde, die Arsenbronzen. Der hier im Hauptdolomit der „Thauerer Schuppe" (Obertrias, Kalkalpin) einbrechende Tennantit wäre als ein bereits natürliches Cu-As-Gemisch für die Herstellung einer solchen Metallegierung prädestiniert.

Zudem konnten in den vergangenen 4 Jahren gut 5 km inntalabwärts auf der Kuppe des Kiechlberges oberhalb Thaur von Franz BRUNNER (Thaur, Zusammenarbeit mit dem Institut für Ur- und Frühgeschichte der Universität Innsbruck) zahlreiche Bodenfunde getätigt werden, die Schlacken zu Tage brachten, die auf eine Verhüttung arsenhaltiger Kupfererze, sehr wahrscheinlich Fahlerze, bereits zur frühesten Bronzezeit hinweisen. Die Höttinger Fahlerze sind wahrscheinlich die einzigen in bauwürdiger Menge auftretenden Tennantite in Tirol (die Vorkommen am Haverstock/Hochwacht am Wanneck bei Nassereith und nahen Breitenkopf müssten noch genauer untersucht werden, liegen weitab und hochalpin).

Am vorgeschichtlichen Siedlungsplatz am Thiergarten, dem Felsrücken am Inntalboden zwischen Jenbach und Wiesing, konnten in einer Kulturschicht, die als Bronze A eingestuft wurde (frdl. Mittlg. W. SYDOW, Bundesdenkmalamt Innsbruck), Fahlerze aufgefunden werden, die mit jenen an der südlichen Talseite (Revier Ringenwechsel, Schwazer Dolomit, Bestimmung durch den Autor) identisch sind.

In der Tischofer Höhle (richtiger: *„die Schoferhöhle"*) am Eingang in das Kaisertal südöstlich von Kufstein - sie wurde wegen der reichlichen Funde an Knochen von Höhlenbären bekannt - konnten auch Relikte einer frühbronzezeitlichen Kupferverarbeitungsstätte gefunden werden (vgl. Stadtmuseum Kufstein, auch mündliche. Mitteilung seitens. MOSTLER, Universität Innsbruck). Es erscheint sicher, dass hier Fahlerze Verwendung fanden, die im Schwazer Dolomit gebaut worden waren.

Die Fahlerze des Schwazer Dolomits

H. NEUNINGER, R. PITTIONI, E. PREUSCHEN waren sehr erfahrene Montanarchäologen, die aber absolut sicher die Ansicht vertreten haben, der vorgeschichtliche Bergmann hätte nur an Chalkopyritlagerstätten Interesse gehabt. Man versuchte, dies auf dem Weg der *„impurities pattern*" (Vergleich spurenhaft auftretender Metalle im Erz bzw. Artefakt) mittels tausender semiquantitativer Analysen zu beweise (NEUNINGER, PITTIONI & PREUSCHEN, 1960). Demnach ließen die vorgeschichtlichen Bergleute die Finger gänzlich von den Fahlerzen, also den immens reichen Kupferlagerstätten der Nördlichen Grauwackenzone östlich von Schwaz. Hingegen ergaben diese Untersuchungen, dass südwestlich von Schwaz, in den Kellerjochgneisen, von der Frühbronzezeit bis zur Zeitenwende Kupferkies in der *„Bertagrube"* (die Bertastollen stammen aus dem 19. Jahrhundert) in großem Rahmen gebaut wurde.

Es konnten diesbezüglich bisher noch keine Bodenfunde getätigt werden und zudem ist zu beachten, dass in diesem Gebiet der *„Alten Zeche"* auch reichlich Fahlerze auftraten. Der erste Fund hallstattzeitlicher Keramik direkt am Erzausbiss/Tagbau einer Fahlerzlagerstätte gelang dem Autor 1963 beim Gewältigen des Mundloches des *„Ivanusstollen"* im Teilrevier Burgstall östlich von Schwaz (GSTREIN, 1981). Es handelte sich um zum Teil zusammenfügbare Bruchstücke von zwei größeren Gefäßen.

Der entscheidende Fund gelang dann im Herbst 1992 R. KRAUSS und dem Autor im Rahmen einer Grabung in der nur durch Feuersetzung herausgearbeiteten *„Geophonkaverne"* untertägig am Oberrand des Eiblschrofen (montanhistorisches Projekt des Institutes für Ur- und Frühgeschichte der Universität Innsbruck unter K. Spindler). Die Reste der vermutlich zuletzt erfolgten Feuersetzung wurden angeschnitten, unter der datierbare Keramik lag. Ihr Alter entsprach der ^{14}C-Datierung der Holzkohle und liegt bei 1250 v.Chr. (PALME, GSTREIN & INGENHAEFF, 2002).

Nicht nur im Verlauf dieser Projektsuntersuchungen, sondern schon lange vorher, konnten vom Autor zwischen Schwaz und der Hohen Salve (westl. Brixen im Thale) im Bereich der Bergbaue im Schwazer Dolomit sehr viele Lokalitäten aufgefunden werden, an denen es zum Abbau und auch Vortrieb mittels Feuersetzung gekommen ist. So besonders zahlreich am Eiblschrofen aber auch in der Sagzeche, dem Westabhang des

Blutskopfes, unterhalb der Troier Melkhütte (Teilrevier Rotenstein, z.B. beim Annastollen), talein Strass i.Z., am Kleinkogl (besonders ausgedehnt im Tagbau der *„Wilden Kirche"*), am Großkogl ziemlich umfangreich in der *„Bauernzeche"* (GSTREIN, 1988) (hier der Fund einer bronzezeitlichen Fibel (freundliche Mitteilung seitens H. PIRKL, Hochfilzen, geologische Kartierung 1957-1959) und deren Umgebung, Kropfsberghügel, Silberbergalm (hier Feuersetzungen im mitteltriadischen Ramsaudolomit, Fahlerze und Galenit/Cerussit), Lorenzigruben, Raum Zimmermoos mit Moosschrofen *(„Bürgl",* mustergültige Feuersetzungen), Mauken, Vordersommerau und Hintersommerau (auffallend großer Abbau, auch Vortrieb im tauben Gebirge). Weiters der Gipfelaufbau der Gratlspitze sowie ein besonders schöner Bergbau bei der Laimingalm.

Die auf diese Weise betriebenen Abbaue und Strecken reichen normalerweise nicht tiefer als 40 m in den Berg hinein. Dort waren die Vererzungen normalerweise noch nicht zu Ende; der weitere Vortrieb und Abbau im 15. Jahrhundert mittels Schlägel und Eisen zeigt dies an einigen Stellen sehr deutlich. Offensichtlich hatte man so viele Ausbisse und tagnahe Vererzungen, dass man ein Tiefergehen in den Berg hinein/hinab nicht nötig hatte.

Eine Sonderstellung nimmt möglicherweise der Bergbau am Mühlbichl im Ortsgebiet von Brixlegg ein (GSTREIN, 1988): Im Bereich der großen, noch zugänglichen Zechen trifft man auch tiefer unten immer wieder auf Feuersetzungen. Möglicherweise ist ein Großteil der östlichen Zeche schon in vorgeschichtlicher Zeit ausgeerzt worden. Verwunderlich ist aber das Bestehen von zwei feuergesetzten Vortrieben direkt am Hangfuß auf Höhe Inntalboden. Sie wurden im März 2005 beim Entfernen der Lockergesteinsüberdeckung zwecks Anlage des Fluchtstollens für den Brixlegger Tunnels der BEG (Unterinntalbahntrasse) freigelegt. Der nordöstliche, linke Stollen ist nur ein paar Meter lang, der rechte geht nach etwa 30 m in einen typischen Schrämmstollen über und erreicht dann einen kleinen Abbau mit ehemaliger, jetzt verrollter Verbindung, in der hinteren Firste zu höheren Abbauen (Beobachtungen durch den Autor). Hier erscheint eher, dass diese Feuersetzungen mittelalterlich sind und durchaus eine Zeit vor 1400 angenommen werden könnte – also nicht jede Feuersetzung auf Kupfererze vorgeschichtlich betrieben sein muss.

Die Fortsetzung dieser ersten Untersuchungen erfolgte durch B. RIESER und P. SCHRATTENTHALER (RIESER & SCHRATTENTHALER, 2002), wobei reichlich Fundgut gewonnen und weitere feuergesetzte Baue gefunden werden konnten. Auch einige, bisher als spätmittelalterlich angesehene Tagbaue konnten durch entsprechende Bodenfunde als prähistorisch eingestuft werden.

Wie weit die älteste Abbautätigkeit zurückliegt, kann derzeit noch nicht sicher gesagt werden. Dazu werden noch weitere Untersuchungen notwendig sein. Auch das Ende dieser umfangreichen bergbaulichen Tätigkeit – es dürfte sich hier um den **größten vorgeschichtlichen Fahlerzbergbaukomplex Europas** handeln – ist nicht genau bekannt. Es dürfte spätestens mit dem Ende der Urnenfelderzeit der Kupferbergbau aufgehört haben.

Doch nun zu den in den altpaläozoischen Phylliten der Nördlichen Grauwackenzone einbrechenden Chalkopyritlagerstätten. Die wichtigsten von ihnen liegen zwischen Kitzbühel und dem Paß Thurn beidseitig des Tales der Jochberger Ache.

Aufgrund der wichtigen Ergebnisse am Bergbau Mitterberg (Land Salzburg) dehnte man den Forschungsbereich gegen Westen aus. So fanden ab Sommer 1931 bis 1962 durch R. PITTIONI und E. PREUSCHEN bergbaugeschichtliche Untersuchungen und auch Grabungen im Bereich der Kelchalm im hintersten Wiesenegggraben, 8,5 km südöstlich Kitzbühel statt (LEWANDOWSKI, 2001), wo sich das alte Abbaugebiet findet. Auch im weiteren Umfeld wurde man mit der Suche nach zugehörigen Schmelzplätzen mehreren Orten fündig. Wie im Bergbau Mitterberg wurde von dem 1769 wieder aufgenommenen Vortriebs- und Abbaubetrieb auch hier der *„Alte Mann"* angefahren, wobei auch dabei wichtige Funde und Beobachtungen gelungen sind. Es konnte im Rahmen der mehrjährigen Untersuchungen die Abbauepoche für eine Zeit zwischen 1200 und 750 v. Chr. festgelegt werden. Ein Teil des umfangreichen Fundgutes ist im Heimatmuseum der Stadt Kitzbühel ausgestellt.

Im Umfeld von Jochberg konnten zwischenzeitlich weitere vorgeschichtliche Schmelzplätze lokalisiert und untersucht werden, wobei die Lage der zugehörigen Abbaustellen meist unbekannt ist (LEWANDOWSKI, 2001).

Am Schattberg direkt westlich Kitzbühel soll bereits in urgeschichtlicher Zeit auf Chalkopyrit geschürft worden sein (MUTSCHLECHNER, 1968). Auch die Reste des jüngeren Bergbaues wurden zu einem bedeutenden Teil durch die Anlage der bekannten Skiabfahrtspiste der *„Streif"* durch Bodeneingriffe unkenntlich gemacht.

Südlich der Gemeinde Brixen im Thale zieht direkt über dem Talboden ein mäßig geneigtes, vorwiegend bewaldetes Gelände hinauf zur Hofstätte Zöpfl. Dort konnten von E. PREUSCHEN von einem sehr alten Aufbereitungsbetrieb eine Unterlagsplatte aufgefunden werden. Das oberhalb gelegene Gelände lässt die typischen bergbaulichen Geländeformen wie auf der Kelchalm und dem Mitterberg erkennen. In einer im Spätsommer 1992 hier erfolgten Grabung durch R. KRAUSS und den Autor (Projekt des Institutes für Ur- und Frühgeschichte der Universität Innsbruck, K. SPINDLER) konnte neben Steingeräten (Unterlagsplatten, Reibsteine) auch datierbare Keramik geborgen werden, die für eine Abbautätigkeit während der mittleren Bronzezeit spricht. Auch prangt im Gemeindewappen von Brixen im Thale ein bronzenes Lappenbeil, das am nahen Salvenberg gefunden wurde.

Es konnte noch nicht sicher festgestellt werden, ob im inneren Halltal (Bereich Haller Salzberg) Solequellen bestanden haben, die bereits in vorgeschichtlicher Zeit genutzt worden sind. Erst kürzlich wurden durch O. GASSER (Österreichische Bundesforste AG (DIETRICH, 2005) bei Umbauarbeiten in St. Magdalena im Halltal wahrscheinlich späthallstattzeitliche Keramik (fachliche Grabungsarbeiten durch A. ZANESCO (ZANESCO, 2003) gefunden.

Ein Austreten von salzhaltigen Bergwässern oberhalb Thaur kann, wenngleich dies immer wieder behauptet wird, aufgrund der geologisch-hydrogeologischen Verhältnisse ausgeschlossen werden.

Zuletzt sei noch auf Feuersetzungen im weitläufigen Bergbaugebiet Imst - Biberwier hingewiesen (GSTREIN, 2003) -- silberhaltiger Galenit, Lagerstätten vom Typus Bleiberg im oberen Wettersteinkalk). Nur in einem sehr engen Raum um Imst sind diese alten Abbaumethoden zu finden. Ein Bergbau auf Blei/Silber um die Zeitenwende – die Via Claudia Augusta führt nahe an diesen Bergbauen vorbei - oder noch früher wäre gut denkbar. R. SRBIK (SRBIK, 1929) hält in seiner Arbeit einen vorgeschichtlichen Bleibergbau für gut möglich.

Somit gab es in Tirol bereits in früher Zeit Bergbau, wobei besonders jenem große Bedeutung zukam, der in der Mittel- und Spätbronzezeit auf Fahlerze ausgerichtet war. Ein latènezeitlicher Erzbergbau konnte bisher in Tirol noch nicht bewiesen werden.

Literatur

BREWEL, M. & P. GSTREIN (1999): Limonitprospektion einst und heute.
In: 4. Erbe-Symposium in Banská Štiavnica, **7**.-11 - 10. 1999, Tagungsband, 39 - 46

DIETRICH, S. (2005): Beitrag über St. Magdalena im Halltal. In: wood.stock, das Bundesforstemagazin für Natur, Gesellschaft und Wirtschaft, Heft 4 –2005.

GSTREIN, P. & G. HEIßEL (1989): Zur Geschichte und Geologie des Bergbaues am Südabhang der Innsbrucker Nordkette. Veröffentlichungen des Museum Ferdinandeum Innsbruck, Bd.**69**, 5 - 58

GSTREIN, P. (1981): Prähistorischer Bergbau am Burgstall bei Schwaz (Tirol). Veröffentlichungen des Museum Ferdinandeum, Bd.**61**, 25 - 46 und: EGG, E., GSTREIN, P. und H. STERNAD (1986): Stadtbuch Schwaz, Natur + Bergbau + Geschichte, Eigenverlag der Stadtgemeinde Schwaz

GSTREIN, P. (1988): Geologie, Mineralogie und Bergbau des Gebietes um Brixlegg. In: Brixlegg, eine Tiroler Gemeinde im Wandel der Zeiten, herausgegeben von der Marktgemeinde Brixlegg, 11 - 62.



Fig. 1: Der Zireiner See im Rofangebirge, gegen NNE gesehen. Die Fundpunkte für die steinzeitliche Feuersteingewinnung (eher Werkzeugherstellung) liegen am linken Bildrand bzw. noch weiter links. Foto/Archiv GSTREIN.



Fig. 2: Mundloch des 1963 vom Autor gewältigten Ivanusstollen, Bergbau Schwaz-Ringenwechsel, Revier Burgstall. Die prähistorischen Keramikfragmente fanden sich direkt auf dem anstehenden Schwazer Dolomit. Der vorgeschichtlich betriebene Abbau lag etwa 10 m oberhalb. Foto GSTREIN

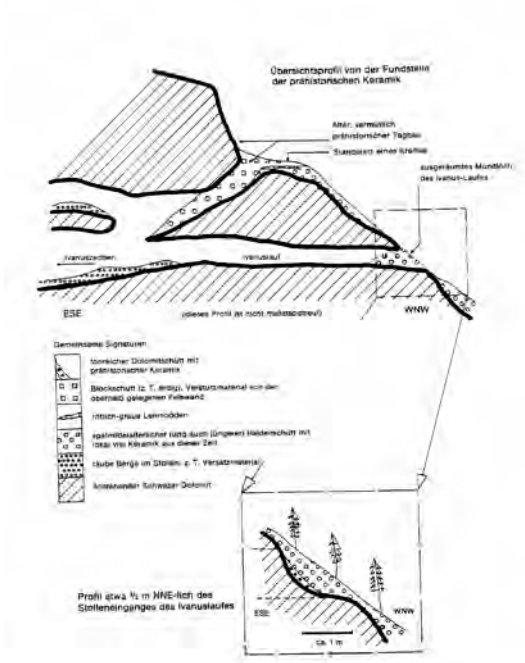


Fig. 3: Profil durch den vorgeschichtlichen Abbau am Ivanusstollen. Zwischenzeitlich konnte ein Tiefreichen des alten Abbaues bis mindestens 15 m in den Berg hinein festgestellt werden. Dann wegen der Überarbeitung durch den spätmittelalterlichen Bergmann nicht mehr sicher feststellbar. Der alte Abbau reichte sicherlich bis oberhalb des Wortes „Ivanuszechen". Zeichnung/Archiv GSTREIN.

GSTREIN, P. (1990): Die alten Bergwerke bei Hötting. Exkursionsführer, 2., abgeänderte Auflage, 1 - 12, 5 Abb., Eigenverlag.

GSTREIN, P. (2003): Über bergbauliche Feuersetzungen im Raum Imst/Tirol. In: Tiroler Heimatblätter, 2/2003, **18**.Jg, ISSN 0040-8115, 47 - 57.

KOMPATSCHER, K. & N. (2005): Steinzeitliche Feuersteingewinnung; prähistorische Nutzung der Radiolarit- und Hornsteinvorkommen des Rofangebirges. Der Schlern, **79**. Jg., Heft 2, Februar 2005, s.24 - 35, Athesia-Verlag.

LEITNER, W. & W. UNGERANK (2004): Vor 9600 Jahren: Spuren vom ersten Tiroler Steinsucher. Lapis, Heft **9**/2004, s. 37 - 40.

LEITNER, W. (2002): Steinzeitlicher Bergkristallabbau in den Tuxer Alpen. Archäologie Österreichs, **13**/1, 2002, s.45.

LEWANDOWSKI, K. (2001): Der Bergbau in und um Jochberg. In: Jochberg, Du mei Hoamat, Heimatbuch Jochberg, Eigenverlag der Gemeinde Jochberg in Tirol, s.198 ff.



Fig. 4: Grabung 1992 in der „Geophonkaverne“ am Eiblschrofen. Im Profil untere 2/3 Reste der datier - bar gewesenen Feuersetzung, darüber (braun) jüngere Sedimente. Foto/Archiv GSTREIN



Fig. 5: Moosschrofen („Bürgl“) auf Zimmermoos oberhalb Brixlegg: Mustergültige, durch entsprechendes Fundgut datierte prähistorische Feuersetzungen (Ausschnitt). Foto/Archiv GSTREIN.



Fig. 6: Besonders schöne Feuersetzung im Tagbau oberhalb der Laimingalm, Gemeinde Itter. Foto/Archiv GSTREIN.



Fig. 7: Durch den prähistorischen Bergbau geprägte, typische Landschaft des Bergbaues Kelchalm, Gemeinde Aurach bei Kitzbühel. Foto/Archiv GSTREIN.

MUTSCHLECHNER, G. (1968): Kitzbüheler Bergbaugeschichte. In: Stadtbuch Kitzbühel, Band II, Eigenverlag der Stadtgemeinde Kitzbühel.

NEUNINGER, H., PITTIONI, R. & E. PREUSCHEN (1960): Das Kupfer der nordtiroler Urnenfelderkultur. Archaeologia Austriaca, Beih. 5, Archiv für vor- und frühgeschichtliche Bergbauforschung, **16**, 1-89

PALME, R., GSTREIN, P. & W. INGENHAEFF (2002): Glück auf! Faszination Schwazer Silberbergwerk. Berenkamp Buch- und Kunstverlag, ISBN 3-85093-156-0

PITTIONI, R.: Der urzeitliche Kupfererzbergbau im Gebiete um Kitzbühel. In: Stadtbuch Kitzbühel, Band II, Eigenverlag der Stadtgemeinde Kitzbühel

RIESER, B. & P. SCHRATTENTHALER (2002): Prähistorischer Bergbau im Raum Schwaz – Brixlegg. Edition Tirol

SRBIK, R. (1929): Bergbau in Tirol und Vorarlberg in Vergangenheit und Gegenwart. Ber. d. Naturwiss.-med. Verein Innsbruck, Bd.**41**, 113 - 279

ZANESCO, A. (2003): Bericht über Keramikfunde bei St. Magdalena, KG Absam. In: Fundberichte aus Österreich, Bundesdenkmalamt, Band **42**, 2003, s.685/686.

Fathi HABASHI

Cultural Heritage on Postage Stamps

Fathi HABASHI, Dep. of Mining, Metallurgical and Materials Engineering, Laval University, Québec, Fathi.Habashi@arul.ulaval.ca

Postage stamps are important means of communication and many countries have recorded important events, honored worthy individuals, and described interesting facts through this medium. Many historical facts, sometimes obscure, can be found on stamps; some of these may not be easily located in a history or a science book. Stamps have artistic value, they are created by artists. Stamps are also a means for propagating culture: music, painting, sculpture, nature, etc. Stamps depicting reproductions of paintings related to mining and metallurgy are also available. They are used every day and can be found everywhere. The role of stamps in cultural heritage of mining and metallurgy will be given. Examples:



Gold in ancient Egypt



Gold mask from Inca civilization



Copper in ancient Cyprus



Iron Pillar of Delhi ca. 400 AD



The world's first metal bridge, 1779



Austrian L-D steelmaking process, 1950s

Literature

F. HABASHI, D. HENDRICKER, & C. GIGNAC, *Mining and Metallurgy on Postage Stamps*, Métallurgie Extractive Québec, Québec City, Canada, 1999. Distributed by Laval University Bookstore, www.zone.ul.ca

F. HABASHI, *Postage Stamps:* Metallurgy*, Art, History*, Métallurgie Extractive Québec, Québec City, Canada, 2008. Distributed by Laval University Bookstore, www.zone.ul.ca

Margret HAMILTON

The Notebooks require 1,25 running meters. An overview of the records from Friedrich BECKE (1855 – 1931)

Notizbücher von 1,25 Laufmeter Die Aufzeichnungen von Friedrich BECKE (1855 – 1931) - ein Überblick

Margret HAMILTON, Institut für Geschichte der Universität Wien, margrethamilton@hotmail.com



Fig. 1: General view of the notebooks F. BECKES. / Ansicht der Notizbücher F. BECKES. Photo: Margret HAMILTON

Abstract

Friedrich BECKE's notebooks are witnesses of his remarkable and multifaceted scientific oeuvre. But he left his complete set of publications without any direct hint towards these handwritten documents. Geoscience owes the following discoveries to Friedrich BECKE: the theoretical knowledge about crystal classes, the further development of the research regarding feldspars, the technical development of microscopes, and the geological investigation of the Waldviertel, the Sudeten and the Alps. His most significant discovery was the *"BECKE Line".* This line is also being used today to assess two different solid minerals with different light refractions. The notebooks provide evidence for the mineralogical, petrological and geological techniques used during the late 19th century.

Zusammenfassung

Die Notizbücher Friedrich BECKES sind inhaltsreiche Dokumente, sie sind ein Zeugnis der umfangreichen und vielseitigen Forschungsarbeit BECKES. Er hinterließ ein umfassendes publiziertes Oeuvre, das keinen Hinweis auf seine handschriftlichen Aufzeichnungen gibt. Mit seinem Namen werden folgende Erkenntnisse in den Erdwissenschaften verbunden: die theoretischen Kenntnisse der Kristallklassen, die Weiterführung der Erforschung der Mineralgruppe der Feldspate, die technische Weiterentwicklung des Mikroskops, die geologische Erforschung des Waldviertels, der Sudeten und der Alpen und die bedeutendste Entdeckung im mikroskopischen Bereich, die nach ihm benannte BECKE'sche Lichtlinie. Seine Entdeckung wird auch heute noch angewendet bei der mikroskopischen Beobachtung von zwei (Festkörper) Mineralen mit unterschiedlicher Lichtbrechung. Anhand der Notizbücher kann die Praxis der mineralogischen, petrographischen und geologischen Techniken des ausgehenden 19. Jahrhunderts nachvollzogen werden.

Der Anfang

Während der Arbeit an meiner Dissertation im Fach Mineralogie stieß ich auf den umfangreichen und bisher unbearbeiteten Nachlass Friedrich Johann Karl BECKEs (1855 - 1931). Er gilt als der berühmte Professor in Petrographie und Mineralogie an der Universität in Wien 1900. Dieser Nachlass befindet sich in privaten Händen. Auf Anregung Prof. Dr. Wolfram RICHTERs, ehemaliger Vorstand der Petrologie an der Universität Wien, hin entschied ich, diese Notizbücher Friedrich BECKEs historisch zu bearbeiten. Die Notizbücher Friedrich BECKEs sind inhaltsreiche Dokumente, sie sind ein Zeugnis der umfangreichen und vielseitigen Forschungsarbeit Beckes. Der biographische Kontext ist wichtig bei der Analyse der Aufzeichnungen seiner handschriftlichen Bücher.

Überblick über Forschungsstationen Friedrich BECKEs

Am 31. Dezember 1855 in Prag geboren, begann Fridrich BECKE im Jahre 1874 in Wien Naturgeschichte für das Lehramt und auf Anregung von Gustav TSCHERMAK (1836 - 1927), Leiter des Mineralogisch-Petrographischen Institutes, Mineralogie zu studieren und habilitierte sich im Fach Petrographie. BECKEs erste Lehrstation begann 1882 an der 1875 neu gegründeten k. k. Franz-Josephs Universität in Czernowitz (Tscherniwzi, Ukraine). 1890 folgte er Viktor ZEPHAROVICH (1830 - 1890) in leitender Stellung an das Mineralogische Institut der k. k. Deutschen Carl-Ferdinand-Universität in Prag. 1898 kam er an die Universität Wien zurück. Zunächst leitete er als Nachfolger Albrecht SCHRAUFs (1837 - 1897) das Institut für Mineralogie, genannt *„Mineralogisches Museum“*. Ab 1907 stand er bis zu seiner Pensionierung im Jahr 1927 dem Mineralogisch-Petrographischen Institut vor. Er starb 1931 in Wien.

Die Sichtung der Quellen

Es existieren 77 Bücher plus 3 Buchfragmente, die ich in formaler, zeitlicher und inhaltlicher Reihenfolge gesichtet habe und mit einer fortlaufenden Zahl versehen. So hat das erste aus dem Jahre 1874 stammende Büchlein die Nummer 1. In der Aufstellung der einzelnen Bücher werden die Blattanzahl und die Buchgröße angeführt. Die kleinen, gebundenen Bücher weisen unterschiedliche Größe mit verschiedenartigen Einbänden wie Leder, Leinen oder marmoriertem Papier auf.

Das Ergebnis dieser Ordnung ergibt wie folgt:

- 4 Notizbücher, die unter anderem persönliche Belange beinhalten, wie Geldangelegenheiten, Besorgungen, Namen und Adressen von Personen
- 34 Laborbücher mit kristallographischen Messungen, chemischen Analysen und mikroskopischen Untersuchungen
- 39 Feldbücher als Berichterstattung über Exkursionen im Gelände
- 3 Bücher stehen in direktem Zusammenhang mit seiner Lehrtätigkeit

Folgende Bücher stehen in Beziehung zu seinen Schaffungsperioden:

1. Studium 1874 - 1881 - erste Publikationen
2. Professur in Czernowitz (1882 - 1890) - Sudeten, Kristallmessungen, Ätzversuche
3. Professur in Prag (1890 - 1898) - Sudeten und Alpen
4. Professur in Wien: (1898 - 1927) Mineralogie und Petrographie - Alpen, Tauerntunnel, Feldspatstudien

Die Beobachtungsbücher der Studienzeit und der ersten Lehrjahre in Czernowitz, 1974 - 1890) besitzen eine fortlaufende Nummerierung (Beobachtungsbücher 1 - 15). Dazwischen finden sich Notizen mit einem ganz bestimmten thematisch bezogenen Inhalt, wie z. B. Sudeten I aus dem Jahr 1886. BECKE beginnt eine neue fortlaufende Nummerierung seiner Beobachtungen während seiner Professur in Prag im WS 1893/94, mit den Nummern 1, 2 und 3, wieder begleitet von thematisch angelegten Notizen wie z. B. Alpen I aus dem Jahr 1894. Während seiner Tätigkeit an der Universität in Wien entstehen zwischen 1900 und 1918 zehn Beobachtungsbücher mit fortlaufender Nummerierung und römischen Ziffern von I - X. Auch hier finden sich wieder thematisch bezogene Notizen ohne Zahl zwischen den Beobachtungsbüchern, wie zum Beispiel Tauerntunnelbuch. Einige Notizen ohne erkennbares Datum konnten auf Grund von Publikationen im Nachhinein zugeordnet werden.

Resümee

Friedrich BECKE hinterließ ein umfassendes publiziertes Oeuvre, das keinen Hinweis auf seine handschriftlichen Aufzeichnungen gibt. Mit seinem Namen werden folgende Erkenntnisse in den Erdwissenschaften verbunden: die theoretischen Kenntnisse der Kristallklassen, die Weiterführung der Erforschung der Mineralgruppe der Feldspate, die technische Weiterentwicklung des Mikroskops, die geologische Erforschung des Waldviertels, der Sudeten und der Alpen und die bedeutendste Entdeckung im mikroskopischen Bereich, die nach ihm benannte BECKE'sche Lichtlinie. Seine Entdeckung wird auch heute noch angewendet bei der mikroskopischen Beobachtung von zwei (Festkörper) Mineralen mit unterschiedlicher Lichtbrechung.

Anhand der Notizbücher kann die Praxis der mineralogischen, petrographischen und geologischen Techniken des ausgehenden 19. Jahrhunderts analysiert werden. Dazu zählen die Messungen der Minerale mit dem Goniometer, die optischen Untersuchungen mit dem Mikroskop, chemische Versuche im Labor und Beobachtungen im Gelände. Diese unterschiedlichen Aktivitäten werden in den Notizbüchern penibel aufgezeichnet, niedergeschrieben und zum Teil zusammengefasst.

Margret HAMILTON & Franz PERTLIK

Rudolf GÖRGEY VON GÖRGÖ UND TOPORCZ (1886 – 1915)
A pioneer in studying the Central European salt deposits

Rudolf GÖRGEY VON GÖRGÖ UND TOPORCZ (1886 – 1915)
Ein Pionier in der Erforschung mitteleuropäischer Salzlagerstätten

Margret HAMILTON, Institut für Geschichte der Universität, Wien, margrethamilton@hotmail.com
Franz PERTLIK, Institut für Mineralogie und Kristallographie der Universität Wien, franz.pertlik@univie.ac.at

Summary

An extensive physical and chemical exploration and mining on salt minerals as raw materials for the chemical industry started in the last decades of the 19th century by the Austro-Hungarian government. Within the scope of these activities also grants to academic teachers of the universities were appointed for different investigations of salt deposits. One of these persons was Rudolf GÖRGEY VON GÖRGÖ UND TOPORCZ, who analysed and characterized salt minerals from Central Europe (more than a dozen articles in international journals).

A compilation of the characteristic data for 21 minerals (name, crystal system, chemical formula, hardness, optical behaviour) and a geological and mineralogical comparison of the alpine salt deposits with the deposits of Galicia (today Poland and the Ukraine) and the deposits in Alsace were further topics of articles written by this author.

Einleitung

Da der Abbau von Steinsalz, die Salinentechnologie und der Handel mit Salz stets von staatstragender Bedeutung für Österreich war, war die wissenschaftliche Erforschung der Salzlagerstätten eine Thematik, der sich auch die Wissenschafter der Universität Wien zu keiner Zeit entziehen konnten. Rudolf GÖRGEY VON GÖRGÖ UND TOPORCZ (* 23. Juni 1886 Budapest; † 25. Mai 1915 Nowosielec bei Rudnik am San; heute Polen), ein Schüler Friedrich BECKEs und nachfolgend Assistent und Privatdozent für Mineralogie und Petrographie am gleichnamigen Institut der Universität Wien, war einer der Wissenschafter, dessen Forschungsschwerpunkt die mineralogisch-petrographische Untersuchung und Beschreibung von Salzlagerstätten darstellte. Von der Topographie und Geologie dieser Lagerstätten - vor allem jener der Österreichisch-Ungarischen Monarchie - den persönlichen Befahrungen der Abbaue sowie von eigenen wissenschaftlichen Untersuchungen und den daraus resultierenden Ergebnissen wurde von R. GÖRGEY in etwa einem Dutzend Veröffentlichungen berichtet. Neben seinem Lebenslauf soll im folgenden Artikel ganz allgemein sein Beitrag zur Erforschung von Salzlagerstätten behandelt werden. Kurznotizen zu diesem Thema wurden von HAMILTON & PERTLIK (2005) und HAMILTON (2009) veröffentlicht.

Kurzbiographie von Rudolf GÖRGEY

Seinem Ansuchen an das Professorenkollegium der philosophischen Fakultät der Universität Wien um Gewährung der *venia legendi* für das Studienfach Mineralogie und Petrographie legte GÖRGEY auch einen ausführlichen Lebenslauf bei. Dieser sei wörtlich wiedergegeben (Original im Archiv der Universität Wien, dem Personalakt GÖRGEY beigelegt):

Curriculum vitae

> *Am 23. Juni 1886 wurde ich, Rudolf Görgey von Görgö und Toporcz als Sohn des Staatsbahnbeamten Stefan Görgey etc. und seiner Frau Anna zu Budapest in Ungarn geboren. Von meinem*

zweiten Lebensjahre an wohne ich in Wien, woselbst ich auch das Heimatsrecht genieße. Ich bin deutscher Nationalität und evangelisch A. C.

Im Jahre 1892/93 besuchte ich die erste Klasse einer Privatschule, 1893 - 1896 die 2. - 4. Klasse der öffentlichen Volkschule im XIII. Bezirke Wiens. Im Herbst 1896 trat ich in die 1. Klasse des Staatsgymnasiums in Meidling ein; die 2. - 8. Gymnasialklasse absolvierte ich in dem neu gegründeten Staatsgymnasium in Hietzing, das ich im Juli 1904 mit dem Zeugnis der Reife mit Auszeichnung verließ. Im Herbste 1904 immatrikulierte ich mich an der K. K. Universität in Wien, um Naturwissenschaften zu studieren und wandte mich von Anbeginn an den Wissenschaften der Mineralogie, Chemie und Geologie zu, in welchen Fächern ich TSCHERMAK, BECKE, DÖLTER, BERWERTH, LUDWIG, UHLIG und REYER hörte. In den Instituten Becke, Ludwig und Uhlig habe ich wissenschaftlich gearbeitet, vornehmlich in dem erstgenannten. Am 24. Juni 1908 promovierte ich zum Doktor der Philosophie. Im Jahre 1908/09 diente ich mein Freiwilligenjahr beim Festungsartillerieregiment No. 1 ab, von wo ich mich zum Verpflegungsmagazin in Wien transferieren ließ. Im Herbste 1909 erhielt ich das Leopold Auspitz-Stipendium, welches ich zu einem halbjährigen Aufenthalte (Jänner - Juli 1910) in Heidelberg verwendete, wo ich in den Instituten Goldschmidt [Victor MORDECHAI, * 1853, Mainz; † 1933, Salzburg] *und DITTRICH* [Georg Paul „Max“, * 1864, Görlitz; † 1913, Heidelberg] *krystallographisch resp. chemisch-analytisch arbeitete. Im Oktober 1910 trat ich als Assistent in den engeren Verband des mineralogisch-petrographischen Institutes der K. K. Universität Wien ein, welche Stelle ich bis auf den heutigen Tag bekleide.*

Auf einer Anzahl wissenschaftlicher Exkursionen lernte ich die mineralogisch und petrographisch interessanten Gebiete meiner engeren Heimat kennen. Von meinen größeren Reisen seien speziell erwähnt meine wiederholten Touren nach Elba (Ostern 1906, Ostern 1907, Sommer 1908), welch letztere ich nach Süditalien ausdehnte, ferner eine 10wöchentliche Expedition auf die Färöer, auf welcher ich Teile von Südschweden, Norwegen und Schottland kennen lernte und wo ich unter anderem auch das Material zu meiner Dissertation "Über Mesolith" sammelte. Ich habe mich besonders mit dem Studium der Salzlagerstätten beschäftigt, für welches mich eine hohe Kaiserliche Akademie der Wissenschaften subventionierte. Auf wiederholten Reisen habe ich die alpinen Salzlager (Ischl, Hallstatt, Aussee, Hallein, Hall) kennen gelernt, ferner die Karpathischen Lagerstätten (Wieliezka Bochnia, Stebnik, Katusz), dann die Salzlager von Stassfurt, Vienenburg, Heilbronn, Bex, endlich die neu erschlossenen Kalilager von Wittelsheim im Oberelsass, über welche ich nach dreimaligem Aufenthalt eine größere Arbeit abschloß, die ich als Habilitationsschrift vorlege.

Wien 28. April 1913 Dr. Rudolf Görgey von Görgö und Toporc

Die Doktorarbeit R. GÖRGEYS *"Über Mesolith"* wurde nach positiver Beurteilung durch die Referenten Friedrich BECKE und Cornelio DOELTER am 5. Mai 1908 approbiert (Promotion 24. Juni 1908) und vom Ministerium für Kultus und Unterricht mit 6. Mai 1914 (Z. 19647) der Beschluss des Professorenkollegiums der philosophischen Fakultät bestätigt, R. GÖRGEY die Zulassung als Privatdozent für Mineralogie und Petrographie an der Universität Wien zu gestatten. In Abbildung 1 ist sein Portrait als Dozent wieder gegeben. Im Personalstand der Universität Wien wurde R. GÖRGEY daher im Wintersemester 1914/15 und im Sommersemester 1915 als Privatdozent geführt. Zur Ankündigung einer Lehrveranstaltung kam es jedoch nicht mehr, da er noch vor Beginn des Wintersemesters, der allgemeinen Mobilmachung Folge leistend, als Versorgungs-Akzessist (im Range eines Leutnants) zum Stabsbataillon in Trient einrücken musste (präsentiert am 1. August 1914). Auf Grund des Stellungsbefehls konnte er auch eine Exkursion nach Deutschland nicht durchführen, für welche ihm in der Sitzung der k. Akademie der Wissenschaften vom 28. Juni 1914 aus der Zepharovich-Stiftung folgendes Stipendium verliehen wurde:

Dr. Rudolf v. Görgey in Wien für den Besuch deutscher Kalisalzlager …. .400.-K.

Auf Grund eines persönlichen Gesuches wurde R. GÖRGEY zu Beginn des Jahres 1915 zum 2. Regiment der Tiroler Kaiserjäger überstellt. Bei Kampfhandlungen im Laufe des I. Weltkrieges kam er am 25. Mai 1915 in Nowosielec, 6 km westlich von Rudnik am San (heute Polen), zu Tode.



Fig. 1: Rudolf GÖRGEY VON GÖRGÖ UND TOPORCZ (Archiv der Österr. Mineralogischen Gesellschaft)

R. GÖRGEY brachte von seinen sämtlichen Exkursionen und Reisen stets Belegstücke mit, die noch heute in verschiedenen Sammlungen zu finden sind. Aus seinem Nachlass sind Mineralstufen mit Originaletiketten über die Mineralienhandlung Anton BERGER in Mödling nach dem I. Weltkrieg an die Mineralien- und Gesteinssammlung des Institutes für Bodenforschung (Universität für Bodenkultur) gelangt (FITZ, 1993). Ebenfalls bedacht wurde die Sammlung des Naturhistorischen Museums (N.N. 1916; N.N. 1917):

Ein Vermerk in der Sitzung vom 9. Juli 1914 belegte, dass R. GÖRGEY für die Bewilligung der Subvention zum Besuche deutscher Kalisalzlager dankt.

> *Laut testamentarischen Vermächtnisses ist die Mineraliensammlung des auf dem Felde der Ehre am 25. Mai 1915 bei Rudno am San gefallenen Reserveleutnants und Privatdozenten an der Universität Dr. Rudolf GÖRGEY V. GÖRGÖ UND TOPORCZ von seinem Vater Stephan V. GÖRGEY durch die Direktion für die Abteilung übernommen worden. Die in drei Kästen untergebrachte Sammlung besteht vorwiegend aus persönlich aufgesammelten Stufen von den Faröer-Inseln, der Insel Elba und Mineralien der österreichischen Salzlagerstätten.*
>
> *Für das Museum bemühte sich Herr Prof. Dr. J. E. HIBSCH durch Feststellen von Fundorten böhmischer Zeolithe aus der GÖRGEYschen Sammlung*.

An Vereinsmitgliedschaften sind jene bei der Wiener Mineralogischen Gesellschaft und der Geologischen Gesellschaft in Wien zu erwähnen.

Zur Dokumentation des wissenschaftlichen Werkes von R. GÖRGEY ist im Anhang eine chronologische Zusammenstellung seiner Veröffentlichungen wiedergegeben.



Fig. 2: Rudolf GÖRGEY auf dem Totenbett (KRAUS, 1999). Wiedergegeben mit der freundlichen Erlaubnis des Besitzers Prof. Dr. Wolfram RICHTER. / Handschriftliche Notizen: Priv. Doz. Der Wr. Universität, Leutn. Dr. Rolf GÖRGEY VON GÖRGÖ U. TOPORCZ.Kmdt. Der 6. Komp. Des 2. Reg. Tiroler Kaiserjäger (früher Verpfleg. Akc.) † am 25. Mai 1915 beim Wächterhaus Borowina - begraben Nowosielec.PARSCH, Oblt. Wiederholung der Im Besitz des Regiments Befindlichen Originalzeichnung Gewidmet vom 2. Rgt. Tir. Kaiserjäger.

Das wissenschaftliche Werk von Rudolf GÖRGEY

Die ersten wissenschaftlichen Arbeiten R. GÖRGEYs stellen klassische Mineralbeschreibungen dar, wobei neben den Fundorten auch die kristallographische Ausbildung (Tracht, Habitus, Vermessungen der einzelnen Flächenformen), chemische und physikalische Untersuchungen, Paragenesen, usf. beschrieben werden. Als Beispiele seien angeführt Anhydritkristalle aus Staßfurt und in mehreren Artikeln Beschreibungen von Mineralien aus Elba, aufgesammelt anlässlich von Exkursionen in den Jahren 1906/1907.

Ausführlich behandelte er das Thema Mesolith und veröffentlichte seine Untersuchungen an diesem Zeolith in Bezug auf Morphologie, optische Eigenschaften, chemisches und physikalisches Verhalten sowie Vorkommen (Fundorte) und Paragenesen, einschließlich des Vergleichs dieser Parameter mit anderen Faserzeolithen. Eine umfangreiche Literaturliste wurde dieser Arbeit angeschlossen, welche er auch als Doktorarbeit einreichte.

Angeregt durch seinen Studienkollegen Felix CORNU nahm er an einer Exkursion auf die Färöer Inseln (auch Fär Öer) teil, von der er eine beträchtliche Suite von Gesteinen und Mineralien nach Wien brachte. Arbeiten zur Geologie dieser Inseln (gemeinsam mit F. CORNU) sowie ein Artikel zur topographischen Mineralogie dieser Inseln stellten Abschlussberichte dar.

In diese Schaffensperiode fällt auch das Interesse an Salzmineralien in Bezug auf Geologie, Petrographie, Mineralogie und Paragenese, wobei die erste umfangreiche Veröffentlichung aus dem Jahre 1910 den Haller Salzberg in Tirol behandelt. Neben einer einführenden Literaturrecherche beschrieb R. GÖRGEY seine Untersuchungen an den Mineralien Langbeinit, Blödit, Vanthoffit, Löweit sowie die auftretenden Paragenesen. Weiterführende Artikel zu diesem Thema aus dem Jahre 1910 behandeln die Minerale alpiner Salzlagerstätten mit deren Vertretern Polyhalit, Glauberit, Kieserit, Löweit, Blödit, Langbeinit und Vanthoffit. In einem weiteren Artikel aus 1910 stellte er folgende Daten für 21 Salzminerale zusammen: Name, Kristallsystem, chemische Formel, Dichte, Härte und optische Konstanten.

In seiner kurzen Schaffensperiode verfasste R. GÖRGEY etwa ein halbes Dutzend Artikel über alpine Salzgesteine, wobei hervorzuheben ist das Haselgebirge und seine Varietäten, Eigenschaften von salinarem Material und fremdartige Einlagerungen. Diese Arbeiten waren auch von technischer Be-

deutung für den Abbau von Salzgesteinen dar. In diesem Zusammenhang sind auch die Arbeiten zum Mineral Poyhalit zu sehen, in welchen die Ausbildung der kristallographischen Formen, Tracht, Habitus, Spaltbarkeit und Zwillingsbildung beschrieben werden.

Die während der Exkursionen nach Galizien und dem Elsass besuchten tertiären Kalisalzlager und die dort aufgesammelten Proben beschrieb R. GÖRGEY in mehreren Artikeln in den Jahren 1910 bis 1913. Besonders hervorzuheben sind seine Analysen der Minerale und deren Paragenesen und die Beschreibung der Eigenschaften der Salzgesteine. Diese Arbeiten waren im Besonderen von technologischem Interesse in Bezug auf die Gewinnung der Salzminerale. Diese Untersuchungen wurden auch vom Professorenkollegium an der Universität Wien gewürdigt und als Habilitationsschrift anerkannt.

In der Zeitschrift Geologische Rundschau aus 1911 berichtete er über persönliche mineralogische und petrographische Untersuchungen an Salzgesteinen und erstellte eine ausführliche Zusammenschau der internationalen Literatur. Ein Versuch, für die deutschen Zechsteinsalze und die Salzlager in Galizien mit den alpinen Lagerstätten Vergleiche zu finden, stellt einen weiteren Teil dieser Arbeit dar.

Im Rahmen seines Forschungsaufenthaltes in Heidelberg *(Leopold Auspitz-Stipendium)* analysierte R. GÖRGEY gemeinsam mit V. M. GOLDSCHMIDT das Mineral Datolith, mit M. SEEBACH neue Mineralfunde aus Oberstein. Seine chemisch-analytische Mitarbeit war auch Teil der chemischen Analysen von Waldviertelgesteinen, welche unter F. BECKE durchgeführt wurden.

Zur ehrenden Erinnerung an seinen Studienkollegen Felix CORNU († 23.9.1909 in Graz) verfasste R. GÖRGEY Nachrufe, in welchen vor allem das wissenschaftliche Lebenswerk CORNUS hervorgehoben wird.

Literatur

FITZ, Otto (1993): Eine Sammlung erzählt. - Mitt. des Institutes für Bodenkunde und Baugeologie. Universität für Bodenkultur Wien. Sonderheft **1**.

HAMILTON, Margarete (2009): Die Schüler Friedrich Johann Karl Beckes an der Universität Wien. Ihre Biographien und Werkverzeichnisse. - Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades Doktor der Naturwissenschaften an der Universität Wien. (Mit einem Portrait und Werkeverzeichnis von R. Görgey. Seiten 30 und 71 - 77).

HAMILTON, Margarete & PERTLIK, Franz (2005): Die Salzminerale von Hall in Tirol und ihre Charakterisierung durch Görgey von Görgö und Toporcz. - Berichte der Geologischen Bundesanstalt **65**, 69 - 71.

KRAUS, Carl (1999): Zwischen den Zeiten. Malerei und Graphik in Tirol. 1919 - 1954. - Hg.: Südtiroler Kulturinstitut; Tappeiner/Athesia.

N. N. (1916): Notitzen. Jahresbericht für 1915. - Annalen des k.k. Naturhistorischen Hofmuseum 30, 15.

N. N. (1917): Notitzen. Jahresbericht für 1916. - Annalen des k.k. Naturhistorischen Hofmuseum 31, 14.

Ehrungen, Biographien und Nachrufe

Görgeyit

Die Erstbeschreibung des Minerals Görgeyit mit der chemischen Zusammensetzung $K_2Ca_5(SO4)_6.H_2O$ vom Leopold Horizont der Salzlagerstätte Bad Ischl in Oberösterreich veröffentlichet von Heimo MAYRHOFER im Jahr 1953: *„Der Verfasser gestattet sich, für das beschriebene Mineral den Namen Görgeyit vorzuschlagen. Es soll damit des im 1. Weltkriege gefallenen, so überaus verdienten Mineralogen R. GÖRGEY, der Grundlegendes zur Kenntnis der Salzlagerstättenminerale beitrug und als Altmeister der alpinen Salzpetrographie gelten kann, ehrend gedacht werde".*

MAYRHOFER bestimmte für dieses Mineral die optischen und kristallographischen Konstanten, die chemische Zusammensetzung und beschrieb Vorkommen und Paragenese. Danach fand sich Görgeyit in schwach metamorphen, polyhalitführenden Halitgängen. Die Kristalle wiesen leistenförmigen Querschnitt auf, ihre Länge lag zwischen 1 und 4 mm. Über die Synthese einer chemische Verbindung mit der Formel $K_2Ca_5(SO_4)_6.H_2O$ wurde erstmals von van't HOFF (1912), und HILL (1934) berichtet. Kris-

tallographische und optische Konstanten dieser Verbindung bestimmten KRÜLL & VETTER (1933), die Parameter zur Kristallstruktur an synthetischem Material veröffentlichten KLOPROGGE et al. (2004). An natürlichem Material ermittelte Strukturdaten wurden unter anderem von BRAITSCH (1965), MUKHTAROVA et nal. (1980a, 1980b) und SMITH & WALLS (1980) mitgeteilt.

Die Identität von Görgeyit mit dem von MOKIYEVSKY (1953) beschrieben Mineral Mikheewit *(Micheewit),* konnte von MEIXNER (1953) belegt werden. Weitere Vorkommen von Görgeyit wurden unter anderem von folgenden Autoren beschrieben: SMITH et al. (1964), CAVARETTA et al. (1982a, 1982b), CAI et al. (1985), MÖTZING (1988).

Literatur (Görgeyit)

BRAITSCH, Otto (1965): Zur Gittermetrik des Görgeyit $K_2Ca_5(SO_4)_6.H_2O$. - Neues Jahrbuch für Mineralogie, Monatshefte, Jg. **1965**, 126 - 128.

CAI, Keqin; ZHAO, Dejun; LIAO, Linzhi & HUANG, Xinhua (1985): The mineralogy of gorgeyite. - Earth Science, Journal of China University of Geoscience **10**, 21 - 28.

CAVARRETTA, Giuseppe; MOTTANA, Annibale & TECCE, Francesca (1982a): Görgeyite e syngenite nei pozzi geotermici di Cesano (Lazio). - Atti dell Congresso della Societa Italiana di Mineralogia e Petrologia **38**, 902 (Pavia, Italy).

CAVARRETTA, Giuseppe; MOTTANA, Annibale & TECCE, Francesca (1982b): Görgeyite and syngenite in the Cesano geothermal field (Latium, Italy). - Neues Jahrbuch für Mineralogie, Abhandlungen **147**, 304 – 314, Stuttgart.

Handbuch der Mineralogie. (1960): Hg: Karl E. CHUDOBA. Ergänzungsband II, Seiten 133 - 134, 588, 771. Walter de Gruyter & Co, Berlin.

HILL, Arthur, B. (1934): Ternary systems. XIX. Calcium sulfate, potassium sulfate and water. - Journal of the American Chemical Society **56**, 1071 - 1078.

KLOPROGGE, Theo, J.; HICKEY, Liesel; DUONG, Loc, V.; MARTENS, Wayde, N. & FROST, Ray, L. (2004): Synthesis and characterization of $K_2Ca_5(SO_4)_6.H_2O$, the equivalent of görgeyite, a rare evaporite mineral. - American Mineralogist **89**, 266 - 272.

KRÜLL, Friedrich & VETTER, Otto (1933): Die kristallographischen und kristalloptischen Eigenschaften des Kaliumpentacalciumsulfats und seine Dichte. - Zeitschrift für Kristallographie **86**, 389 - 394.

MAYRHOFER, Heimo (1953): Görgeyit, ein neues Mineral aus der Ischler Salzlagerstätte. - Neues Jahrbuch für Mineralogie, Monatshefte, Jg. **1953**, 35 – 44, Stuttgart.

MEIXNER, Heinz (1955): Zur Identität von Mikheewit (Micheewit) mit Görgeyit. - Geologie. Zeitschrift für das Gesamtgebiet der Geologie und Mineralogie sowie der angew. Geophysik. Mit Beiheften **4**, 576 - 578.

MOKIYEVSKY, Vladimir Andreyevich (1953): The scientific session of the Fedorow Institute together with the All-Union Mineralogical Society. - Mémoires de la Société russe de minéralogie **82**, 311 - 317.

MÖTZING, Rolf (1988): Görgeyeit im Zechstein 2. - Chemie der Erde **48**, 233 - 244.

MUKHTAROVA, Nina N., KALININ, Victor R., RASTSVETAEVA, Ramiza Kerarovna; ILYUKHIN, Vladimir Valentinovich & BELOV, Nikolay Vasilyevich (1980): The crystal structure of gergeite $K_2Ca_5(SO_4)_6.H_2O$. - Doklady Akademii Nauk SSSR **252**, 102 - 105.

MUKHTAROVA, Nina N., KALININ, Victor R., RASTSVETAEVA, Ramiza Kerarovna; ILYUKHIN, Vladimir Valentinovich & BELOV, Nikolay Vasilyevich (1980): Structural features of gorgeyite. - Mineralogicheskii Zhurnal **3**, 24 - 35.

SMITH, Gallienus William; WALLS, R. & WHYMAN, P. E. (1964): An occurrence of görgeyite in Greece. - Nature **203**, 1061 - 1062.

SMITH, Gallienus William & WALLS, R. (1980): The crystal structure of görgeyite $K_2SO_4.5CaSO_4.H_2O$. - Zeitschrift für Kristallographie **151**, 49 - 60.

VAN'T HOFF, Jacobus Hericus (1912): Kaliumpentakalziumsulfat und eine dem Kaliborit verwandte Doppelverbindung. - In: Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der ozeanischen Salzablagerungen insbesondere des Stassfurter Salzlagers. Hrsgb: J. H. van't Hoff. Akademische Verlagsges. Leipzig. Seiten 275 - 277.

VAN'T HOFF, Jacobus Hericus; Voerman, Gerardus Leonardus & Blasdale, Walter Charles (1912): Bildungstemperatur des Kaliumpentakalziumsulfats. - In: Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der ozeanischen Salzablagerungen insbesondere des Stassfurter Salzlagers. Hg: J. H. van't Hoff. Akademische Verlagsgesellschaft Leipzig. Seiten 289 – 293, Leipzig.

Biographien und Nachrufe

BECKE, Friedrich (1915): Dr. Rudolf von Görgey. - Tschermak's Min. und Petrographische Mitt., **33**, 374 - 376.

BECKE, Friedrich (1919): Zum Gedächtnis von Dr. R. Görgey. – Mitt. der Geologischen Gesellsch., Wien **12**, 173.

BERWERTH, Friedrich (1915): Dr. Rudolf Görgey von Görgö und Toporcz †. - Tschermak's Mineralogische und Petrographische Mitt. **33**, 520 - 521 (Mitt. der Wiener Mineralogischen Geselschaft, Heft 75).

HAMILTON, Margarete (2009): Die Schüler Friedrich Johann Karl Beckes an der Universität Wien. - Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades Doktor der Naturwissenschaften an der Universität Wien. Seiten 30 und 71 - 77 (Mit einem Portrait und einem Werkverzeichnis).

LEITMEIER, Hans (1916): Im Kampfe fürs Vaterland gefallen. - Centralblatt für Mineralogie Geologie und Paläontologie Jg. **1916**, 165 - 168 (Mit einem lückenhaften Werkverzeichnis).

N. N. (1915): Im Kampfe fürs Vaterland gefallen. – Centralbl. F. Mineralogie, Geologie u. Paläont. **1915**, 416.

SCHÜBL, Elmar (2010): Mineralogie, Petrographie, Geologie und Paläontologie. Zur Institutionalisierung der Erdwissenschaften an österreichischen Universitäten, vornehmlich an jener in Wien, 1848 - 1938. - Scripta geo-historica, Band **3**, Grazer Universitätsverlag, Leykam, Karl-Franzens-Universität Graz. Seiten: 170 - 171.

Dank

Die Autoren sind folgenden Personen und Institutionen sehr zu Dank verpflichtet: emer. Univ. Prof. Dr. Wolfram RICHTER (vormals Vorstand des Institutes für Petrologie der Universität Wien), Dr. Dagmar DRÜLL-ZIMMERMANN (Archiv der Universität Heidelberg), Mag. Dr. Daniela ANGETTER (Österreichische Akademie der Wissenschaften, Biographisches Lexikon und biographische Dokumente), Univ. Doz. Mag. Dr. Johannes SEIDL (Archiv der Universität Wien), HR Dr. Vera M. F. HAMMER (Naturhistorisches Museum Wien) und HR Dr. Christoph TEPPERBERG (Österr. Staatsarchiv; Kriegsarchiv).

Vorliegende Biographie ist Teil einer Dissertation, welche von der Autorin (M. H.) in den Jahren 2007 bis 2009 am Institut für Mineralogie und Kristallographie der Universität Wien verfasst wurde.

Anhang: Werkverzeichnis von Rudolf GÖRGEY

1908

Über Mesolith. - Dissertation, Universität Wien. Promotion: 24. Juni 1908. (Rigorosenprotokoll 2447).

1914

Zur Kenntnis der Kalisalzlager von Wittelsheim im Ober-Elsaß. - Habilitationsschrift, Universität Wien.

Zulassung als Privatdozent für Mineralogie und Petrographie: 14. März 1914. Bestätigung durch das Ministerium für Kultus und Unterricht: 6. Mai 1914.

1907

Pleochroitischer Anhydrit von Staßfurt. - Tschermak's Mineralogische und Petrographische Mitt. **26**, 141 - 142 (Notizen).

Neue Mineralvorkommen aus Elba. - Tschermak's Mineralogische und Petrographische Mitt. **26**, 335 - 340 (Mitt. der Wiener Mineralogischen Gesellschaft, Heft 35).

1908

Über Mesolith. - Tschermak's Mineralogische und Petrographische Mitt. **27**, 255 - 256 (Mitt. der Wiener Mineralogischen Gesellschaft, Heft 38).

Über neue Mineralvorkommen von Elba. - Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, Jg. **1908**, 252 (Vortrag).

Über Skolezit von Suderö. - Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, Jg. **1908**, 525 - 526.

CORNU, Felix & GÖRGEY, Rudolf: Zur Geologie der Färöer. - Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, Jg. **1908**, 675 - 684.

1909

Über Mesolith. - Tschermak's Mineralogische und Petrographische Mitt. **28**, 77 - 106.

Salzvorkommen aus Hall in Tirol. - Tschermak's Mineralogische und Petrographische Mitt. **28**, 334 - 346.

Eine neue Apatitvarietät aus Elba. - Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, Jg. **1909**, 337.

1910

Minerale alpiner Salzlagerstätten. - Tschermak's Mineralogische und Petrographische Mitt. **29**, 148 - 153 (Mitt. der Wiener Mineralogischen Gesellschaft, Heft 48).

Zur Kenntnis der Minerale der Salzlagerstätten. - Tschermak's Mineralog. u. Petrograph. Mitt. **29**, 192 - 210.

Minerale tertiärer Kalisalzlagerstätten. - Tschermak's Mineralogische und Petrographische Mitt. **29**, 517 - 519 (Mitt. der Wiener Mineralogischen Gesellschaft, Heft 52).

Ein Beitrag zur topographischen Mineralogie der Färöer. - Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, Beil. Bd. **29**, 269 – 315, Stuttgart

CORNU, Felix & GÖRGEY, Rudolf: VIII. Die Entstehung des Hydromagnesits und des Brucits aus Periklas. - Mitt. aus dem mineralogischen und geologischen Institut der k. k. montanistischen Hochschule zu Leoben (lose Blätter).

Felix CORNU †. - Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, Jg. **1910**, 121 - 127.

1911

Die Entwicklung der Lehre von den Salzlagerstätten. - Geologische Rundschau 2, 278 - 302.

Versteinerte Tiere und Pflanzen. - "Die Bildung". **3**. Jg. No. 7.

GÖRGEY, Rudolf & GOLDSCHMIDT, Victor MORDECHAI: Über Datolith. - Zeitschrift für Kristallographie **48**, 619 - 655.

SEEBACH, Max Paul Wilhelm & GÖRGEY, Rudolf: Neue Mineralfunde von Oberstein. - Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, Jg. **1911**, 161 - 166.

Die Zeolithe des Neubauer Berges bei Böhmisch-Leipa. - Mitt. des Naturwissenschaftlichen Vereins an der Universität Wien **9**, 17 - 22.

Apatitzwillinge von Elba. - Tschermak's Mineralogische und Petrographische Mitt. **30**, 129 (Mitt. der Wiener Mineralogischen Gesellschaft, Heft 53. Vortrag).

1912

Zur Kenntnis der Kalisalzlager von Wittelsheim im Ober-Elsaß. - Tschermak's Mineralogische und Petrographische Mitt. **31**, 339 - 468.

Über das Steinsalz. - Tschermak's Mineralogische und Petrographische Mitt. **31**, 664 - 687 (Mitt. der Wiener Mineralogischen Gesellschaft, Heft 65).

Schöne und bedeutende Mineralfunde. - Fortschritte d. Mineralogie, Kristallograph. u. Petrograph. **2**, 145 - 162.

1913

Chemische Analysen von Waldviertel-Gesteinen. - (In: Das niederösterreichische Waldviertel. - *von BECKE, F., HIMMELBAUER, A. und REINHOLD, F.)*. Tschermak's Mineralogische und Petrographische Mitt. **32**, 235 - 245.

Über die Salzgesteine der Kalilager von Wittelsheim im Oberelsass. - Kali **7**, 320 - 330.

Bericht über die bisherigen Untersuchungen der österreichischen Salzlagerstätten. - Anzeiger der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse **50**, 283 - 285.

1914

Über die Krystallform des Polyhalit. - Tschermak's Mineralogische und Petrographische Mitt. **33**, 48 - 102.

Über die alpinen Salzgesteine. - Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse **123**, 931 - 941.

Über die Krystallform des Polyhalit. - Anzeiger der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse **51**, 45 - 47.

Über Anhydrit. - Tschermak's Mineralogische und Petrographische Mitt. **33**, 332 (Mitt. der Wiener Mineralogischen Gesellschaft, Heft 71. Vortrag).

1918 (posthum)

GÖRGEY, Rudolf & LEITMEIER, Hans: Vanadium (820), Vanadinocker (828), Vanadate (829 - 843).

In: Handbuch der Mineralchemie. Band III/Erste Abteilung. Die Elemente und Verbindungen von: Ti, Zr, Sn, Th, Nb, Ta, N, P, As, Sb, Bi, V und H (C. Doelter, Hg.). Verlag von Theodor Steinkopff, Dresden und Leipzig.

1923 (posthum)

Nachruf für Felix CORNU. - In: Felix Cornu, Blätter liebenden Gedenkens und Verstehens. Verlag von Theodor Steinkopff, Dresden und Leipzig, 55 - 57.

Peter HAMMER

From Beryl to Beryllium

Vom Beryll zum Beryllium

Peter HAMMER, Numismatische Gesellschaft Zschopau, up.hammer@googlemail.com

Beryl was already known in Roman antiquity. The Historiographer C. PLINIUS SECUNDUS (naturalis historiae libri 37, 75 - 76) wrote: *„In a Labyrinth in Egypt there is the great monument of Serapis 9 Ellen long consisting of emerald. Most people think that Beryl is the same as emerald. Emerald was found in India, rarely in other places".*

(Today l is found as huge pieces of several tons in the USA/Maine and in Mocambique).l was tested by the French René Justy HAÜY (1743 - 1822). He recognized that l, emerald and Aquamarin have the same form of the crystalls, hardness and density. l is a complicated chemical compound of 3 Oxides with the chemical furmula

3 BeO Al_2O_3 6 SiO_2 = $Al_2Be_3[Si_6O_{18}]$

Manufactoring of the metal lium out of l is complicated and many researchers were involved in this task. Friedrich WÖHLER (1800 - 1882) was the first, who produced little grey particles of Beryllium using Berylliumchlorid and Kalium. He heated both in a crucible of platin.

Today l is the main source for Metall Beryllium. Different methods can be applied for the production of the metal.

l reacts during the process of the sintering by 770 °C with Natriumfluorosilicat and Soda resulting in Natriumfluoroberyllat, Aluminiumoxid, Siliziumdioxid and CO_2.The Natriumfluoroberyllat is soluble in water. It results in $Be(OH)_2$ in reaction with NaOH. Under high temperatures $Be(OH)_2$ changes into BeO. The metal is produced using $BeCl_2$ under electrolysis of molten mass.

Another method consists in quenching, i.e. putting the 1650 °C hot l in cold water. A treatment with concentrated sulphuric acid at a temperature of 250 - 300 °C followed. Thereby $BeSO_4$ arises, that gives with ammonia $Be(OH)_2$.

After the newest method l reacts with compounds of Fluor. BeF_2 reacts with magnesium at a temperature of 900 °C in a high frequenz furnace under formation of Beryllium and MgF.

In the first quarter of the 20th Century Beryllium gained importance due to its qualities like low specific gravity of 1,8 g/cm², high hardness and strength under high temperatures and excellent nuclear properties.

Beryllium is an alloying metall for aluminium and copper. Because of his low specific gravity it is used in constructions of aeroplanes and missiles. Copper-alloys with a content of only 1 - 2% of Beryllium are stronger and their electrical conductivity is higher even at high temperatures.

Beryllium is a strategic metal with a high price and a high security of his production and deposits.

The greatest deposits with economical importance are in Brasilia (Carnaiba since 1960 the greatest deposit of the world), Madagaskar, Namibia, Norway, Pakistan, Russia (Ural) and USA (California).

Small deposits without economical importance, particular with nice crystalls, are frequent, as in Habachthal (Smaragdtal) in Austria or in the Masultal, near our symposium place.

Vom I zum Beryllium

Beryll war bereits in der Antike als Edelstein bekannt. C. PLINIUS SECUNDUS d. Ä., Naturalis Historiae Libri **37**, 75 - 76, führt an, dass sich: *„..im Labyrinth Ägyptens eine Kolossalstatue der Serapis aus einem neun Ellen langen Smaragd befindet. Für viele scheinen die Berylle (berylloi) dieselbe oder wenigstens eine ähnliche Beschaffenheit zu haben. Indien bringt sie hervor, anderswo werden sie selten gefunden."* (auch in der Neuzeit wurden tonnenschwere Exemplare aus den USA/Maine und Mosambik bekannt.)

Beryll wurde von dem französischen Forscher René Just HAÜY (1743 - 1822) erforscht, der unter Anwendung moderner Kristallographie gleiche Kristallform, Härte und Dichte von Beryll, Smaragd und Aquamarin erkannte, chemisch gesehen, stellt Beryll eine komplizierte Verbindung gewissermaßen von 3 Oxiden dar:

$3\ BeO \cdot Al_2O_3 \cdot 6\ SiO_2 = Al_2Be_3[Si_6O_{18}]$

Die Herstellung des Metalls Beryllium aus Beryll ist kompliziert, und viele Forscher widmeten sich dieser schwierigen Aufgabe. Als ersten gelang es Friedrich WÖHLER (1800 - 1882), kleine graue Metallschuppen dadurch zu gewinnen, dass er Berylliumchlorid mit Kalium in einem Platintiegel erhitzte. Das Ausgangsmaterial für Beryllium ist heute fast immer reiner Beryll.

Bei dem Sinteraufschlussverfahren reagiert Beryll bei 770 °C mit Natriumfluorosilikat und Soda zu Natriumfluoroberyllat, Aluminiumoxid, Siliziumdioxid und Kohlendioxid. Das Beryllat wird mit Wasser herausgelöst und mit Natronlauge versetzt, wonach Berylliumhydroxid ausfällt

$Be(OH)_2$ wandelt sich bei starkem Erhitzen in BeO um. Die Herstellung des Metalls erfolgt durch Schmelzflusselektrolyse des Chlorides.

Bei der Gewinnung durch Schmelzaufschluss wird der Beryll von 1650 °C in Wasser abgeschreckt und das Schmelzgut anschließend mit konzentrierter Schwefelsäure auf 250 bis 300 °C erhitzt. Dabei entsteht Berylliumsulfat, das mit Ammoniak zu Berylliumhydroxid umgesetzt wird.

Nach neuesten Technologien gelangen die Berylliumminerale mit Fluorverbindungen zur Reaktion und das entstandene BeF_2 wird mit Magnesium bei 900 °C zu Beryllium und Magnesiumfluorid im Hochfrequenzofen umgesetzt.

Das Metall Beryllium gewann im 1. Viertel des 20. Jahrhunderts an Bedeutung, nachdem es 100 Jahre bedeutungslos geschlummert hatte. Auf Grund seiner Eigenschaften, seines niedrigen spezifischen Gewichts von 1,8 g/cm³, seiner Härte und Festigkeit auch bei hohen Temperaturen und seiner spezifischen kernphysikalischen Eigenschaften fand es Einzug in die moderne Technik.

Als Legierungsmetall in Aluminium führt es zu geringem spezifischem Gewicht bei gleichzeitiger Verbesserung der mechanischen Eigenschaften und wird daher in der Flug- und Raketentechnik angewendet. Als Legierung mit Kupfer erhöht es dessen Festigkeit auch bei höheren Temperaturen unter Beibehaltung einer hohen Leitfähigkeit.

In der Röntgentechnik wird es als Fenster, in der Kerntechnik als Neutronenbremse angewendet.

Berylliumoxid ist der keramische Werkstoff mit höchstem Schmelzpunkt und höchster Festigkeit. Auf Grund der außerordentlich hohen Bedeutung ist nicht nur der Preis hoch, sondern auch aus strategischen Gründen die Sicherung der Vorkommen. Zu den bedeutendsten Lagerstätten zählen die von Brasilien (CARNAIBA 1960 entdeckt größte Lagerstätte der Welt?), Madagaskar, Namibia, Norwegen, Pakistan, der Ural und Kalifornien. Die Vorkommen sind häufig, auch die mit schönen Kristallstufen wie z.B. das Habachttal (Smaragdtal) in Österreich oder hier in unmittelbarer Nähe unseres Tagungsortes das Masultal. Diese Vorkommen sind jedoch nicht oder noch nicht wirtschaftlich von Bedeutung.

Vera M. F. HAMMER & Franz PERTLIK

Hans LEITMEIER (1885 – 1967)[1] - academic teacher, scientist and collector at the turn from analytic to experimental mineralogy

Vera M. F. HAMMER, Mineralogisch-Petrographische Abteilung, Naturhistor. Museum Wien, vera.hammer@nhm-wien.ac.at
Franz PERTLIK, Institut für Mineralogie und Kristallographie der Universität Wien, franz.pertlik@univie.ac.at

At the end of the 19th century the investigation of minerals turns from an absolute descriptive method according to their physical characteristics established by Friedrich MOHS (1773 - 1839) and later on extended by chemical analysis of Franz LEYDOLT (1810 - 1859) and Josef GRAILICH (1829 - 1859) to a paradigmatic turning point. Based on experimental mineral syntheses of Cornelio DOELTER (1850 - 1930) at the University of Graz in Styria, the knowledge about crystals and minerals was extended. At this time of scientific change, Hans LEITMEIER starts his studies at the University of Graz, which gave distinction for his further path of life.



Fig. 1: Hans LEITMEIER (1885 - 1967); Photo: Archive University Vienna

Hans LEITMEIER, born 24th October 1885 in Vienna, finished compulsory education in Vienna, Brunn/Pitten (Lower Austria) and in Graz. From 1904/1905 on he was student at the University of Graz in mineralogy, geology, chemistry and philosophy. 1908 LEITMEIER finished his thesis *"Der Basalt von Weitendorf in Steiermark und die Mineralien seiner Hohlräume",* under the direction of his academic teacher DOELTER. After his graduation he followed DOELTER to the Institute of Mineralogy at the University of Vienna, where he accept an appointment as demonstrator. His habilitation treatise *"Zur Kenntnis der Carbonate"* was followed by the postdoctoral lecture qualification in 1916.

[1] * 24th October 1885 in Vienna - † 8th June 1967 in Vienna

Shortly before his deposition by the Nazi-Regime in 1938 he was distinguished as a university professor. After Second World War in 1945 he was re-nominated, this time as professor for mineralogy and petrography; in 1949/1950 LEITMEIER became dean of the faculty of philosophy; in 1957 he was retired.

In the years 1908 to 1912 LEITMEIER investigated problems of colloidal chemistry and its significance for mineralogical and geological research, inspired by his colleague and personal friend Felix CORNU (1882 - 1909).

Between the years 1912 to 1918 LEITMEIER was author of numerous articles and chapters in the *"Handbuch der Mineralchemie"* of Cornelio DOELTER. After the First World War he continued this lexical work and became co-editor in 1925 and after DOELTERS´s death in 1930 he finished this great compilation in mineralogy, an early history of geochemistry studies including a large number of new mineral species. Furthermore LEITMEIER was author of entries in the German dictionary *"Goethe Handbuch"*, as well as of nearly 100 publications.

The mineral and ore collection of LEITMEIER, with more than 1.800 typical specimens from alpine and south-alpine deposits was transferred in the 1990ies from the Institute of Petrology (University of Vienna) to the Natural History Museum in Vienna, including not the petrographic collection of about 1.550 rock samples.

The commitment of LEITMEIER concerning adult education was reflected in his active membership of the Austrian Mineralogical Society (till 1947 Vienna Mineralogical Society) and by numerous public lectures about the natural history, the typical minerals and the geology of the Alpine region. LEITMEIER passed away 8th June 1967 in Vienna, incinerated in closed family circle.

Christoph HAUSER & Francisco Omar ESCAMILLA-GONZÁLEZ

11th Erbe Symposium at Mexico-City, Pachuca and Real del Monte, 2011 (report)

Christoph HAUSER, Geologische Bundesanstalt, Innsbruck/Wien, christoph@hauser.cc
Francisco Omar ESCAMILLA-GONZÁLEZ, Acervo Histórico del Palacio de Minería. Fac. de Ingeniería, México, omareg@unam.mx

The 11th Erbe Symposium took place in Mexico, one of the leading producers of silver in world history. The wealth generated by the exploitation of this precious metal was one of the pillars of the Spanish crown during the three centuries of existence of the Viceroyalty of New Spain. In 1792, in the context of the reforms proposed by King CHARLES III of Spain, the *Real Seminario de Minería* - first American mining academy - was founded. Fausto DE ELHUYAR (1755 - 1833), its first director, adapted the Saxon curriculum in Mexico, since he had graduated in 1781 from the Freiberg Mining Academy.

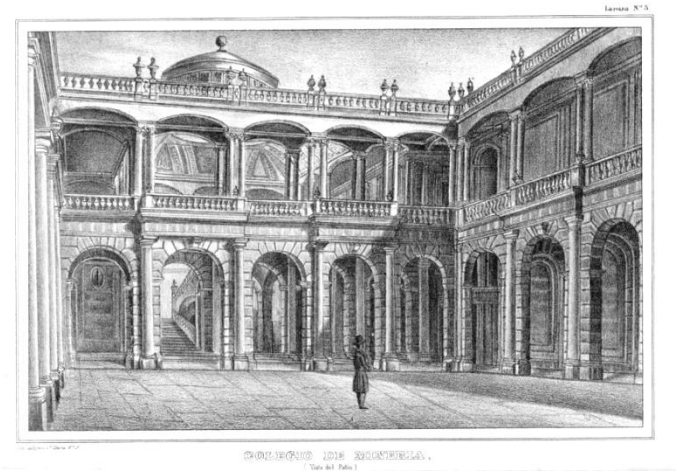


Fig. 1: Palacio de Minería., hosting the library "Antonio M. Anza" where the lectures took part the three first days of the symposium. The history of the Palace of Mining, dates back to 1793 when the Royal College of Mines of New Spain acquired the land.

The mining districts of Real del Monte and Pachuca are one of the oldest in Mexico and have a rich history. They were characterized by their rich silver metal production and social movements led by miners, as well as the introduction and implementation of major technological advances throughout history.

The Erbe Symposium travelled from Freiberg/Sayony/Germany, 10th Symposium to Mexico City, home of the first academy of mines in America; to Pachuca and Real del Monte, home of three museums dedicated to cultural mining heritage.

According to the practice of previous editions of the Erbe Symposium, there were five days of academic sessions divided into five thematic groups:

1. International exchanges and of mining culture and technology and geological theories
2. Mineralogical and geological travels
3. Interdisciplinary research in the history of earth sciences
4. Industrial and mining heritage conservation
5. Mining archives

Sunday, 28th August 2011 was a *"Welcome"* with dinner at *Café Tacuba*, close to *Palacio de Minería* - the first touch with Mexican life style, local delicacies und even latin-american music; get to know each other - as far as possible - all participants of the symposium were not yet arrived.

Monday, 28th August started with the conference office (registration, distribution of abstract book etc.) in the library *"Antonio M. Anza"* (Fig. 4) of the *Palacio de Minería* (Fig. 1); followed by the opening ceremony - welcoming - by Belem OVIEDO (AHMM, A.C. – TICCIH-Mexico – ICOMOS Mexicano).

Miguel IWADARE, representative of TICCIH, and representatives of the university. Monday and even the next two following days lectures were held in the library *"Antonio M. Anza".* At the end of the first day there was a guided tour through the impressive construction (Fig. 5) and equipment of the *Palacio de Minería*, including the exceptional meteorites at the entrance (Fig. 6, 7).

Tuesday, 29th August, after the lectures a walking tour through the Historic Center of Mexico City took part. The organizers guided us on **Wednesday** - again after the lectures **-** to the Museum of Geology. The next day, **Thursday** 1st of September, the Symposium travelled to the mining area Pachuca, about two hours journey north of Mexico-City by bus. Visits were made to

1. San Juan Bautista shaft (Fig. 8, 9), Pachuca and
2. Servicio Geológico de México (Mexican Geological Survey, Pachuca).

From Pachuca we continued by bus to Real del Monte where we visited:

3. Acosta Mine Museum
4. La Dificultad Mine Museum
5. Former Mining Hospital Museum

We lodged there until the end of the symposium; the conferences were held at *La Dificultad Mine Museum*. Even the meeting of the members of the organizing committee took place here; Bolzano/Bozen, Italy, was fixed for the 12th Symposium in 2013.

Saturday, 3rd September, there was organized a post-symposiums field trip to the mining district of Real del Monte. Stopover at the location *Omitlán* and *Velasco* (gardens and hacienda), visiting great basaltic prisms close to *Santa María Regla* (Fig. 10) and the former *Hacienda Santa María Regla*, the market at Huasca and some places more.

There were a total of 44 proposals, from Germany 2; Austria 5; Brazil 2; China 1; Slovakia 1; Slovenia 1; Spain 3; United States 2; Italy 1 and Mexico 26: from of the states of Aguascalientes, Campeche, Coahuila, Distrito Federal, Hidalgo, Jalisco, Michoacan, Nuevo Leon, Puebla and San Luis Potosi.

Interesting conferences

There were a large number of interesting lectures. Contrary to European conditions there was shown a passion for the preservation of cultural heritage especially among younger scientists. A few selected examples of what has been presented:

The first session block was about interdisciplinary research on Earth Sciences History; Manuel CASTILLO MARTOS from university of Sevilla referred about *environment heritage of mining and metallurgical alchemists* groups. Lucero MORELOS RODRIGUEZ (Graduate in History, National Autonomous University of Mexico) presented *"The first geological map of Mexico" (Fig. 2)*. During the 19th century, contributions to the knowledge of Mexican geology were executed by foreign and domestic researchers. The first Geological sketch of Mexico, 1889, a color map, scale 1: 3.000.000, with lithostratigraphic units was the first of its kind in Mexico and its construction was inspired by the international initiative to form the Geological Map of the World, as part of the Second Geological Congress in Bologna 1881, with the mission to design, promote, coordinate, prepare and publish geological maps. A sketch of a Geological Map of Mexico made by order of the Secretary of Public Works (Secretaría de Fometo o Ministerio de Fomento) General Carlos PACHECO (BOSQUEJO) for a special commission under the direction of Professor Antonio DEL CASTILLOi Director of the National School of Engineers and chief of Mexican Geological Commission (founded in 1886) was presented (Fig. 3).

As first Austrian conference contribution Tillfried CERNAJSEK & Christoph HAUSER brought their paper about the wages of preservation of cultural heritage in the geosciences: a report on the results of a working group of the past *"Visegrád-Fund"*, *"geological mapping in 18th and early 19th century in Central Europe"*. Christiane KALB & Mariluci NEIS CARELLI, university of Joinville, Brasil/Free University of St. Catarina/Brasil and further authors talked to industrial heritage and of mining Heritage.conservation. Miguel IWADARE et al. referred on the '*The arrival of Canadian mining compa-*

nies and the loss of cultural heritage in small mining communities of Mexico'; QUE Weimin from Beijing University about the Mining Heritage in the Province Zhejiang, China. Alice SKOKOSWKI from TU

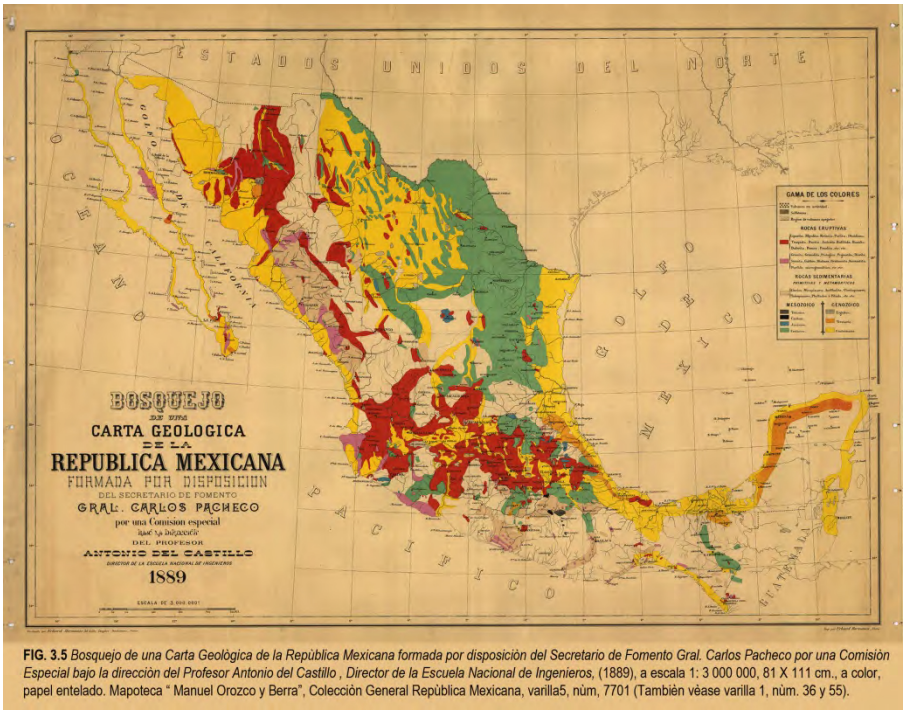


FIG. 3.5 *Bosquejo de una Carta Geològica de la Repùblica Mexicana formada por disposiciòn del Secretario de Fomento Gral. Carlos Pacheco por una Comisiòn Especial bajo la direcciòn del Profesor Antonio del Castillo , Director de la Escuela Nacional de Ingenieros,* (1889), a escala 1: 3 000 000, 81 X 111 cm., a color, papel entelado. Mapoteca " Manuel Orozco y Berra", Colecciòn General Repùblica Mexicana, varilla5, nùm, 7701 (Tambièn vèase varilla 1, nùm. 36 y 55).

Fig. 3: Sketch of a Geological Map, Republic Mexico, (Carlos PACHECO, 1889)

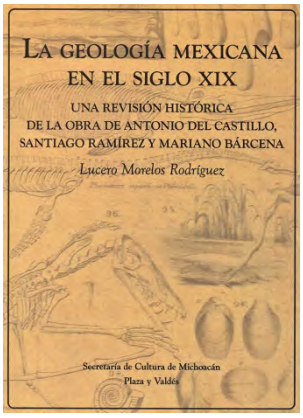


Fig. 2: MORELOS RODRIGUEZ Lucero (2013): The Mexican Geology in the 19th century; a historic revision about works of Antonio DEL CASTILLO of Santiago RAMÍREZ & Mariano BÁRCENA.



Fig. 4: Lectures in the Library Antonio M. Anza Palacio de Minería (Photo: HAUSER, 2011)

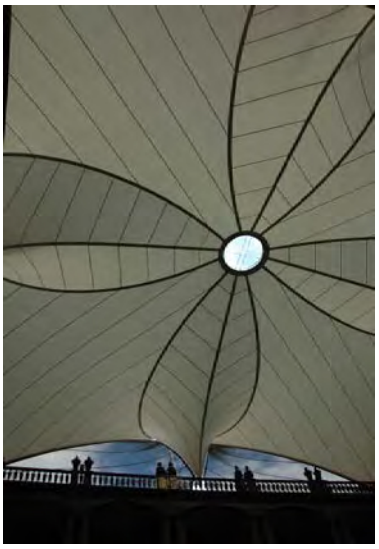


Fig. 5: Palacio de Minería: once here was an open area, now an architecturally well-designed solution (Photo: HAUSER, 2011)

Brandenburg-Cottbus, Germany, talked about industrial heritage sites with blast furnaces in Germany, France and Luxembourg. Further Austrian contributions came from Günther JONTES (ethnographical illustrations as a source of early mining in the Americas), Lieselotte JONTES (Egypian students in the first school of mining in Vordernberg/Styria/Austria), Anneliese BITTERMANN-PLATTER, Christoph HAUSER & Karl KRAINER presented the processing of a part of the estate Otto AMPFERERS (ca. 60 geological field books) and showed the large geological section (AMPFERER & HAMMER, 1911) on the occasion of 100th anniversary. On geological and mineralogical travels between 1904 and 1907 to southern Dalmatia Tillfried Cernajsek and Barbara Vecer showed the diaries of Catherina OF BUKOWSKI BY STOLZENBURG..



Fig. 6: Meteorite Chupaderos, 14.114 tons, Jimenez, Chihuahua, at the entrance of Palacio de Minería, (Photo: HAUSER, 2011)



Fig. 7: Meteorite "Zacatecas" 0.78 tons, holosyderite, first description:Friedrich Sonnenschmid, 1792. To imagine this smaller meteorite here: Fausto's total height is 94 cm. (Photo: Héctor PINEDA, 2013)



Fig. 8: Pachuca, province Hidalgo, the mining settlement (Photo: HAUSER, 2011)



Fig. 9: The San Juan Pachuca mine und Loreto Ore processing (Photo: ESCAMILLA-GONZÁLEZ, 2013)



Fig. 10: Santa María Regla, province. Hidalgo: basalt columns located on the side of a canyon, almost described from the exploration in 1803 – 1804 by A. v. HUMBOLDT (Photo: HAUSER, 2011)



Fig. 11: Real del Monte, province Hidalgo, a group of symposium participants in front of the 'La Dificultad Mine Museum'. The Mine is now transformed into a museum with a joined conference room. La Dificultad Mine is the most important historical complex of Real del Monte and valuable evidence of major technological changes in the late nineteenth century in Mexico (Photo: ESCAMILLA-GONZÁLEZ, 2013)

Once again the organizers and volunteers are gratefully acknowledged - it was a successful exciting symposium. The conference will be remembered for all time by the participants. Thanks

Literature

Book of Abstracts (2011): The 11th International Symposium Cultural Heritage in Geosciences, Mining and Metallurgy, Libraries – Archives – Museums, Mexico City, Pachuca and Real del Monte, Mexico, August 29th to September 2nd, 97 p., 29 fig.

Proceedings of the 11th International Symposium Cultural Heritage in Geosciences, Mining and Metallurgy, Libraries – Archives – Museums, Mexico City, Pachuca and Real del Monte <in preparation>

Thomas HOFMANN

Geohistoric Activities of the Geological Survey of Austria in 2013 - an Overview

Thomas HOFMANN, Bibliothek Verlag & Archiv, Geologische Bundesanstalt, Wien, thomas.hofmann@geologie.ac.at

As the new web-based library catalogue of the library (http://opac.geologie.ac.at/) of the Geological Survey of Austria makes it possible to **access** documents, the catalogue has gained a central position. Thus many of the activities listed below are linked in some way with the catalogue.

Geological manuscript maps of the Austro Hungarian Monarchy

Geological mapping is made to various scale, one of the most **important** was the scale 1:75,000. The first map sheets on this scale date back to the late 1860s and early 1870s. Although only a small number of these maps were printed, there exist a huge number of manuscripts ranging from Northern Bohemia to the coast of southern Dalmatia. All these manuscripts (front side as well as rear side of the maps) were scanned at a high resolution (400 dpi). The total number of more than 1.000 maps can be found in the library catalogue, and the maps can also be downloaded free of charge as PDF - documents.

For completing this project maps to the scale 1: 25.000 are also being scanned; they will be treated and thus be available in the same way as the maps on the 1:75.000 scale. It is planned that the whole project will be finished by the end of 2013.

Dionysos STUR (1827-1893)

On October 9th & 10th, 2013, the Geological Survey of Slovakia (*Štátny geologický ústav Dionýza Štúra*) and the Austrian Geological Survey celebrate the 120th anniversary of the death of, the great geologist, Dionysos STUR. On this occasion there will be a conference in Bratislava on October 9th with presentations honouring the works of STUR, who was the third director of the *k.k. Geologische Reichsanstalt* from 1885 - 1892. On October 10th, 2013, a memorial stone - an initiative of the Geological Survey of Slovakia - will be placed at the MatzleinsdorferFriedhof in Vienna, where STUR and his wife were buried. As their grave no longer exists, the memorial stone will be placed in another, more central, position (close to the surviving graves of Melchior NEUMAYR [1845 - 1890] and Carl DIENER [1862 - 1928]) within this cemetery. On this occasion all the scientific works of STUR, most of them published in periodicals of the *k.k. Geologische Reichsanstalt*, will be scanned and made available as PDFs for free download in the web-based catalogue of the library.

In addition to the published works of STUR all his unpublished documents, reports, field journals, etc. that are kept in the archive of the Geological Survey of Austria have been scanned in a joint undertaking by the Geological Survey of Slovakia (field journals) and the Geological Survey of Austria (all other documents).

Eduard SUESS (1831-1914)

As on April 26th 2014 the scientific community will remember the centenary of the death of Eduard SUESS (20th. August 1831 London - 26th April 1914 Vienna, a number of activities have been planned. These activities will be undertaken jointly with the European Geosciences Union (EGU), which will have its General Assembly from April 27th to May 2nd 2014. General Assemblies of the EGU have been attended in recent years by more than 11.000 participants.

A number of activities have already begun, to commemorate one of the greatest ever earth scientists: At the Geological Survey of Austria all the scientific works of Suess were evaluated as a result of intensive studies of the relevant literature, especially periodicals. As a result the list of Suess's works is much longer, than in the preliminary edition of DIENER (1914). All his works, including all the vol-

umes of *"Antlitz der Erde"* in several languages will be scanned (with the support of Celal SENGÖR, Istanbul) and made available as PDFs for free download in the web-based catalogue of the library.

In addition to this the political activities of Suess have also been part of this intensive bibliographic research. All his personal sayings and contributions as a parlamentarian (1873 - 1897) that are already online (http://alex.onb.ac.at/) will be included in the web-based catalogue of the library; this is being implemented with the support of the Library of the Austrian Parliament.

Additionally the Geological Society of Austria is preparing a festival volume in the series of the "*Austrian Journal of Earth Sciences*" (AJES) with scientific contributions honouring SUESS.

At SUESS's last residence (2, Afrikanergasse 9) a memorial tablet will be affixed with the most significant facts of SUESS's life: the first professor of Geology at the University of Vienna, the *"father"* of Vienna's first water supply pipeline and - among other things - the president of the Austrian Academy of Sciences (1898-1911).

Franz Carl EHRLICH (1808-1886)

Carl EHRLICH from the Francisco Carolinum Museum in Linz (Upper Austria) was one of the first field workers in the team of Wilhelm HAIDINGER, director of the *k.k geologische Reichsanstalt* that was founded in November 1849. In the archive of the Geological Survey a hand written manuscript by EHRLICH (1850) was found, which turned out to be the basis of a work published in the "*Jahrbuch der k.k. geologischen Reichsanstalt*" (EHRLICH, 1851). This manuscript is being evaluated in the context of a scientific seminar by a group of students from the Department of History (University of Vienna) under the supervision of Marianne KLEMUN. The aim of this seminar is to enrich this manuscript with data illustrating the circumstances of early systematic fieldwork in the Alps. Finally it is planned to publish the results, has already been done with an earlier scientific seminar (HOFMANN & KLEMUN, 2012).

Rare Periodicals

Some rare periodicals like the *"Oesterreichische Revue"* (1863 - 1867) and the *"Oesterreichische Wochenschrift für Wissenschaft, Kunst und öffentliches Leben*" Beilage zur k. Wiener Zeitung (1862 - 1865) were purchased for the Library. Additionally all articles with geological background were evaluated and integrated as PDF in the catalogue. Thus some rather unknown works of persons like PETERS, HAUER, STACHE, SUESS, SIMONY and others are now easily accessible.

Literature

DIENER, C. (1914): Gedenkfeier für Eduard Sueß. - Mitt. Geol. Ges. Wien, **7**, 1 - 31, 1 Abb., Wien.

EHRLICH, C. (1851): Bericht über die Arbeiten der Section III. - Allgemeine Berichte über die von den einzelnen Sectionen der k. k. geologischen Reichsanstalt im Sommer 1850 unternommenen Reisen und Arbeiten (1850), Jb. k.k. geol. R.-A., **1**, 628 - 646, Wien.

HOFMANN, Th. & KLEMUN, M. (2012): Die k. k. Geologische Reichsanstalt in den ersten Jahrzehnten ihres Wirkens: Neue Zugänge und Forschungsfragen. - Ber. Geol. B.-A., **95**, 128 S., ill., Wien.

Günther JONTES

Leoben and its Relations to Alpine Salt Mining

Leoben und seine Beziehungen zum alpenländischen Salzwesen

Günther JONTES, Leoben, jontes@gmx.at

Since the High Middle Ages, Leoben has been closely connected to iron, as it was the iron ore deposit for the local ruling duke. Here was the place of the earliest stock company north of the Alps, the Civil Iron Trading Company, which also played an important role for the transportation of Styrian salt. Therefore this town's importance is to be found in those two sectors of economy, salt and iron. The quality of iron and steel from Leoben had almost no rivals for the salt works in the Styrian Salzkammergut and in Tyrol.

The Styrian Erzberg had become the leading iron ore deposit during the Middle Ages, dozens of furnaces brought the highly demanded crude iron to the places of their final production, where it was further processed to a wide range of products.

In Aussee (Styria) and in Hall in Tyrol, the highly important rock salt, which was very much needed for conserving food, was produced by boiling down brine in big salt pans. During the 16th century, these pans measured up to 300 square meters, due to technical reasons they could not be manufactured in one piece, they were made by riveting many small sheets of iron, numbering up to 12.000 pieces for one pan.

Sheets of iron from Leoben were highly demanded, because they withstood the continued heating to high temperatures best and were more economic as for instance iron from the Zillertal in Tyrol. These Tyrolean iron sheets had to be three times as thick as the products from Leoben, to get the same effect, which also meant a bigger amount of wood for their production.

The business was in the hands of Leoben's industrialists, since 1664 about 800 tons of iron sheets were transported by pack animals to Tyrol yearly. Despite the high transport costs this was more economic than the use of iron sheets from Tyrol.

Leoben was also the key turning point for the transport of salt southwards. Salt from Aussee came to Leoben in wagons from the Palten and Liesing valley, was stored in magazines, reached the river Mur and was transported on rafts and boats to the salt magazines in southern Styria.

The construction of railways in the 19th century finished this form of transport.

Leoben und seine Beziehungen zum alpenländischen Salzwesen

Seit dem Hochmittelalter ist Leoben in engster Weise mit dem Eisen verbunden, war landesfürstliche Eisenniederlagsstadt, hatte 1415 eine bürgerliche Eisenhandelskommunität, die die früheste Aktiengesellschaft nördlich der Alpen war, aufzuweisen und spielte im Transportwesen für das steirische Salz eine wichtige Rolle. Dementsprechend ist die Bedeutung der Stadt in diesen beiden Wirtschaftssektoren zu suchen. Die Qualität des Leobener Eisens für das Salzsieden im Salzkammergut und in den Tiroler Salinen schlug manche Konkurrenz aus dem Feld.

Der Steirische Erzberg war im Mittelalter zur führenden Lagerstätte geworden und mehrere Dutzend Radwerke lieferten das begehrte Roheisen, das in den Stätten der Finalproduktion zur Vielfalt der Produkte weiterverarbeitet wurde. In Aussee und im Tiroler Hall wurde das elementar wichtige, vor allem für Konservierungszwecke benötigte Steinsalz, durch Eindampfung von Sole, in großen Sudpfannen erzeugt. Diese waren im 16. Jahrhundert bis zu 300 m² groß, konnten aber aus technischen Gründen nicht aus einem Stück erzeugt werden, sondern entstanden durch das Zusammennieten zahlreicher kleiner Blechstücke, deren Anzahl bis zu 12.000 Stück pro Pfanne betragen konnte.

Hier war das Leobener Eisenblech besonders begehrt, weil es dem ständigen Erhitzen auf hohe Temperaturen am längsten standhielt und wirtschaftlicher war als etwas das Zillertaler Eisen in Tirol, das mit derselben Wirkung dreimal so dick sein musste als das Leobener und außerdem wegen der Wandstärke einen höheren Einsatz von Scheiterholz erforderte. Leobener Gewerken hatten den Handel in der Hand und etwa 1664 wurden an die 800 t solcher Bleche mittels Saumtieren nach Tirol geliefert. Trotz der hohen Transportkosten war das noch wirtschaftlicher als die Verwendung des Tiroler Eisens.

Leoben war auch der Angelpunkt des Salztransportes in den Süden. Hier langte im Wagentransport das Ausseer Salz durch das Palten-Liesingtal ein, wurde in städtischen Magazinen gelagert und erreichte dann auf der Mur mittels Plätten und Flößen die Salzniederlagsorte des steirischen Unterlandes. Erst der Eisenbahnbau im 19. Jahrhundert machte dieser Transportweise ein Ende.

Lieselotte JONTES

Women in Mines - Visitors, Workers, Students

Bergfrauen - Besucherinnen, Arbeiterinnen, Studentinnen

Lieselotte JONTES, Hauptbibliothek, Montanuniversität Leoben, Leoben, lotte.jontes@gmx.at

Looking for a connection between mining and women seems to be weird at the first sight, as it is common superstition, that women in mining bring bad luck. But the patron saints for mining were women, Anna, Elisabeth or Barbara and their role in this context is only symbolical.

There are early pictures showing women working in the field of mining, but their work was only in various fields of ore processing. A work typical for women was to carry loads. Women carried coal or ores to the furnaces or wood to the saltworks.

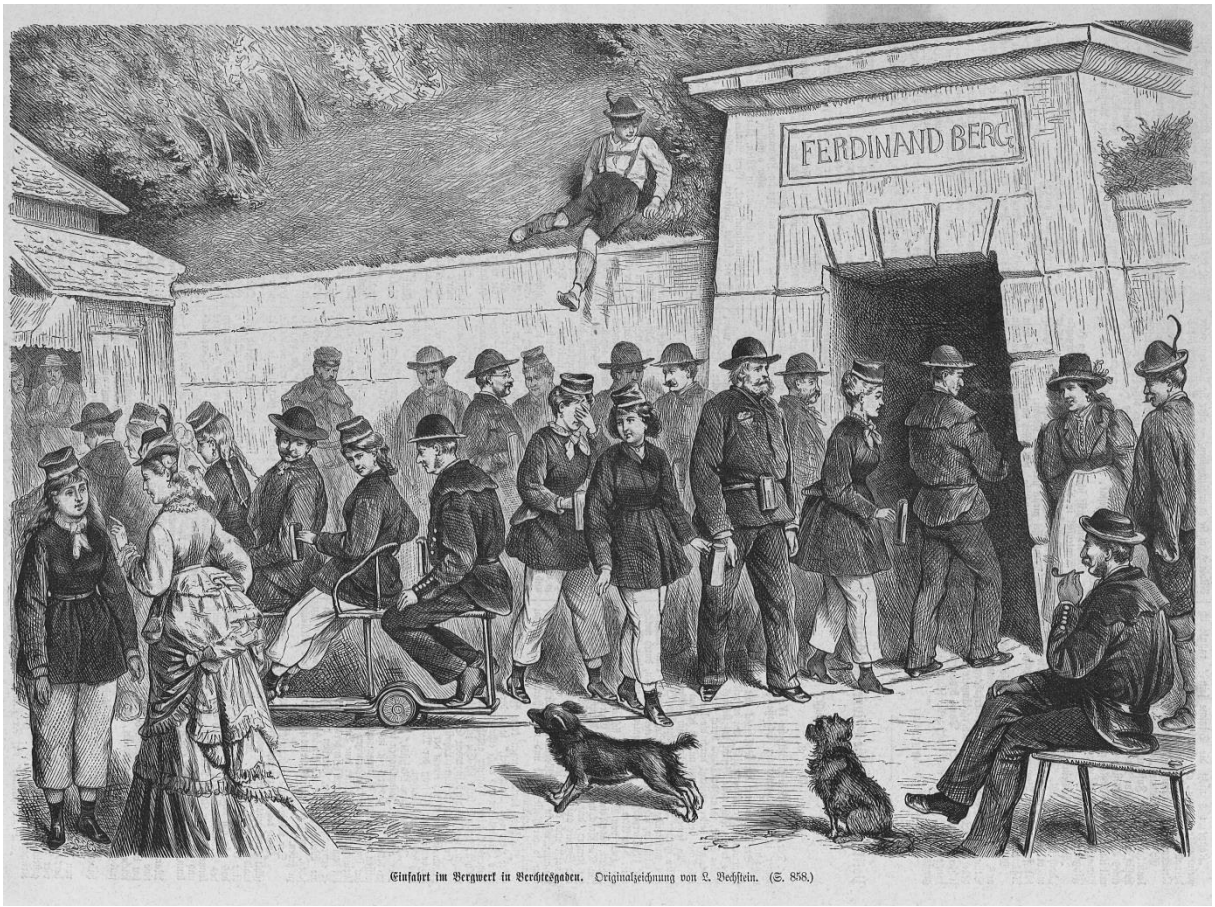


Fig. 1: Entrance to the Salt mine at Berchtesgaden, Germany. / Salzbergbau in Berchtesgaden, Stolleneinfahrt.

In Austrian coal mines women collected coal in the pithead stocks, to use it in their own households or to sell it. In the Austrian Mining Act from 1856, the position of women in mining was regulated, an Act from the year 1884 forbade the underground mining of women. In the Austro-Hungarian Empire the mines had 5933 women workers, about 6,6%. Exceptions in this field of working were the women owners of mines, for instance Ludovica ZANG, who governed a coal mine in Western Styria after her husband's death.

Mine visitors were exceptions from the taboos for women in mines. As early as 1681 a mine owner's wife went down into the copper mine in Walchen near Oeblarn (Styria). During the 18th and 19th century a greater demand for visiting mines, especially salt mines, took place. Women visitors had to

dress accordingly, they had to wear the traditional miners' dress, even a special hat and the mining leather butt flap (*Bergleder*).

In science women came late to mining sciences, as studying in universities and colleges was not possible for women until the 20th century. In the Montanistische Hochschule Leoben (Mining College) the first woman to complete her mining studies was a woman from Prijedor in Bosnia, who made her state exam in 1925 and got the right to the academic title *"engineer".* For her studies she had to practise underground, in mine surveying she also had to work in underground mines. Even her practical exam was in the field of underground mining.

Until World War II, women at the Mining College in Leoben were exceptions, only in the eighties of the 20th century more women came to study in Leoben.

Bergfrauen - Besucherinnen, Arbeiterinnen, Studentinnen

Die Verbindung von Bergbau und Frauen erscheint auf den ersten Blick befremdend, gibt es doch den überlieferten Aberglauben, dass Frauen Im Bergbau Unglück bringen. Die Schutzpatrone des Bergbaues waren aber meist weiblich, die Heilige Anna, Elisabeth oder Barbara, doch ist ihre Rolle bei dieser Thematik im Bereich der Symbolik anzusiedeln. Bereits früh gibt es Bildquellen über die Arbeit der Frauen, die sich aber zumeist auf die vielfältigen Arbeiten in der Aufbereitung beschränkten. Zu einer typischen Frauenarbeit zählte auch das Tragen von Lasten; Frauen schafften Kohle oder Erze zu den Verhüttungsbetrieben oder Holz in die Salzsiedereien. In den österreichischen Kohlerevieren sah man Frauen beim Sammeln von Kohleresten auf den Halden, um diese dann im eigenen Haushalt zu verwenden oder auch zu verkaufen. Die Stellung der Frau als Bergarbeiterin wurde in Österreich erst mit dem Berggesetz von1854 geregelt, das Gesetz aus dem Jahre 1884 untersagte die Beschäftigung von Frauen untertage. In der Österreichisch-Ungarischen Monarchie arbeiteten im Jahre 1882 5933 Frauen im Bergbau, das waren 6,6%. Ausnahmen in diesem Arbeits- und Lebensbereich waren die Gewerkinnen, also Besitzerinnen von Gruben und Grubenanteilen, wie etwa Ludovica ZANG, die im weststeirischen Kohlenrevier nach dem Tod ihres Mannes den Bergbau leitete.

Zu den wenigen Ausnahmen von der Tabuisierung der Frauen im Bergwerk zählten die Besucherinnen. Schon 1681 fuhr die Gewerkensgattin Maria Elisabeth STAMPFER in den Kupferbergbau Walchen bei Öblarn (Steiermark) ein, im 18. und 19. Jahrhundert setzte die Nachfrage nach Besuchen vor allem in den Salzbergwerken ein. Die Besucherinnen mussten sich entsprechend kleiden, den Bergkittel anlegen, auch bergmännische Kopfbedeckungen und ein Bergleder waren erforderlich, um Frauen als Besucherinnen in den Berg führen zu können.

Im Bereich der Wissenschaft konnten Frauen erst spät im Bergbau Fuß fassen, da ihnen der Zugang zu den Universitäten und Hochschulen nicht möglich war. In der Montanistischen Hochschule Leoben war die erste Frau, die ihr Studium abschließen konnte, eine Bosnierin aus Prijedor, die Bergbau studierte und 1925 die Staatsprüfung ablegte und das Recht zur Führung des Titels *„Ingenieur"* erlangte. Um ihr Studium zu absolvieren, waren Übungen und Exkursionen im Berg- und Markscheidewesen untertage erforderlich, auch das Thema der praktischen Prüfung war im Bergbaubereich zu sehen.

Bis zum Zweiten Weltkrieg sind Frauen an der Montanistische Hochschule Leoben Ausnahmefälle, erst in den 80er-Jahren des 20. Jahrhunderts kamen mehr Frauen zum Studieren in die Bergstadt Leoben.

Miroslav KAMENICKÝ

Travelogues as Sources for the History of Mining in the Central Slovak Mining Area in the 17th Century

Miroslav KAMENICKÝ, Inst. of Humanities, Department of History, Comenius University Bratislava, kamenicky@fedu.uniba.sk

Travel books are a special kind of historical sources. In recent years, they are subject to relatively high interest not only historians, but also literary scholars, geographers and other experts. Travelogues literature which contains information about the history of mining in central Slovakia in the 17th Century can be divided into three groups.



A Journey of John Baptist Merin, Phil. & Med. Doct. to the Mines of Hungary; with an account of his Observations made there, in relation to them, and subterraneous passages in general.

MERIN. AN extraordinary desire of learning, and a curiosity of seeing things never known to me before, having made me to undertake a journey into *Flanders*, *Germany*, *Bohemia*, and *Austria*, in the year 1615, I stay'd a few days at *Vienna*, having the opportunity of conversing with several learn'd men in those parts; they told me such miraculous things of the mines of *Hungary* and *Transylvania* (the most famous in *Europe*) that I was seiz'd with a most ardent desire of taking a full view of 'em, maugre all the dangers that were represented to me in so troublesome a journey; because I continually reflected upon the words of *Paracelsus*, that *Mines are the best schools of philosophers*. With this resolution I took passage in a boat that was carrying some troops to *Presburgh Pelineum* (*Presburgh*) the chief city of this capital city of *Hungary*, left to the christians upon the *Danube*, about ten leagues distant from *Vienna*, and as many from the *Turkish* territories. 'Tis to be observ'd, that it is very dangerous travelling in *Hungary*, especially for strangers, who being easily distinguish'd from the *Hungarians* by their habits, are but little below'd by them, by reason they're in the *Turkish* wars frequently afflicted with foreign soldiers, which makes the natives, for the most part, live in wooden huts, or cottages of straw, with houshold-stuff in proportion; most of the cities of *Hungary* have no other houses, the inhabitants leading a most miserable life; yet the nobility of *Hungary* are great admirers of strangers, especially the *French*, by reason of their bravery, they having given frequent proofs of it against the *Turks* with good success. But, above all, 'tis most dangerous travelling into the mountains (or *Upper Hungary*) which contain the gold, silver, and copper mines, about thirty leagues distant from *Presburgh*; for all the summer long, whilst the trees are cover'd with leaves, and consequently afford shelter for robbers, without being oblig'd to make any fires (as they must in the winter) these vermin haunt the woods in whole troops, in hopes of lighting upon some of the gold and silver that's carried from the mines to the imperial mint at *Cremnitz*, when they're sure to kill all they meet with upon such an occasion.

After a stay of four days at *Presburgh*, I bought my self a horse, in order to go along with four waggons bound for the upper mines at *Newbeysel*, leaving the greatest part of my ready money with Mr. *Paul Lenich*, a physician at *Presburgh*, to serve me upon any emergency, in case I should be robb'd by the way, and escape with life.

Thus prepar'd, I came safely to *Newbeysel*, seated upon the river *Gran*, where having deliver'd my letters of recommendation from Dr. *Massinger*, one of the emperor's privy-counsellors, to the most noble *Matthias Bloenstein*, the only *Roman* catholick in those parts, and overseer of the mines, I was very kindly receiv'd by that honourable person, which made me tarry there for some weeks; during which time I took a full view of the copper mines (the largest and richest in all *Hungary*) and all their subterraneous passages. I was told here, that *Paracelsus* dwelt in this place for a considerable time, built a laboratory here, wherein he made several experiments upon vitriol, antimony, cinnabar, copper, silver, and gold, and being just upon his departure for *Transylvania*, presented his host (who was a goldsmith) with a piece of copper transmuted into silver; whence 'tis that an original picture of *Paracelsus* is shew'd to strangers to this day, in the same house.

Having

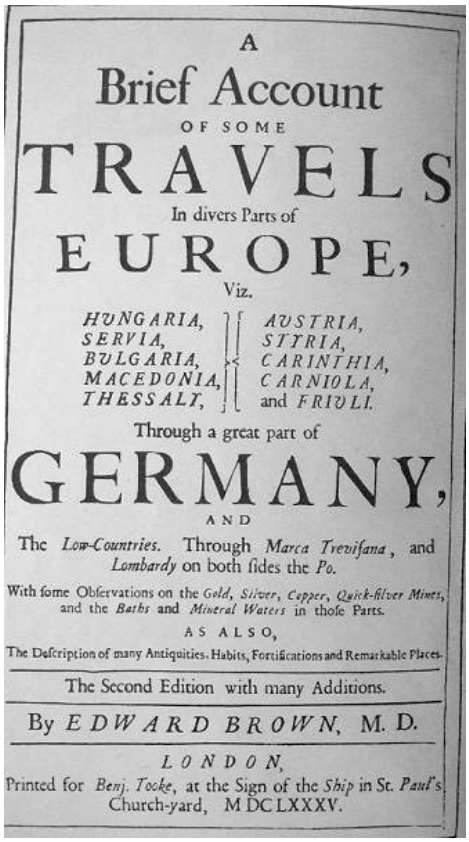
Fig. 1: Travel book of John Baptist MERIN (1615)

1. Travel books

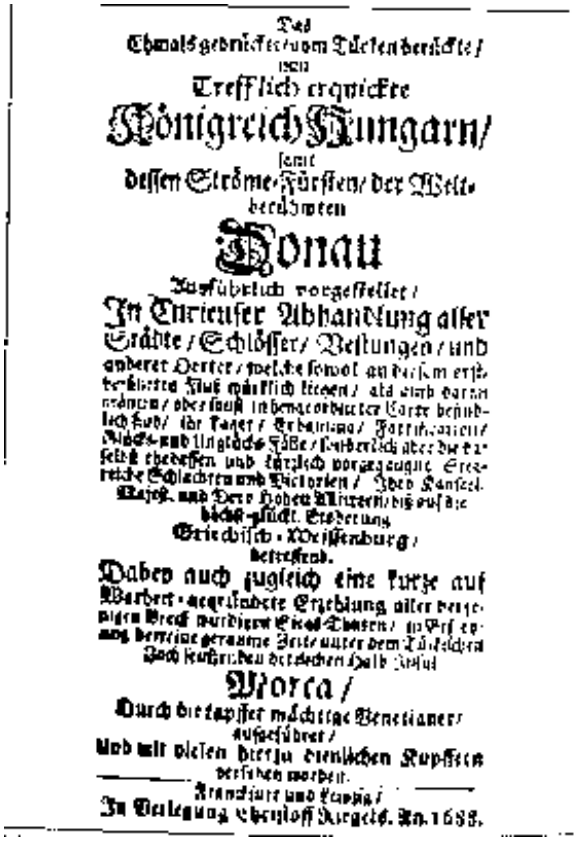
Own travels - descriptions when the authors actually visited the site and wrote down in the travelogue their observations. During such travels writers found a lot of important research results and wrote them down. With regard to the 17th Century and central Slovakia, are actually only three. Received are two written by English doctors; the third author is Norwegian.

2. Descriptions the states

Descriptions of the states are much more often. Nine works were originated in the 17th century. The work of Martin ZEILER greatly influenced in structure this group of travelgues. At the beginning of the work is a general description of the country. Followed by the list of cities with their description.



A
Brief Account
OF SOME
TRAVELS
In divers Parts of
EUROPE,
Viz.
HUNGARIA, SERVIA, BULGARIA, MACEDONIA, THESSALY, AUSTRIA, STYRIA, CARINTHIA, CARNIOLA, and FRIULI.
Through a great part of
GERMANY,
AND
The Low-Countries. Through Marca Trevisana, and Lombardy on both sides the Po.
With some Observations on the Gold, Silver, Copper, Quick-silver Mines, and the Baths and Mineral Waters in those Parts.
AS ALSO,
The Description of many Antiquities. Habits, Fortifications and Remarkable Places.
The Second Edition with many Additions.
By EDWARD BROWN, M. D.
LONDON,
Printed for Benj. Tooke, at the Sign of the Ship in St. Paul's Church-yard, M DC LXXXV.



Das
Ehmals gedruckte/vom Türcken berichte/
sonst
Trefflich erquickte
Königreich Hungarn/
samt
dessen Ströme-Fürsten/der Welt-
berühmten
Donau
Ausführlich vorgestellet/
In Curieuser Abhandlung aller
Städte/Schlösser/Vestungen/und
anderer Oerter/welche sowol an diesem erst-
berührten Fluß gelegen/als auch darin
entspringen/oder sonst in demselben Orte befind-
lich sind/der Lager/Schlachten/Belagerungen/Fortificationen/
Glücks- und Unglücks-Fälle/sonderlich aber die Tür-
ckische ehedessen und kürtzlich vorgegangene Erob-
rungen/ Grausame Schlachten und Victorien/ Ihro Kayserl.
Majest. und Dero Hohen Alliirten/bis auf die
höchst-glückl. Eroberung
Griechisch-Weissenburg/
betreffend.
Dabey auch zugleich eine kurtze auf
Warhrer-acquirirte Erzehlung aller derje-
nigen Treffen/welchen Ihro Kayserl. Majest. in Per-
son/derselben gesamte Armée unter dem Türckischen
Joch Kundschaffter/Halb-Asiat
Morea/
Durch die tapffer mächtige Venetianer/
ausgeführet/
Und mit vielen hierzu dienlichen Kupffern
versehen worden.
Franckfurt und Leipzig/
In Verlegung Ehrenfried Richters. Im 1688.

Fig. 2: Travel book of Eduard BROWN (1673) *Fig. 3: Travel book (1688)*

3. Novels, fictional, or semifictional literature

These are represented by the famous novel *"Ungarischer Oder Dacianischer Simplicissimus"* from 1683, written by Daniel SPEER.

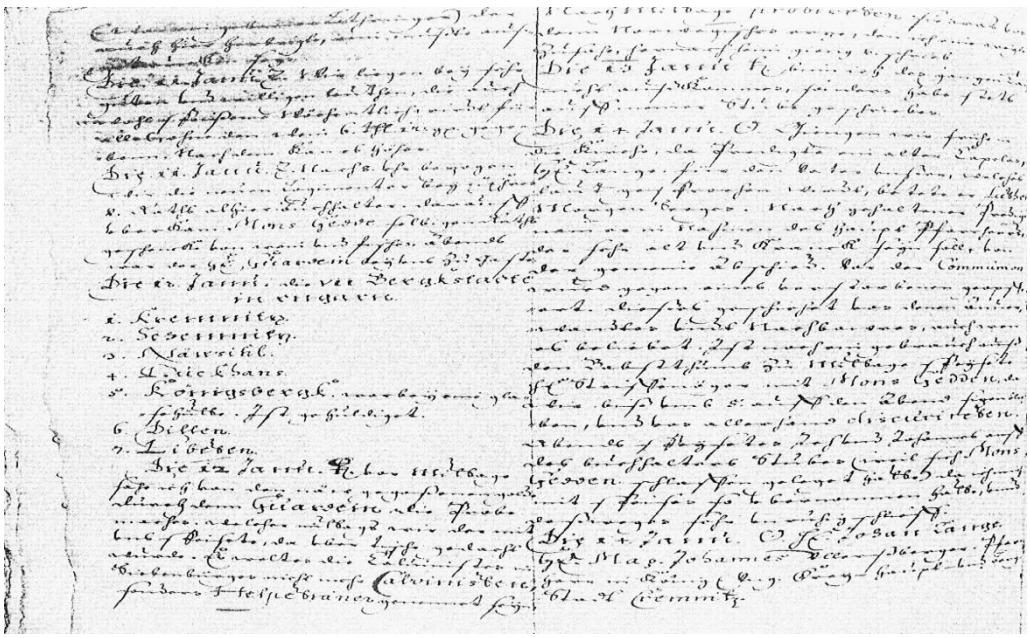


Fig. 4: Travel book of Brostrup GEDDE (1651 – 1652)

Elena KAŠIAROVÁ

Archival traces Giovanni Antonio SCOPOLIS (1723 – 1788) in the Central State Mining Archives in Banská Štiavnica - A documentary overview commemorating Dr. Donata BRIANTA

Archívne stopy po Giovanni Antoniom v ŠTÁTNOM (1723 – 1788) ústrednom banskom archíve v Banskej Štiavnici - Materiálová štúdia na pamiatku dr. Donata BRIANTA

Archivalische Spuren Giovanni Antonio SCOPOLIS (1723 – 1788) im Zentralen Staatlichen Bergarchiv in Banská Štiavnica - Eine dokumentarische Übersicht zum Gedenken an Dr. Donata BRIANTA

Elena KAŠIAROVÁ, Staatliches Bergbauarchiv, Banská Štiavnica, elena.kasiarova@suba.vs.sk



Giovanni Antonio SCOPOLI (* 13th June 1723 in Cavalese; † 8th May 1788) in Pavia was an Italian. He embraced a variety of subjects and fields in interest. He was particularly fascinated by organic and inorganic nature. For his research, he used formal education, self-learning, and practical experience. He was an acknowledged botanist, entomologist, mineralogist, chemist, doctor and teacher. He worked in several parts of the Habsburg Empire, which are today part of several independent states (Italy, Austria, Slovenia, Slovakia). All of these states consider him an important personality of their science and education.

Fig. 1: Giovanni Antonio Scopoli / Wikipedia 2013-09-07, 23:00

In the past, among the participants of the Heritage Symposium was Dr. Donata BRIANTA (1951-2010), professor at the University of Pavia, with her last research interest being the work of SCOPOLI. In personal interviews she repeatedly pronounced her desire to collect all the written sources of SCOPOLI and information about his life and personality. The results of her research should be published. To commemorate this esteemed woman the author wants to begin research in Slovakia. The author will develop a list of records from parts of the archives of the Central State Mining Archives in Banská Štiavnica.

SCOPOLI worked at the Mining Academy Schemnitz (Banská Štiavnica) as a professor of mineralogy, chemistry and metallurgy in the years 1769 - 1779. During this time, SCOPOLI experienced his greatest creativity. The result was the preparation and publication of fundamental work of Mineralogy, Crystallography and Metallurgy. The surviving records also reflect his share of the solution of practical problems of mining, metallurgy, and other matters.

The author wants to develop a list of records from parts of the archives of the Central State Mining Archives in Banská Štiavnica.

Translation by Christoph HAUSER & Joanne LERUD-HECK

Archívne stopy po G. A. SCOPOLIm v Štátnom ústrednom banskom archíve v Banskej Štiavnici - Materiálová štúdia na pamiatku dr. Donata BRIANTA

Giovanni Antonio SCOPOLI (* 13. jún 1723 vo Cavalese; † 8. máj 1788 vo Pavia) bol Talian. Mal všestranné záujmy. Fascinovala ho najmä živá a neživá príroda. Jej poznanie rozvíjal štúdiom I samovzdelávaním a praktickou činnosťou. Stal sa uznávaným botanikom, entomoljógom, mineralógom,

chemikom, lekárom a učiteľom. Pôsobil vo viacerých kútoch habsburskej ríše, ktoré sú dnes súčasťou niekoľkých samostatných štátov/krajín (Taliansko, Rakúsko, Slovinsko, Slovensko). Všetky tieto štáty sa k nemu hrdo hlásia a radia ho medzi významné osobnosti svojej vedy a školstva/vzdelávania.

Medzi účastníkov Erbe sympózií patrila v minulosti aj Dr. Donata BRIANTA (1951-2010), profesosrka univerzity v Padove, poslednom pôsobisku G. A. SCOPOLIho. Pri osobných rozhovoroch opakovane vyslovovala túžbu zozbierať všetky písomné pramene k jeho osobe a vydať ich tlačou. Na pamiatku tejto vzácnej ženy chcem urobiť v tomto smere prvý krok za slovenskú stranu. Vypracovať výpis záznamov aspoň z časti archívnych fondov Štátneho ústredného banského archívu v Banskej Štiavnici.

SCOPOLI pôsobil na Banskej akadémii v Banskej Štiavnici ako profesor mineralógie, chémie a hutníctva v rokoch 1769 - 1779. Do tohto obdobia spadá aj najväčší rozmach jeho tvorivých síl a vydanie či príprava jeho základných prác z mineralógie, kryštalografie a metalurgie. Zachované spisy však odrážajú aj jeho podiel na riešení praktických problémov baníctva, hutníctva, komorského hospodárstva a iných záležitostí.

Archivalische Spuren G. A. SCOPOLIS im Zentralen Staatlichen Bergarchiv in Banská Štiavnica - Eine dokumentarische Übersicht zum Gedenken an Dr. Donata BRIANTA

Giovanni Antonio SCOPOLI (* 13. Juni 1723 in Cavalese; † 8. Mai 1788 in Pavia) war Italiener. Er hatte breite Interessen, wobei ihn vor allem die Natur, die belebte wie auch die unbelebte, faszinierte. Ihre Erforschung betrieb er durch Studium, Selbstbildung und praktische Tätigkeit.

Er wurde anerkannter Botaniker, Entomologe, Mineraloge, Chemiker, Arzt und Lehrer. Zudem wirkte er in mehreren Regionen des Habsburgerreiches, die heute Teil eigenständiger Staaten sind (Italien, Österreich, Slowenien, Slowakei). Alle diese Staaten halten ihn deshalb für eine bedeutende Persönlichkeit ihrer Wissenschaft und ihres Bildungswesens.

In der Vergangenheit war unter den Teilnehmern der Erbe-Symposien auch Dr. Donata BRIANTA (1951-2010), Professorin an der Universität Pavia, der letzten Wirkungsstätte SCOPOLIS. Bei unseren gemeinsamen Gesprächen äußerte sie mehrmals den Wunsch alle schriftlichen Quellen über seine Persönlichkeit zu sammeln um sie anschließend in Druck zu befördern. Zum Gedenken an diese geschätzte Frau möchte die Autorin in dieser Richtung den ersten Schritt für die slowakische Seite machen: Einen Auszug der Aufzeichnungen aus Teilen der Archivbestände des Zentralen Staatlichen Bergarchivs in Banská Štiavnica erstellen.

SCOPOLI wirkte an der Bergakademie Schemnitz (Banská Štiavnica) als Professor der Mineralogie, Chemie und des Hüttenwesens in den Jahren 1769 - 1779. In diese Zeit fällt der größte Aufschwung seiner schöpferischen Kräfte und die Herausgabe oder Vorbereitung seiner grundlegenden Arbeiten aus Mineralogie, Kristallographie und Metallurgie.

Die überlieferten Akten spiegeln aber auch seinen Anteil an der Lösung praktischer Probleme des Bergbaus, Hüttenwesens, der Kammeralwirtschaft oder anderer Angelegenheiten.

Übersetzung von Peter KONEČNÝ

Literature

Donata BRIANTA (2007): Europa mineraria: circolazione delle élites e trasferimento tecnologico (secolo XVIII – XIX), http://books.google.at/books?id=Oc-mXDd74FwC&printsec=frontcover &dq=Brianta&hl=de&sa=X &ei=m5wfUuOtHqep4ATHmIDwAg&ved=0CDkQ6AEwAQ#v=onepage&q=Brianta&f=false 2013-09-07, 22:00h

Luisa DOLZA: <Donata BRIANTA (2007): Europa mineraria >, Technology & Culture, **50**, H. 4, Oktober 2009, *"In lieu of an abstract, here is a brief excerpt of the content"* http://muse.jhu.edu/journals/tech/summary/v050/50.4.dolza.html 2013-09-07, 22:10h

Marianne KLEMUN

The First Natural History Collections at the University of Vienna in the 18th Century and the *"Training of the Imagination through the Study of Natural History"*

Erste naturgeschichtliche Sammlungen an der Wiener Universität im 18. Jahrhundert und die *„Schulung der Einbildungskraft durch Naturkunde"*

Marianne KLEMUN, Institut für Geschichte, Universität Wien, marianne.klemun@univie.ac.at

The current great interest in university collections began, symptomatically, with the foundation of the *"University Museums and Collections"* (UMAC) division within the *"International Council of Museums"*, because the goal was formulated of achieving a worldwide advance in the systematic and digital recording of all existing university collections. After the pioneering initiatives in dealing with the collections in Germany (particularly in Berlin and Göttingen), the University of Vienna has also witnessed a recording of existing collections in the form of a project coordinated by Claudia FEIGL (FEIGL 2012).

Some of the collections that still exist today can trace their origins back to the 19th century, when the landscape of academic subjects changed as a result of THUN's reforms and many new academic disciplines were created. Of the first early-modern collections in the university almost nothing has survived, although they played an important role in 18th century education. In my lecture I shall reconstruct the significance of one such forgotten complex of collections related to natural history that has been almost completely neglected by historians; I shall also discuss its function in the context of the general tasks of collections of this sort. My central focus will be on the question of whether efforts to expand the surviving collections of this type may be linked to debates about the natural history disciplines that existed at that time in only a rudimentary fashion.

The state-imposed university reform from 1749 onwards, which brought about a transformation of the autonomous body into a state-controlled training institute, also belongs to the period when - rather belatedly compared to other European universities - locations were founded for the profiling of the disciplines of natural history, such as a botanical garden, a chemical laboratory and a chair of natural history. The natural history collection did not have to be completely re-created, since long before that there had already existed a *"Collegium Mechanicum"* that was in the care of the current holder of the Chair in Astronomy and after 1757 that of the Professor of Mathematics. These kinds of collection had a tradition, in that almost every College (Collegium) run by the Jesuits had a *"Museum Physicum"* that was especially equipped with instruments of observation, astronomical models and mineral collections. We must therefore correct the claim made by FEIGL in her introduction to the contemporary inventory of the collections of the university of Vienna (FEIGL 2012: 16) that the "origins of the first collections" may be traced back to the middle of the 18th century. It is of course true that they were expanded in the second half of the 18th century: in 1763 it was decreed that within the discipline of Physics, with reference to the museum, mineralogy also had to be taught. In 1776 this was placed under the authority of the Professor of Natural History.

In my lecture I shall explain the expansion of the *'Natural History Cabinet'* in the 18th century, using sources that have been preserved in the administrative archive in Vienna (AVA), and in this I shall refer back to earlier studies of my own (KLEMUN 1992, vol.**3**, esp. pp. 624 - 629).

Erste naturgeschichtliche Sammlungen an der Wiener Universität im 18. Jahrhundert und die *„Schulung der Einbildungskraft durch Naturkunde"*

Das derzeit große Interesse an Universitätssammlungen nimmt 2001 in der Gründung des Zweiges *„University Museums and Collections"* (UMAC) innerhalb des *„International Council of Museums"* seinen symptomatischen Anfang, denn es wurde das Ziel formuliert, die systematische und digitale Erfassung aller bestehenden universitären Kollektionen weltweit voranzutreiben. Den wegweisenden Initiativen der Beschäftigung mit den Sammlungen in der Bundesrepublik Deutschland (vor allem in Berlin und Göttingen) folgend, fand auch an der Universität Wien die durch Frau Mag. FEIGL koordinierte Aufnahme aktuell bestehender Sammlungen ihren Ausdruck (FEIGL 2012).

Einige dieser heute noch existierenden Kollektionen gehen in ihren Ursprüngen auf das 19. Jahrhundert zurück, als sich infolge der THUN'schen Reformen die Disziplinenlandschaft ausbildete und viele neue Lehrstühle gegründet wurden. Von den ersten frühneuzeitlichen Sammlungen der Universität sind zwar heute kaum noch Objekte erhalten, dennoch spielten sie im Unterricht des 18. Jahrhunderts eine wichtige Rolle. Ein solcher vergessener und historisch kaum beachteter Sammlungskomplex, die Naturkunde betreffend, soll in meinem Vortrag in seiner Bedeutung rekonstruiert und seine Funktion im Kontext der allgemeinen Aufgaben derartiger Sammlungen diskutiert werden. Dabei wird die Frage im Mittelpunkt stehen, ob die Bemühungen um den Ausbau solcher Objektbestände mit den Debatten über eine Profilierung der damals erst rudimentär vertretenen naturkundlichen Fächer in Verbindung zu bringen sind.

Die vom Staat ausgehende Reform der Universität ab 1749, die eine Transformation der autonomen Körperschaft in eine staatliche Lehranstalt bedeutete, ist auch der Zeitpunkt, an dem - im Vergleich zu anderen europäischen Universitäten verspätet - Orte zur Profilierung naturkundlicher Fächer, wie etwa ein botanischer Garten, ein chemisches Labor und ein Lehrstuhl für Naturgeschichte, begründet wurden. Die naturgeschichtliche Sammlung musste aber nicht gänzlich neu errichtet werden, denn bereits lange zuvor hatte unter den Jesuiten ein *„Collegium mechanicum"* bestanden, das von dem jeweiligen Inhaber des Lehrstuhls für Astronomie und in der Folge ab 1757 noch vom jeweiligen Mathematikprofessor betreut wurde. Diese Art Sammlungen hatte Tradition, nahezu jedes jesuitisch geführte Collegium verfügte über ein solches vornehmlich mit Beobachtungsinstrumenten, astronomischen Modellen und Mineralien bestücktes *„Museum physicum"*. Dass *„die Ursprünge der ersten Sammlungen",* wie es FEIGL in Ihrer Einleitung zur derzeitigen Bestandsaufnahme der Sammlungen an der Universität Wien darstellt (FEIGL 2012, 16), auf die Mitte des 18. Jahrhunderts zurückgehen, ist somit zu korrigieren. Richtig ist allerdings, dass sie in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts ausgebaut wurden: 1763 wurde verordnet, dass innerhalb des Faches Physik mit Bezug auf das Museum auch Mineralogie gelehrt werden müsse. Im Jahre 1776 sollte dieses dem Professor der Naturgeschichte unterstellt werden.

Der Ausbau des Naturalienkabinetts im 18. Jahrhundert soll in dem Vortrag anhand der im Verwaltungsarchiv aufbewahrten Quellen erläutert werden, wobei auf ältere Studien meinerseits zurückgegriffen wird (KLEMUN, 1992, **3**.Bd, bes. S. 624- 629).

Literature / Literatur

FEIGL, Claudia: Die gegenständliche Universität. Die Universität Wien und ihre Sammlungen. In: Claudia FEIGL, Schaukästen der Wissenschaft. Die Samml. an der Univ. Wien, (Wien, Köln und Weimar 2012) S.15- 19.

KLEMUN, Marianne: Die naturgeschichtliche Forschung in Kärnten zwischen Aufklärung und Vormärz (Ungedr. phil. Diss. 1992) 4 Bde.

Leonid R. KOLBANTSEV

Collections of Geological Museums as a historic-cultural phenomenon

Leonid R. KOLBANTSEV, A.P. Karpinsky Russian Geol. Research Inst. (VSEGEI), St Petersburg, Leonid_Kolbantsev@vsegei.ru

Academician F.N. TSCHERNYSCHEW Central Research Geological Prospecting Museum is a subdivision of A.P. Karpinsky Russian Geological Research Institute (VSEGEI) and the main museum of the Federal Agency of Mineral Resources of the Russian Federation. The Museum was founded in 1882 and opened for visitors in 1930.

From the very beginning the main principle of the Museum policy was *"to collect materials which form the basis of geological map compilation and geological description of locality".* Thus the Museum stock became rather unique by its composition in comparison with other geological museums. The Museum collections are mainly represented by systematic sets of minerals, rocks, ores and fossils and characterize the base structural divisions, reference geological sections and main mineral deposits of Russia and adjacent states.

Nowadays the Museum collection numbers about one million specimens of rocks, ores, minerals and fossils; more than 80 000 of them are exhibited in the exhibition halls (3.750 m^2). Exhibitions of the *Economic Minerals Department* characterize more than 1.300 deposits of 70 kinds of raw materials according to the mode of their formation and mineral composition of ores and ore-bearing rocks. Exhibitions of the *Regional Geology Department* describe different regions of Russia and adjacent states (the territory of the former USSR). The specimens of rocks, fossils, economic minerals characteristic of geological construction of these regions are represented here. Each exposition of stone material is illustrated with various geological maps, schemes, crocks and explanatory texts. About 3.500 monographic paleontological collections containing more than 350.000 originals of fossils (plants, invertebrates and vertebrates) of different age are available for study at the *Paleontology Department*.

On the other hand, the museum collection consists of 13.000 author's collections gathered at different times and with the various purposes. Each collection contains unique geological information, but also, it is a monument of history and culture for time when it was created; because each collection reflect historical conditions, level of science and culture, author's scientific ideas and points of view. Such historic-cultural information isn't in priority for the Geological Museum and often it is not kept. Therefore, it is necessary to make additional work: searches in libraries and archives, studying of papers, reports and even field diaries to find such information. But such data help to include a collection into the historical context; and this collection gains new qualities and becomes an object of not only scientific studying, but also a historic-cultural phenomenon. Joint research in both geological and the historic-cultural content of a collection allows reconstructing processes of research and development of new territories; stages of searches, prospecting and exploitation of mineral deposits, etc.

The reasons given above are illustrated by specific examples from a museum collection:

1. *N 3918*. **Rocks and fossils of Kanin Peninsula** (K. GREVINGK, 1848); it is handled and published by A. KARPINSKY, F. TSCHERNYSCHEW, and S. NIKITIN in 1891.
2. *N 6687*. **Rocks, minerals, ores and fossils of the whole world** (Peter the Great Naval Sea Cadet Corps, 1802 - 1917). Specimens were gathered during sea cadet travels.
3. *N 517, 518.* **Minerals, rocks, ores, fossils and soils of Japan** (The Imperial Geol. Surv. of Japan, 1897). The collection was exhibited at the 7th International Geological Congress in St-Petersburg, 1897.
4. *N 956.* **Rocks of the Kursk province according to drilling** (S. NIKITIN, 1898). The collection was gathered during deep drilling which led to finding of iron ore deposits of Kursk magnetic anomaly (KMA), and many others collections.

Jan KOZÁK

Pictorial collection of pre-photo images of dynamical Earth' manifestation

Jan KOZAK, Institute of geophysics, Prague, kozak@ig.cas.cz

In the **first part** of presentation the private collection of images, mostly engravings (partly original prints, partly good quality copies) created prior to 1900 is shown. This series, collected together in Prague duribg the last decades, is introduced, namely as concerns its nature and extent. In this part the collection is illustrated by the examples showing typical pictorial units distinct for individual collection's sections. In the **second part** used way of *„pasportization"* (= complex verbal description) of individual images is proposed, demonstrated and discussed; also, making of their inventory is outlined: any comments and recommendations of the Symposium audience relevant to this matter will be highly welcome and appreciated. Finally in the **third part** of the presentation, the speaker (and collection's architect) expresses his wish to initiate a discussion among the Symposium participants about optimum utilization of the collection by scholars and specialized researchers.



Fig. 1: In the large, half folio copper-engraving the town of Noto in south-east Sicily ruined by the earthquake of June 11th, 1693, is shown. The event is known as the 1693 Monti Iblei earthquake; Io=XI MCS. According to several reports the earthquake was accompanied by volcanic eruption, see the Etna volcano in a distance, in the left upper print corner. The image of the earthquake is exceptional in a sense, since most of the seismic effects accompanying strong earthquake can be found in the picture: falling houses, sinking zones of ground, settlements' slumping, rock falling, bending Earth's surface occurrence of, accompanying volcanism, panic and mistress of the inhabitants, etc., are clearly expressed in the composition. Therefore this picture was for a long time copied in the transalpine Europe (mostly in reduced and simplified version) and presented as the „text-book" illustration of an earthquake. The original print appeared as the illustration in the encyclopedic work by Johann ZAHN SPECULA physico-mathematico-historica (1696), 3 vols, Nürnberg. Here reproduced original prints are deposited in private old prints collection (NKC) located in Prague, Czech Republic.

Peter KÜHN

About the GEO-Libraries in Berlin - Germany

Über die GEO-Bibliotheken in Berlin - Deutschland

Peter KÜHN, Berlin-Brandenburgische Geologie-Historiker 'Leopold von Buch', Kuehn_Peter@t-online.de

Berlin is he capital of libraries - 400 (!) libraries offer the complete spectrum of sciences. The quantity of special GEO-libraries is to overlook: the library of the German Society of Geosciences, the special-libraries of Humboldt University, Free University, Technical University, Museum of naturknowlege and - tragical - the break of the Central-Library of the formerly Central Geological Institut of Berlin.

Über die GEO-Bibliotheken in Berlin - Deutschland

Berlin ist die Hauptstadt der Bibliotheken - 400 (!) Bibliotheken bieten das gesamte Wissensspektrum an. Die Anzahl spezieller Fachbibliotheken für Geowissenschaften ist jedoch überschaubar. Das betrifft die Bibliothek der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften (DGG), die Fachbibliotheken der Humboldt- Universität, der Freien Universität und der Technischen Universität, die Bibliothek des Museums für Naturkunde und - tragisch - die Zerschlagung der Zentralbibliothek des ehemaligen Zentralen Geologischen Instituts Berlin.

Jozef LABUDA

Current results of the archaeological research of the mining locality Staré Mesto (Glanzenberg) in Banská Štiavnica

Aktuelle Ergebnisse der archäologischen Forschung an der Bergbaulokalität Staré mesto (Glanzenberg) in Banská Štiavnica

Jozef LABUDA, Slowakisches Bergbaumuseum Banská Štiavnica/Schemnitz, Slowakia, labuda@muzeumbs.sk

Since 1981 the locality Staré Mesto *(Glanzenberg)* represents the focus on archaeological research by the Slovak Mining Museum. The locality Štiavnica and its surroundings is part of the UNESCO-World-Heritage-List since 1993, celebrating now the 20th anniversary. At a partially wooded height above the mountains following historical evidences are offered:

1. In the 12th century, a mining settlement with towered buildings existed here at the top of the locality; the towers served the purpose of fortification as well as ore storage.
2. The remains of Roman pottery from Ilija and Beluj below the mountain Sitno and the preservation of a coin with a picture from the 3rd century before Christ – described in the city book from the 18th century – signify Celtic ore mining in the times before Christ, and after the change of era.
3. From the 13th to the 17th century there was a municipal castle, at the same time served as the seat of the royal officers - the warden and tax gatherer for the ruler. At the various terraces remnants of houses of miners, ore testing workers, etc. were found.
4. Between 2009 and 2012 the foundations of a castle chapel built in the 14th century were discovered on the mountain. In the middle of the 15th century this chapel, as well as other objects, were destroyed by a military attack of neighbouring feudal lords.

Die Lokalität Staré mesto (Glanzenberg) stellt seit dem Jahre 1981 bis heute den Schwerpunkt der archäologischen Forschung des Slowakischen Bergbaumuseums dar. Die Lokalität ist auch als Bestandteil der Stadt Banská Štiavnica und ihrer Umgebung in der Liste UNESCO (20. Jahrestag der Ernennung) angeführt. Der teilweise bewaldete, über der historischen Stadt erhobene Berg, legt Zeugnis über seine Geschichte ab:

1. Im 12. Jahrhundert existierte hier eine Bergsiedlung mit turmartigen Bauten auf dem Gipfel der Lokalität; die Türme füllten die Verteidigungsaufgabe und dienten als Erzdepot.
2. Die Überreste der lateinischen Keramik aus Ilija und Beluj unter dem Berge Sitno und die Darstellung der Münze aus dem 3. Jahrhundert vor Christi in dem Stadtbuch aus dem 18. Jahrhundert deuten die keltische Erzförderung vor und zu Beginn unserer Zeitrechnung.
3. Vom 13. bis zum 17. Jahrhundert befand sich hier eine Stadtburg, welche als die Siedlung der königlichen Beamten - des Aufsehers und Steuereinnehmers für den Herrscher - diente. An den einzelnen Terrassen wurden Überreste der Häuser der Bergleute und des Hauses des Erzprobierers gefunden.
4. In den Jahren 2009 - 2012 wurden an der Gipfelposition Fundamente einer im 14. Jahrhundert aufgebauten Burgkapelle gefunden. In der Mitte des 15. Jahrhundert wurde die Kapelle (so wie die anderen Objekte) durch einen militärischen Angriff der benachbarten Feudalherren vernichtet.

Irena LAČEN BENEDIČIČ

Ironworks settlement Stara Sava in Jesenice

Die Eisenwerk Siedlung Stara Sava in Aßling

Irena LAČEN BENEDIČIČ, Gornjesavski muzej Jesenice (Aßling), irena@gornjesavskimuzej.si

The Jesenice Valley is surrounded by the Karavanke with famous Golica in the north and by Mežakla in the south. It was the iron ore hidden in those mountains that attracted people to settle here more than 600 years ago. Three iron foundry locations were formed in Jesenice: Stara Sava, where the iron-making plants from Planina pod Golico were moved to in 1538; Javornik with its beginnings in the 15th and 16th century, and Plavž (a part of Jesenice). Due to financial problems there were several owners of iron foundries and finally in 1869 the Carniolan Industrial Company – the forerunner of the Ironworks of Jesenice, was founded.



Fig. 1: Sava: J. V. VALVASOR: Topographia ducatus Carniolae modernae, 1679 / Gornjesavski muzej Jesenice / Gornjesavski Museum Aßling

At Stara Sava there is a museum of ironmaking since 1954. The collection is particularly attractive because of the moving models of the abandoned iron-making locations. Several items from various areas of life and work of the Jesenice ironworker, charcoal maker, blacksmith and metalworker are also very interesting. At Stara Sava the remains of the iron foundry, particularly the puddling mill and the blast furnace, can still be seen today. Well preserved are the iron foundry church of St. Mary's Assumption from the beginning of the 17th century and a big residential house for workers called *»kasarna«* (barracks). In foundry settlement Stara Sava there was also a covered and airy storage for charcoal - the four connected buildings were right next to the blast furnace, supplying it with the charcoal as fuel. At the end of the 19th century the blast furnace was abandoned and the purpose of the storage was changed. In 2009 the Municipality of Jesenice renovated the only preserved storage and made two halls. The Storage for charcoal is becoming one of the most important centers of cultural, business and entertainment meetings in the town.

Today the area Stara Sava serves for museum, culture and tourist activities. It was shown during the renovation that the best assurance for the preservation of Stara Sava as a cultural monument is its inclusion in the life of the town.

Die Eisenwerk Siedlung Stara Sava in Aßling

Das Tal von Jesenice ist im Norden von den Karawanken mit der bekannten Golica (Kahlkogel) umgeben und im Süden von Mežakla (einem bergigen Plateau des heutigen Nationalparks Triglav), die in ihrem Inneren auch Erze verbergen. Genau diese haben schon vor mehr als 600 Jahren Menschen angezogen, um sich hier anzusiedeln. In Jesenice haben sich drei Abbaugebiete für Erz gebildet: die Stara Sava, wohin im Jahre 1538 die Eisenwerkbetriebe von der Planina pod Golico übersiedelt sind; Javornik, anfangs des 15. Jahrhunderts und im 16. Jahrhundert Plavž (Paly Ofen - ein Stadtteil Jesenices). Das häufige Wechseln der Erzinhaber hat finanzielle Sorgen hervorgerufen und nicht zuletzt 1869 die gemeinsame *Krainische Industrie Gesellschaft* (KIG) - die Vorreiterin der *Železarna Jesenice* - gebildet.

In Stara Sava ist seit 1954 das Eisenhüttenwesen-Museum untergebracht. Die mobilen Ausstellungsstücke der verlassenen Bergwerke geben der Sammlung eine zusätzliche Attraktivität. Mit Sicherheit aber stellen die zahlreichen Gegenstände aus verschiedenartigen Lebenbereichen und der Arbeit der Erzarbeiter Jesenices, dem Kohlenbrenner, dem Schmied, kurz: dem Eisenarbeiter - Metallarbeiter - den Reiz dar. An der Stara Sara sind heute nur noch Reste der Erzindustrie zu sehen, vor allem der Puddelofen und ein Play Ofen. Die Bergbaukirche *"Mariä Himmelfahrt"* aus dem 17. Jahrhundert und das große Wohnhaus der Arbeiter, die *"Arbeiterkaserne"* sind bis heute erhalten geblieben.

Hier gab es eine überdachte und luftige Lagerung für die Holzkohle im Eisenwerk Stara Sava. Die Gebäude befanden sich direkt neben dem Hochofen, belieferten es mit der Kohle als Brennstoff. Am Ende des 19. Jahrhunderts wurde der Hochofen aufgegeben und die Nutzung des Speichers geändert. Im Jahr 2009 wurden durch die Gemeinde von Jesenice der einzige erhaltene Speicher sowie zwei Hallen renoviert. Das ehemalige Kohlelager ist zu einem der wichtigsten Zentren für Kultur-, Geschäfts-und Entertainment-Veranstaltungen in der Stadt geworden.

Stara Sava dient heute als Museum und wird für kulturelle sowie touristische Aktivitäten genutzt. Erst während der Renovierungsarbeiten erkannte man, dass diese Nutzung eine Garantie für den Erhalt von Stara Sava als Kulturdenkmal darstellt. Die Einbeziehung des historischen Bergbau-Erbes in das Leben der Stadt ist vorbildhaft.

Ulrike LEITNER

Alexander VON HUMBOLDT's chemical experiments on the Mexican amalgamation of silver

Alexander VON HUMBOLDTs chemische Versuche zur mexikanischen Amalgamation

Ulrike LEITNER, A. v. Humboldt-Forschungsstelle, Berlin-Brandenburgische Akad. d. Wissenschaften, Berlin, leitner@bbaw.de

After returning from his travels in America (1799 - 1804) HUMBOLDT settled in Paris. Here he was not only involved in the publication of the results of his travels in a voluminous Oeuvre with valuable illustrations, but he also began new research. He later recalled that in France his colleagues and friends GAY-LUSSAC and ARAGO led him back to *"the straight and narrow"* and he thereby avoided the danger of drifting into speculative natural history. The eudiometric, climatologic and magnetic experiments with the younger scientist Joseph Louis GAY-LUSSAC, with whom HUMBOLDT temporarily shared a study at the *"École Polytechnique"* and embarked on a trip to Italy in 1805, was very fruitful: *„Nous nous stimulons mutuellement".* It is less well-known that they undertook chemical experiments on the process of amalgamation in the production of silver. In *Humboldt's papers (Nachlass)*, the part relating to his travels in Mexico which followed a tortuous route during World War II to end up in Crakovia *(Poland),* contains a list of questions concerning the experiments at the *"École Polytechnique"* that were carried out by the two men in 1810. HUMBOLDT later integrated this list into Chapter 11 of his *"Essai politique sur le royaume de la Nouvelle Espagne",* published in Paris 1808 - 1811. At this time, in contrast to the European method *(method of barrels)*, silver mining in Mexico traditionally used the completely different American method *(method of piles)*. As a mining specialist, this was of particular interest to HUMBOLDT. The paper will present both this collaboration between two befriended scientists and the importance of HUMBOLDTs largely unknown collected notes and manuscripts in his *Nachlass* especially concerning Mexico.

Nach der Rückkehr von seiner Amerikareise (1799 - 1804) blieb HUMBOLDT vorerst in Paris. Er beschäftigte sich hier nicht nur mit der Publikation der Ergebnisse in einem voluminösen Reisewerk mit kostbaren Abbildungen, sondern auch mit neuen Forschungen. Durch seine französischen Freunde und Kollegen GAY-LUSSAC und ARAGO, so sagt HUMBOLDT später, sei er in Frankreich auf *„rechte und strengere Wege zurückgeleitet"* worden und so der Gefahr entgangen, in die spekulative Naturforschung abzugleiten. Die eudiometrischen, klimatologischen und erdmagnetischen Versuche mit dem jüngeren Naturwissenschaftler Joseph Louis GAY-LUSSAC, mit dem HUMBOLDT zeitweise einen Arbeitsraum an der *„École Polytechnique"* teilte und 1805 eine Reise durch Italien unternahm, waren äußerst fruchtbringend: *„Nous nous stimulons mutuellement".* Weniger bekannt sind gemeinsame chemische Versuche zum Amalgamationsprozess bei der Silbergewinnung. Im Nachlass HUMBOLDTS, von dem die Mexiko betreffenden Teile auf verschlungenen Wegen durch die Wirren des 2. Weltkrieges nach Krakau *(Polen)* gelangten, befindet sich eine Art Protokoll bzw. Fragekatalog zu den 1810 an der École Polytechnique gemeinsam unternommenen Experimenten, die HUMBOLDT dann in das Kapitel 11 des Mexikowerks *("Essai politique sur le royaume de la Nouvelle Espagne"*, Paris 1808 - 1811) aufnahm. In Mexiko wurde traditionell seit dem 17. JAHRHUNDERT die dort erfundene sog. amerikanische oder Haufenmethode zur Edelmetallgewinnung angewandt, die sich von der europäischen oder Fässermethode unterschied und die HUMBOLDT als Bergbauspezialist deshalb besonders interessierte.

Der Vortrag wird damit an einem weniger bekannten Beispiel einer Zusammenarbeit zweier kongenialer Naturwissenschaftler um 1800 die Bedeutung der bisher kaum ausgewerteten Notizen und Manuskripte speziell zu Mexiko in HUMBOLDTS Nachlass vorstellen.

Harald LOBITZER & Miloš SIBLÍK

News on the Biography of Friedrich SIMONY (1813 – 1896) from his Birth Matriculation

Neues zur Biographie von Friedrich SIMONY (1813 – 1896) aus seiner Geburtsmatrikel

Harald LOBITZER, Geologische Bundesanstalt, Bad Ischl, harald.lobitzer@aon.at
Miloš SIBLÍK, Institute of Geology, Academy of Sciences of the Czech Republic, Praha, siblik@gli.cas.cz

During the preparation of a special exhibition Gerhard MANDL (Geological Survey of Austria, Vienna) - in collaboration with the Museum Hallstatt (Hans Jorgen URSTÖGER and Karl WIROBAL) - on the occation of the 200th return of the year of birth of Frederick SIMONY led the authors to the State Archives of Zámrsk in East Bohemia. These studies were inspired by a paper by Prof. Rudolf LEHR, at the occation of the 100th year of the death of SIMONY. Friedrich SIMONY was not born in *"Salzkammergut", he* was born 30th November 1813 in a former monastery in Hrochův Týnec, in northeast Bohemia. He died on 20th July 1896 in St. Gallen/ Styria, where was buried in a grave of honor. In the Roman Catholic register of births of Hrochův Týnec following entries (among others) were found:

Name of the child:	Fridrych Adolph
Location of birtht:	Hrochův Týnec
Date of christening:	1st december 1813
Religion:	katholic
Birth status:	out of wedlock, father unknown
Mother:	Terezie, daughter of Walentin SIMONIJ, senior official in Kvasice (Kwassitz, former even Quassitz) Bohemia, Region Olomouc and of Dominika SSIMONSKY
Godparents:	Johan PATOČŽKA – godfather, mayorof Chrast (near Chrudim); Wenzel PATOČŽKA, neighbour, bourgeois of Chrast and Frantisska Kuchinkowa, sister of the dechant of Wosyc (=Osice near Hradec Králové).

The date of birth is not mentioned in the register.

Neues zur Biographie von Friedrich SIMONY aus seiner Geburtsmatrikel

Im Laufe der Vorbereitung einer von Gerhard MANDL (Geologische Bundesanstalt in Wien) in Zusammenarbeit mit dem Museum Hallstatt (Hans Jörgen URSTÖGER und Karl WIROBAL) anlässlich der 200. Wiederkehr des Geburtsjahres von Friedrich SIMONY arrangierten Sonderausstellung führten die Verfasser auch Recherchen im Staatlichen Gebietsarchiv von Zámrsk in Ostböhmen durch. Angeregt wurden diese Untersuchungen durch eine Veröffentlichung von Prof. Rudolf LEHR, der das 100. Todesjahr von SIMONY zum Anlass nahm, mit einem oberösterreichischen Fernsehteam das erwähnte Archiv sowie sein Geburtshaus zu besuchen.

SIMONYs Geburtshaus

Friedrich SIMONY war kein geborener *„Salzkammergütler",* sondern wurde am 30. November 1813 in einem ehemaligen Kloster in Hrochův Týnec Nr. 143 (Hrochowteinitz) etwa 10 km südöstlich der Kreisstadt Pardubitz (Pardubice) in Nordostböhmen geboren und verschied am 20. Juli 1896 in Sankt Gallen, Steiermark, wo er am 22. Juli in einem Ehrengrab beigesetzt wurde.

Die Taufmatrikel

Im römisch-katholischen Geburtenregister von Hrochův Týnec (sign. 896, fol. 38/37) finden sich am 1. Dezember 1813 in zum Teil schlecht leserlicher tschechischer Sprache unter anderen folgende Eintragungen:

Name des Kindes:	Fridrych Adolph
Geburtsort:	Hrochův Týnec
Datum der Taufe:	1. Dezember 1813
Religion:	katholisch
Geburtsstatus:	unehelich, Vater unbekannt
Mutter:	Terezie, Tochter des Walentin SIMONIJ, leitender Beamter in Kvasice (Kwassitz, früher auch Quassitz) in Mähren, Region Olomouc (Olmütz) und von Dominika SSIMONSKY (Mädchenname), verehelichte SIMONIJ.
Taufpaten:	Johan PATOČŽKA – Taufzeuge, Bürgermeister von Chrast (nahe Chrudim); Wenzel PATOČŽKA, Nachbar, Bürger von Chrast und Frantisska Kuchinkowa, Schwester des Dechants von Wosyc (=Osice nahe Königgrätz – Hradec Králové).

Das Geburtsdatum 30. November 1813 findet in der Taufmatrikel keine Erwähnung.

Uneheliche Geburt – Vater unbekannt

Den unehelichen Geburtsstatus von Friedrich SIMONY, stellte bereits Rudolf LEHR anhand der bis dahin nicht beachteten Geburtsmatrikel im für seinen Geburtsort zuständigen Kreisarchiv in Zámrsk fest. Da eine uneheliche Geburt damals nicht gut in die Vita eines honorigen Mannes passte, wurde dieses Faktum von SIMONY selbst, aber auch von seinen frühen Biographen verschwiegen bzw. verschleiert. Von seinem berühmtesten Biographen, dem Eiszeitforscher Albrecht PENCK, war ein nie verifizierter ungarischer Armeearzt als Vater ins Spiel gebracht worden. Dass Friedrich trotz unehelicher Geburt getauft wurde, verdankt er vermutlich dem Einfluss seines Vaters und dem Umstand, dass sich die Schwester des Dechants von Wosyc (war er oder ein anderer höherrangiger Geistlicher Simonys Vater?) als Taufpatin bereit erklärte.

Auch in seinen Kindheits- und Jugendjahren – SIMONYs Mutter verstarb bereits um 1820 ohne seinen Vater geheiratet zu haben – förderte immer wieder eine unbekannte Person (? Institution) sein *„mehr als standesgemäßes“* Fortkommen. Nach dem frühen Tod der Mutter nahm sich ein Onkel um die weitere Erziehung Friedrichs an.



Fig. 1: Birthplace of / Geburtshaus von / Friedrich SIMONY in Hrochův Týnec.



Fig. 2: In the castle Zámrsk is the east-bohemian state-archive. / Im Schloss Zámrsk befindet sich das ostböhmische Staatliche Gebietsarchiv.

An die Rückseite des feudalen, 1747 erbauten barocken Geburtshauses und Nebengebäudes schließt ein parkähnliches Grundstück an, das von einer Steinmauer umgeben wird. Das Anwesen befindet sich in Privatbesitz.

Dank

Frau Dr. Marcela SVOBODOVÁ (Geologisches Institut der Tschechischen Akademie der Wissenschaften in Prag) danken wir für die die Organisation einer Dienstreise von Prag nach Zámrsk und Hrochův

Týnec. Frau K. PAVLÍKOVÁ (Gebietsarchiv Zámrsk) unterstützte uns bei den Matrikelstudien. Alle Abbildungen H. LOBITZER.

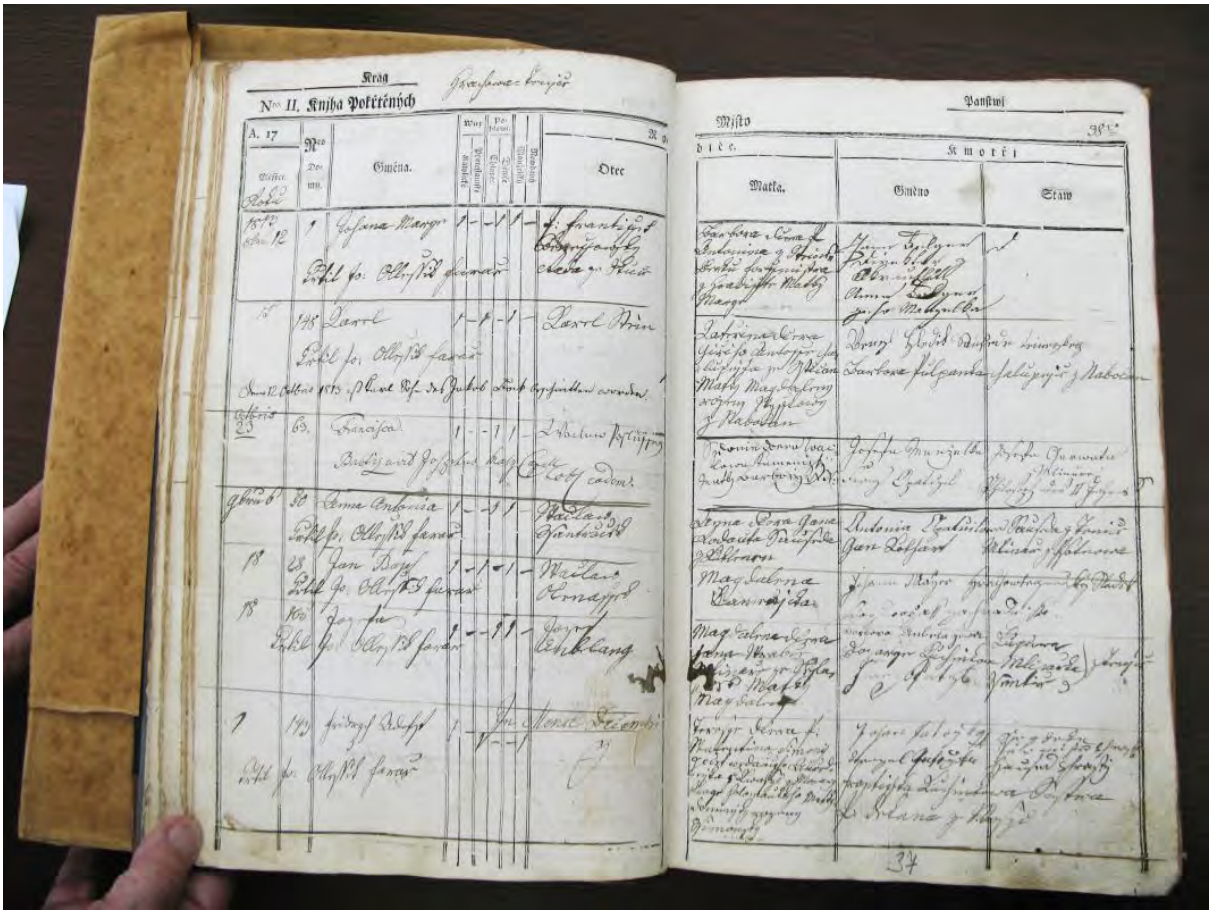


Fig. 3: Birth Martikel at Hrochův Týnecfrom 1813. The record SIMONY can be found at the bottom. / Die Geburtsmatrikel von Hrochův Týnec des Jahres 1813. Die Eintragungen zu SIMONY finden sich links unten.

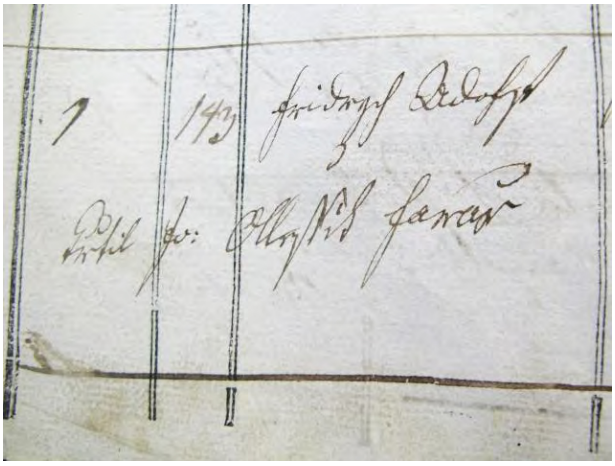


Fig. 4: Detail of the Birth Martikel about christening SIMONYS, 1st October 1813. / Detail in der Geburtsmatrikel über SIMONYS Taufe am 1. Oktober 1813.

Dank

Frau Dr. Marcela SVOBODOVÁ (Geologisches Institut der Tschechischen Akademie der Wissenschaften in Prag) danken wir für die die Organisation einer Dienstreise von Prag nach Zámrsk und Hrochův Týnec. Frau K. PAVLÍKOVÁ (Gebietsarchiv Zámrsk) unterstützte uns bei den Matrikelstudien. Alle Abbildungen H. LOBITZER.

Irena G. MALAKHOVA

Information Technology in the History of Geology: the First Russian Experience

Irena G. MALAKHOVA, Vernadsky State Geological Museum, Russian Academy of Sciences, Moscow, malakhova@sgm.ru

The Department for the History of Geology (DHG) of the Vernadsky State Geological Museum - is the single unit of the Russian Academy of Sciences (RAS), обладающая уникальным информационным ресурсом в области наук о Земле. To store data the digitalization has begun since 2007. The main goal is to create the content for the information technology (IT) platforms. The Department for the History of Geology has now two projects.

1. Digital Library ***Russian Scientific Heritage*** (DL) - is the Program of the RAS which includes information resources of libraries, archives, scientific institutions. DL has to provide efficient searching and retrieval; easy access to the federated information resources stored in data repositories; publishing and printing.

Main goals

- Archiving, preservation, creating, maintaining of libraries collections
- Bridging research and education
- Contributing in Worldwide efforts towards making knowledge free

Partners (RAS)

- Institutions
- Libraries (Natural Science Library Social Sciences Library)
- Archives
- Museums

Information resources

- Books & papers
- Manuscripts, historic and documentary materials
- Photos, musical scores, printed arts
- Cartographic information editions and maps
- Museum collections

Vernadksy Geological Museum has joined DL in 2008 to provide information on geosciences. DHG compile information blocks and place books and periodicals (libraries of the Museum and DHG) in DL. There are about 3 000 authors in the list now.

Block *'Person'*

- short information
- biography with a list of main works; photo; digital publications (papers, monographs)
- archive data
- museum collections, specimens

More then 12 000 publications are digitalized. The leaders are Religion (appr. 1900), Philosophy (appr. 1600), Geology & Mining (appr. **950**).

2. Data Base **History of Geology & Mining** (DB) is the research project of DHG since 2010. Funds of the DHG, archives, libraries, and Internet-resources are the main sources for the DB.

Goals

- Storage of data on the history of geology & mining
- Free access to the information
- Research work (search on request)

Structure

- Persons (geoscientists): short data (including institutions, scientific degrees, awards, fields of interests, and exploration regions), biographies, full lists of works (with references to digital publications), photo-gallery, documents, correspondence
- Scientific institutions (briefly; and the history, and awards)
- Publishers (short information)

Search

- Personal (multi-search)
- Institutions
- Photos
- Publishers

Two Projects have the same information system platform. The integration has begun. The resources are available through the DHG page: URL: http://www.sgm.ru/254/

Literature

- Digital Library ***Russian Scientific Heritage***: URL: http://nasledie.enip.ras.ru/index.html (free access)
- Data Base **History of Geology & Mining**: URL: http://scirus.benran.ru/higeo/
  (login - guest, password_ _ _ _ _)

Elena MININA & Natalya BRYANCHANINOVA

Lydia PROKHOROVA's Minerals Collection (19th - 20th Century) in Vernadsky State Geological Museum

Elena MININA, Vernadsky State Geological Museum, Moscow, mel@sgm.ru
Natalya BRYANCHANINOVA, Vernadsky State Geological Museum, Moscow, Russia, kellersha@gmail.com

Among its collections of great historic value Vernadsky State Geological Museum in Moscow carries the minerals collection of Lidiya PROKHOROVA (1882 - after 1927), a daughter of an influence manufacturer and Maecenas. She was one of the first female - naturalists and scientists in Russia. The collection is a systematic mineral assemblage containing three thousands samples which characterize three hundreds mineral species. The samples represent hundreds of mineral deposits of Europe, Asia, Africa and America.

Especially well-represented is the mineralogy of the Urals, Siberia and European deposits, among them there are 250 samples from Erzgebirge, Harz and other well-known geological objects of Germany. The piquant of L. PROKHOROVA's mineralogical collection are Japanese mineral ones: more than 150 pieces representing 70 mineral species from 80 deposits of Japan. They are rock-forming minerals, gem-stones and rare minerals. To the outstanding pieces should be also referred: prismatic antimonite crystals from famous Ichinokawa mine and Japanese quartz twins (Otomezaka). Noteworthy, a large part of her collection was gathered by Lidiya PROKHOROVA herself, as she undertook long expeditions to Siberia, the Urals, to the deposits in Europe and to the remote Japan.

In 1922 L. PROKHOROVA's collection was nationalized and given to the Museum of Moscow Mine Academy. The discovery of Lidiya PROKHOROVA's letters to the famous Russian mineralogist and academician FERSMAN A.E. in the Russian Academy of Sciences archive played the critical role in the recreation of the history of the collection and the life story of its author. The letters were written between 1915 - 1927 and were dwelled upon mineralogy, collecting, and geological trips. The selection of the minerals for the collection was done by her loyal mentor A.E. FERSMAN himself.

Without a doubt, L. PROKHOROVA should be considered as one of the first female - naturalists and scientists in Russia. She was a student of the Department of the Natural sciences of the Publishing University of Moscow in that time when higher education was unobtainable for women.

Her life story was a tragedy. After the revolution 1917 PROKHOROVA lost her husband and son, they were shot down in the Red Terror period in Crimea. We have evidence, that in 1921 - 1925 she was working as a mineralogist in the Soviet scientific institutes often without any salary. At the end of 1925 she immigrated to Germany, the city of Berlin. There upon FERSMAN's instructions she summarized scientific articles, tried to open Russian mineral and scientific publications' shop. To the end of 1927 L. PROHPOROVA ran out of money and her traces were lost.

Olga MIRONENKO

Petr CHIKHACHEV (1808-1890) – the creator of the first geological map of the Altai region (Russia)

Olga MIRONENKO, CNIGR museum VSEGEI, St. Petersburg, Olga-Mironenko@inbox.ru

Introduction

Investigation of geology of the Altai region started in the 18th century when prospectors discovered high-grade copper and silver deposits. In the course of their mining, geological maps of surrounding areas were compiled and geological documentation was maintained. But there were no unified geological map of the Altai till the 40s of the 19th century. This map (Fig. 1) was first compiled by a prominent Russian researcher, geologist and geographer Petr CHIKHACHEV. Academician of the Russian Academy of Sciences and a member of many scientific societies in Russia, he was also elected a member of Paris, Berlin, Munich, Vienna, and Philadelphia academies as well as Berlin, Rome, Italian, and Royal London geographical societies. He traveled in the Apennines, Asia Minor, the Balkan Mountains, the Pyrenees, and North Africa. Results of his studies were published in multi-volume writings. His publications were comprehensive and covered such spheres as geography, geology, paleontology, botany, ethnography, social-economic aspects due to his many-sided scholarship and variety of scientific interests.

Summary

His trip to the Altai is a great contribution of this prominent scientist-encyclopedist to the science. The trip lasted over 6 months. He visited places where there had been no geologists before: upper reaches of the Chuya, Chulyshman, Bashkaus, Abakan and other rivers. In areas unknown to the science, he gathered collections of rocks and minerals, paleontological and paleobotanic remains, compiled a herbarium of new plants, described the way of life and customs of Altaians, Tuvinians, and other ethnic groups, gave main economic characterization of the Altai region, gave much attention to culture of native Altaians as well as to political relations of Russia and China.

In 1845, a detail report about this expedition consisting of 20 chapters was published in Paris in French. The second part of the monograph (13 to 19 chapters) is devoted to the description of the geological structure of the Altai and neighboring part of Kalba, including the Kuznetsk Coal Basin. The text is accompanied with drawings of outcrops (Fig. 1).

The Report accompanied with an album with beautiful drawings of Altai mountain landscapes made by artists E. E. MEIER and I. K. AIVAZOVSKY (Fig. 3, Fig. 4). This investigation of geology of the Altai and adjacent areas resulted in the compilation of a 1M geological map. This was first geological map of a significant part of the Asian part of Russia. While compiling, P.A. CHIKHACHEV took into consideration all available data on Altai geology. For this purpose, he studied materials of searching parties headed by mining officers and collections made by them that were kept at the Mining Institute (St. Petersburg). Schemes of mine workings at several mines are also included in the Report. The CHIKHACHEV's work was of great importance. New geological map of this scale that covered the whole Altai area was published only 100 years later.

At present, the A.P. CHIKHACHEV's map is only of historical interest. But he absolutely correctly identified and reflected on the map that marine Carboniferous rocks occur only in the southwestern Altai. It is quite clearly shown on the map that the Carboniferous band is stretched northwestward. P.A. CHIKHACHEV greatly anticipated his contemporaries in some aspects. He did not assume the schist as Achaean as believed scientists before and after him, but he noted that this schist always occurs near granite and therefore it had been formed under its influence. CHIKHACHEV asserted that there were no *"primeval"* (Achaean) rocks in the Altai.

He showed on the map weakly and intensively altered rocks including mica schist. The age of metamorphic rocks is not indicated on the map, but in the description it is indicated that these are Silurian and partly Devonian rocks. Igneous rocks (granitoids, porphyry, diorite, and serpentine) are shown with different colours. The granite is separated from gneiss and syenite by hatching.

The geological map compiled by P.A. CHIKHACHEV during hundred years remained the only map that provided insight into the geological structure of the Altae region.

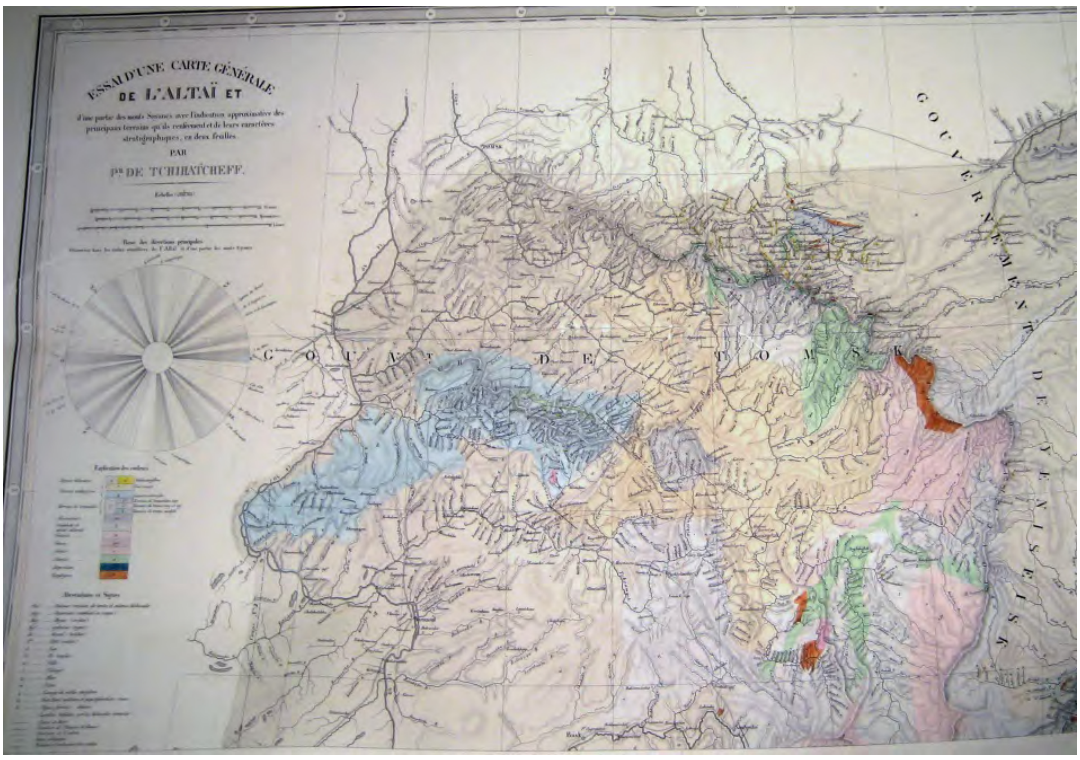


Fig. 1: Petr CHIKHACHEV: map of the Kuznetsk Coal Basin, Altai Mts.

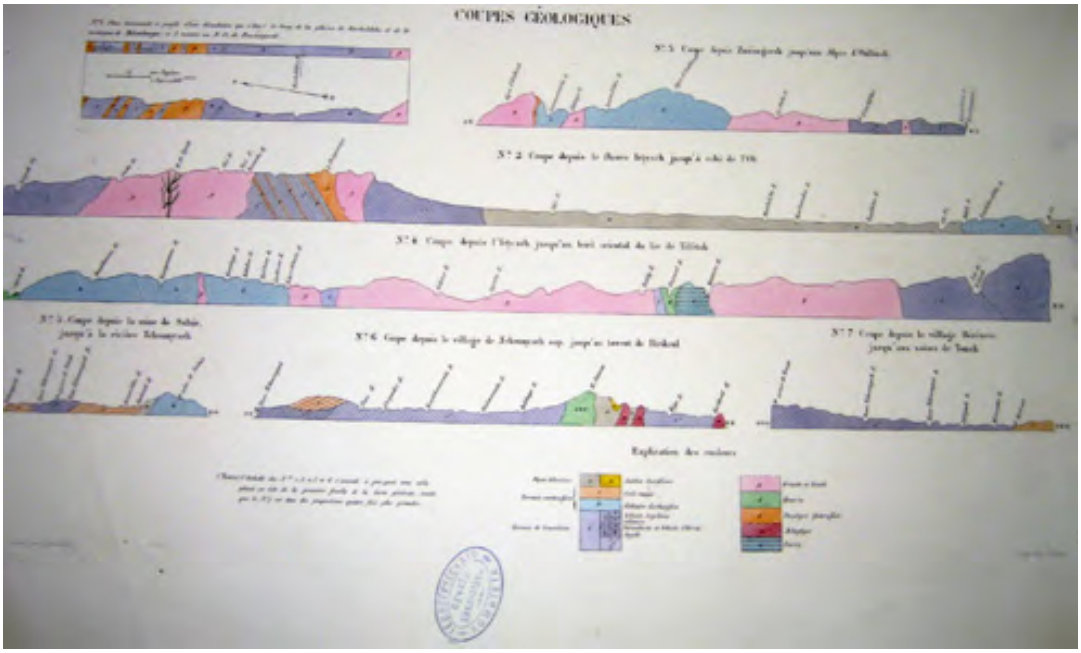


Fig. 2: Petr CHIKHACHEV: sections of the Kuznetsk Coal Basin, Altai Mts.



Fig. 3: Altai mountain landscapes made by artist E. E. MEIER



Fig. 4: Altai mountain landscapes made by artist I.K. AIVAZOVSKY

Literature

TCHIHATCHEFF, P. (1845): Voyage scientifique dans L. Altae Oriental etc. Paris, 1845.

NEKHOROSHEV V.P. (1958): Altai Geology. M. 1958, 260 p.

Marko MUGERLI

Owner of Sava ironworks

Die Besitzer des Sava Eisenwerks

Marko MUGERLI, Gornjesavski muzej Jesenice (Aßling), Slovenia, arhiv@gornjesavskimuzej.si

Jesenice is a city with a rich tradition of iron making. It is mentioned for the first time in the Ortenburg Mining Order which dates back to 1381. Count Friderich of ORTENBURG gave rights to ironworkers and miners. The establishment of new ironworks plants was free. Because of that many ironwokers from abroad, especially from Italy, came to the area. At the beginning of the 16th century came the family BUCELLENI from Brescia. They constructed a smelting furnace and steelworks with hearths and hammers at Sava. Such ironworks were also built in settlements Plavž and Javornik. In documents and in technical books their method of ironmaking is called Brescia method.

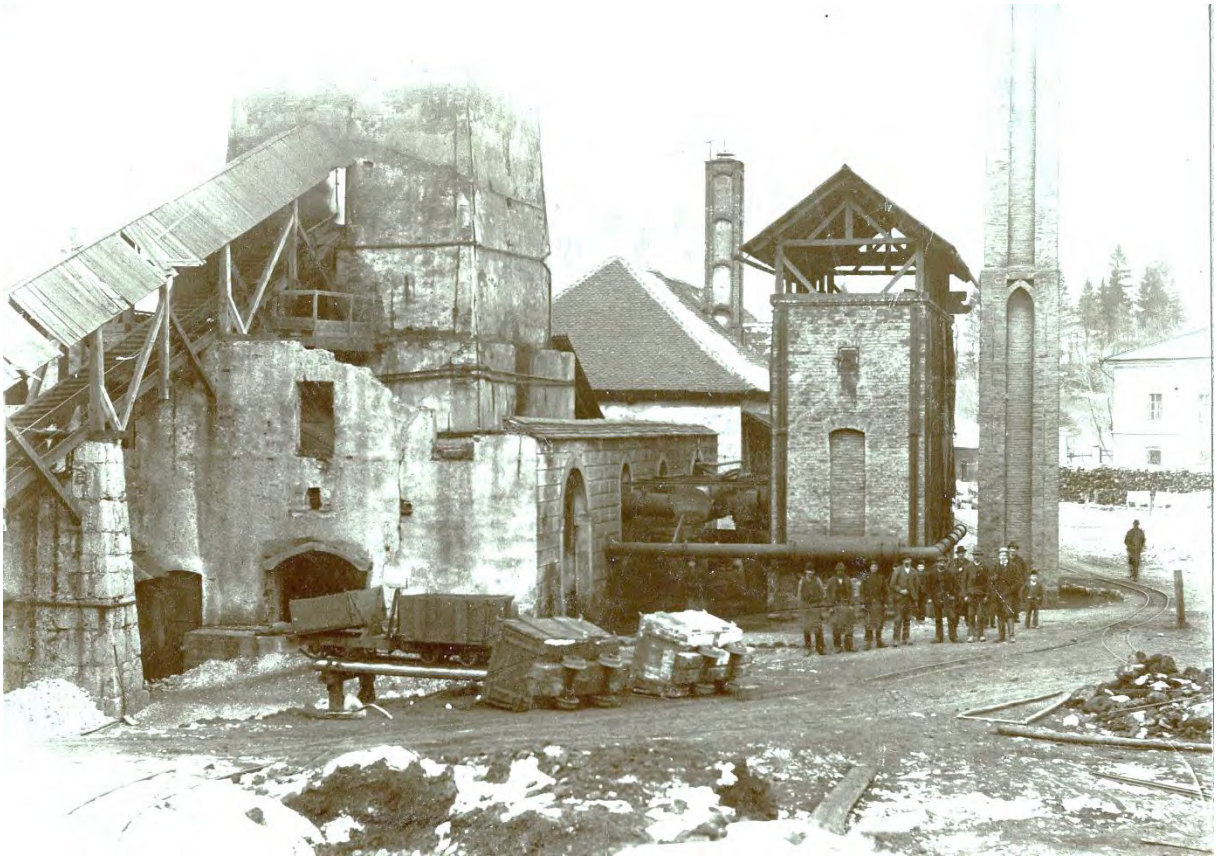


Fig. 1: The blast furnace in Sava / Der Hochofen in Sava (Gornjesavski muzej Jesenice), 1897

Baltazar HACQUET gave us the first description of the method in *Oryctographia Carniolica* (1784). He wrote that in iron plants at Sava *Brescia-steel* is produced. They had the smelting furnace 19 foot high and 5½ foot wide. In one day they melted more then five tons of iron ore and they got less then three tons of pig iron. They had also hearths and hammers for producing steel. Production was profitable so the BUCELLENIS built a mansion at Sava, bought the iron foundry in valley Radovna and in 17th century they erected the Church of St. Mary's Assumption at Sava, the Church of St. Barbara in Plavž and the Church of St.Cross in Planina pod Golico. The BUCELLENIS were awarded noble title. In the 18th century they sold the iron foundry at Sava to Valentin RUARD. The owner of the iron foundries at Javornik, Plavž and Radovna became Michelangelo ZOIS. The BUCELLENIS collapsed mainly due to the

conditions on the steel market. The price of steel fell because of severe competition. Sales, and consequently the production, slowed down.

The family RUARD originated from Louvain in Belgium. In the middle of the 19th century they built a new bulding with four hearths for steel. Each hearth was equipped with a hammer and its own storage for charcoal and iron. They installed a blower which was blowing air through several pipes into the hearths.

In 1871 they merged with the Carniolan Industrial Company which had been founded in 1869 on the initiative by the ZOISes. In 1872 its first technical director Lambert PANTZ was the first in the world to produce ferromanganese, an alloy with 37% content of manganese and one year later Company got a gold medal in world industrial exhibition. The Company built Siemens-Martin steelworks in Jesenice and three new blast furnace in Servola near Trieste. For this reason they closed the old plants at Sava.

Die Besitzer des Sava Eisenwerks

Jesenice besitzt eine sehr große Tradition im Eisenhüttenwesen. Der Ort ist in der Ortenburger Bergbauordnung vom Jahr 1381 zum ersten Mal erwähnt. Friderich Graf VON ORTENBURG gab den Eisenschmelzern und Bergleuten Rechte, sodass sie Betriebe frei gründen konnten. Deshalb kamen viele Schmiede vom Ausland, besonders aus Italien. Anfang des 16. Jahrhunderts kam die Familie BUCELLENI von Brescia. Sie baute den Hochofen, einen Ofen mit Hämmern für die Erzeugung von Stahl. Betriebe wurden auch in Siedlungen Plavž und Javornik (Jauernig) errichtet. In den Urkunden und in der technischen Literatur ist ihre Methode für die Erzeugung des Stahls als *Methode von Brescia* beschrieben.

Bei Baltazar HACQUET, im Buch *Oryctographia Carniolica* vom Jahr 1784, ist die erste Beschreibung dieser Methode enthalten. Er schreibt, dass die Betriebe in Sava *Brescia-Stahl* produzieren. Der Hochofen ist 19 Fuß hoch und 5½ Fuß breit. In 24 Stunden wurden mehr als fünf Tonnen Eisenerz geschmolzen, aus dem man dann weniger als drei Tonnen Roheisen erhielt. Es gab auch einen Ofen mit Schlegeln für die Erzeugung von Stahl.

Mit den Eisenhütten verdiente man viel Geld und die Familie BUCELLENI konnte das Schloss in Sava bauen. Sie kaufte auch das Hammerwerk in Radovna. Im 17. Jahrhundert bauten sie die Kirche Maria Himmelfahrt in Sava, die Kirche der Heiligen Barbara in Plavž und die Kirche St. Kreuz in Planina pod Golico. Die Familie wurde in den Adelsstand erhoben. Im 18. Jahrhundert wurde das Hammerwerk in Sava von Valentin RUARD gekauft. Michelangelo Zois kaufte die Hammerwerke in Javornik, Plavž und Radovna.

Die ungünstigen Verhältnisse am Stahlmarkt zwangen die Familie BUCELLENI zum Bankrott. Die Preise des Stahls sanken wegen der großen Konkurrenz und die Familie verkaufte immer weniger Stahl.

Die Familie RUARD kam aus Louvain in Belgien. In der Mitte des 19. Jahrhunderts baute sie neue Gebäude mit vier Öfen für die Erzeugung des Stahls. Jeder Ofen hatte einen Schlegel und ein Lager/einen Bunker für Holzkohle und Eisen. Sie baute eine Lüftungsanlage ein, die durch einige Rohre Luft in den Ofen geblasen hat. Im Jahr 1871 schloss sie sich der *Krainerische Industrie Gesellschaft*, die im Jahr 1869 durch die Initiative der Familie ZOIS gegründet wurde. Der erste technische Direktor Lambert PANTZ produzierte zum ersten Mal in der Welt Feromangan. Die Legierung enthält 37% Mangan. In der Welt-Industrie-Ausstellung in Wien, im Jahr 1873, gewann die Gesellschaft eine Goldmedaille. Die Gesellschaft baute in Jesenice ein Siemens-Martin-Stahlwerk und drei Hochöfen in Servola bei Triest. Deswegen legte sie die alten Betriebe in Sava still.

Karla ODER

Mother Factory (Ironworks Ravne, Koroška)

Mati Fabrika (Železarna Ravne, Koroška)

Mutter Fabrik (Eisenhütte Gutenstein, Koroška)

Karla ODER, Carinthian Regional Museum (Museum Ravne na Koroškem), Ravne na Koroškem, karla.oder@kpm.si

The Old Ironworks, located in the area of the former Ironworks Ravne, is now a museum complex consisting of three of the oldest preserved buildings that have been proclaimed as cultural monuments. The Institute for the Protection of Cultural Heritage of Slovenia, regional office Maribor, the Ministry of Culture and the municipality Ravne na Koroškem have collaborated with the Carinthian Regional Museum to establish a permanent museum exhibition Mother Factory - Ironworks Ravne in the former manufacturing plant or the swaging forge *(„štauharija")* as part of the movement Slovenian Trail of Iron Culture (SPKŽ) and the exhibition project Wow, industry!, ECOC 2012 Maribor. Slovenian Trail of Iron Culture (SPKŽ) is also a part of the *„European Trail of Iron Culture"*, so it is successfully spreading the knowledge of cultural heritage beyond Slovenian national borders. The exhibition displays a steel company with a long tradition which flourished in the period of socialism and with it also the town and the region. The innovations and creativity of its employees helped place the company among the best steelworks in the country, which also successfully sold high quality stainless steel on the global market. The company actively supported the development of the town, sports and culture. It enabled its employees social security and professional development, and helped them improve their social status, so several thousand employees personified it with the term *„Mother Factory".*

Mati Fabrika (Železarna Ravne, Koroška)

Železarstvo ima na Slovenskem tri tisočletno tradicijo in je pomembna gospodarska panoga, ki sooblikuje način življenja tako zaposlenih kot uporabnikov njihovih izdelkov. Tudi Koroška, regija na severu Republike Slovenije, se ponaša z zanimivo zgodovino industrijskega razvoja in z dediščino »fabrik«, ki so tukaj obratovale v zadnjih stoletjih.

Koroški pokrajinski muzej, Muzej Ravne na Koroškem že šest desetletij ohranja in predstavlja tovrstno dediščino. Vključen je v projekt ali gibanje Slovenska pot kulture železa, kjer sodeluje s slovenskimi muzeji, podjetji in ustanovami pri skupni promociji te dediščine. Povezuje se tudi v Evropsko pot kulture železa in tako širi poznavanje tovrstne kulturne dediščine še izven slovenskih meja.

Mati fabrika, Železarna Ravne je naslov stalne muzejske razstave, odprte junija 2013 v okviru mrežnega projekta Uf, industrija EPK 2012 Maribor in gibanja Slovenska pot kulture železa. Razstava stoji v izvirnem tovarniškem, »fabriškem« okolju, v nekdanjem proizvodnem obratu - krčilni kovačnici, imenovani tudi štauharija, in je del nastajajočega muzeja železarstva na Koroškem. Leta 2002 je Metal Ravne d.o.o. občini brezplačno prenesel v lastništvo tri objekte na gospodarskem območju nekdanje Železarne Ravne s statusom kulturnega spomenika, s ciljem, da služijo predstavitvi razvoja jeklarske industrije na Koroškem in Slovenskem.

Na območju z okoli 5.000 m2 je stekla obnova objektov, ureditev prostorov in priprava razstave. Ozemleje današnje Koroške je imelo bogate naravne vire: les, vodo, železovo rudo in premog, ki so omogočili intenzivnejši razvoj fužin od 16. stoletja dalje. Iz teh so se v dobi industrializacije razvile železarne, ki so v 20. stoletju večinoma prerasle v jeklarne.



Fig. 1 / Slika 1: The interior of the former engine shed - upsetting forging with exhibits from 19th and 20th century. / Notranjost nekdanjega obrata krčilne kovačnice z eksponati iz 19. in 20. stoletja. / Der Innenraum des ehemaligen Betriebswerkes - Stauchschmiede mit Exponaten aus dem 19. und 20. Jahrhunderts. Photo: Tomo JESENIČNIK



Fig. 2 / Slika 2: Detail of the exhibition Mother factory, steel plant Ravne. Photo: Primož PODJAVORŠEK / Detajl z razstave Mati fabrika, Železarna Ravne. Photo: Primož PODJAVORŠEK / Detail der Ausstellung Mutter Fabrik, Stahlwerk Ravne. Photo: Primož PODJAVORŠEK

Na Prevaljah je od leta 1835 obratovala prva tovarna železniških tirnic in druga pudlarna v takratni monarhiji. Pomembno vlogo v razvoju jeklarske industrije na Koroškem so imeli grofje THURN-VALSASSINA, bratje ROSTHORN in baron Sigismund (ŽIGA) ZOIS.

Po drugi svetovni vojni je vodilno mesto prevzela Železarna Ravne, nekdanja Jeklarna grofa Thurna. Z njenim vzponom sta razcvet doživela tudi mesto in regija. Podjetje je aktivno podpiralo razvoj mesta, športa in kulture, zaposlenim pa omogočilo socialno varnost, strokovno napredovanje in družbeno uveljavitev, zato jo je več tisoč zaposlenih poosebilo s pojmom »mati fabrika«.

Z navedenimi aktivnostmi Muzej Ravne na Koroškem ob podpori lokalne skupnosti, podjetij in Ministrstva za kulturo RS vzpodbuja pozitiven odnos do železarske dediščine, kar je pogoj za njeno ohranitev in uspešno varovanje.

Mutter Fabrik (Eisenhütte Gutenstein, Koroška)

Das Eisenhüttenwesen in Slowenien hat eine dreitausendjährige Tradition und ist ein wichtiger Wirtschaftszweig, der die Lebensweise von Beschäftigten und Benutzern ihrer Produkte mitgestaltet. Auch Kärnten, die Region im Norden der Republik Slowenien, hat eine interessante Geschichte der Industrieentwicklung und ein Erbe der »Fabriken«, die hier in den letzten Jahrhunderten in Betrieb waren. Das Kärntner Regionalmuseum, *Museum Ravne na Koroškem* (Koroški pokrajinski muzej, Muzej Ravne na Koroškem) bewahrt dieses Erbe schon sechs Jahrzehnte und stellt es der Öffentlichkeit vor. Es ist in das Projekt oder die Bewegung Slowenische Straße der Eisenkultur eingeschlossen, wo mit slowenischen Museen, Unternehmen und Institutionen für eine gemeinsame Promotion dieses Erbes zusammengearbeitet wird. Es ist auch in Verbindung mit der *Europäischen Eisenstraße* zu sehen; somit ist dieses Kulturerbe auch außerhalb der slowenischen Grenzen erkennbar und verbreitet.

Mutter Fabrik - Stahlwerk Ravne (Mati fabrika - Železarna Ravne) ist der Titel der Dauerausstellung, eröffnet im Juni 2013 im Rahmen eines Projektes (*Uf, Industrija*) der Kulturhauptstadt Europas 2012, Maribor/Marburg und der Bewegung *Slowenische Straße der Eisenkultur*. Die Ausstellung befindet sich in einer originalen Werks- bzw. *»Fabriksumgebung«,* in einem ehemaligen Betriebswerk – Stauchschmiede, und ist ein Teil des entstehenden Museums über das Eisenhüttenwesen in Kärnten. Im Jahr 2002 übertrug *Metal Ravne d.o.o.* an die Gemeinde kostenlos die Eigentümerschaft der drei Objekte auf dem Wirtschaftsgebiet des ehemaligen Stahlwerkes Ravne mit dem Status eines Kulturdenkmals, das die Stahlindustrieentwicklung in Kärnten und in Slowenien vorstellen soll.

Auf ca. 5.000 m^2 wurden die Renovierung der Objekte, der Innenausbau und die Vorbereitung der Ausstellung begonnen. Das Gebiet der heutigen Region Kärnten hatte reiche Naturressourcen: Holz, Wasser, Eisenerz und Kohle, welche eine intensivere Entwicklung der Hammerwerke seit dem 16. Jahrhundert ermöglichten. Daraus entwickelten sich in der Industrialisierungszeit die Eisenhüttenwerke, die sich im 20. Jahrhundert meistens in Stahlwerke umformten. In Prevalje (*Prävali*) war seit seit 1835 die erste Fabrik der Eisenbahnschienen und das zweite Puddelofenwerk in der damaligen Monarchie in Betrieb. Eine wichtige Rolle in der Entwicklung der Stahlindustrie in Kärnten hatten auch die Grafen von THURN-VALSASSINA, die Brüder ROSTHORN und der Freiherr Sigmund ZOIS. Nach dem Zweiten Weltkrieg übernahm die Führungsstelle das Stahlwerk Ravne, das ehemalige Stahlwerk des Grafen von THURN. Mit seinem Aufstieg erlebten auch die Stadt und die Region ihre Blütezeit. Das Unternehmen unterstützte aktiv die Entwicklung der Stadt, des Sportes und der Kultur und gewährleistete den Beschäftigten eine soziale Sicherheit, fachliche Entwicklung und gesellschaftliche Durchsetzung, weshalb es Tausende von Beschäftigten mit dem Begriff *»Mutter Fabrik«* personifizierten.

Mit den aufgezählten Aktivitäten fördert das Museum Ravne na Koroškem in Zusammenarbeit mit der Gebietskörperschaft, den Unternehmen und dem Ministerium für Kultur der Republik Slowenien eine positive Einstellung zum Eisenhüttenerbe, die eine Bedingung für seine Erhaltung und seinen erfolgreichen Schutz ist.

Erich Wolfgang PARTSCH

Bergreihen - an ambigious vocal music genre

„Bergreihen“ - eine mehrdeutige Vokalgattung

Erich Wolfgang PARTSCH, Kommission f. Musikforschung, Öster. Akademie Wissenschaften, Wien, Erich.Partsch@oeaw.ac.at

The title *„Bergreihen“* has the origin from the tradition of the miners' dance music (*Reigen*). Referring the vocal music terminological, genre and stylistic problems occur. On one hand it is mingled with the expression *„Bergreim“*, on the other hand there are no mining topics at all in many *„Bergreihen“*. It is much more a general term for folk (or even spiritual) songs. Already the first known printed edition of *„Etliche hubsche bergkreien geistlich und weltlich zusamen gebracht“* by Wolfgang MEIERPECK, Zwickau 1531, is documenting this. The fact, that nearly all of these prints were published without melodies, makes stylistic relations difficult. Also the repeated occurance of the word *„Bergreihen“,* e.g. the note *„auf Bergreihen Art“* in collections not related to mining culture (e.g. Melchior FRANCK, Johann WALTER, Caspar OTHMAYR) proves no clearness, which led to conflicting musical settings.

Were they only popular titles for popular songs or were they really related to miners' songs? This contribution is meant as an attempt about their position in the musical history.

„Bergreihen“ - eine mehrdeutige Vokalgattung

Der Titel weist auf einen Ursprung in der bergmännischen Tanzmusik (Reigen) zurück. In der Vokalmusik ergeben sich terminologische, gattungsgeschichtliche und stilistische Probleme. Zum einen treten Vermischungen mit dem Begriff *„Bergreim“* auf, zum anderen weisen viele *„Bergreihen“* keinerlei bergmännische Thematik auf. Es handelt sich vielmehr um eine Sammelbezeichnung für volkstümliche (teils sogar geistliche) Lieder. Bereits der erste bekannte Druck *„Etliche hubsche bergkreien geistlich und weltlich zusamen gebracht“* von Wolfgang MEIERPECK (Zwickau 1531) dokumentiert dies. Der Umstand, dass fast alle dieser Drucke ohne Melodien erschienen sind, erschwert überdies stilistische Zuordnungen. Auch das wiederholte Auftreten von *„Bergreihen“* bzw. von dem Vermerk *„auf Bergreihen Art“* in Sammelwerken außerhalb der Montankultur (z. B. bei Melchior FRANCK, Johann WALTER, Caspar OTHMAYR) zeigt keine Eindeutigkeit, was vor allem Widersprüche in der Satzweise belegen.

Handelte es sich nur um modische Titel für Gesellschaftslieder oder sind doch Bezüge zu bergmännischem Singen festzustellen? Der Beitrag versteht sich als ein Versuch zur Standortbestimmung.

Franz PERTLIK

A contribution to the historical development of crystallography: A collection of relevant scientific curiosities from the 18th and 19th century

Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Kristallographie: Eine Sammlung einschlägiger wissenschaftlicher Kuriositäten aus dem 18. und 19. Jahrhundert

Franz PERTLIK, Institut für Mineralogie und Kristallographie der Universität, Wien, franz.pertlik@univie.ac.at

Summary

For each empirical science as a first step the individual investigators create a special terminology. Crystallography is a typical example for such a development. During the centuries under discussion - 18th and 19th century - in German-speaking Europe for the geometrical crystallography a lot of different, sometimes obscure, expressions were used. But also the reputation of this science changed from an *"unnecessary"* to a modern applied science. Beneath a compilation of the mentioned obscure expressions also some crystallographic errors are topics of the present article, e. g. the creation of the *"diclinic"* crystal system.

Einleitung

Beginnend etwa mit dem Ende des 17. / Anfang des 18. Jahrhunderts, ist im deutschen Sprachraum ein deutlicher Anstieg des intellektuellen Interesses an den Naturwissenschaften zu beobachten. Einer der Gründe dafür liegt darin, dass die Verwüstungen durch den 30 jährigen Krieg zu dieser Zeit im Wesentlichen beseitigt waren, die Bevölkerungszahl wieder angestiegen und eine Zeit relativen Friedens eingekehrt war. Ein weiterer Grund ist in der schrittweisen Einführung der allgemeinen Schulpflicht und der damit verbundenen Alphabetisierung immer weiterer Bevölkerungskreise, von Preußen bis in die Habsburgerländer, zu sehen. Damit wurde einem kontinuierlich wachsenden Personenkreis der Zugang zu Bildung, höheren Studien und in der Folge auch zu Anstellungen an Universitäten ermöglicht, was bis dahin fast nur den höchsten Gesellschaftsschichten vorbehalten gewesen war. Eine wichtige Rolle spielte schließlich die in Europa immer mehr an Bedeutung gewinnende philosophische Bewegung der Aufklärung, die sich, von England kommend, über Frankreich etwas Zeit verzögert auch im deutschen Sprachraum durchzusetzen und zu etablieren begann. Da eine höhere Schul- und Universitätsbildung zu dieser Zeit eine fundierte altphilologische und philosophische Ausbildung inkludierte, verstanden sich die meisten Intellektuellen auch als Philosophen. Daher setzten sie sich, einerseits fußend auf guter griechischer philosophischer Tradition, andererseits geprägt von der neu postulierten Gedankenfreiheit im Sinne der Aufklärung, nunmehr ohne Rücksicht auf bisherige religiöse und gesellschaftliche Tabus in hohem Maß mit der Natur, ihren Erscheinungen und Gesetzlichkeiten und mit neuen Definitionen des Schöpfungsgedanken auseinander. Daraus resultierte dann in weiterer Folge nicht nur der Wunsch nach Neuerforschung naturwissenschaftlicher Teilgebiete, sondern in Zusammenhang damit auch das Bestreben nach neuen Aspekten bezüglich Ordnung, Systematisierung und Kategorisierung der gewonnenen Erkenntnisse bzw. des erforschten Materials. Nicht anders als heute wurde auch zu diesen Zeiten der wissenschaftliche Diskurs teilweise sehr kontraversiell geführt.

Dass dies durchaus nicht nur Personen betraf, die sich von ihrem Schaffensschwerpunkten her als Naturwissenschaftler verstanden, dafür ist Johann Wolfgang v. GOETHE (1749 - 1832) ein prominentes Beispiel. Vor allem in seinen beiden paradigmatischen großen Romanen *„Wilhelm Meisters Lehrjahre"* (1795/96) und *„Wilhelm Meisters Wanderjahre"* (1821), die im deutschen Sprachraum den Ro-

man als Literaturgattung „salonfähig" machten, finden sich immer wieder Einschübe, die sich mit naturwissenschaftlichen Themen beschäftigen. Besonders interessant für die Erdwissenschaften ist in diesem Zusammenhang das Kapitel *„Aus Makariens Archiv"* aus den *„Wanderjahren"*, in dem der Autor Betrachtungen über die Kristallographie als Wissenschaft anstellt.

Die vorliegende Arbeit soll einen kleinen Auszug aus der Fülle von Theorien, Synonymen, Systematiken, aber auch Fehlinterpretationen von Experimenten bringen, die im ausgehenden 18. und im 19. Jahrhundert, die Kristallographie betreffend, von verschiedenen Autoren im deutschen Sprachraum aufgestellt bzw. verfasst wurden.

Etablierung und Anerkennung der Kristallographie im 19. Jahrhundert

Die Kristallographie als eigenständige Wissenschaft wurde Ende des 18. Jahrhunderts noch eher geringschätzig betrachtet. Erst im Laufe des 19. Jahrhunderts erfuhr sie eine allmähliche Aufwertung im Kanon der Wissenschaften, wie die nachfolgenden Literaturzitate zeigen. Einleitend zwei - eher abwertende - Kommentare zur Stellung der Kristallographie zwischen 1790 und 1830.

Beginn der Vorrede bei BEKKERHINN & KRAMP (1793):

> *Vorrede*
> *Was nützt die Kristallographie? Gar nichts. Die Abänderungen der Kristallformen gehen schon beim nämlichen Mineral ins unendliche; groß ist die Zahl der bestimmten, noch größer die der unbestimmten Kristallformen; viele tragen keine Merkmale irgend einer Kristallisation an sich; viele andere sind überhaupt keiner Kristallisation fähig. Diese hängt ausserdem von so vielen, auf verschiedene Art und jeden Augenblik anders wirkenden Ursachen ab; sogar die Temperatur der äusseren Luft und das Sonnenlicht spilen ihre Rolle dabei; so dass es am Ende gar keine den Bestandtheilen der Körper eigne Kräfte, sondern ein ungefähres Werk des Zufalls, ein gewisser Fortuitus concursus atomorum war, der den Kristallen ihre Bildung gab. Und überhaupt, alle die Dreiekke, Vierekke, so klein, dass man sie oft kaum sieht, gehören in die Mathematik, und sind ganz unter der Würde der Mineralogie. Der ächte Naturforscher bleibt nicht auf der Oberfläche stehen; er dringt ins Innre der Natur hinein, von der Fakkel der Chemie beleuchtet erforscht er die jedem Körper eignen Verhältnisse seiner Bestandtheile; und auf diese, nicht auf die vergängliche Form, gründet er seine Klassifikation der natürlichen Erzeugnisse.*

Eine etwas andere Betrachtungsweise bringt J. W. GOETHE (1821) in seinem Roman *„Wilhelm Meisters Wanderjahre"* im Kapitel aus *„Makariens Archiv"*:

> *Die Kristallographie als Wissenschaft betrachtet gibt zu ganz eigenen Ansichten Anlasss. Sie ist nicht produktiv, sie ist nur sie selbst und hat keine Folgen, besonders nunmehr, da man so manche isomorphische Körper angetroffen hat, die sich ihrem Gehalte nach ganz verschieden erweisen. Da sie eigentlich nirgends anwendbar ist, so hat sie sich in dem hohen Grade in sich selbst ausgebildet. Sie gibt dem Geist eine gewisse beschränkte Befriedigung und ist in ihren Einzelnheiten* [sic] *so mannigfaltig, dass man sie unerschöpflich nennen kann, deswegen sie auch vorzügliche Menschen so entschieden und lange an sich fest hält.*
> *Etwas Mönchisch-Hagestolzartiges hat die Kristallographie und ist daher sich selbst genug. Von praktischer Lebenseinwirkung ist sie nicht; denn die köstlichen Erzeugnisse ihres Gebiets, die kristallinischen Edelsteine, müssen erst zugeschliffen werden, ehe wir unsere Frauen damit schmücken können.*

Diese beinahe herabwürdigende Einstellung zu einer Wissenschaft änderte sich im so genannten Vormärz schrittweise. Die Kristallographie wurde als universitäres Lehrfach anerkannt und etabliert. Im Rahmen des Unterrichtsfaches Naturgeschichte fanden Vorlesungen über die Mineralogie und als deren Teilgebiet auch über Kristallographie statt. Über den Unterricht des Faches Naturgeschichte - mit den Teilgebieten Mineralogie und Kristallographie - an der Universität Wien wurde von PERTLIK und SEIDL (2008) und SVOJTKA (2010) ausführlich referiert. Ganz allgemein wurde die Kristallographie

zu Beginn des 19. Jahrhundert überwiegend als Teilgebiet der Kristallologie und rein beschreibende Wissenschaft dargestellt und definiert. Beispielsweise führt NAUMANN (1830, Seite 16) in seinem Lehrbuch an:

> *Die Krystallologie ist die Wissenschaft von den Gesetzmässigkeiten der natürlichen Eigenschaften der Krystalle, oder die Physiologie der anorganischen Individuen.*

Dieser Systematik schloss sich auch FRÖBEL (1843, Seite 15) in seinem Lehrbuch voll inhaltlich an. Bereits 1849 verfasste KOPP ein Lehrbuch *„Einleitung in die Kristallographie"* (1849, S. 3), worin er eine erweiterte Definition des Begriffes *„Kristallologie"* gibt und diese in drei Untergruppen gliedert:

> *Die Lehre von den Eigenschaften der Krystalle im Allgemeinen hat man als Krystallologie benannt; es zerfällt diese in drei Unterabtheilungen:*
> *1. Die Krystallographie oder die Lehre von den äußeren Eigenschaften der Krystalle; sie hat zu untersuchen nach welchen Symmetriegesetzen die Krystalle durch Flächen begrenzt sind.*
> *2. Die Krystallphysik die Lehre von dem Zusammenhange zwischen den krystallographischen und den physikalischen Eigenschaften der Krystalle.*
> *3. Die Krystallchemie oder die Lehre von dem Zusammenhange zwischen den krystallographischen und chemischen Eigenschaften der Krystalle.*

Fast vier Jahrzehnte später stellt BAUER (1886, Seiten 1 - 8) eine andere Systematik auf. Er gliedert den allgemeinen Teil seines Lehrbuches in die drei Kapitel Krystallographie, Mineralphysik und Mineralchemie, wobei der Begriff *Krystallologie* interessanter Weise keine Erwähnung mehr fand. Die Inhalte der drei Kapitel wurden von BAUER in seinem Werk entsprechend der zu dieser Zeit üblichen Systematik aufgebaut. Besonders hervorzuheben ist in diesem Werk jedoch eine Auflistung der wichtigsten Lehrbücher und Zeitschriftenartikel mineralogisch-kristallographischen Inhaltes, die im Zeitraum von etwa 1770 bis 1880 erschienen waren. Diese Auflistung stellt eine Weiterführung und Komplettierung der bereits von KENNGOTT (1855, Seiten XXIII - XXVII) vorgestellten Literaturliste dar.

Synonymik für Begriffe der geometrischen Kristallographie

Mit der zunehmenden universitären Etablierung der Kristallographie als Lehrfach gewann auch die Synonymik und Systematisierung der Kristallsysteme an Bedeutung. Für die Kristallsysteme wurden in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts unterschiedliche Bezeichnungen verwendet. In seinem Werk Kristallographie listet KOPP (1849, Seiten 44 - 45) folgende Bezeichnungen auf:

I. Das reguläre (tessulare, tessularische, isometrische) System.
II. Das quadratische (tetragonale, pyramidale, monodimetrische, zwei= und einaxige, viergliedrige) System.
III. Das hexagonale (rhomboëdrische, monotrimetrische, drei= und einaxige, sechsgliedrige oder drei= und dreigliedrige) System.
IV. Das rhombische (orthotype, holoedrisch=rhombisch=trimetrische, zwei= und zweigliedrige, ein= und einaxige, isoklinische) System.
V. Das monoklinometrische (monoklinoëdrische, monoklinische, hemiorthotype, hemiëdrisch-=rhombisch=trimetrische, zwei= und eingliedrige, klinorhombische, augitische) System.
VI. Das diklinometrische (diklinoëdrische, diklinische, hemianorthotype) System [sic!].
VII. Das triklinometrische (triklinoëdrische, triklinische, anorthotype, tetarto-edrisch=rhombisch=trimetrische, ein= und eingliedrige, klinorhomboidische) System.

In dem Werk *„Die Krystallographie oder Formenlehre der stoffeigenen Naturkörper"* führte VOLGER (1854) an Stelle der zu dieser Zeit bereits gebräuchlichen und auch heute benutzten Nomenklatur eine neuartige Synonymik für einige Kristallsysteme und für alle in diesen auftretenden Flächenformen ein, die sich aber nicht allgemein durchsetzen konnte. Für die einzelnen Kristallsysteme wur-

den von ihm folgende Bezeichnungen angeregt (in Klammern die Gegenüberstellung mit heute verwendeten Bezeichnungen):

isometrischer Charakter (kubisch), monodimetrischer Charakter (tetragonal), monotrimetrischer Charakter (trigonal/hexagonal), trimetrischer Charakter (orthorhombisch), hemiedrisch trimetrischer Charakter (monoklin), tetartoedrisch trimetrischer Charakter (triklin).

Als Beispiel für die kubischen Flächenformen, die von VOLGER (1854, Seiten 35 - 37) in einem Abschnitt *„Krystallformen kugelmässigen Charakters“* angeführt wurden, sind die heute international üblichen Bezeichnungen neben jenen von VOLGER in Tabelle 1 wiedergegeben.

Eine weitere Wortschöpfung VOLGERs stellen Bezeichnungen für spezielle Flächenformen (nicht Kristallklassen) dar, welche durch vergleichbare Lagen zu den kristallographischen Achsen ausgezeichnet sind, z. B.:

Vollflächner... Gänzling
Halbflächner... Hälbling
Viertelflächner... Viertling.

Als Beispiele für das kubische System wurden angeführt (Hälbling...Gänzling; in Klammern die Anzahl der jeweiligen Flächen):

Timpling... Eckling (4...8)
Höckertimpling... Buckling (12...24)
Buckeltimpling... Höckerling (12...24)
Kugeltimpling... Kugling (24...48)
Stelling... Kippling (12...24)
Schübling... Kugelimpling oder Kugelstelling (12...24)
Schübling... Kugling (12...48).

In seiner *„Synonymik der Krystallographie“* kommentierte KENNGOTT (1855, Seiten XXVIII - XXXV) ausführlich das Werk VOLGERs. Im folgenden Absatz aus dem Werk KENNGOTTS ist die Ironie nicht zu übersehen:

> *Durch diese Bereicherung der Nomenklatur glaubte VOLGER die Symbolik entbehrlich gemacht zu haben, welche nach seiner Ansicht bei Weitem nicht das leistet, was durch seine Benennung erreicht wird, „da diese eine bequeme Ausdrucksweise für Schrift und Rede ergibt“. Nach seinen eigenen Worten ist seine Benennung der Combinationsgestalten stets die genaueste und „die bei dieser äussersten Genauigkeit sich ergebende Länge und Unbequemlichkeit derselben dürfte doch noch immer übertroffen werden von allen hergebrachten Bezeichnungsweisen, auch wenn dieselben sich weit von einer ähnlichen Genauigkeit entfernt halten“.*

KENNGOTT zeigt auch in diesem Zusammenhang an Hand von zwei Beispielen, wie die zu seinen Lebzeiten verwendete internationale Symbolik in der Beschreibung eines Bleiglanzkristalles „Combinationsgestalt O.∞O∞.mO.∞O“ und eines Fahlerzkristalles, Tetraedrit in der *„Combinationsgestalt O/2.∞O∞.2O2/2.∞O.∞O3.2O2/2“* nach VOLGER lauten müsste:

Knöchlig-höckerliger, würfliger Bleiglanz-Eckling.
Rechtsknöchelhöckertimplig-knöchlig-flachkippliger, linksknöchelhöckertimplig-würfliger linker Fahlerz-Timpling.

Fehlinterpretationen naturwissenschaftlicher Experimente

Die unterschiedlichen Auffassungen bezüglich der Kristallsysteme durch verschiedene Autoren führten zwangsläufig auch immer wieder zu Fehlschlüssen bzw. Fehlinterpretationen (PERTLIK 2006). So definierte MITSCHERLICH (1826) ein diklines Kristallsystem, welches er auf Grund der kristallographischen Charakterisierung der chemischen Verbindung *„unterschweflichtsaurer Kalk“* (=Calcium

Thiosulfat Hexahydrat, $CaS_2O_3.6H_2O$) und der von ihm dabei durchgeführten Messung der zu einer Beschreibung der Kristalle notwendigen Achsenwinkel postulierte. Innerhalb der zu dieser Zeit möglichen Exaktheit der Winkelmessung ergaben sich für diese Verbindung für zwei der drei nicht koplanaren Achsenwinkel Werte ≠ 90 Grad und für einen exakt 90 Grad. Während SCHRAUF erstaunlicher Weise noch 1866 an einem diklinen Kristallsystem festhielt, hatte HESSEL bereits 1830 die Existenz des diklinen Kristallsystems an Hand geometrischer Überlegungen unter Berücksichtigung der in drei Dimensionen möglichen Symmetrieelemente widerlegt. Eine ausführliche Zusammenstellung der Kommentare, welche ein diklines Kristallsystem ad absurdum führten, wurde unter anderem von GADOLIN (1867) veröffentlicht.

Literatur

BAUER, Max (1886): Lehrbuch der Mineralogie. - Berlin und Leipzig, Verlag von J. Guttentag.

BEKKERHINN, Karl und KRAMP, Christian (1793): Kristallographie des Mineralreichs. - Wien, bei Joseph Stahel.

FRÖBEL, Julius (1843): Grundzüge eines Systemes der Krystallologie oder der Naturgeschichte der unorganischen Individuen. - Zürich und Winterthur, Druck und Verlag des Literarischen Comptoirs.

GADOLIN, Axel (1867): Abhandlung über die Herleitung aller krystallographischer Systeme mit ihren Unterabtheilungen aus einem einzigen Prinzipe. - Deutsch herausgegeben von P. Groth. Leipzig. Verlag von Wilhelm Engelmann 1896 (Seiten 46 - 49).

GOETHE, Johann Wolfgang von (1821): Wilhelm Meisters Wanderjahre oder die Entsagenden. Drittes Buch. Aus Makariens Archiv (5. Auflage 1997, Seite 970). Hrsgb.: Artemis & Winkler Verlag, Düsseldorf / Zürich.

HESSEL, Johann Friedrich Christian (1830): Krystallometrie oder Krystallonomie und Krystallographie, auf eigenthümliche Weise und mit Zugrundelegung neuer allgemeiner Lehren der reinen Gestaltenkunde sowie mit vollständiger Berücksichtigung der wichtigsten Arbeiten und Methoden anderer Krystallographen bearbeitet. Leipzig 1831. (Durch Angabe der vielen Druckfehler, Vorrede und Inhaltsverzeichnis veröffentlichter Abdruck des 1830 erschienenen Artikels „Krystall“ in Gehler’s physikalischem Wörterbuche, Band **5**, II, Seiten 1023 - 1340)

KENNGOTT, Adolf Gustav (1855): Synonymik der Krystallographie. Ein zum Verständnis krystallographischer Arbeiten und Schriften unentbehrliches Lehr- und Hilfsbuch für Mineralogen und Chemiker und für Alle, welche sich mit der Naturgeschichte der Krystalle beschäftigen. - Wien. Verlag und Druck von Carl Gerold und Sohn.

KOPP, Hermann (1849): Einleitung in die Krystallographie und in die krystallographische Kenntniß der wichtigeren Substanzen. - Braunschweig. Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

MITSCHERLICH, Eilhard (1826): Ueber eine neue Klasse von Krystallformen. - Annalen der Physik **84**, 427 - 442.

NAUMANN, Carl Friedrich (1830): Lehrbuch der reinen und angewandten Krystallographie. 1. Band. - Leipzig: F. A. Brockhaus.

NIGGLI, Paul (1941): Lehrbuch der Mineralogie und Kristallchemie. Teil **1**. - Dritte, vollständig umgearbeitete Auflage. Berlin-Zehlendorf. Verlag von Gebrüder Bornträger.

PERTLIK, Franz (2006): Argumente für die Existenz eines diklinen Kristallsystems in der Fachliteratur des 19. Jahrhunderts. Ein Beitrag zur Geschichte der Kristallographie. - Mitt. der Österreichischen Mineralogischen Gesellschaft **152**, 17 - 29.

PERTLIK, Franz und SEIDL, Johannes (2008): Lehrveranstaltungen an der Universität Wien mit Bezug zur Mineralogie von 1786 bis 1848. - Mitt. der Österreichischen Mineralogischen Gesellschaft **154**, 69 - 82.

SCHRAUF, Albrecht (1866): Lehrbuch der Krystallographie und Mineral-Morphologie. - Wilhelm Braumüller. Wien (Seiten 179 - 184).

SVOJTKA, Matthias (2010): Lehre und Lehrbücher der Naturgeschichte an der Universität Wien von 1749 - 1849. - Berichte der Geologischen Bundesanstalt **83**, 50 - 64.

VOLGER, Georg Heinrich Otto (1854): Die Krystallographie oder Formenlehre der stoffeigenen Naturkörper. - Stuttgart: Rieger’sche Verlagsbuchhandlung.

Table 1: Gegenüberstellung der in den fünf kubischen Kristallklassen (Punktgruppen) möglichen Flächenformen (oberste Zeile: internationales Symbol der jeweiligen Klasse, erste Spalte MILLERsche Indizes). Angegeben sind des Weiteren die international gebräuchlichen Bezeichnungen der Flächenformen, Anzahl der Flächen, die jeweilige Form bildend, und die von Volger (1854) vorgeschlagene Synonymik (für das Pentagonikositetraeder fehlt bei Volger die Synonymik). (*): Synonymik auch Triakisoktaeder und Triakistetraeder (NIGGLI 1941).

	4/m -3 2/m	2/m -3	4 3 2	-4 3m	2 3
{100}	Würfel, Hexaeder (6) Würfling	Würfel, Hexaeder (6) Würfling	Würfel, Hexaeder (6) Würfling	Würfel, Hexaeder (6) Würfling	Würfel, Hexaeder (6) Würfling
{110}	Rhombendodekaeder (12) Knöchling	Rhombendodekaeder (12) Knöchling	Rhombendodekaeder (12) Knöchling	Rhombendodekaeder (12) Knöchling	Rhombendodekaeder (12) Knöchling
{111}	Oktaeder (8) Eckling	Oktaeder (8) Eckling	Oktaeder (8) Eckling	Tetraeder (4) Timpling	Tetraeder (4) Timpling
{hk0}	Pyramidenwürfel (24) = Tetrakishexaeder Kippling	Petagondodekaeder (12) Stelling	Pyramidenwürfel (24) = Tetrakishexaeder Kippling	Pyramidenwürfel (24) = Tetrakishexaeder Kippling	Pentagondodekaeder (12) Stelling
{hhl}	Pyramidenoktaeder (24) = Trisoktaeder (*) Höckerling	Pyramidenoktaeder (24) = Trisoktaeder (*) Höckerling	Pyramidenoktaeder (24) = Trisoktaeder (*) Höckerling	Deltoiddodekaeder (12) Buckeltimpling	Deltoiddodekaeder (12) Buckeltimpling
{hll}	Deltoidikositetraeder (24) Buckling	Deltoidikositetraeder (24) Buckling	Deltoidikositetraeder (24) Buckling	Pyramidentetraeder (12) = Tristetraeder (*) Höckertimpling	Pyramidentetraeder (12) = Tristetraeder (*) Höckertimpling
{hkl}	Hexakisoktaeder (48) Kugling	Disdodekaeder (24) Kugelstelling	Pentagonikositetraeder (24) - - - -	Hexakistetraeder (24) Kugeltimpling	tetr. Pentagondodekaeder (12) Schübling

Susanne PERTLIK & Franz PERTLIK

Geowissenschafter aus der Habsburger-Monarchie als Mitglieder der Kaiserlich-Leopoldino-Carolinischen Deutschen Akademie der Naturforscher (Sektionen Mineralogie, Kristallographie, Petrologie, Geologie und Paläontologie)

Susanne PERTLIK, Wien

Franz PERTLIK, Institut für Mineralogie und Kristallographie der Universität, Wien, franz.pertlik@univie.ac.at

Einleitung

Die Erfassung biographischer Daten von Wissenschaftlern, welche sich vor 1918, also in der Habsburgermonarchie, mit den Geowissenschaften auseinander setzten (zu einem großen Teil Absolventen österreichischer Universitäten), zeigt, dass der hohe Standard der Ausbildung sowohl durch internationale Akzeptanz der akademischen Grade als auch durch diverse ehrende Mitgliedschaften Anerkennung gefunden hat.

Diese Ehrungen müssen im geschichtlichen Kontext gesehen werden. Im Europa der Neuzeit hatte sich - verstärkt und intensiviert nach dem Ende des 30jährigen Krieges - ein internationales Kommunikationsnetz entwickelt, das bis weit in das 19. Jahrhundert hinein bestand und Gelehrte verschiedenster naturwissenschaftlicher und geisteswissenschaftlicher Disziplinen im wissenschaftlichen Diskurs und Erfahrungsaustausch verband. Dieses Europa weite Kommunikationsnetz wurde ab dem Ende des 18. Jahrhunderts als *Res publica litterarum („Gelehrtenrepublik")* bezeichnet, da sich die wissenschaftlich Publizierenden - größtenteils in der politischen Staatsform einer Monarchie lebend - im expliziten Gegensatz dazu deshalb als Republik verstehen wollten, weil im Bereich der Wissenschaft weder Standesunterschiede noch Nationalität von Bedeutung sein dürfen. Das Hauptmedium dieses Diskurses bestand, ermöglicht durch das immer besser funktionierende Postwesen, in schriftlicher Korrespondenz. Persönlicher Gedankenaustausch über weite Distanzen war eher selten möglich, da Reisen teuer und sehr beschwerlich waren.

Die Ernennung zum Mitglied der Kaiserlichen Leopoldino-Carolinischen Deutschen Akademie der Naturforscher *(„Leopldina"*) stellte Jahrhunderte lang eine der höchsten wissenschaftlichen Ehrungen dar, die im deutschen Sprachraum vergeben wurden. Es wäre natürlich sehr interessant, wenn man nachvollziehen könnte, welche Akademiemitglieder jeweils für den Vorschlag zu den Ernennungen der Österreicher verantwortlich waren. Dies ist in einigen Einzelfällen möglich, wäre aber beim Großteil der Ernannten auf Grund mangelnder historischer Originalquellen unfundierte Spekulation. Solche Verbindungen könnten nur in persönlichen Korrespondenzen, allenfalls auch Tagebuchaufzeichnungen, nachgewiesen werden. Da derartige persönliche schriftliche Korrespondenzen - als praktisch einzigem Kommunikationsmedium - in einem Wissenschafterleben im 17., 18. und 19. Jahrhundert meist von riesigem Umfang waren und sein mussten, sind sie mit wenigen Ausnahmen der Nachwelt nicht erhalten geblieben. In den einschlägigen Biographien der geehrten Wissenschafter findet sich unter dem Begriff „Mitgliedschaften" meist lediglich lapidar die Anmerkung: Mitglied der Kaiserlichen Leopoldino-Carolinischen Deutschen Akademie der Naturforscher („*Leopoldina*"). Da eine übersichtliche Zusammenstellung der Namen dieser österreichischen Geowissenschafter bis heute nicht vorliegt, wurde aus gegebenem Anlass, im Hinblick auf das Jubiläum der Universität Wien im Jahre 2015, vorliegende Arbeit verfasst.

Einführung in die Geschichte der Kaiserlich-Leopoldino-Carolinischen Deutschen Akademie der Naturforscher

Im Jahr 1652 gründeten in der Freien Reichsstadt Schweinfurt vier Ärzte die *Academia Naturae Curiosorum* als übernationale Gelehrtenvereinigung mit dem Ziel, „*die weitere Aufklärung auf dem Ge-*

biet der Heilkunde und den daraus hervorgehenden Nutzen für die Mitmenschen" durch internationale Zusammenarbeit von Wissenschaftlern zu fördern und „*die Natur* [...zu] *erforschen zur Ehre Gottes und zum Wohle der Menschen*". Als erster Präsident fungierte der Stadtphysicus Johann Laurentius BOSCH (1605 - 1665).

Im Jahr 1670 wurde von dieser Vereinigung die weltweit erste naturwissenschaftlich-medizinische Zeitschrift gegründet, deren erster Band im gleichen Jahr erschien. Diese Zeitschrift widmeten die Akademiemitglieder dem Kaiser LEOPOLD I., der in weiterer Folge die Akademie durch kaiserliches Dekret 1677 erstmals bestätigte, 1687 zur Reichsakademie erhob und ihr den Titel Sacri Romani Imperii Academiae Caesareo-Leopoldina Naturae Curiosorum verlieh. Gleichzeitig wurde ihre Unabhängigkeit von den verschiedenen herrschenden Dynastien garantiert und sie mit besonderen Privilegien ausgestattet, wie Zensurfreiheit und Nachdruckverbot für ihre Schriften. 1712 und 1742 bestätigten und erweiterten Kaiser KARL VI. und Kaiser KARL VII. diese Privilegien, und die Bezeichnung wurde auf Sacri Romana Imperii Academiae Caesarea Leopoldina-Carolina Naturae Curiosorum bzw. Kaiserlich Leopoldinisch-Carolinische Deutsche Akademie der Naturwissenschaftler geändert.

Als Sitz der Akademie diente in den ersten zweihundert Jahren ihres Bestehens satzungsgemäß jeweils der Wohnort ihres Vorsitzenden, u.a. Nürnberg, Augsburg, Erlangen, Bonn, Jena und Dresden. 1878 erhielt sie mit Halle an der Saale einen fixen Standort und eröffnete hier 1904 eine große wissenschaftliche Bibliothek, die heute rund 260.000 Bände umfasst.

Die *„Leopoldina"*, wie sie seit 1687 allgemein genannt wurde, ist die älteste naturwissenschaftlich-medizinische Akademie der Welt, die sich im Laufe der Zeit auch für Geistes-, Sozial- und Verhaltenswissenschaft öffnete. Ihr Wahlspruch lautete „*Nunquam otiosus*" (=niemals müßig). Bis zum Jahr 1878 wählten die Akademiemitglieder für sich jeweils einen „Gesellschaftsnamen", wie z.B. Jason, Aristoteles, Democedes, Celsus, Marco Polo usw.

Nach einer wechselvollen Geschichte wurde die *Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina* am 14.7.2008 zur *Nationalen Akademie der Wissenschaften* umbenannt und steht seither unter der Schirmherrschaft des deutschen Bundespräsidenten. Sie ist dem Gemeinwohl verpflichtet und soll unabhängig von wirtschaftlichen oder politischen Interessen wichtige gesellschaftliche Zukunftsthemen wissenschaftlich bearbeiten, publizieren und international vertreten (USCHMANN, 1977). Die Finanzierung tragen zu 80 % die Bundesrepublik Deutschland und zu 20 % das Land Sachsen-Anhalt.

Neue Mitglieder werden in einem mehrstufigen Auswahlverfahren auf Vorschlag von Akademiemitgliedern durch das Akademiepräsidium gewählt und einer entsprechenden wissenschaftlichen Fachsektion zugeteilt. Die Zahl der Mitglieder unter 75 Jahren ist auf 1000 begrenzt. Die Wahl zum Mitglied der „*Leopoldina*" gilt als eine der höchsten wissenschaftlichen Auszeichnungen, die deutsche Institutionen zu vergeben haben. Darüber hinaus würdigt sie hervorragende wissenschaftliche Leistungen durch die Vergabe von verschiedenen Ehrungen, Medaillen und Preisen.

Biographische Notizen zu einzelnen Mitgliedern der Habsburger-Monarchie

Die ehrenden Mitgliedschaften von Geowissenschaftlern bei der „*Leopoldina*" wurden auch in den umfassenden Werken zur Entwicklung der Geowissenschaften in Österreich bzw. in Wien (Universität und Geologische Reichsanstalt), verfasst von STACHE (1900), MICHEL (1951), TOLLMANN (1963), HAMMER & PERTLIK (2001) und SCHÜBL (2010), nur bruchstückhaft erwähnt. Eine unvollständige Namensliste aller Mitglieder der Fachsektion Mineralogie und Geologie wurde von Karl Freiherr von FRITSCH erstellt (undatiert, nach 1892) und ist als Abbildung 1 mit einem Kommentar und einer Transliteration wiedergegeben.

Wie aus der in Tabelle 1 angeführten Liste der österreichischen Mitglieder der „*Leopoldina*" ersichtlich ist, wurde als erster Geowissenschafter aus der Habsburgermonarchie Ignaz Edler VON BORN (1742 - 1791) im Jahr 1774 zum Mitglied ernannt, einer der bekanntesten Mineralogen seiner Zeit.

Von den 38 ausgewiesenen Personen waren auch 12 zeitweise und/oder hauptberuflich Mitarbeiter der k. k. Geologischen Reichanstalt (in Tabelle 1 unter RA ausgewiesen). Dreizehn Ehrenträger lehr-

ten an der philosophischen Fakultät der Universität Wien, F. MOHS an der medizinischen Fakultät dieser Universität.

Im Rahmen der Recherchen wurde auch versucht herauszufinden, wo der berufliche Schwerpunkt bei den entsprechenden Personen lag, was ihre „Brotberufe" waren. Dabei fiel auf, dass unter den Ausgezeichneten nur drei Personen zu finden sind, die auf Grund eines größeren privaten Vermögens keiner bezahlten Tätigkeit nachgehen mussten, also nach unserem heutigen Verständnis als Privatgelehrte zu bezeichnen wären; es sind dies Karl Sigmund ZOYS, Freiherr von Edelstein (1747 - 1819), Richard von DRASCHE-WARTINBERG (1850 - 1923) und Ami BOUÉ (1794 - 1881).

Die von 1774 bis 1818 ernannten Leopoldina-Mitglieder standen (mit Ausnahme von ZOYS) entweder als Verwaltungsbeamte oder als Bergräte in habsburgischen oder salzburgischen Diensten. Erstmals 1822 wurde mit Friedrich MOHS (1773 - 1839) einem Universitätslehrer und 1847 mit Wilhelm Karl Ritter VON HAIDINGER (1795 - 1871) einem Angehörigen der k.k. Geologischen Reichsanstalt diese Auszeichnung verliehen.

Von den insgesamt 38 ausgewiesenen Personen, die zwischen 1774 und 1916 zu Mitgliedern ernannt wurden, waren 17 Universitätslehrer, wovon F. MOHS der medizinischen und 13 weitere der philosophischen Fakultät der Universität Wien angehörten. Mitarbeiter der k.k. Geologischen Reichsanstalt hielten teilweise auch gleichzeitig Vorlesungen an der Universität. Zwei Personen waren Professoren an der Technischen Hochschule in Wien, zwei lehrten an den Bergschulen in Schemnitz und in Klagenfurt, 4 Personen waren als Bergräte in habsburgischen Diensten und 3 arbeiteten als Privatgelehrte.

Dank

Für die Hilfe bei der Erfassung der Lebensdaten, für die Möglichkeit der Einsicht in die referierten Dokumente und für weiterführende Hinweise sind die Autoren folgenden Personen auf das Herzlichste verbunden: MMag. Martin Georg ENNE und Univ. Doz. Mag. Dr. Johannes SEIDL (Universitätsarchiv Wien), Dr. Albert SCHEDL (Geologische Bundesanstalt) sowie Herrn Ing. Wolfgang ZIRBS (Institut für Mineralogie und Kristallographie, Universität Wien); des Weiteren der Archivarin Frau Christel DELL als Mitarbeiterin der *„Leopoldina, Nationale Akademie der Wissenschaften"*.

Literatur

HAMMER, Vera M. F. & PERTLIK, Franz (2001): Ein Beitrag zur Geschichte des Vereines „Wiener Mineralogische Gesellschaft" (27. März 1901 - 24. November 1947). - Mitt. der Österreichischen Mineralogischen Gesellschaft **146**, 407 - 416.

Michel, HERMANN (1951): Die Mineralogie in Österreich und die Mineralogische Gesellschaft in Wien. - Mitt. der Österreichischen Mineralogischen Gesellschaft **112**, 1 - 12.

Schübl, ELMAR (2010): Mineralogie, Petrographie, Geologie und Paläontologie. Zur Institutionalisierung der Erdwissenschaften an österreichischen Universitäten, vornehmlich an jener in Wien, 1848 - 1938. - Scripta Geo-Historica. Grazer Schriften zur Geschichte der Erdwissenschaften. Band **3**. Grazer Universitätsverlag - Leykam - Karl-Franzens-Universität Graz (304 Seiten).

STACHE, Guido (1900): Zur Erinnerung an die Jubiläums-Feier der kaiserlich-königlichen Geologischen Reichsanstalt deren hochgeehrten Gönnern, Freunden u. Correspondenten gewidmet. - Wien: Verlag der k. k. Geologischen Reichsanstalt (34 und XXXI Seiten).

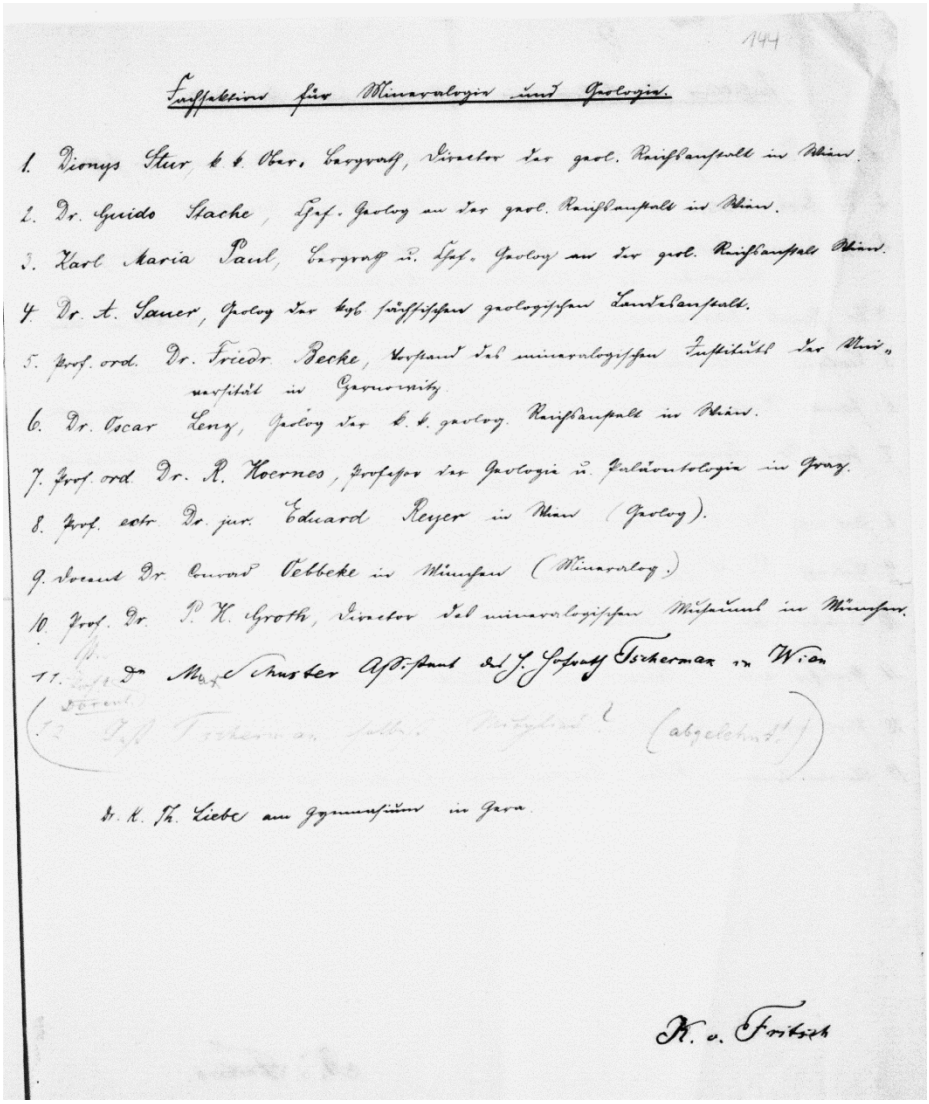
TOLLMANN, Alexander (1963): Hundert Jahre Geologisches Institut der Universität Wien (1862 - 1962). - Mitt. der Gesellschaft der Geologie- und Bergbaustudenten in Österreich **13**, 1 - 40.

USCHMANN, Georg (1977): Acta historica Leopoldina: Abhandlungen aus dem Archiv für Geschichte der Naturforschung und Medizin der Deutschen Akademie der Naturforscher Leopoldina.

Ergänzung

In der Folgezeit, nach 1918, wählte die „Leopoldina" zu Mitgliedern aus Österreich überwiegend Universitätslehrer. Der Vollständigkeit halber wurde eine Liste dieser Geowissenschafter als Vertreter der Sektionen Mineralogie, Kristallographie, Petrologie, Geologie und Paläontologie zusammengestellt. Vorangestellt das Jahr ihrer Ernennung.

[1925] DITTLER, Emil, * 29. 10. 1882, Graz; † 3. 11. 1945, Wien.
[1925] KOSSMAT, Franz, * 22. 8. 1871, Wien; † 1. 12. 1938, Leipzig.
[1925] LEITMEIER, Hans, * 24. 10. 1885, Wien; † 9. 6. 1967, Wien.
[1935] ABEL, Othenio, * 20. 6. 1875, Wien; † 4. 7. 1946, Pichl/Mondsee.
[1936] AMPFERER, Otto, * 1. 12. 1875, Hötting bei Innsbruck; † 9. 7. 1947, Innsbruck.
[1936] SANDER, Bruno, * 23. 2. 1884, Innsbruck; † 5. 9. 1979, Innsbruck.
[1940] HERITSCH, Franz, * 26. 12. 1882, Graz; † 17. 4. 1945, Graz.
[1956] KLEBELSBERG, Raimund von, * 14. 12. 1886, Brixen; † 6. 6. 1967, Innsbruck.
[1964] MACHATSCHKI, Felix, * 22. 9. 1895, Arnfels (Steiermark); † 17. 2. 1970, Wien.
[1968] CLAR, Eberhard, * 23. 7. 1904, Graz; † 7. 12. 1995, Bad Ischl.
[1968] KIESLINGER, Alois, * 1. 2. 1900, Wien; † 1. 6. 1975, Wien.
[1968] PETRASCHECK, Walther Wilhelm Emil, * 11. 3. 1906, Wien; † 30. 10. 1991, Wien.
[1984] ZEMANN, Josef, * 25. 5. 1923, Wien.
[1987] THENIUS, Erich, * 26. 12. 1924, Opatija, Kroatien.
[2000] STEININGER, Fritz F., * 7. 4. 1939, Wien.
[2000] TILLMANNS, Ekkehart, * 29. 1. 1941, Münster/Westfalen, BRD.


144

Fusssektion für Mineralogie und Geologie.

1. Dionys Stur k. k. Ober. Bergrath, Director der geol. Reichsanstalt in Wien.
2. Dr. Guido Stache, Chef. Geolog an der geol. Reichsanstalt in Wien.
3. Karl Maria Paul, Bergrath u. Chef. Geolog an der geol. Reichsanstalt Wien.
4. Dr. A. Bauer, Geolog der kgl. sächsischen geologischen Landesanstalt.
5. Prof. ord. Dr. Friedr. Becke, Vorstand d. mineralogischen Institutes der Wien. Universität in Czernowitz.
6. Dr. Oscar Lenz, Geolog der k. k. geolog. Reichsanstalt in Wien.
7. Prof. ord. Dr. R. Hoernes, Professor der Geologie u. Paläontologie in Graz.
8. Prof. extr. Dr. jur. Eduard Reyer in Wien (Geolog).
9. Docent Dr. Conrad Uebbeke in Münschen (Mineralog.)
10. Prof. Dr. P. H. Groth, Director d. mineralogischen Museum in München.
11. Dr. Max Schuster Assistent d. J. Joseph Fischer in Wien
(Forest)
12. Dr. Fischer Salb. Privatdoc. (abgelehnt)

d. k. Fr. Liebe am Gymnasium in Gera.

K. v. Fritsch

Fig. 1 (vorigeSeite): Transliteration einer unvollständigen, unveröffentlichten, undatierten, handschriftlichen Mitgliederliste (in Teilen in deutscher Kurrentschrift) der Kaiserlichen Leopoldino-Carolinischen Deutschen Akademie der Naturforscher („Leopoldina“) aufgestellt von Karl Freiherr VON FRITSCH (nach 1892). In eckiger Klam-

mer das jeweilige Wahljahr (im Originaltext nicht angeführt). Eine in dieser unvollständigen Liste aufscheinende Person, P. H. GROTH, war kein Mitglied der „Leopoldina". Das Original befindet sich im Besitz des Archivs der „Leopoldina", für die Erlaubnis der Wiedergabe dankt der Autor.

Fachsektion für Mineralogie und Geologie

1. *Dionys STUR, k. k. Bergrath, Direktor der geol. Reichanstalt in Wien.*[1890]
2. *Dr. Guido STACHE, Chef Geolog. an der geol. Reichsanstalt in Wien.* [1885]
3. *Karl Maria PAUL, Bergrath u. Chef Geolog an der geol. Reichanstalt Wien.* [1885]
4. *Dr. A. SAUER, Geolog der kgl. sächsischen geologischen Landesanstalt.* [1885]
5. *Prof. ord. Friedr. BECKE, Vorstand des mineralogischen Instituts der Universität in Czernowitz.* [1885]
6. *Dr. Oscar LENZ, Geolog der k. k. geolog. Reichanstalt in Wien.* [1892]
7. *Prof. ord. Dr. M. HOERNES, Professor der Geologie u. Paläontologie in Graz.* [1856]
8. *Prof. ord. Dr. jur. Eduard REYER in Wien (Geolog).* [1885]
9. *Docent Dr. Conrad OEBBEKE in München (Mineralog).* [1888]
10. *Prof. Dr. P. H. GROTH, Director des mineralogischen Museums in München.*
11. *Dr. Max SCHUSTER, Assistent des H. Hofrath Tschermak in Wien.* [1885]

Dr. K. Th. LIEBE am Gymnasium in Gera. [1885]
K. v. FRITSCH

Tabelle 1 (nächste Seiten): Zusammenstellung biographischer Daten von Geowissenschaftlern der Habsburger-Monarchie, welche durch die Mitgliedschaft bei der Kaiserlichen Leopoldino-Carolinischen Deutschen Akademie der Naturforscher („Leopoldina") ausgezeichnet wurden. RA und/oder Uni (in eckiger Klammer; in Spalte Liste der Mitglieder): Mitarbeiter der k.k. Geologischen Reichsanstalt bzw. Unterricht an der Universität Wien. Biographische Daten: Berücksichtigt überwiegend solche aus den folgenden Werken:

POGG.: J. C. Poggendorf, Biographisch-literarisches Handwörterbuch der exakten Naturwissenschaften,
ÖBL: Österreichisches Biographisches Lexikon und biographische Dokumentation,
V.k.k.Geol.-RA: Verhandlungen der kaiserlich-königlichen Geologischen Reichsanstalt,
V.Geol.-StA: Verhandlungen der Geologischen Staatsanstalt,
Allgemeine Deutsche Biographie und Neue Deutsche Biographie.

Liste der Mitglieder	Wahljahr	Biographische Daten
BORN, Ignaz Edler von (Joannes Physiophilus) * 26. 12. 1742 Karlsburg (Alba Julia, Rumänien); † 24. 7. 1791 Wien.	1774	Pogg. I. Bd. 1863, A-L, 242-243. Gugitz, Gustav, „Born, Ignaz Edler von", in: Neue Deutsche Biographie 2 (1955), S. 466-467 [Onlinefassung]; URL: http://www.deutsche-biographie.de/pnd118661868.html
HAIDINGER, Karl (Carl) * 16. 7. 1756 Wien; † 16. 3. 1797 Wien.	1793	Gümbel, Wilhelm von, „Haidinger, Karl", in: Allgemeine Deutsche Biographie 10 (1879), S. 380-381 unter Haidinger, Karl [Onlinefassung]; URL: http://www.deutsche-biographie.de/pnd116392045.html?anchor=adb
ZOIS (ZOYS), Karl Si(e)gmund Freiherr von Edelstein * 23. 11. 1747 Triest; † 10. 11. 1819 Laibach (Ljubljana, Slowenien).	1793	Radics, Peter von, „Zois von Edelstein, Siegmund Freiherr", in: Allgemeine Deutsche Biographie 45 (1900), S. 403-406 [Onlinefassung]; URL: http://www.deutsche-biographie.de/pnd118868225.html?anchor=adb Biographisches Lexikon des Kaiserthums Oesterreich. Hrsgb. Constant von Wurzbach, 6. Theil, 1891, 243-246.

MOLL, Karl Maria Ehrenbert von * 21. 12. 1760 Thalgau (Land Salzburg); † 1. 2. 1838 Augsburg.	1795	Pogg. I. Bd. 1863, M-Z, 178. Gümbel, Wilhelm von, „Moll, Karl Marie Ehrenbert“, in: Allgemeine Deutsche Biographie 22 (1885), S. 111-115 [Onlinefassung]; URL: http://www.deutsche-biographie.de/pnd118890220.html?anchor=adb
SCHREIBERS, Karl Franz Anton * 16. 8. 1775 Preßburg (Bratislava, Slowakei); † 21. 5. 1852 Wien.	1818	Pogg. I. Bd. 1863, M-Z, 843. ÖBL 1815-1850, Bd. 11 (Lfg. 46, 1997), S. 199 f. Riedl-Dorn, Christa, „Schreibers, Karl Franz Anton Ritter von“, in: Neue Deutsche Biographie 23 (2007), S. 536-537 [Onlinefassung]; URL: http://www.deutsche-biographie.de/pnd117045535.html
MOHS, Friedrich * 29. 1. 1773 Gernrode (Deutschland); † 29. 9. 1839 Agordo bei Belluno (Italien). [Uni 1828-1835]	1822	Pogg. I. Bd. 1863, M-Z, 172-173. ÖBL 1815-1850, Bd. 6 (Lfg. 29, 1975), S. 534. Kroker, Werner, „Mohs, Friedrich“, in: Neue Deutsche Biographie 17 (1994), S. 715-716 [Onlinefassung]; URL: http://www.deutsche-biographie.de/pnd11907835X.html
HAIDINGER, Wilhelm Karl Ritter von * 5. 2. 1795 Wien; † 19.3.1871 Dornbach bei Wien. [RA]	1847	Pogg. III. Bd. 1898, A-L, 573-574. ÖBL 1815-1850, Bd. 2 (Lfg. 7, 1958), S. 150. V.k.k.Geol.-RA Jg 1871, 87 (N. N.). Meixner, Heinz, „Haidinger, Wilhelm Karl Ritter von“, in: Neue Deutsche Biographie 7 (1966), S. 519-520 [Onlinefassung]; URL: http://www.deutsche-biographie.de/pnd119435810.html
HAUER, VON Joseph * 6. 3. 1778 Wien; † 2. 2. 1863 Wien.	1847	ÖBL 1815-1850, Bd. 2 (Lfg. 8, 1958), S. 212. Inama von Sternegg, Theodor, „Hauer, Josef von“, in: Allgemeine Deutsche Biographie 11 (1880), S. 45 f. [Onlinefassung]; URL: http://www.deutsche-biographie.de/pnd116522860.html?anchor=adb
KENNGOTT, Gustav Adolph * 6. 1. 1818 Breslau (Wrocław, Polen); † 4. 3. 1897 Lugano (Schweiz).	1852	Pogg. III. Bd. 1898, A-L, 713.//IV. Bd. 1904, A-L, 713. V.k.k.Geol.-RA Jg. 1897, 113 (N. N.).
REUSS, August Emanuel (Emil) von * 8. 7. 1811 Bilin (Bílina, Tschechische Republik); † 26. 11. 1873 Wien. [Uni 1864-1873]	1853	Pogg. I. Bd. 1863. M-Z, 615.// III. Bd. 1898, M-Z, 1113. ÖBL 1815-1850, Bd. 9 (Lfg. 42, 1985), S. 97. Herm, Dietrich, „Reuss, August Emanuel von“, in: Neue Deutsche Biographie 21 (2003), S. 458-459 [Onlinefassung]; URL: http://www.deutsche-biographie.de/pnd10082594X.html
HAUER, Franz Ritter von * 30. 1. 1822 Wien; † 20. 3. 1899 Wien. [RA]	1856	Pogg. I. Bd. 1863, A-L, 1033.//II. Bd. 1898, A-L, 596.// IV. Bd. 1904, A-L, 597. ÖBL 1815-1850, Bd. 2 (Lfg. 8, 1958), S. 211. Petrascheck, Walther E., „Hauer, Franz Ritter von“, in: Neue Deutsche Biographie 8 (1969), S. 81-82 [Onlinefassung]; URL: http://www.deutsche-biographie.de/pnd119059509.html
HÖRNES, Moriz * 4. 7. 1815 Wien; † 4. 11. 1868 Wien. [RA; Uni 1850]	1856	Pogg. I. Bd. 1863, A-L, 1120.//III. Bd. 1898, A-L, 643-644. Hoffinger, von, „ Hörnes, Moritz“, in: Allgemeine Deutsche Biographie 13 (1881), S. 156-157 [Onlinefassung]; URL: http://www.deutsche-biographie.de/pnd116932716.html?anchor=adb

PARTSCH, Paul Maria * 1. 6. 1791 Wien; † 3. 10. 1856 Wien.	1856	ÖBL 1815-1850, Bd. 7 (Lfg. 34, 1977), S. 328 f. Gümbel, Wilhelm von, „ Partsch, Paul Maria“, in: Allgemeine Deutsche Biographie 25 (1887), S. 191-192 [Onlinefassung]; URL: http://www.deutsche-biographie.de/pnd116048875.html?anchor=adb
ZEPHAROVICH, Victor Leopold * 18. 4. 1830 Wien; † 24. 2. 1890 Prag.	1858	Pogg. I. Bd. 1863, M-Z, 1405-1406.////III. Bd. 1898, M-Z, 1480-1481. //IV. Bd. 1904, M-Z, 1688. V.k.k.Geol.-RA Jg. 1890, 105-106 (D. Stur). Zittel, Karl von, „Zepharovich, Victor Leopold“, in: Allgemeine Deutsche Biographie 45 (1900), S. 72-73 [Onlinefassung]; URL: http://www.deutsche-biographie.de/pnd116982322.html?anchor=adb
HOCHSTETTER, Ferdinand von * 30. 4. 1829 Esslingen/Neckar (Deutschland); † 18. 7. 1884 Oberdöbling bei Wien.	1862	Pogg. I. Bd. 1863, A-L, 1117.//III. Bd. 1898, A-L, 641-642.// IV. Bd. 1904, A-L, 649. ÖBL 1815-1850, Bd. 2 (Lfg. 9, 1959), S. 345. V.k.k.Geol.-RA Jg. 1884, 217 (N.N.). Kühn, Othmar, „Hochstetter, Ferdinand Ritter von (württembergischer Personaladel 1860“, in: Neue Deutsche Biographie 9 (1972), S. 291-292 [Onlinefassung]; URL: http://www.deutsche-biographie.de/pnd119338467.html
RICHTHOFEN, Ferdinand Freiherr von * 5. 5. 1833 Carlsruhe (Pokój, Polen); † 6. 10. 1906 Berlin. [RA]	1862	Pogg. I Bd. 1863, M-Z, 638.// III. Bd. 1898, M-Z, 1121.// IV. Bd 1904, M-Z, 1247.// V. Bd. 1925, L-Z, 1048.//VI. Bd. 1938, L-R, 2172. V.k.k.Geol.-RA Jg. 1905, 309-318 (E. tietze). Lindgren, Uta, „Richthofen, Ferdinand Paul Wilhelm Dieprand Freiherr von“, in: Neue Deutsche Biographie 21 (2003), S. 543-544 [Onlinefassung]; URL: http://www.deutsche-biographie.de/pnd118745085.html
BOUE, Ami (Amédée) * 16. 3. 1794 Hamburg; † 21. 11. 1881 Wien.	1864	Pogg. I. Bd. 1863, A-L, 253.// III. Bd. 1898, A-L, 169-170. ÖBL 1815-1850, Bd. 1 (Lfg. 2, 1954), S. 104. V.k.k.Geol.-RA Jg. 1881, 310-311 (F. v. Hauer). Zittel, Karl von, „ Boué, Ami“, in: Allgemeine Deutsche Biographie 47 (1903), S. 153-154 [Onlinefassung]; URL: http://www.deutsche-biographie.de/pnd11627218X.html?anchor=adb
LAUBE, Gustav Karl * 9. 1. 1839 Teplitz (Teplice, Tschechische Republik); † 12. 4. 1923 Prag. [Uni 1867-1869]	1874	Pogg. III. Bd. 1898, A-L, 779.//IV. Bd. 1904, A-L, 842-843.//VI. Bd. 1938, L-R, 1473. ÖBL 1815-1850, Bd. 5 (Lfg. 21, 1970), S. 44 f.
Drasche-Wartinberg, Richard von * 18. 3. 1850 Wien; † 14. 7. 1923 Wien.	1878	Pogg. III. Bd. 1898, A-L, 379-380. ÖBL 1815-1850, Bd. 1 (Lfg. 3, 1956), S. 198.
TIETZE, Emil * 15. 6. 1845 Breslau (Wrocław, Polen); † 4. 3. 1931 Wien. [RA]	1883	Pogg. III. Bd. 1898, M-Z, 1349.//VI. Bd. 1940, S-Z, 2663. V.Geol.-StA Jg. 1931, 95-97 (H. P. Cornelius).

BECKE, Friedrich Johann Karl * 31. 12. 1855 Prag; † 18. 6. 1931 Wien. [Uni 1881-1882/1898-1827]	1885	Pogg. IV. Bd. 1904, A-L, 83-84.// V. Bd. 1925, A-K, 89.// VI. Bd. 1936, A-E, 153-154.// VIIa. Bd. 1956, A-E, 116. ÖBL 1815-1850, Bd. 1 (Lfg. 1, 1954), S. 62. V.Geol.-StA Jg. 1931, 239-241 (A. Himmelbauer). Fischer, Walther, „Becke, Friedrich Johann Karl“, in: Neue Deutsche Biographie 1 (1953), S. 708-709 [Onlinefassung]; URL: http://www.deutsche-biographie.de/pnd116102225.html
PAUL, Carl (Karl) Maria * 17. 7. 1838 Wien; † 12. 2. 1900 Wien. [RA]	1885	Pogg. III. Bd. 1898, M-Z, 1008-1009.// IV. Bd. 1904, M-Z, 1123. Weiß, Alfred, „Paul, Carl Maria“, in: Neue Deutsche Biographie 20 (2001), S. 116 [Onlinefassung]; URL: http://www.deutsche-biographie.de/pnd128238062.html
REYER, Eduard * 10. 5. 1849 Salzburg; † 17. 7. 1914 Jena. [Uni 1876-1911]	1885	Pogg. III. 1898, M-Z, 1114-1115.//IV. Bd. 1904 M-Z, 1238.// IV.// V. Bd. 1925, L-Z, 1042.//VI. Bd. 1938, L.R, 2160. ÖBL 1815-1850, Bd. 9 (Lfg. 42, 1985), S. 104 f. V.k.k.Geol.-RA Jg. 1915, 99-104 (W. Hammer).
SCHUSTER, Maximilian Joseph (Max) * 7. 5. 1856 Mähr.-Neustadt (Uničov, Tschechien); † 14. 11. 1887 Wien. [Uni 1883-1887]	1885	Pogg. III. Bd. 1898, M-Z, 1223.//IV. Bd. 1904, M-Z, 1368. ÖBL 1815-1850, Bd. 11 (Lfg. 54, 1999), S. 395.
STACHE, Karl Heinz Hector Guido * 28. 3. 1833 Namslau (Namysłów, Polen); † 11. 4. 1921 Wien. [RA]	1885	Pogg. III. Bd. 1898, M-Z, 1277-1278.//IV. Bd. 1904, M-Z, 1427. ÖBL 1815-1850, Bd. 13 (Lfg. 59, 2007), S. 66. V.Geol.-StA Jg. 1921, 59-61 (E. Tietze).
LANG, Viktor von * 2. 3. 1838 Wiener Neustadt, NÖ; † 9. 7. 1921 Wien. [Uni 1865-1905]	1887	Pogg. III. Bd. 1898, A-L, 772-773.// IV. Bd. 1904, A-L, 835-836.// V. Bd. 1926, L-Z, 706-707.//VI. Bd. 1938, L-R, 1457. ÖBL 1815-1850, Bd. 4 (Lfg. 20, 1969), S. 444 f.
SCHRAUF, Albrecht * 14. 12. 1837 Wien; † 29. 11. 1897 Wien. [Uni 1863-1897]	1888	Pogg. I. Bd. 1869, M-Z, 841. //III. Bd. 1898, M-Z, 1210-1211.//IV. Bd. 1904, M-Z, 1351 ÖBL 1815-1850, Bd. 11 (Lfg. 52, 1997), S. 181 f. Sperling, Barbara, „Schrauf, Albrecht“, in: Neue Deutsche Biographie 23 (2007), S. 523-524 [Onlinefassung]; URL: http://www.deutsche-biographie.de/pnd117033499.html
TOULA, Franz von * 20. 12. 1845 Wien; † 3. 1. 1920 Wien.	1888	Pogg. III. Bd. 1898, M-Z, 1361.// IV. Bd. 1904, M-Z, 1516-1517.// V. Bd. 1925, L-Z, 1265.//VI. Bd. 1940, S-Z, 2680.

WAAGEN, Wilhelm Heinrich * 23. 6. 1841 München; † 24. 3. 1900 Wien. [Uni 1878-1879 / 1891-1899]	1888	Pogg. III. Bd. 1898, M-Z, 1404.//IV. Bd. 1904, M-Z, 1583-1584.
STUR (ŠTÚR), Dionys (Dionỳz) * 5. 4. 1827 Beczkó (Beckov, Slowakei); † 9. 10. 1893 Wien. [RA]	1890	Poog. III. Bd. 1898, M-Z, 1311-1312. ÖBL 1815-1850, Bd. 14 (Lfg. 63, 2012), S. 7. V.k.k.Geol.-RA Jg. 1893, 283 (N. N.).
LENZ, Oscar * 13. 4. 1848 Leipzig (Deutschland); † 2. 3. 1925 Sooß, NÖ. [RA]	1892	Pogg. III. Bd. 1898, A-L, 796.//IV. Bd. 1904, A-L, 867. ÖBL 1815-1850, Bd. 5 (Lfg. 22, 1970), S. 140. V.Geol.-StA Jg. 1925, 93-95 (B. Kerner).
SCHARIZER, Rudolf * 1. 4. 1859 Freistadt, OÖ. † 14. 12. 1935 Freistadt, OÖ. [Uni 1888-1901]	1895	Pogg. IV. Bd. 1904, M-Z, 1315.// V. Bd. 1925, L-Z, 1103-1104.// VI. Bd. 1940, S-Z, 2300.//VIIa. Bd. 1961, S-Z(I), 1103-1104. ÖBL 1815-1850, Bd. 10 (Lfg. 46, 1990), S. 42 f.
HÖFER, Hans von Heimhalt * 17. 5. 1843 Elbogen (Loket, Tschechische Republik); † 9. 2. 1924 Wien.	1898	Pogg. III. Bd. 1898, A-L, 642-643.//IV. Bd. 1904, A-L, 650. ÖBL 1815-1850, Bd. 2 (Lfg. 9, 1959), S. 351. V.Geol.-StA Jg. 1924, 77-81 (A. Redlich). Petrascheck, Walther E., „Höfer von Heimhalt, Hans“, in: Neue Deutsche Biographie 9 (1972), S. 309 [Onlinefassung]; URL: http://www.deutsche-biographie.de/pnd116924233.html
TELLER, Friedrich Josef * 28. 8. 1852 Karlsbad (Karlovy Vary, Tschechische Republik) † 10. 1. 1913 Wien. [RA]	1898	Pogg. III. Bd. 1898, M-Z, 1329.// IV. Bd. 1904, M-Z, 1483-1484.// V. Bd. 1925, L-Z, 1246. V.k.k.Geol.-RA Jg. 1913, 49-52 (E. Tietze).
DOELTER de Cisterich y de la Torre, Cornelius August Severus * 16. 9 1850 Arroyo (Puerto Rico); † 8. 8. 1930 Kolbnitz (Kärnten). [Uni 1876 / 1908-1921]	1899	Pogg. III. Bd. 1898, A-L, 367-368.// IV. Bd. 1904, A-L, 338//V. Bd. 1925, A-K, 299.//VI. Bd. 1936, A-E, 582. ÖBL 1815-1850, Bd. 1 (Lfg. 2, 1954), S. 191. V.Geol.-StA Jg. 1930, 213-214 (W. Hammer). Leitmeier, Hans, „Doelter, Cornelio August“, in: Neue Deutsche Biographie 4 (1959), S. 25 f. [Onlinefassung]; URL: http://www.deutsche-biographie.de/pnd116157267.html

UHLIG, Viktor Karl * 1857 Karlshütte (Karlova ovčárna, Tschechische Republik); † 4. 6. 1911 Karlsbad (Karlovy Vary, Tschechische Republik) [RA, Uni 1881-1891 / 1901-1911]	1899	Pogg. IV. Bd. 1904, M-Z, 1534.// V. Bd. 1925, L-Z, 1281. V.k.k.Geol.-RA Jg. 1911, 209-212 (O. Ampferer).
WÄHNER, Franz * 23. 3. 1856 Goldenhöhe (Zlatý kopec, Tschechische Republik); † 4. 4. 1932 Prag. [Uni 1886-1901]	1899	Lotos, 80, 1-2, Prag 1932 (E. Spengler). Annalen der Naturhistorischen Museums Wien 46, 309-312 Wien 1933 (E. Spengler).
PETRASCHECK, Wilhelm Josef * 25. 4. 1876 Pancsova, (Pančevo, Serbien); † 16. 1. 1967 Leoben. [RA]	1916	Pogg. VIIa. Bd. 1959, L-R, 550-541.

Norbert PFLUG & Klaus THALHEIM

The Historic Iron Ore Mining in the Eastern Erzgebirge in the Mirror of Archives and Collections

Der historische Eisenerzbergbau des östlichen Erzgebirges im Spiegel der Archive und Sammlungen

Norbert PFLUG, Forst-, Geo- und Hydrowissenschaften, Fachrichtung Geowissenschaften, TU Dresden, NPflug@gmx.de
Klaus THALHEIM, Mineralogie u. Geol., Sektion Mineralogie, Senckenberg Museum, Dresden, klaus.thalheim@senckenberg.de

In the Eastern Erzgebirge and the adjacent Elbtalschiefergebirge (as part of the Elbe Zone) mining was carried on iron over several centuries. The iron ore mining were quite important for the development of settlement, mining for other metals, agriculture and crafts in the region. Because of the lack of source material the information was collected bit by bit from archives, libraries and collections of the Saxon State Archives, Mining Archives (SächsStaBaFg), the Saxon State Office for Environment, Agriculture and Geology (LfULG) and the Senckenberg Natural History Collections Dresden, Museum of Mineralogy and Geology (SNSD, MMG) are gathered. In addition the expertise of local history societies, mining museums and amateur historians was to still the final gaps.

The Eastern Erzgebirge and the Elbtalschiefergebirge were both formed during the Variscan orogeny. However, each differs in terms of the geological formation, rocks and ore deposits. While the Eastern Erzgebirge is composed mainly of metamorphic and magmatic rocks such as gneisses, granites, granite porphyries and rhyolites, the Elbtalschiefergebirge is built up of a colorful rock complex consisting of clay shales, cherts, quartzites, phyllites, limestones, diabases and granites. In the Eastern Erzgebirge occur hydrothermal vein deposits, which are mainly mineralized with hematite. In contrast the iron ore deposits in the Elbtalschiefergebirge are bound to a skarn mineralization. They have their origin in submarine Devonian volcanism and were overprinted by the Variscan metamorphism and the intrusion of a late-Variscan granite. The main ore mineral in the skarn deposit is magnetite.

The beginning of the iron ore mining era in the Eastern Erzgebirge and the first mine sites no written documents exist. In the 12th and 13th century iron or mining was probably already operated as part of the first land clearing and settlement period. The bloom of the iron ore mining was in the beginning of the 17th century. Another summit occurred in the 19th century. The majority of the iron ore mines were located in the vicinity of the village Schellerhau. The most productive mine was the iron mine Segen Gottes at the valley Pöbeltal. In that mine hematite ores were exploited from 1622 to 1889. The smelting took place in the smelting works Schmiedeberg.

In contrast, the iron ore from the Elbtalschiefergebirge was mined over a much longer period and relatively continuous. The iron ore mining was mainly focused around the big skarn iron ore deposit Berggießhübel. This deposit was presumably discovered in the early 13th century. The mining can be traced here since 1441. The first era of the iron ore mining started in the second half of the 15th century and lasted until the beginning of the Thirty Years' War (1618 - 1648). The magnetite of Berggießhübel was smelted and processed on-site as well as in the countless foundries and ironworks of the neighbourhood. Due to the enormous devastation of the Thirty Years' War the iron ore mining and iron smelting shut down for a long period. In the course of industrialization in the mid of the 19th century began a new, very intensive but much shorter mining period.

The iron ore mining and the iron works contributed for centuries to regional interdependence between the Eastern Erzgebirge and the Elbtalschiefergebirge. In addition, there were economic relations with various mining sectors such as tin and silver mining, quarrying of limestone and sandstone, the logging and to the sites of charcoal production. In the second half of the 19th century, in the course of progressing industrialization, the regional grown economic structures lost their signifi-

cance. Because of the construction of railways, the iron ore could now be transported over long distances to the ironworks in the neighbouring stone coalfields of Saxony. By the conversion of the iron smelting of charcoal on stone coal base the remained locations of the iron smelting in the Eastern Erzgebirge and the Elbtalschiefergebirge lost their meaning. Towards the end of 19th century started the decline of the iron ore mining in the Eastern Erzgebirge and the Elbtalschiefergebirge. Reasons for this development were the extensive exhaustion of the local iron mineral deposits, the low size and the low degree of enrichment of the still available iron ore deposits, the competition with other iron ore mining areas and the increasing dependence on the economic situation at the world market.

Today only a few evidences remind of the great mining periods of iron ore in the region of the Eastern Erzgebirge and the Elbtalschiefergebirge like caved galleries, overgrown orifices, glory holes and stockpiles.

Der historische Eisenerzbergbau des östlichen Erzgebirges im Spiegel der Archive und Sammlungen

Im Osterzgebirge sowie im angrenzenden Elbtalschiefergebirge wurde über mehrere Jahrhunderte Bergbau auf Eisen betrieben. Für die Besiedlung, den Bergbau auf andere Metalle, die Landwirtschaft und das Handwerk in der Region hatte der Eisenerzbergbau eine gewisse Bedeutung. Aufgrund der mangelhaften Quellenlage mussten die dargelegten Erkenntnisse aus den Archiven, Bibliotheken und Sammlungen des Sächsischen Staatsarchivs, Bergarchiv Freiberg (SächsStaBaFg), des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG) und der Senckenberg Naturhistorischen Sammlungen Dresden, Museum für Mineralogie und Geologie (SNSD, MMG) zusammengetragen werden. Darüber hinaus konnte auf das Fachwissen von Heimatvereinen, Bergbaumuseen und Hobbyhistorikern zurückgegriffen werden.

Sowohl das Osterzgebirge als auch das Elbtalschiefergebirge sind während der variszischen Gebirgsbildung entstanden. Sie unterscheiden sich jedoch hinsichtlich der geologischen Entstehung, der vorkommenden Gesteine und Lagerstätten signifikant. Während das Osterzgebirge vor allem aus metamorphen und magmatischen Gesteinen wie Gneisen, Graniten, Granitporphyren und Rhyolithen aufgebaut ist, setzt sich das Elbtalschiefergebirge aus einem bunten Gesteinskomplex bestehend aus Tonschiefern, Kieselschiefern, Quarziten, Phylliten, Kalksteinen, Diabasen und Graniten zusammen. Im Osterzgebirge treten hydrothermale Ganglagerstätten auf, die vor allem mit Hämatit (Roteisenerz) mineralisiert sind. Die steil stehenden Eisenerzgänge durchsetzen die Nebengesteine. Sie sind während des postvariszischen Mineralisationszyklus entstanden. Die Eisenerzlager im Elbtalschiefergebirge sind hingegen an eine Skarnvererzung gebunden. Sie haben ihren Ursprung im untermeerischen Diabasvulkanismus des Devons und wurden durch die variszische Metamorphose sowie die spätvariszische Intrusion eines Granites überprägt. In den schichtparallelen Skarnerzlagern tritt als Haupterzmineral der Magnetit (Magneteisenerz) auf.

Über den Beginn des Eisenerzbergbaus im Osterzgebirge und über die ersten Grubenstandorte existieren keine urkundlichen Belege. Vermutlich wurde Bergbau auf Eisen bereits im 12. und 13. Jahrhundert im Zuge der ersten Rodungs- und Besiedlungsperiode betrieben. Seine Blütezeit erreichte der Eisenerzbergbau aber erst zu Beginn des 17. Jahrhunderts. Eine weitere Hochphase setzte im 19. Jahrhundert ein. Der Großteil der Eisenerzgruben des Osterzgebirges befand sich in der Umgebung des Waldhufendorfes Schellerhau. Von diesen stellte die Eisenzeche Segen Gottes im oberen Pöbeltal das produktivste Unternehmen dar. In dieser Grube wurde mit Unterbrechungen von 1622 bis 1889 Bergbau auf Hämatit (Roteisenerz) betrieben. Die Verhüttung der Roteisenerze erfolgte fast ausschließlich im Eisenhütten- und Hammerwerk Schmiedeberg. Das Eisenerz wurde in erster Linie zur Produktion von Stabeisen verwendet. Ferner wurden auch Eisengusswaren hergestellt.

Im Gegensatz dazu wurde im Elbtalschiefergebirge über einen wesentlich längeren Zeitraum und relativ kontinuierlich Eisenerz abgebaut. Der Eisenerzbergbau konzentrierte sich vor allem im mittleren Gottleubatal um die weitaus größere Skarnerzlagerstätte Berggießhübel. Vermutlich wurde diese

Lagerstätte bereits unter böhmischer Herrschaft zu Beginn des 13. Jahrhunderts entdeckt. Urkundlich belegt ist der Bergbau hier seit 1441. Die erste Hauptblütezeit des Eisenerzbergbaus setzte in der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts ein und dauerte bis zum Beginn des Dreißigjährigen Krieges (1618 - 1648) an. Das Berggießhübeler Magneteisenerz wurde sowohl vor Ort als auch in den zahlreichen umliegenden Eisenhütten und Hammerwerken verhüttet und weiterverarbeitet. Um die umliegenden Verarbeitungswerke mit Eisenerz versorgen zu können, bildete sich bereits im 14. Jahrhundert ein erstes Netz von Eisenstraßen heraus. In den Eisenhütten und Hammerwerken wurden sowohl Halbzeug als auch fertige Gebrauchsgegenstände hergestellt. Infolge der enormen Zerstörungen des Dreißigjährigen Krieges lagen Eisenerzbergbau und Eisenverhüttung für längere Zeit fast vollständig darnieder. Erst im Zuge der Industrialisierung zur Mitte des 19. Jahrhunderts setzte in Berggießhübel eine erneute, sehr intensive aber wesentlich kürzere Bergbauperiode ein.

Der Eisenerzbergbau und das darauf aufbauende Eisenhüttenwesen trugen über Jahrhunderte zur regionalen Verflechtung zwischen dem Osterzgebirge und dem Elbtalschiefergebirge bei. Darüber hinaus gab es wirtschaftliche Beziehungen zu verschiedenen Bergbauzweigen wie dem Zinn- und Silberbergbau, dem Kalkgewerbe, der Sandsteingewinnung, der Holzgewinnung sowie zu den Stätten der Holzkohleherstellung. Im Zuge der voranschreitenden Industrialisierung traten die regional gewachsenen Wirtschaftsstrukturen in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts zunehmend in den Hintergrund. Denn durch den Bau von Eisenbahnstrecken konnte das Eisenerz nun auch über weite Strecken zu den Eisenhüttenwerken in den benachbarten Regionen sowie in die Steinkohlenreviere von Sachsen transportiert werden. Durch die Umstellung der Eisenverhüttung von Holz- auf Steinkohlebasis verloren die im Osterzgebirge und Elbtalschiefergebirge verbliebenen Standorte der Eisenverhüttung zunehmend an Bedeutung. Gegen Ende des 19. Jahrhunderts setzte sowohl im Osterzgebirge als auch im Elbtalschiefergebirge der Niedergang des Eisenerzbergbaus ein. Gründe hierfür waren die weitgehende Erschöpfung der hiesigen Eisenerzlagerstätten, die geringe Größe und der niedrige Anreicherungsgrad der noch vorhandenen Eisenerzvorkommen, die Konkurrenz aus anderen Eisenerzbergbaugebieten und die zunehmende Abhängigkeit von der konjunkturellen Lage auf dem Weltmarkt.

Heute erinnern im Landschaftsbild des Osterzgebirges und des Elbtalschiefergebirges nur noch wenige bergbauhistorische Zeugnisse, wie verbrochene Stollen, zugewachsene Mundlöcher, Pingen, Halden und Schachtplomben an den einstigen Eisenerzbergbau.

Literatur

PFLUG, N. (2013): Der historische Eisenerzbergbau im Osterzgebirge und Elbtalschiefergebirge - eine geographisch-geologische Landschaftsanalyse. - Diplomarbeit. Technische Universität Dresden, Fakultät für Forst-, Geo- und Hydrowissenschaften, Institut für Geographie: 203 S., Dresden - [unveröffentlicht].

Karel POŠMOURNÝ

General information about the international project „Geological mapping in Central Europe in the 18th and early 19th centuries“ (Visegrad Fund)

Karel POŠMOURNÝ, Czech Geological Survey, Ministry of the Environment, Praha, karel.posmourny@seznam.cz

The set of geological maps collected within the completed international project "*Visegrad Fund*" includes maps that were compiled in the late 18th and early 19th centuries (CEJCHANOVA et al., 2011)

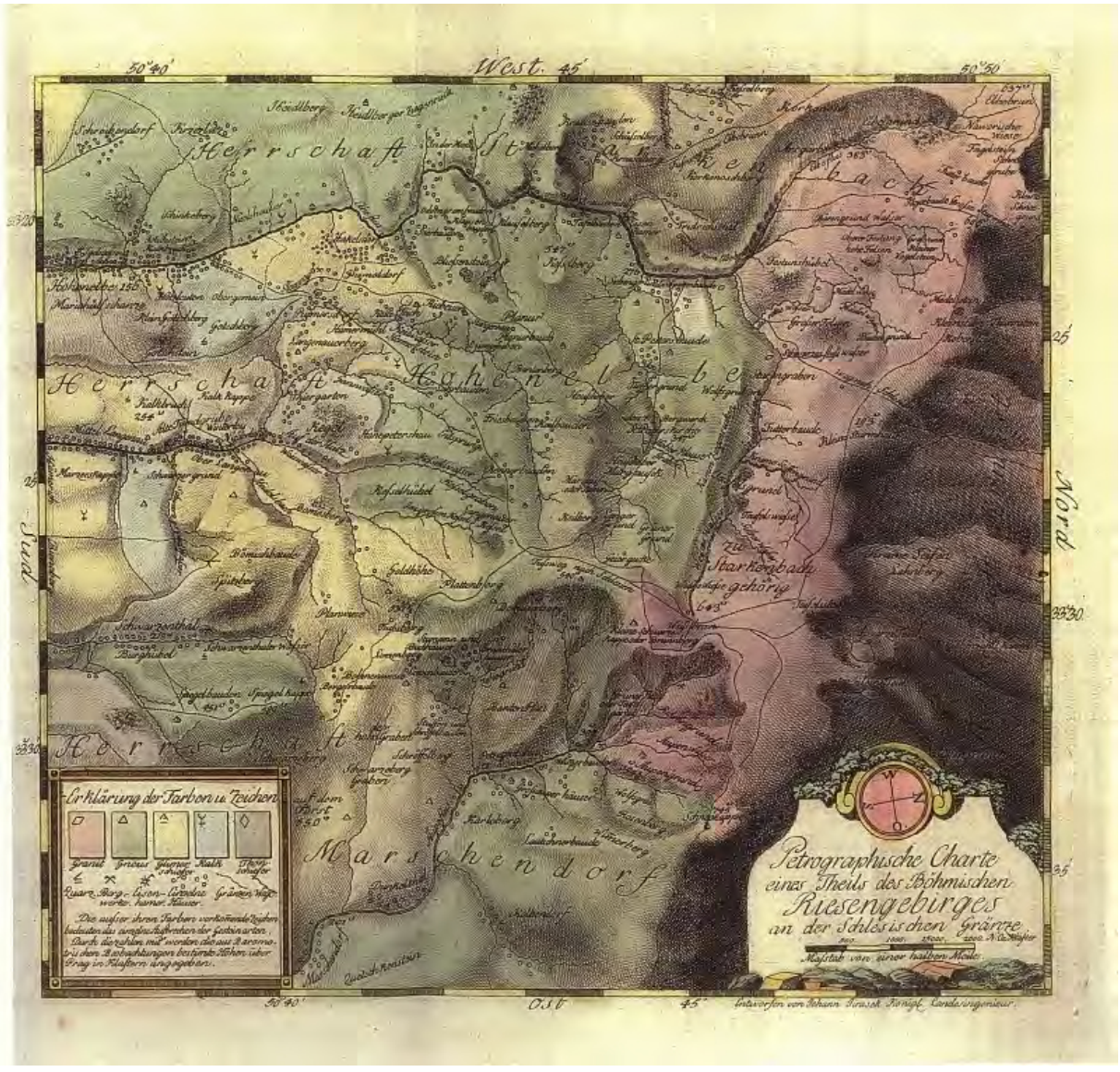


Fig. 1: Johann JIRASEK (1791) / Petrographic map of a part of the Bohemia Giant Mountains at the Silesian border. / Petrographische Charte eines Theils des Böhmischen Riesengebirges an der Schlesischen Gränze.

It is a set that is to a certain extent heterogeneous, depending upon from what viewpoint these maps are looked at and assessed. There is no doubt that the origin of geological maps, as well as other special-purpose or thematic maps, which were compiled at that time, was determined by the pro-

gress of cartography, namely the development of cartographic imaging, which allowed the establishment of a basis for such activities, and to produce such a kind of superstructure.

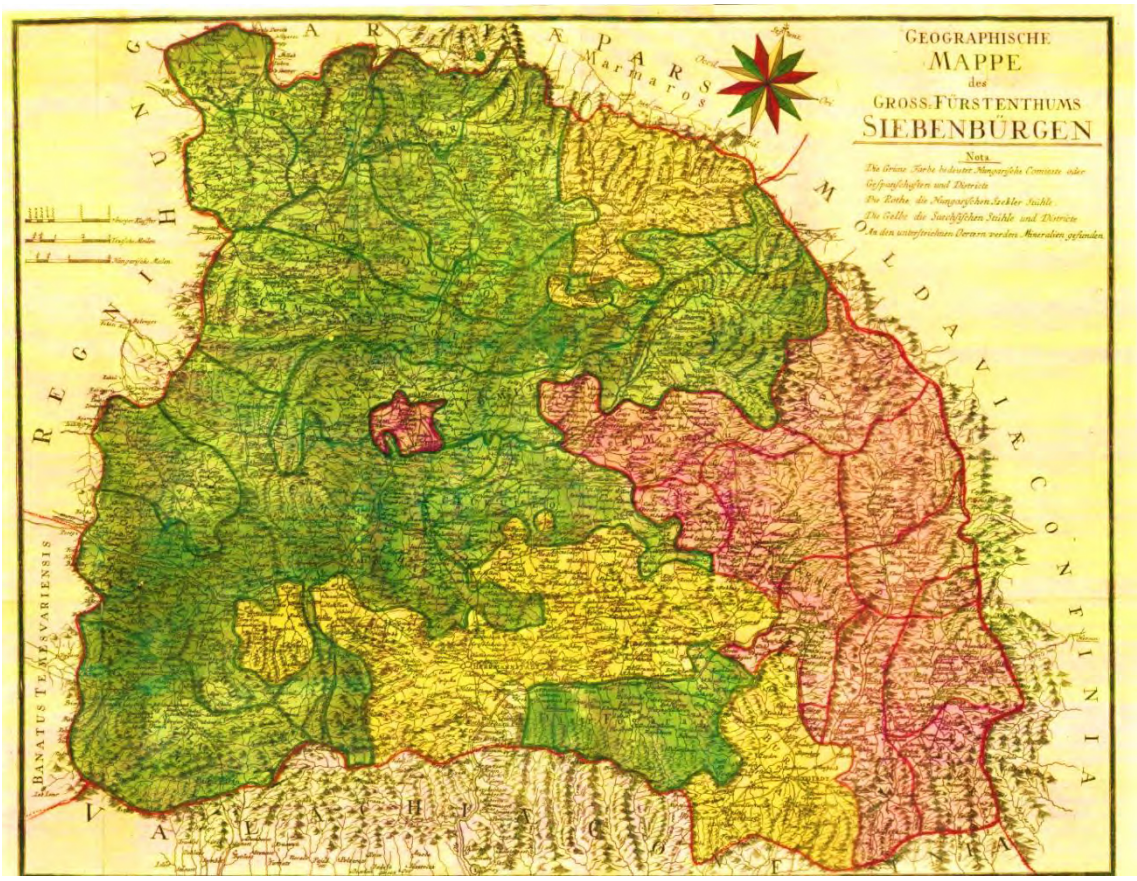


Fig. 2: Johann Ehrenreich FICHTEL. 1780. / Geographic Map oft he Great-principality of Transylvania, I. part / Geographische Mappe des Gross-Fürstenthums Siebenbürgen. I. Theil.

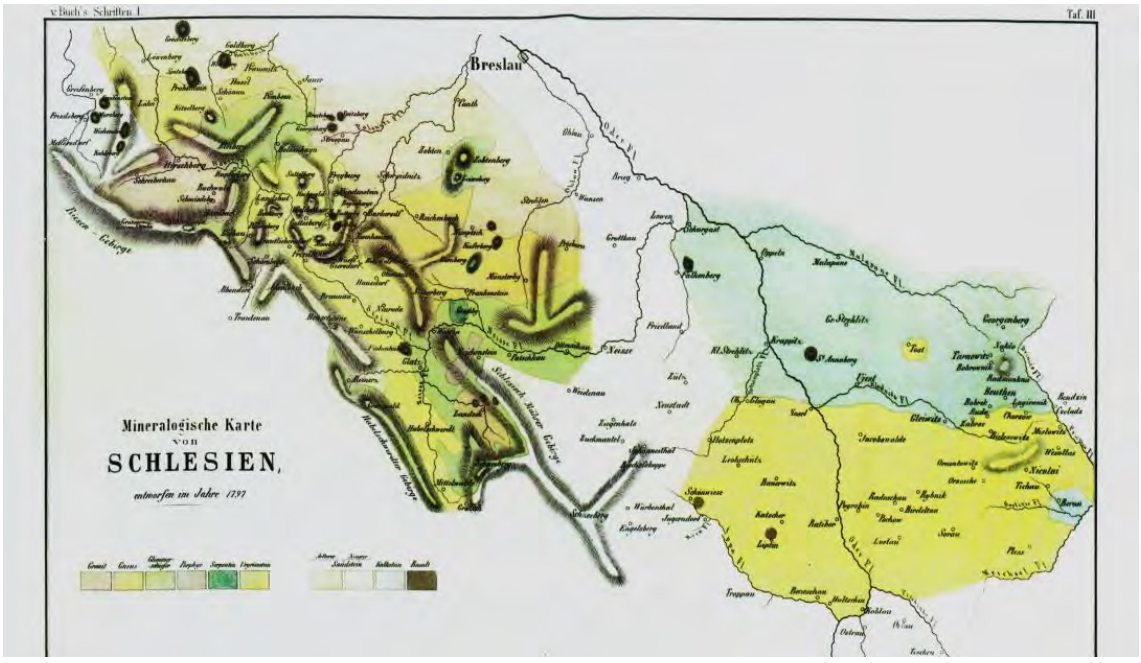


Fig. 3: Leopold VON BUCH. / 1802. Mineralogic map of Silesia, designed in 1797. / Mineralogische Karte von Schlesien, entworfen im Jahre 1797.

In all 58 early geological maps were analysed and classified according to a compulsory framework, including e.g. author's name, map scale, editor, year of edition, map area, importance for stratigraphy, tec-tonics, lithology, cartographic information, current map storage nformation and author's biography.

The region of interest covered the Bohemian Massif, the Eastern Alps, the Western Carpathians and Polish Holy Cross Mountains. Research team consists of members of the Visegrad countries (the Czech Republic, Slovakia, Poland, Hungary), participants from the Austria, Bavaria and Saxony were invited as partners.

The national teams mostly analysed maps from their own countries, some maps, however, covered a territory of more than one country. In these cases it was very effective to cooperate on an international level. The analysis of the early geological maps of the Central Europe enables future comparison with the development of geological cartography in Western Europe, mainly in France and Great Britain (CEJCHANOVA A. et al. 2010).

Literature

CEJCHANOVA A., KUKAL Z., KOZAK J. & POSMOURNY K. (2011): Geological mapping in Central Europe in the 18th and early 19th centuries. - Geoscience Research Reports for 2010, **44**, 193-197, Czech Geological Survey, Prague

Wolfgang PUNZ

Legacy of mining industry: Metalliferous sites in the Eastern Alps and their vegetation

Erbe des Bergbaus: Zur Vegetation ostalpiner Schwermetallstandorte

Wolfgang PUNZ, Department für Ökogenomik und Systembiologie, Universität Wien, wolfgang.punz@univie.ac.at

Elevated heavy metal soil concentrations provide an edaphic stress for plants. Some taxa are unable to colonize such places while other plants are capable to develop resistance (avoidance/tolerance) strategies.

A map together with a list of investigated heavy metal localities in the Eastern Alps including serpentine (botanical data comprised from field studies and literature as well) is presented, the number having risen from initially 51 to 175 sites now.

Some specific metallicolous plant associations (but not within the class Violetea calaminariae) have been described. The number of true eumetallophytes *("Erzpflanzen")* is nevertheless rare; examples are given.

Preservation of metalliferous sites is considered highly desirable for reasons of a) bioremediation research, b) ecological field studies and c) general biotop protection.

Erbe des Bergbaus: Zur Vegetation ostalpiner Schwermetallstandorte

Die Beschreibung der unterschiedlichen Vegetation auf Kalk- und Silikatuntergrund durch Unger (damals Arzt in Kitzbühel) 1836 markiert den Beginn der Pflanzenökophysiologie. Die - immobilen - Pflanzen reagieren auf edaphischen Stress durch physiologische und morphologisch-anatomische Adaptationen bis hin zur Herausbildung eigener Taxa.

Schwermetalle in hohen Konzentrationen stellen einen beträchtlichen Stressfaktor dar; angesichts der wohl zahlreichen, aber *„armen"* Lagerstätten im Ostalpenraum ist jedoch die Reaktion der dort etablierten Pflanzenwelt kaum spektakulär und insgesamt nur wenig von den Fachbotanikern beachtet worden.

Die vorliegende Arbeit kompiliert, in Fortschreibung früherer Studien, verstreut vorliegende Daten zur Vegetation von 175 (ursprünglich 51) ostalpinen, großteils sekundären Schwermetalllokalitäten unter Einbezug der Serpentinstandorte.

Pflanzensoziologisch gibt es eine Reihe metallicoler Vegetationseinheiten, welche jedoch nicht den Violetea calaminariae zuzuordnen sind. Floristisch können nur wenige *„echte"* Metallophyten *(„Erzpflanzen")* identifiziert werden; allerdings gibt es große systematische Einheiten (Familien), welche offenbar besser zur Besiedlung von Schwermetallböden befähigt sind als andere.

Die pflanzlichen Resistenzstrategien erstrecken sich vom Wurzelraum über Aufnahme und Translokation bis zur Immobilisierung und Deposition der Schwermetallionen im Sproß, schließlich der Toleranzerhöhung des Protoplasmas selbst. Für charakteristische Reaktionsmuster sind die Begriffe *„excluder"* und *„accumulator"* geprägt worden; die letztere Eigenschaft wird als erfolgversprechend im Hinblick auf Techniken der Bioremediation angesehen.

Neben der zuvor genannten Option erscheinen Schwermetallstandorte auch aus allgemeinen Gründen des Biotopschutzes sowie als gleichsam naturgegebene ökologische Versuchsstationen bewahrenswert.

Weimin QUE, Xiangyi DAI, Min XU & Weiguo LIU

World Heritage Perspective on Wenzhou Alum Mine in Zhejiang Province, P.R. China

Prof. QUE Weimin, College of Urban and Environmental Sciences, University Beijing, wmque@urban.pku.edu.cn

Wenzhou Alum Mine is a typical nonmetallic mine of the traditional mining industry in China, which is urgently to be conserved and utilized as a mining heritage property for sustaining development of local society, economy and culture. Basing on analyzing geographical environment, historical vicissitude and components of heritage, there are three characteristics of the Alum Mine (Fig. 1 & 2)



Fig. 1: The Wenzhou mining location, Alum Mine Heritage, southern Zhejiang Province, East China

with diverse elements of mining heritage; closely integration with regional society; the spatial distribution of mining heritage sites intersect with town area and appears as a cluster of mining vestiges spots and blocks. The Alum Mine meets the criteria (ii), (iii), (iv) and (vi) of World Cultural Heritage. In order to conserve and re-utilize sustainably the mining heritage for the future, this presentation proposes some suggestions - to research deeply the heritage contents, to conserve widely the heritage remains, to manage finely the heritage zone, to interpret and exhibit fully the value of the Alum Mine - and the protected area and buffer zone.

Literature

QUE Weimin: World Heritage Perspective on Mining Heritage-Case Study on Zhejiang Province, funded by Chinese National Natural Science Funding, 2010 – 2012, Beijing, China

http://www.unescobkk.org/culture/wh/asia-pacific-heritage-awards/jury-member-profiles/que-weimin/ 2013-08-24, 11h



Fig. 2: The Wenzhou mining installations, Alum Mine Heritage, southern Zhejiang Province, East China

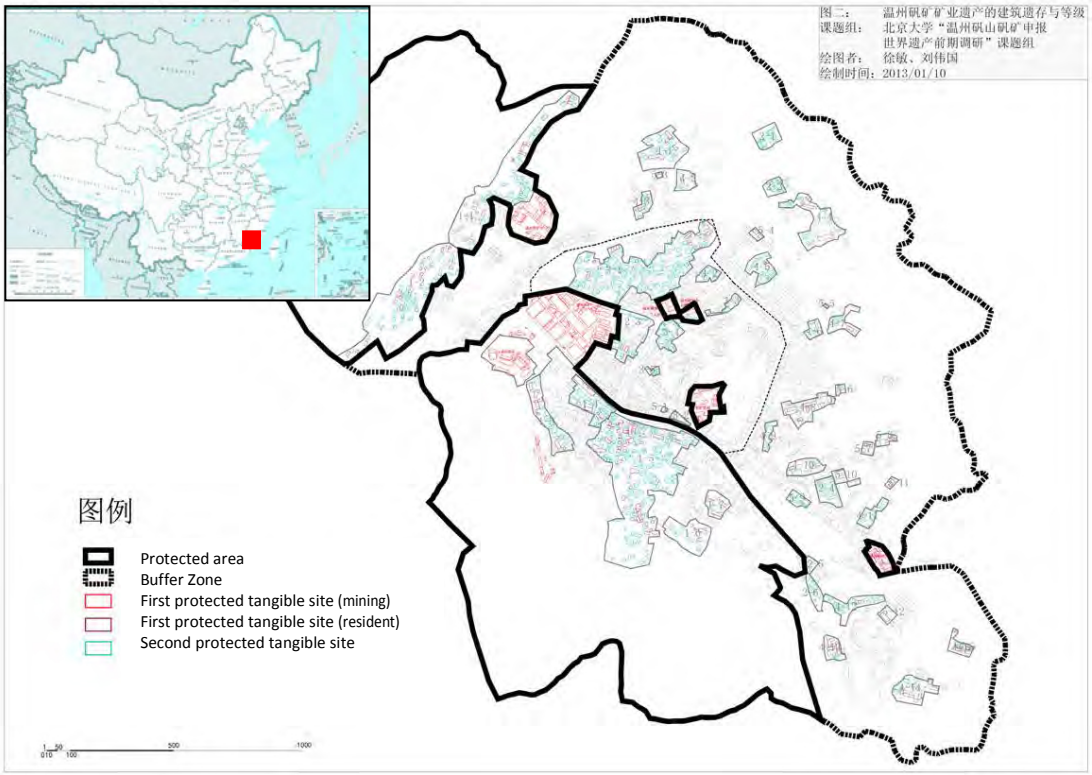


Fig. 3: Sketch of the Wenzhou Alum Mine protection zone criteria for the World Cultural Heritage

Gabriela SÁNCHEZ-REYES

Religious Art and Brotherhoods in 18th Century Mining District of Sultepec, Mexico

Gabriela SANCHEZ-REYES, Coordinación Nacional de Monumentos Históricos - INAH, México, gabysare@gmail.com

The first findings of mineral deposits discovered after the Spanish Conquest of the Americas (1521) took place in the so-called *"Silver Province"* [Provincia de la Plata] composed of four mining districts, some of the first established in the New World: Taxco (State of Guerrero), Temascaltepec, Zacualpan and Sultepec (State of Mexico). In the case of Sultepec, twenty silver mills were already working by 1597. Nevertheless, on the first half of 18th century, production declined and eventually that glorious past would be forgotten and overshadowed by other districts in the states of Guanajuato, Hidalgo and Zacatecas. At the end of that century and the beginning of the 19th, a new bonanza started, but after the Independence War (1810 - 1821), although some foreign capital tried to continue silver extraction, production was far from the Spanish times. This decline led people to abandone mining activities to engage in the manufacture of shawls [*rebozos*] and muleteers [*arrieros*].

Historical studies about Sultepec have described mainly economic aspects, but the religiosity of the population has been relegated. This conference tries to regain the presence of the brotherhoods in the 18th century and its relationship to its artistic heritage. Most of the information was taken from a document written by Archbishop José Pérez LANCIEGO Y EGUÍLUZ describing his visit made in 1717. It provides details about brotherhoods and the type of population that founded them: mulattos, Spanish or Indians. This documents also points out the particular devotions in the village especially those related with workers in the mines looking for divine protection.



Fig. 1: Our Lady of Sorrows Chapel in the village Diego Sánchez. Sultepec. 18th century

Johannes SEIDL

About Testament and the Estate of Documents of Ami BOUÉ (1794 – 1881)

Zu Testament und schriftlichem Nachlass von Ami BOUÉ (1794 – 1881)

Johannes SEIDL, Archiv der Universität Wien, johannes.seidl@univie.ac.at

The eminent German-French-Austrian naturalist Ami BOUÉ made a will when he felt his end approaching. In it he bestowed legacies on his relatives, but especially on the Imperial Academy of Sciences, where he had been a member since 1848. His wife, Eleanor, born BEINSTINGL (1800 - 1887), whom he had married in 1826, was generously endowed, so that her retirement was secure. Eleanor's foster daughter Mary NOWOTNY, and Eleanor's nephew, the imperial Captain Alois BEINSTINGL, were both remembered with much smaller sums.

Of more interest for the history of science research was a testamentary gift of two houses to the Imperial Academy of Sciences, which was made on condition that the income from the properties would be used, firstly, to fund geological expeditions for young geologists and, secondly, to publish the scientific materials left by BOUÉ.

The Academy established a Foundation Commission. Franz VON HAUER (1822 - 1899), Gustav TSCHERMAK (1836 - 1927) and Eduard SUESS (1831 - 1914) belonged to this Commission. In the years following BOUE's death, the Commission awarded several very generous travel grants to young geoscientists. It was, however, far less co-operative when it came to fulfilling BOUE's wishes with regard to the written materials he had left.

These materials included not only his famous card catalog (a bibliographic compilation which consisted of more than 500,000 quotations, pertaining to not only the geoscientific literature, but also to a variety of other branches of the natural sciences) but also twelve volumes of natural science literature Boue had collected and annotated. The geologist Friedrich Teller (1852 - 1913) was entrusted with the assessment of the materials. In detailed reports of 1885 and 1886 he criticized the complexity of the bibliographic collections, in particular the collection of older geoscience literature. *This is completely outdated and would not contribute to the development of the earth sciences*. For the above reasons, he rejected to print BOUÉs written estate.

In order to honour the deceased at least to some small extent, the Boué Foundation Commission decided to have the German translation of BOUE's masterpiece *"La Turquie d'Europe"* published by the Imperial Academy of Sciences (1889) in a somewhat abbreviated form in two volumes under the title *„Die Europäische Türkei"* (European Turkey).

But what happened to the BOUÉ-materials? Following TELLER'S report in 1886, the twelve manuscript volumes are never mentioned again. It is likely that they were eventually disposed of, considered useless.

BOUÉ's card catalog probably persisted somewhat longer. In 1940, the German geologist and librarian Max PFANNENSTIEL (1902 – 1976), in a lecture to Viennese geologists, mentioned that the catalog had been at the Geological Survey some time before. Again, it seems reasonable to fear that the collection was disposed of.

Max PFANNENSTIEL, who lamented the loss of such a rich assortment of historical natural science literature just as much as we do today, mentioned in a footnote of the lecture summary that autographs of BOUE's were still in existence at the Natural History Museum in Vienna.

And indeed, an unpublished draft of Ami BOUÉs dissertation *"De urina in morbis"* was found in the library of the Geological-Palaeontological Department of the Natural History Museum. The original at the University of Edinburgh can no longer be found. Apart from this draft in Latin, which is to be published next year by a collective of authors in text-critical edition, two more of BOUÉ's autographs were found. The first, in French, is a transcript of a lecture on the history of astronomy entitled *"Cours d'Astronomie".* The second, also written in French, is a draft of BOUÉ's botanical dissertation *"De methodo Floram regionis cujusdam conducendi, exemplis s flora Scotica etc. ductis, illustrata".*

The publisher *Wagener Edition* in Melle near Osnabrück who has already published several of BOUÉ'S works, recently brought out a German translation of BOUÉ's autobiography, prepared by the author of this article. This publication contains an elaborate account of the fate of BOUÉ;'s correspondence and papers, a detailed genealogical study of the BOUÉ, DE CHAPEAUROUGE and BEINSTINGL families (compiled by the researcher Angelika ENDE) as well as a complete list of BOUE's publications.

Zu Testament und schriftlichem Nachlass von Ami BOUÉ (1794 - 1881)

Der große deutsch-französisch-österreichische Naturforscher Ami BOUÉ hat, als er sein Ende herannahen fühlte, ein Testament aufgesetzt[1], in dem er seine Verwandtschaft, insbesondere aber die kaiserliche Akademie der Wissenschaften, deren wirkliches Mitglied er seit 1848 war, mit mehreren Legaten bedachte. Allen voran seine Gemahlin Eleonore, geb. BEINSTINGL (1800 - 1887), die er 1826 geehelicht hatte, wurde dabei reichlich ausgestattet, sodass deren Lebensabend gesichert war. Mit weit geringeren finanziellen Mitteln wurden Marie NOWOTNY, Eleonores Ziehtochter sowie Eleonore BOUÉs Neffe, der k.u.k. Rittmeister Alois BEINSTINGL, bedacht.

Für die wissenschaftsgeschichtliche Forschung von größerem Interesse war aber eine testamentarische Schenkung von zwei Häusern an die kaiserliche Akademie der Wissenschaften, die an die Bedingung geknüpft war, aus den Erträgnissen einerseits erdwissenschaftliche Forschungsreisen für junge Geologen zu ermöglichen, andererseits BOUÉs nachgelassene wissenschaftliche Materialien zu publizieren. Eine von der Akademie eingerichtete Ami BOUÉ-Stiftungskommission[2], der mit Franz VON HAUER (1822 - 1899), Gustav TSCHERMAK (1836 - 1927) und Eduard SUEß (1831 - 1914) die damals wohl bedeutendsten österreichischen Erdwissenschaftler angehörten, war mit der Verwaltung der Stiftung sowie mit der Erfüllung des Stifterwillens betraut worden.

Während die Kommission in den Jahren nach BOUÉs Tod mehrere sehr hoch dotierte Reisestipendien an junge Geowissenschaftler vergab, war sie der Erfüllung des Stifterwillens in Bezug auf dessen nachgelassene schriftliche Materialien weit weniger aufgeschlossen. Dieser Nachlass bestand einerseits aus seinem berühmten Zettelkatalog, einem bibliographischen Sammelwerk, das aus mehr als 500.000 Zitaten bestand, die nicht nur die geowissenschaftliche Literatur, sondern auch Werke aus den verschiedensten naturwissenschaftsgeschichtlich Fächern betraf, und andererseits aus zwölf Manuskriptbänden, in denen der Naturforscher Literatur vor allem zu unterschiedlichen Bereichen der Naturwissenschaften in kommentierter Form gesammelt hatte.

Für beide Nachlassmaterialien, deren größter Teil sich an der Geologischen Reichsanstalt befand, wurde von der BOUÉ-Stiftungskommission der Sektionsgeologe Friedrich TELLER (1852 - 1913) mit der Begutachtung betraut. In seinen beiden ausführlichen Gutachten von 1885 und 1886 bemängelte TELLER neben der Unübersichtlichkeit der bibliographischen Sammlungen vor allem die Erfassung der älteren geowissenschaftlichen Literatur. Diese sei komplett veraltet und würde nichts zur Fortent-

[1] Archiv der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, BOUÉ-Erbschaft und -Stiftung, Konvolut I

[2] Dr. Ami BOUÉ-Stiftung. In: Almanach der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften [in Wien], **37**. Jg., **1887**, S. 111-115

wicklung der Erdwissenschaften beitragen. Aus den genannten Gründen verwirft Teller eine Drucklegung des BOUÉ-Nachlasses.

Um dem Verstorbenen wenigstens eine gewisse Ehrung zuteilwerden zu lassen, beschloss die BOUÉ-Stiftungskommission die deutsche Übersetzung von BOUÉs Hauptwerk *„La Turquie d'Europe"*, die 1889 unter dem Titel *„Die Europäische Türkei"* in etwas verkürzter Form in zwei Bänden von der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften herausgegeben wurde.

Zwei Gründe können für diese krasse Nichtbeachtung von BOUÉs Willen festgemacht werden. Zum einen hatte BOUÉ Eduard SUEß in seinem Testament aus einem nichtigen Grund mit nicht eben schmeichelhaften Epitheta bedacht, was möglicherweise zu gewissen rancunehaften Reaktionen seitens des wohl bedeutendsten Mitglieds der BOUÉ-Stiftungskommission geführt haben könnte. Wahrscheinlicher für die Missachtung des Erblasserwillens ist aber die Fortschrittsgläubigkeit des späten 19. Jahrhunderts, die es als wesentlicher erachtete, erdwissenschaftliche Exkursionen zu fördern als eine naturwissenschafts-geschichtliche Bibliographie in Druck zu legen. Zudem hat SUEß durch die großzügige Bewilligung von Expeditionsgeldern aus den Mitteln der BOUÉ-Stiftung die Karrieren einiger junger Erdwissenschaftler bewusst gefördert. Man denke etwa an die mit reichen Geldmitteln ausgestattete Himalaya-Expedition des für Geographie habilitierten Carl DIENER (1862 - 1928) im Jahre 1892[3], der - in seinem Werdegang von Eduard SUEß gefördert - 1906 Ordinarius für Paläontologie wurde.

Was aber geschah mit dem BOUÉ-Nachlass? Von den zwölf Manuskriptbänden ist nach dem Gutachten TELLERS von 1886 nirgendwo mehr die Rede. Es ist anzunehmen, dass sie - als nutzlos angesehen - irgendwann skartiert wurden.

Der Zettelkatalog BOUÉs dürfte noch längere Zeit existiert haben. Nachdem eine Zusammenführung der beiden Hauptteile - eine Tranche, welche die Naturwissenschaften im Allgemeinen behandelte, befand sich in der Bibliothek der Technischen Hochschule in Wien, eine zweite, die den Geowissenschaften gewidmet war, in den Räumlichkeiten der Geologischen Reichsanstalt - im Jahre 1890 gescheitert war, wurde erst zu Beginn der 40er Jahre des 20. Jahrhunderts wieder darauf Bezug genommen. In einem Vortrag, den der deutsche Geologe und Bibliothekar Max PFANNENSTIEL[4] (1902 - 1976) 1940 vor Wiener Geologen hielt, erwähnt er, dass sich der Katalog noch vor geraumer Zeit an der Geologischen Bundesanstalt befunden hätte. Auch hier liegt die Befürchtung nahe, dass die Sammlung skartiert wurde; ebenso wohl auch der Zettelkatalog an der Bibliothek der Technischen Hochschule in Wien, deren Leiter bereits 1900 zum Ausdruck gebracht hatte, dass ihm die Karteikästchen, die keinerlei Wert für die modernen Naturwissenschaften hätten, bloß im Weg stünden.

Max PFANNENSTIEL, der ebenso wie wir Heutigen den Verlust einer so reichhaltigen Zusammenstellung naturwissenschaftsgeschichtlicher Literatur beklagt, weist in einer Fußnote des genannten Aufsatzes auf die Existenz von Autographen BOUÉs hin, die sich am Naturhistorischen Museum in Wien befänden. Darunter wäre auch Ami BOUÉs ungedruckt gebliebene Dissertation *„De urina in morbis"*, die bislang von der wissenschaftsgeschichtlichen Literatur als verschollen geglaubt wurde. Tatsächlich konnte vom Verfasser vorliegenden Beitrags in der Bibliothek der geologisch-paläontologischen Abteilung des Naturhistorischen Museums eine mit zahlreichen Korrekturen BOUÉs versehene Konzeptschrift dieser medizinischen Dissertation, deren Original an der Universität Edinburgh nicht mehr aufzufinden ist, agnosziert werden. Neben diesem Konzept in lateinischer Sprache, das im kom-

[3] Bernhard HUBMANN & Johannes SEIDL: Carl DIENERS Expedition in den Himalaya - ein internationales Forschungsprojekt aus dem Jahr 1892. In: Mitt. der Österreichischen Geographischen Gesellschaft **154**, 2012 (erschienen 2013), S. 322 - 334.

[4] Max PFANNENSTIEL, Wie trieb man vor hundert Jahren Geologie? In: Mitteilungen des Alpenländischen geologischen Vereines (Mitteilungen der geologischen Gesellschaft in Wien) **34**, 1941, S. 92 - 94.

meden Jahr von einem Autorenkollektiv[5] in textkritischer Edition publiziert werden soll, konnten noch zwei weitere Autographen BOUÉs aufgefunden werden. Zum einen eine in französischer Sprache gehaltene Mitschrift einer Vorlesung über Astronomiegeschichte mit dem Titel *„Cours d'Astronomie"* sowie eine ebenfalls in Französisch abgefasste Konzeptschrift[6] von BOUÉs gedruckter botanischer Dissertation *„De methodo floram regionis cujusdam conducendi, exemplis e flora Scotica etc. ductis, illustrata"*

Vor kurzem ist beim Verlag Wagener Edition in Melle bei Osnabrück, der bereits mehrere Arbeiten BOUÉs[7] herausgegeben hat, eine vom Verfasser erarbeitete deutsche Übersetzung von BOUÉs Autobiographie erschienen. Diese Publikation[8] enthält neben einer breiten Darstellung des hier in Kürze dargelegten Schicksals von BOUÉs schriftlichem Nachlass auch eine von der Schweriner Forscherin Angelika ENDE angestellte detaillierte genealogische Studie der Familien BOUÉ, De CHAPEAUROUGE und BEINSTINGL ebenso wie ein ausführliches Werkverzeichnis BOUÉs

Literature

http://homepage.univie.ac.at/johannes.seidl 2013-09-01, 00:01

Dank

The author sincerely thanks Dr. Caroline BREY for the translation from German to English.

[5] Es handelt sich um folgende vier Wissenschaftshistoriker: Univ. Prof. Dr. Helmuth GRÖSSING, Wien; Univ. Prof. Dr. Arin NAMAL, Istanbul; Univ. Doz. Dr. Johannes SEIDL, Wien; Univ-. Doz. Dr. Werner Rudolf SOUKUP, Wien; erste Anmerkungen in Bezug auf die Durchführung dieses interdisziplinären Projektes sind auf der Internetseite des Fakultätsschwerpunkts „Text und Edition" der Historisch-Kulturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Wien einzusehen unter: http://fsp-text-edition.univie.ac.at/ueber-den-forschungsschwerpunkt/ami-boue-dissertatio-inauguralis-de-urina-in-morbis/

[6] Mes humbles idées sur la flore d'un pays

[7] Siehe Wolfgang GEIER, Jürgen M. WAGENER (Hrsg.), Johannes SEIDL, Tillfried CERNAJSEK (Mitarb.), Ami Boué 1794-1881. Leben und ausgewählte Schriften (MELLE 2006); Ami Boué, Die Europäische Türkei. Neudruck der Ausgabe Wien 1889. Mit einem Geleitwort von Peter BOUÉ, 2 Bde. (Melle 2008)

[8] Johannes SEIDL, Angelika ENDE (Hrsg.), Ami BOUÉ (1794 - 1881). Autobiographie - Genealogie - Opus (Melle 2013)

Klaus THALHEIM

Minerals and Rocks in the Electoral Art Chamber in Dresden

Minerale und Gesteine in der kurfürstlichen Kunstkammer in Dresden

Klaus THALHEIM, Mineralogie u. Geol., Sektion Mineralogie, Senckenberg Museum, Dresden, klaus.thalheim@senckenberg.de

Minerals, ores of precious metals and rocks, but also fossils were represented in nearly all art chamber collections of the 16th and 17th century. In the Dresden Art Chamber, which was founded in 1560 by Elector AUGUST, mineralogy was represented by the rock collection of Giovanni Maria NOSSENI (1544 - 1620). Beside local rocks few minerals were present as is known from the inventories of the years 1587 and 1595. The presentation of this collection was the result of the prospection after rocks and minerals for architecture, sculpture and stone cutting. It served the demonstration of local mineral resources and their usability. At the same time this collection marked the foundation of the mineralogical and geological collections in Dresden. Unfortunately, the original specimens from the NOSSENI collection cannot be evidenced in the collections of the museum on mineralogy and geology Dresden any more.

Two meteorites, the *"Donnerkeil"* from Niederreissen in Thuringia fallen on July 26th, 1581, as well as the *"Donnerstein"* from Pöhlau near Zwickau in Saxony fallen on February 18th, 1647, were also part of the Art Chamber collection. The Prague DOBŘENSKÝ codex from around 1582, a report by Andreas LIBAVIUS from the University of Jena from 1599 as well as the *"Neue vollkommene Thüringische Chronika"* by Johannes BINHARD from 1613 provide information about the meteorite fall of Niederreissen. Both meteorite falls were cited in 1819 by the founder of meteoritics Ernst FLORENS Friedrich CHLADNI (1756 - 1824) in his work *"Über Feuer-Meteore, und über die mit denselben herabgefallenen Massen".* Today both historical meteorites must be considered missing.

In the silver chamber, the treasury and other places of the Dresden castle the ore specimens and *"Handsteine"* were kept which according to records made their way into the Art Chamber later. The *"Handsteine"* compound from ore specimens were for the most part decorated with biblical scenes or mining representations. Others were cut from silver ore, like the representation of Christ at the Mount of Olives by Caspar ULICH. Already with the compound ore specimens notes or labels with indications of the ores as well as the mining districts and mines were found. In the Art Chamber of 1640 ore specimens of the metals known at the time like gold, silver, mercury, copper, iron, tin and lead with different ore minerals were documented. Furthermore, there were cobalt ores, which were of great importance for the cobalt blue fabrication. In the collection of the Museum für Mineralogie und Geologie another three silver specimens, which are noted in the inventory of the Art Chamber of 1640, can be found. Namely a specimen of the famous silver finding in 1477 on the St. Georg Mine in Schneeberg, a chlorargyrite specimen of Annaberg as well as the *"Silver Cross"* from Schneeberg in Saxony.

Minerale und Gesteine in der kurfürstlichen Kunstkammer in Dresden

Minerale, Erze der Edelmetalle und Gesteine, aber auch Versteinerungen (Fossilien) waren in nahezu allen Kunstkammersammlungen des 16. und 17. Jahrhunderts vertreten. In der Dresdner Kunstkammer, die 1560 von Kurfürst AUGUST gegründet wurde, wurde die Mineralogie durch die Gesteinssammlung von Giovanni Maria NOSSENI (1544 - 1620) repräsentiert. Neben einheimischen Gesteinen waren auch wenige Minerale vorhanden, wie aus den Inventaren der Jahre 1587 und 1595 hervorgeht. Die Präsentation dieser Sammlung war das Ergebnis der Prospektion nach Gesteinen und Mineralen für Architektur, Bildhauerei und Steinschleiferei. Sie diente zur Demonstration der heimischen

Bodenschätze und ihrer Nutzbarkeit. Mit dieser Sammlung war gleichzeitig der Grundstein für die mineralogisch-geologischen Sammlungen in Dresden gelegt worden. Leider können die originalen Stücke der NOSSENI-Sammlung nicht mehr in den Beständen des Museums für Mineralogie und Geologie Dresden nachgewiesen werden.

In der Kunstkammer befanden sich auch zwei Meteorite, so der am 26. Juli 1581 gefallene *„Donnerkeil"* von Niederreissen in Thüringen und der am 18. Februar 1647 gefallene „Donnerstein" von Pöhlau bei Zwickau in Sachsen. Über den Meteoritenfall von Niederreissen geben der Prager DOBŘENSKÝ-Kodex um das Jahr 1582, ein Bericht des an der Universität Jena tätigen Andreas LIBAVIUS aus dem Jahr 1599 sowie die „Neue vollkommene Thüringische Chronika" von Johannes BINHARD aus dem Jahre 1613 Auskunft. Beide Meteoritenfälle wurden 1819 vom Begründer der modernen Meteoritenkunde Ernst Florens Friedrich CHLADNI (1756 - 1824) in seinem Werk *„Über Feuer-Meteore, und über die mit denselben herabgefallenen Massen"* zitiert. Die beiden historischen Meteorite müssen heute als verschollen gelten.

In der Silberkammer, der Schatzkammer und an anderen Orten des Dresdner Schlosses wurden die Erzstufen und Handsteine verwahrt, deren Weg sich später bis in die Kunstkammer verfolgen lässt. Die aus Erzstücken zusammengesetzten Handsteine waren zum größten Teil mit biblischen Szenen oder Bergbaudarstellungen verziert. Andere waren aus Silbererz geschnitten, wie die Darstellung des Christus am Ölberg von Caspar ULICH. Schon bei den zusammengesetzten Erzstufen fanden sich Zettel oder Etiketten mit den Hinweisen auf die Erze sowie die Bergreviere und Gruben. In der Kunstkammer des Jahres 1640 waren Erzstufen der zur damaligen Zeit bekannten Metalle Gold, Silber, Quecksilber, Kupfer, Eisen, Zinn und Blei mit verschiedenen Erzmineralen dokumentiert. Hinzu kamen Kobalterze, welche für die Blaufarbenindustrie eine große Bedeutung besaßen. Im Bestand des Museums für Mineralogie und Geologie lassen sich noch drei Silberstufen nachweisen, die im Inventar der Kunstkammer von 1640 genannt sind. Es handelt sich um eine Stufe von dem berühmten Silberfund im Jahre 1477 auf der Grube St. Georg in Schneeberg, eine Chlorargyritstufe von Annaberg sowie das *„Silberne Kreuz"* aus Schneeberg.

Literatur / literature

SYNDRAM, D.; Minning, M. (Hrsg.) (2010): Die kurfürstlich-sächsische Kunstkammer in Dresden. Das Inventar von 1640. Bearb. von VÖTSCH, J. - Dresden (Sandstein).

THALHEIM, K. (2012): Minerale, Gesteine und Fossilien in der Dresdner Kunstkammer. - In: Syndram, D.; MINNING, M. (Hrsg.): Die kurfürstlich-sächsische Kunstkammer in Dresden. Geschichte einer Sammlung: 262 - 281, Dresden (Sandstein).

Wolfgang VETTERS

Weather, Climate and Volcanoes – Two historic mega-eruptions in the Antipodes and their impact on Europe

Temps, climat et volcans – Deux éruptions volcaniques gigantesques sur les antipodes et leur conséquence en Europe

Wetter, Klima und Vulkane – Zwei historische Megaausbrüche auf den Antipoden und ihre Auswirkungen auf Europa

Wolfgang VETTERS, Fachbereich Geographie und Geologie, Universität Salzburg, wolfgang.vetters@sbg.ac.at

The aim of the lecture is to offer food for thought on the topics of climate change, greenhouse effect or global warming, especially by exploiting geoscientific cross-links (W. FRANK 2012).

The fact that we currently live in an interglacial period, i.e. *"warm period"*, means a general rise in temperature, which takes place regardless of industrial pollutants, and constitutes a frequent phenomenon in the history of geological development. For instance, finds of plant fossils from sediments of the interglacial period - e.g. *Höttinger Breccia* near Innsbruck - prove how high the rise in temperature was and, accordingly, how highly the vegetation was then developed.

Explanation of terms

Climate: Regionally defined zones (climate zones), but the term is also specifically used for long periods (glacial *"climate"*).

Weather: Local and short-term atmospheric phenomena such as sun, rain, wind, temperature, etc.

Various dating methods such as dendrochronology, ice cores from Greenland and Antarctica will allow the detection of the oscillation of temperature and precipitation, thus the succession of cold and warm periods of more recent geological periods (Quaternary and Holocene).

In this context very large volcanic eruptions with cubatures of more than 100 km^3 of ejection materials such as gas, steam and ash play a major role. Two such occurrences with their impact on European weather will be presented.

a) The well-documented eruption of Tambora on the Indonesian island of Sumbawe in 1815

b) about 180 AD Taupo, a volcano on New Zealand, exploded Both eruptions with approximately 100 - 130 km^3 of eruption material each are events that took place before the Industrial Revolution and before the impact of today's media landscape and the shaping of opinion through the media. The eruption of Tambora in 1815 caused the world's *"years without a summer"* in the period of 1816/1817 with crop failures, extreme winter frosts (cf. the song *"Silent Night"*) and the depopulation of mountain farms in the Alps. The immense size of the eruption volume reaching altitudes of about 20 km, i.e. up into the stratosphere, left a cloud of aerosols (sulfur, ammonia, carbon dioxide, et al.) and fine ash dust that was spread worldwide over several years by the atmospheric jet streams. Thus the global heat balance was severely disrupted, which led to a cooling-off in regionally varying orders of magnitude.

Weather records of the time (e.g. Kremsmünster/Austria) provide clear evidence of the event. However, the causality between the volcanic eruption in the Antipodes, with weather disasters, was not obvious, because the news did not reach Europe until about six months later. The psychological perception was therefore influenced rather by concepts of religion *("God's punishment"*), possibly also of politics *("consequences of war", "economic problems"*), as is still common in many private circles today (*"Stammtisch"*/pub talk) and gets publicised by the media.

The eruption of Taupo in New Zealand in 180 AD must have had a much greater impact on the population of Europe but also of the whole world than the event of 1815. New Zealand was not yet inhabited by humans and the extremely isolated location of the island prevented knowledge of the eruption. From China we have reports of crop failures, famine and blood-red sunsets over many years. The situation in Europe, as recorded by ancient writers, was quite similar. The Roman Empire was able to respond in some measure. For instance, grain shipments were organised to the north under Emperor COMMODUS, the military of the northern provinces (Limes) was provided with warmer uniforms (!), granaries were placed on stone bases, etc. Many of archeology's questions can be answered by teaming geology with archeology (*"cultural geology"*). On account of this, the effect of weather changes on the political development of that period had to be reinterpreted. The public response to the disaster was primarily motivated by religion, on the one hand still ascribed to the "old" sky gods, on the other hand to the *"new"* Christian faith.

Modern man has a plethora of data and facts that help him interpret the weather phenomenon, and he obtains this information in *"real time"* everywhere (!) and at any time. He converts all this into a more or less *"private"* event: Storms, floods, avalanches, earthquakes, and volcanic eruptions are *"disasters"*, which occur only *"here and now"* as a result of human meddling with nature, such as CO_2 emission, expansion of built-up areas or monoculture, which obviously *"did not exist in the past"*, but it is our *"short-term memory in our consciousness"* which must be identified as *t h e* crucial error.

"Industrial" man of the First or Second World certainly contributes an additional *"burden"* to the natural rise in temperature and thus accelerates it somewhat. In the evolution of life on earth much larger disasters have been overcome, life has adapted accordingly and progressed. With the next major volcanic event, a new development in the weather for years or even decades can be expected. The two examples above demonstrate that volcanic eruptions even at the *"other end of the world"* will result again in a little ice age in Europe, with all its consequence.

Translation Dr. J. HAUER

Temps, climat et volcans – Deux éruptions volcaniques gigantesques sur les antipodes et leur conséquence en Europe

Il est le but de cette présentation d'offrir une suggestion de réflexion à propos les thèmes suivants: changements climatiques, effet de serre ou réchauffement climatique, auquel serviraient des contre-ventements de la science de terre (W. FRANK 2012).

Actuellement, nous nous trouvons entre deux glaciations, alors dans une période interglaciale et cela signifie une hausse de températures, qui se déroule, indemne des émissions polluantes de l'industrie, comme tant de fois pendant la génèse géologique. Les découvertes des plantes fossiles d'origine sédimentaire des interglaciales - p. ex. *Höttinger Breccia* près Innsbruck - affirment en quel mésure l'augmentation de la température et en conséquence le développement de la végétation s'évoluent.

Pour clarifier les termes

Climat: définition régionale en zones (zones climatiques), le terme est aussi utilisé pour une longue durée (p. ex. *"climat glacial"*)

Temps: phénomènes atmosphériques locales et en peu de temps comme soleil, pluie, vent, température etc.

Pour preuve des oszillations de la température ou des précipitations servent des diverses méthodes de datage comme la dendrochronologie, carottes glaciaires de Groenland ou de l'Antarktique; celles-ci indiquent le changement des périodes glacières et interglacières de la géologie jeune âge (Quartaire, Holocène). Un grand rôle jouent des éruptions volcaniques gigantesques avec des cubages de plus de 100 km³ de materiel de crachat, comme gaz, vapeur d'eau et cendre. Deux de ces évenements avec leurs conséquences pour le temps européen sont présentés.

a) l'éruption bien documentée du Tambora sur l'île indonésienne Sumbawe en 1815 et
b) le volcan Taupa - éclaté en 180 p. Chr. en Nouvelle Zélande.

Les deux éruptions - à peu près du même volume de 100 - 130 km³ - avaient lieu avant la révolution industrielle et avant l'impact de la formation d'opinion par le monde médiale d'aujourd'hui. En 1815 le Tambora a provoqué dans le monde les années *"sans été"* en 1816/1817 avec des mauvaises récoltes, gelées à pierre fendre (voir l'histoire de "Douce nuit, sainte nuit") et l'exode rural dans les Alpes. L'immense grandeur de l'éruption dans une hauteur de 20 km et plus - alors dans la stratosphère, laissait un nuage des aérosoles (soufre, ammoniac, gaz carbonique) et poussières fines de cendre, qui sont répandues pendant des années dans l'atmosphère par les Jetstreams. Pour cela, l'économisation thermique était troublé impressionablement avec un refroidissement en divers ordres de grandeur locales comme conséquence

Les relevés météorologiques (p. ex. Kremsmünster) fournissent une bonne justification. Mais la causalité entre l'éruption sur les antipodes n'était pas reconnaissable, parce que l'information arrivait en Europe 6 mois en retard. Les perceptions psychologiques étaient plutôt liées aux idées réligieuses *("peine de dieu")*, peut-être politiques (conséquence de guerre, problèmes commercielles), mais comme aujourd'hui en plusieurs cirques privés *("réflexions de comptoir")* et répandues par les médias.

Beaucoup plus fort que l'évènement de 1815, devrait être l l'influence de l'éruption du Taupo en 180 p. C sur le peuplement européen et mondiale. La Nouvelle Zélande n'était pas encore peuplée et l'extrême isolation de l'île empêchait la connaissance sur l'éruption du volcan. En Chine existent des rapports sur des mauvaises récoltes, famines et couches soleils incarnats pendant des années. Très similaire était la situation en Europe, comme elle est communiquée par les auteurs anciens. L'empire romain pouvait réagir partiellement conforme. Sous l'empéreur COMMODUS, des livaisons de blé étaient organisées, le militaire recevait des uniformes à chaud, les greniers de blé étaient posés sur socles etc. Pour l'Archéologie beaucoup de questions sont répondues par la liaison Gólogie-Archéologie (Géologie culturelle). De cette façon, les conséquences du changement de climat nécessitent une nouvelle interprétation pour le développement politique à ce temps là. La réaction du peuple vis-à-vis à cette catastrophe était en majorité motivée réligieusement, d'un côté par l'ancienne croyance au ciel des dieux, de l'autre côté attribuée à la foi nouvelle chrétienne.

L'homme moderne dispose sur une abondance des dates et faits, qui aident l'interprétation du temps et il reçoit cette pléjade d'information en temps réel toujours et partout. Tempêtes, crues, avalanches, tremblements de terre et éruptions volcaniques sont des catastrophes, qui se déroulent *"juste ici et maintenant"* causées par activité humaine - comme l'émission de CO_2, constructions ou monocultures, car *"autrefois cela n'existait pas".*

Certainement, l'homme *"industriel"* du 1er ou 2^{e} monde apporte sa part, que l'atmosphère est aditionnellement hypothequée à l'augmentation naturelle de la température. Mais la faute essentielle est la *"mémoire à courte terme"* dans notre conscience. Pendant l'évolution de la vie sur la terre des catastrophes beaucoup plus graves ont été surmontées et la vie s'est adaptée et developpée. Avec la prochaine grande éruption volcanique, un nouveau developpement climatique est à attendre. Avec les deux exemples on peut reconnaître, que des éruptions volcaniques à l'autre but du monde peuvent causer une petite période glacière en Europe avec tous ses conséquences.

Traduction Margrit FALKNER

Wetter, Klima und Vulkane – Zwei historische Megaausbrüche auf den Antipoden und ihre Auswirkungen auf Europa

Ziel des Vortrags ist einen Denkanstoß zum Themenkreis Klimawandel, Treibhauseffekt oder Klimaerwärmung zu bieten, wobei vor allem geowissenschaftliche Querverbindungen genützt werden sollen (W. FRANK 2012). Dass wir derzeit in einer Zwischeneiszeit, also *„Warmzeit“* leben bedeutet eine generelle Temperaturzunahme, die unbeschadet von den Schadstoffen der Industrie stattfindet sowie es schon oft in der geologischen Entwicklungsgeschichte geschehen ist. Einerseits beweisen Funde von Pflanzenfossilien aus Sedimenten der Zwischeneiszeit - z. B. Höttinger Brekzie bei Innsbruck - wie hoch der Anstieg der Temperatur und dementsprechend auch die Vegetation damals entwickelt war.

Zur Erklärung der Begriffe

Klima: Regional in Zonen (Klimazonen) definiert, wird aber z.T. auch über lange Zeiträume verwendet **(***Eiszeit"klima")*

Wetter: Lokal und kurzzeitige atmosphärische Erscheinungen wie Sonne, Regen, Wind, Temperatur etc.

Verschiedene Methoden zur Datierung wie Dendrochronologie, Eisbohrkerne aus Grönland oder der Antarktis ermöglichen den Nachweis der Oszillation von Temperatur bzw. Niederschlag somit den Wechsel von Kalt- und Warmzeiten der jüngeren geologischen Perioden (Quartär und Holozän). Eine bedeutende Rolle spielen dabei sehr große Vulkanausbrüche mit Kubaturen von ca. 100 km^3 an Auswurfmaterialien wie Gas, Wasserdampf und Asche. Zwei solche Ereignisse werden mit ihren Folgen für das europäische Wetter vorgestellt.

Der sehr gut dokumentierte Ausbruch des Tambora auf der indonesischen Insel Sumbawe, 1815 und der um ca. 180 n. Chr. explodierte Vulkan Taupo auf Neuseeland. Beide - etwa gleich große Ausbrüche mit etwa 100 - 130 km^3 - Ereignisse fanden vor der industriellen Revolution statt und vor dem Impakt der heutigen Medienlandschaft bzw. der Meinungsbildung durch die Medien.

1815 bewirkte der Tambora weltweit die „Jahre ohne Sommer" 1816/1817 mit Missernten, extremen Winterfrösten (siehe Geschichte *„Stille Nacht"* Lied), Landflucht der Bergbauern in den Alpen. Die immense Größe der Eruptionsmenge bis in Höhen von ca. 20 km, also in die Stratosphäre, hinterließ eine Wolke aus Aerosolen (Schwefel, Ammoniak, Kohlendioxid) und feinstem Aschestaub, die über mehrere Jahre durch atmosphärische Jetstreams weltweit ausgebreitet wurde. Damit war der Wärmehaushalt empfindlich gestört und es kam zu einer Abkühlung in regional verschiedenen Größenordnungen.

Durch die bereits vorgenommenen Wetteraufzeichnungen (z.B. Kremsmünster) liegt eine sehr gute Nachweisbarkeit vor. Jedoch war die Kausalität Vulkanausbruch auf den Antipoden nicht erkennbar, denn die Nachricht kam erst etwa ein halbes Jahr später nach Europa. Die psychologischen Empfindungen waren daher eher mit religiösen *(„Strafe Gottes"*) vielleicht auch politischen *(„Kriegsfolgen, wirtschaftliche Probleme")* Ideen gekoppelt sowie es auch heute noch in vielen privaten Kreisen geschieht *(„Stammtischmeinung")* und medial verbreitet wird.

Viel stärker als das Ereignis von 1815 muss das Ereignis des Taupo von ca. 180 n. Chr. auf die europäische aber auch weltweite Bevölkerung gewirkt haben. Auf Neuseeland gab es noch keine menschliche Besiedlung und die extrem isolierte Lage der Insel verhinderte Kenntnisse über den Ausbruch. Aus China liegen die Berichte von Missernten, Hungersnöten und blutroten Sonnenuntergängen über viele Jahre vor. Ganz ähnlich war die Situation in Europa wie sie von antiken Schriftstellern berichtet wird. Das römische Imperium konnte z. T. entsprechend reagieren. So wurden Getreidelieferungen nach dem Norden unter Kaiser COMMODUS organisiert, das Militär erhielt wärmere Uniformen (!), Getreidespeicher wurden auf steinernen Sockeln gestellt usw. usw. Für die Archäologie wurde durch die Verbindung Geologie-Archäologie (Kulturgeologie) viele Fragen beantwortet. Auf diese Weise waren auch die Folgen von Wetteränderungen für die damalige politische Entwicklung neu zu interpretieren. Die Reaktion der Bevölkerung auf die Katastrophe war überwiegend religiös motiviert, einerseits noch dem *„alten"* Götterhimmel, andererseits dem *„neuen"* christlichen Glauben zugeordnet worden.

Der moderne Mensch hat eine Fülle an Daten und Fakten, die das Thema Wetter interpretieren helfen und diese Füller erhält er in *„Echtzeit"* immer und überall(!) und verarbeitet diese zu einem mehr oder weniger *„privaten"* Ereignis. Stürme, Hochwasser, Lawinen, Erdbeben und Vulkanausbrüche sind *„Katastrophen"*, die *„nur hier und jetzt"* als Folge der menschlichen Eingriffe wie CO_2 Ausstoß, Verbauung oder Monokulturen auftreten, denn *„früher hat es das nicht gegeben".*

Sicherlich trägt der *„industrielle"* Mensch der 1. oder 2. Welt dazu bei, dass die Atmosphäre zusätzlich zu dem natürlichen Anstieg der Temperatur belastet wird. Doch muss als entscheidender Fehler unser *„Kurzzeitgedächtnis in unserem Bewusstsein"* verankert werden. In der Evolution des Lebens

auf der Erde sind viel größere Katastrophen überwunden worden, das Leben hat sich dementsprechend angepasst und weiter entwickelt. Es ist daher mit dem nächsten vulkanischen Großereignis eine neue Entwicklung des Wetters zu erwarten. An den beiden Beispielen erkennt man, dass auch Vulkanausbrüche am *„anderen Ende der Welt“* in Europa wieder eine kleine Eiszeit mit all ihren Konsequenzen verursachen können.

Literature / Literatur

FRANK, W., 2012: Klimawandel? - Eine erdwissenschaftliche Bilanzierung, erweiterte Fassung eines Vortrages vom 12. Jänner 2012 im Eberhard Clar Seminarraum, Geozentrum, Wien http://members.aon.at/klimawandel/Klimawandel.pdf 2013-09-07, 21:00

FRISCH, W. & MESCHEDE, M., 2005: Plattentektonik. Wissenschaftliche Buchgemeinschaft, Darmstadt.

GLASER, R., 2001: Klimageschichte Mitteleuropas. Wissenschaftliche Buchgemeinschaft, Darmstadt.

HERGET, J., 2012: Am Anfang war die Sintflut. Wissenschaftliche Buchgemeinschaft, Darmstadt.

KOENIGSWALD, W. v., 2002: Lebendige Eiszeit. Wissenschaftliche Buchgemeinschaft, Darmstadt.

LAMB, H. H., 1966: The Changing Clima. Methuen, London.

RAMMERSTORFER, W. 1816 Das Jahr ohne Sommer. Wikipedia. [© Wolfgang Rammacher, 2004/2010, email wrammacher@online.de.

SIROCKO, F. (Hrg), 2009: Wetter, Klima, Menschheitsentwicklung v. d. Eiszeit bis ins 21. Jh. Wissenschaftliche Buchgemeinschaft, Darmstadt.

Sandra B. WEISS

Ami BOUÉ (1794 – 1881) - and the Geosciences in Austria

Ami BOUÉ (1794 – 1881) - Pioniere della geologia in Austria

Ami BOUÉ (1794 – 1881) - Pionier der österreichischen Geologie

Sandra B. WEISS, Wien, sw@sandra-weiss.at



Fig. 1: Bust of Ami BOUÉ / Busto di Ami BOUÉ / Büste Ami BOUÉs

The Austrian scientist Ami BOUÉ (1794 - 1881) was a geologist and a geographer. He was born on March 16th 1794 in Hamburg and a descendant from a Huguenot family from BERGERAC (Dordogne). His great-grandfather Jacques CHAPEAUROUGE moved to Hamburg in 1705 and became owner of a shipping company. His family offered Ami BOUÉ a comfortable childhood and a life as a private scholar. Ami received education in Hamburg and Geneva. Later he studied medicine and natural sciences in Edinburgh, Paris, Berlin and Vienna. Important for his further scientific development were his acquaintances with Georges CUVIER (1769 - 1832), Jean Baptiste Pierre LAMARCK (1744 - 1829), Etienne Geoffroy St. HILAIRE (1772 - 1844), Abbé René Juste HAUY (1743 - 1822), André Jean Marie BROCHANT DE VILLERS (1772 - 1840), Alexandre BROGNIART (1770 - 1847), Pierre Louis Antoine CORDIER (1777 - 1861), Christian Samuel WEISS (1780 - 1856), Leopold VON BUCH (1774 - 1853), Friedrich MOHS (1773 - 1839), Franz Xaver Maria ZIPPE (1791 - 1863) and Franz Xaver Laurenz RIEPL (1790 - 1857). BOUÉ took his doctor's degree in medicine in 1817 at Edinburgh. In one of his dissertations *"Dissertatio inauguralis de Methodo Floram regionis cujusdam conducendi exemplis e Flora scotica ductis"* about the flora of Scotland he was one of the first scientists who showed the relations between the ground and the species of plant.

Ami BOUÉ travelled through France, Germany, the Austrian-Hungarian Empire, Italy, Scotland, England, Ireland and the Balkan Peninsula. Most of these journeys resulted in publications. He published eleven works and more than three hundred essays. In 1824 he travelled through Transylvania. He escaped barely an endeavour of poisoning committed by his servant and his coachmen. He returned

ill to Vienna. In 1826 he married Eleonore BEINSTINGL in Matzleinsdorf near Vienna. She had cured BOUÉ during his dangerous illness.

In association with Louis-Constant PRÉVOST (1787 - 1856), Gérard Paul DESHAYES (1796 - 1875) and Jules DESNOYERS (1801 - 1887) he founded the Société Géologique de France in 1830. In 1835 he left with his wife Paris and settled in Vienna.

On behalf of the Austrian Government he geologically explored European Turkey: Serbia, Croatia and Bosnia in three expeditions during the years 1836 to 1838. These journeys resulted in a pioneering work, in his masterpiece *"La Turquie d'Europe"* in four volumes. This interesting travelogue was published 1840 in French and as a German adaption eight years after BOUÉs death. This publication contained not only the geology of European Turkey but also on its archaeology, geography, ethnology and politics. He intended also to connect the Austrian empire with Turkey by railways.

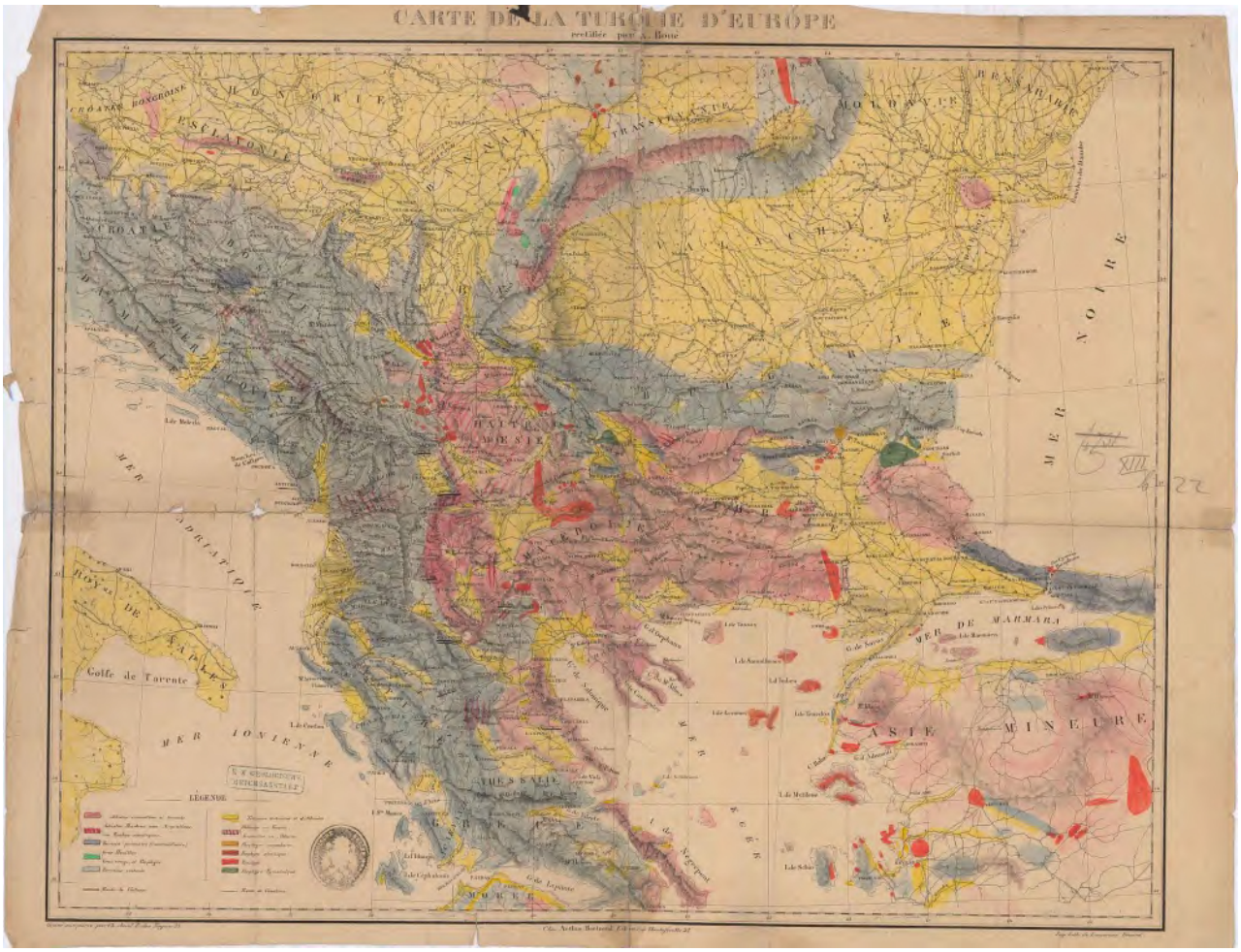


Fig. 2: Geological Map of the European Turkey. / Carta geologica della Turchia europea. / Geologische Karte der europäischen Türkei.

During a session of the Imperial Academy of Science in Vienna - BOUÉ was a member since 1848 - in 1850, he stated that the creation of a chair in Palaeontology would be the best approach to forward the development of Geosciences in Austria. This wish became reality in 1857. Eduard SUESS (1831 - 1914) became associate professor of Palaeontology at the University of Vienna.

Ami BOUÉ died November 21st 1881 in Vienna and was buried in Bad Vöslau in Lower Austria, where he and his wife possessed a house.

Today Ami BOUÉ is considered to be one of the pioneers of researches and studies of geography, geology, history, culture and civilization of South eastern Europe.

Ami BOUÉ (1794 - 1881) - Pioniere della geologia in Austria

Lo scienziato Ami BOUÉ (1794 - 1881) è stato geologo e geografo. È nato ad Amburgo (Germania) in un'influente famiglia di commercianti di origine ugonotta. La famiglia era originaria di Bergerac (Dordogna). Il bisnonno di Ami, Jacques CHAPEROUGE, nel 1705 si trasferì ad Amburgo e diventò il proprietario di un canile. La famiglia di BOUÉ s gli ha permesso una vita da studioso privato e una formazione a Edimburgo, Parigi, Berlino e Vienna con ben noti scienziati come Georges CUVIER (1769 - 1832), Jean Baptiste Pierre LAMARCK (1744 - 1829), Etienne Geoffroy ST. HILAIRE (1772 - 1844), Abbé René Juste HAUY (1743 - 1822), André Jean Marie Brochant DE VILLERS (1772 - 1840), Alexandre BROGNIART (1770 - 1847), Pierre Louis Antoine CORDIER (1777 - 1861), Christian Samuel WEISS (1780 - 1856), Leopold VON BUCH (1774 - 1853), Friedrich MOHS (1773 - 1839), Franz Xaver Maria ZIPPE (1791 - 1863) e Franz Xaver Laurenz RIEPL (1790 - 1857). Nel 1817 Ami BOUÉ ha conseguito la laurea di dottorato in medicina ad Edimburgo. In una delle sue due dissertazioni, *"Dissertatio inauguralis de Methodo Floram regionis cujusdam conducendi exemplis e Flora scotica ductis"*, è stato uno dei primi scienziati a mostrare la relazione tra substrato geologico e tipo di vegetazione.

Ami BOUÉ ha viaggiato molto nel corso della sua vita. Ha visitato Francia, Germania, Impero austro-ungarico, Italia, Scozia, Inghilterra, Irlanda e la penisola balcanica. Molti di questi viaggi sono documentati in alcune delle sue numerose pubblicazioni. Ha pubblicato oltre 300 articoli e 11 opere. Nel 1824, durante un viaggio in Transilvania, il suo servo e il suo cocchiere provarono ad avvelenarlo con dello stramonio. Anche se non vi riuscirono, BOUÉ dovette interrompere il viaggio per malattia e tornare a Vienna. Qui fu curato dalla sua futura moglie Eleonore Beinstingl, che sposò il 1° gennaio 1826 a Matzleinsdorf vicino a Vienna.

Nel 1830 Ami BOUÉ ha fondato a Parigi insieme a Louis-Constant PRÉVOST (1787 - 1856), Gérard Paul DESHAYES (1796 - 1875) e Jules DESNOYERS (1801 - 1887) la Société géologique de France, di cui è stato anche il primo presidente fino al 1835. Nel 1835 Ami BOUÉ è espatriato da Parigi insieme a sua moglie, trasferendosi a Vienna.

Ami BOUÉ ha visitato negli anni 1836, 1837 e 1838 - in totale i tre viaggi durano 18 mesi - quasi tutta la Turchia europea, la Tracia, la Macedonia, l'Albania, l'Erzegovina, la Bosnia, la Serbia e la Bulgaria. Nel 1840, a Parigi, ha pubblicato la sua grande opera. La pubblicazione inizialmente non ha riscontrato l'attenzione del pubblico scientifico. I territori in cui ha viaggiato non erano stati studiati da nessun ricercatore prima di lui. La pubblicazione include non solo la geologia della Turchia europea, ma anche archeologia, geografia, etnologia e politica. Oltre al suo lavoro scientifico Ami BOUÉ ha svolto alcuni attualissimi lavori preparatori per progetti pratici. Si è interessato molto presto alla storia della nascita delle ferrovie. Nella sua mappa della Turchia europea ha inserito anche le linee ferroviarie, che sarebbero state implementate solo anni più tardi.

BOUÉ, durante una sessione dell'Accademia Austriaca delle scienze, ha esortato la creazione di una cattedra di Paleontologia presso l'Università di Vienna. In questo modo ha promosso la geologia come scienza in Austria. Nel 1857, sette anni dopo l'intervento di BOUÉ, Eduard SUESS (1831 - 1914) fu nominato per primo come professore di paleontologia.

Ami BOUÉ è morto a Vienna il 21 novembre 1881 ed è stato sepolto a Bad Vöslau (Bassa Austria), dove lui e sua moglie possedevano una casa.

Oggi Ami BOUÉ è noto principalmente per il suo lavoro pionieristico nella ricerca e negli studi sulla geografia, geologia, storia, cultura e sociologia dell'Europa sud-orientale.

Ami BOUÉ (1794 - 1881) - Pionier der österreichischen Geologie

Der österreichische Wissenschaftler Ami BOUÉ (1794 - 1881) war Geologe und Geograph. Er wurde in Hamburg in eine einflussreiche Handelsfamilie mit hugenottischen Wurzeln geboren. Ursprünglich stammte die Familie aus Bergerac (Dordogne). Amis Urgroßvater Jacques CHAPEAUROUGE übersiedelte 1705 nach Hamburg und wurde hier Besitzer einer Reederei. BOUÉs Familie ermöglichte ihm ein Privatgelehrten-Dasein und eine dementsprechende Ausbildung in Edinburgh, Paris, Berlin und Wien bei namhaften Wissenschaftlern wie Georges CUVIER (1769 - 1832), Jean Baptiste Pierre LAMARCK

(1744 - 1829), Etienne Geoffroy ST. HILAIRE (1772 - 1844), Abbé René Juste HAUY (1743 - 1822), André Jean Marie BROCHANT DE VILLERS (1772 - 1840), Alexandre BROGNIART (1770 - 1847), Pierre Louis Antoine CORDIER (1777 - 1861), Christian Samuel WEISS (1780 - 1856), Leopold VON BUCH (1774 - 1853), Friedrich MOHS (1773 - 1839), Franz Xaver Maria ZIPPE (1791 - 1863) und Franz Xaver Laurenz RIEPL (1790 - 1857). 1817 erwarb Ami BOUÉ in Edinburgh seinen Doktorgrad in Medizin. In einer seiner zwei Dissertationen, *"Dissertatio inauguralis de Methodo Floram regionis cujusdam conducendi exemplis e Flora scotica ductis"*, zeigte er als einer der ersten Naturforscher den Zusammenhang zwischen geologischem Untergrund und der Art des Pflanzenbewuchses auf.

Ami BOUÉ reiste viel im Laufe seines Lebens. Er besuchte Frankreich, Deutschland, Österreich-Ungarn, Italien, Schottland, England, Irland und die Balkan-Halbinsel. Viele dieser Reisen verarbeitete BOUÉ in seinen zahlreichen Publikationen. Er veröffentlichte elf selbständige Werke und über 300 Aufsätze. Im Jahr 1824 begab er sich auf eine Reise nach Transsilvanien, während derer sein Diener und sein Kutscher versuchten, ihn mit Stechapfelsaft zu vergiften. Dies misslang zwar, aber BOUÉ musste krankheitshalber die Reise unterbrechen und nach Wien zurückkehren. Hier pflegte ihn seine spätere Frau Eleonore BEINSTINGL, die er am 1. Januar 1826 in Matzleinsdorf bei Wien ehelichte.

1830 begründete er in Paris zusammen mit Louis-Constant PRÉVOST (1787 - 1856), Gérard Paul DESHAYES (1796 - 1875) und Jules DESNOYERS (1801 - 1887) die *„Société géologique de France"*. 1835 verließ Ami BOUÉ zusammen mit seiner Frau Paris und zog nach Wien.

Ami BOUÉ bereiste in den Jahren 1836, 1837 und 1838 – insgesamt dauerten die drei Reisen 18 Monate – fast alle Länder der europäischen Türkei, und zwar Thrakien, Mazedonien, Albanien, Herzegowina, Bosnien, Serbien und Bulgarien, um dann bereits 1840 in Paris sein großes Werk in Druck zu geben. Es fand zunächst in der wissenschaftlichen Öffentlichkeit wenig Beachtung. Die von ihm durchreisten Gegenden waren zum großen Teil vor ihm noch von keinem Forscher betreten worden. Das Werk behandelte nicht nur die Geologie der europäischen Türkei, sondern auch die Archäologie, Geographie, Ethnologie und Politik. Neben seiner wissenschaftlichen Tätigkeit lieferte dieser schaffende Geist manche zeitgemäße Vorarbeit für praktische Projekte. Die Entstehungsgeschichte der Eisenbahnen berührte ihn sehr früh. Als er auf Grund seiner vieljährigen Studien auf der von ihm entworfenen Karte des Balkans die künftigen Eisenbahntrassen einzeichnete, konnte er sich sicher nicht vorstellen, dass Jahrzehnte vergehen würden, bis seine damaligen Anregungen wenigstens in Ansätzen in die Tat umgesetzt wurden.

BOUÉ regte die Schaffung eines Lehrstuhls für das Fach Paläontologie an der Universität Wien an, um dadurch die weitere Entwicklung der Erdwissenschaften in Österreich zu fördern. 1857 wurde Eduard SUESS (1831 - 1914), sieben Jahre nachdem BOUÉ dies angeregt hatte, zum ersten außerordentlichen Professor für Paläontologie ernannt.

Ami BOUÉ starb am 21. November 1881 in Wien und wurde in Bad Vöslau (Niederösterreich) beigesetzt, wo seine Frau und er ein Haus besaßen.

Heute ist Ami BOUÉ vor allem für seine Pionierleistungen im Bereich der Geographie, Geologie, Geschichte, Kultur und Soziologie Südosteuropas bekannt.

Elena ZHIVAIKINA

Rocks from South Tyrol and Italy in collections of petrographic thin sections of the CHERNYSHEV geological museum in Saint-Petersburg

Elena ZHIVAIKINA, Research Institute (VSEGEI), St. Petersburg, akovsh@yahoo.com

- Thin sections storage facility of the Academician F.N. CHERNYSHEV Central scientific research geological survey museum under the A.P. KARPINSKY Russian Geological Research Institute (VSEGEI, Saint-Petersburg).
- The diversity of the rock thin section collections and database describing and specific for the regions of Russia.
- 3. Thin section collections describing different rocks of:
  South Tyrol and Italy;
  Other countries.
- Academic and standard collections in possession of the thin section storage facility of the Museum.
- Possibility of composition, selection and exchange of thin section collections of minerals and rocks.



Fig. 1: Mineral exhibition at A.P.Karpinsky Russian Geological Research Institute (VSEGEI), St Petersburg.

Christoph HAUSER

Appendix / Anhang

List of authors

ANGETTER, Mag. Dr. Daniela, Österreichische Akademie der Wissenschaften, Institut für Neuzeit- und Zeitgeschichtsforschung, Forschungsbereich Österreichisches Biographisches Lexikon, Kegelgasse 27/2, 1030 Wien, Österreich, Daniela.Angetter@oeaw.ac.at

BAUMGARTEN, Dipl.-Geol. Benno, Naturmuseum Südtirol, Bindergasse 1, 39100 Bozen, Italien, benno.baumgarten@naturmuseum.it

BIEDERMANN, DI Alexander, Stiegergasse 16/7, Wien, Österreich, biedermann1@chello.at

BITTERMANN, Dr. Anneliese, Kranebitterbodenweg 3, 6020 Innsbruck, Österreich, lisl1@yahoo.de

BRYANCHANINIVA, Dr. Natalya, Vernadsky State Geological Museum, Mokhovaya 11, bldg. 11, Moscow, Russia, kellersha@gmail.com, sc-secr@sgm.ru

ČAR, Prof. Dr. Jože, Idrija Mercury Mine, Bazoviška 2, 5280 Idrija, Slovenia, joze.car@siol.net

ČELKOVÁ, Mária, ul. Energetikov c., 10, Banskà Stiavnica, Slovakia, mikicelko@stonline.sk

CERNAJSEK, Dr. Tillfried, Walzengasse 35c, Perchtoldsdorf, 2380 Österreich, tillfried.cernajsek@aon.at, exlibris24@yahoo.de

DAI, Xiangyi, College of Urban and Environmental Science, Peking University, Beijing 100871, Beijing City, P.R.China, VR China

DIZDAREVIČ, Mrs. Tatjana, Idrija Mercury Mine, Bazoviska 2, 5280 Idrija, Slovenia, tatjana.rzs.idrija@s5.net

ESCAMILLA-GONZÁLEZ, Dr. Omar, Acervo Histórico del Palacio de Minería. Facultad de Ingeniería - UNAM, Tacuba no. 5, Entresuelo, Col. Centro, C.P. 06000, México, D.F., México, omareg@unam.mx

FASCHING, Dr., Gerhard L., Brigadier i. R., Krottenbachstraße 189, 1190 Wien, Österreich, Gerhard.Fasching@sbg.ac.at

FRANZ, Dr. Inge, Brockhausstraße 8, Leipzig, Deutschland

GANGL, Dr. Georg, Institut für Meteorologie und Geophysik, Universität Wien, Althanstraße 14, 1090 Wien, Österreich, georg.gangl@univie.ac.at

GSTREIN, Dr. Peter, Büro für Technische Geologie, Heiliggeiststr 14, 6020 Innsbruck, Österreich

HABASHI, Univ. Prof. Dr. Fathi, Department of Mining, Metallurgical and Materials Engineering, Laval University, Laval University, Québec City, Canada G1K 7P4, Fathi.Habashi@arul.ulaval.ca

HABLE, Bertrand, Hofrichterhaus, Obere Bachgasse 78, 8911 Admont, Österreich

HAMILTON, MMag. Dr. Margret, Haspingerstraße 3, 2232 Deutsch Wagram, Österreich, margrethamilton@hotmail.com

HAMMER, Dr. Vera, Naturhistorisches Museum Wien, Mineralogisch-Petrographische Abteilung, Burgring 7, 1014 Wien, Österreich, vera.hammer@nhm-wien.ac.at

HAMMER, Dr.-Ing. Peter, Gresslerweg 4, 09405 Zschopau, Deutschland, up.hammer@googlemail.com

HAUSER, Dr. Christoph, Marxergasse 30/43, 1030 Wien / Speckbacherstraße 12, 6020 Innsbruck / Österreich, christoph@hauser.cc, hauchr12@gmail,.com

HELLERSCHMIDT, Dr. Brigitta, Pädagogische Hochschule, Grenzackerstraße 18, Wien, Österreich, brigitta.hellerschmidt@phwien.ac.at

HELLERSCHMIDT-ALBER, Dr. Phil. Johann, Geologische Bundesanstalt Wien, Klederingerstraße 40/60, Wien, Österreich, hellerschmidt.h@aon.at

HOFMANN, Mag. Thomas, Geologische Bundesanstalt, Neulinggasse 38, 1030 Wien, Österreich, thomas.hofmann@geologie.ac.at

HORVATH, Dipl.-Ing. Dr. mont. BA, Nibelungengasse 11/11, Wien, Österreich, a9207042@unet.univie.ac.at

HUBMANN, Univ. Prof. Dr. Bernhard, Institut für Erdwissenschaften, Universität Graz, Heinrichstraße 26, 8010 Graz, Österreich, bernhard.hubmann@uni-graz.at

JONTES, HR Prof. Dr. Lieselotte, Anzengrubergasse 12, 8700 Leoben, Österreich, lotte.jontes@gmx.at

JONTES, Univ.-Prof. Dr. Günther, Anzengrubergasse 12, 8700 Leoben, Österreich, jontes@gmx.at

KAMENICKÝ, Univ. Doz. Dr. PhD Miroslav, Comenius-Universität Bratislava Lehrstuhl für Geschichte, Račianska 59, 813 34 Bratislava, Slovakia, kamenicky@fedu.uniba.sk

KAŠIAROVÁ, Dr. Elena, Radničné námestie 16, 969 01 Banská Štiavnica, Slovakia, elena.kasiarova@suba.vs.sk

KLEMUN, Prof. Dr. Marianne, Universität Wien, Institut für Geschichte, Universitätsring 1, 1010 Wien, Österreich, marianne.klemun@univie.ac.at

KOLBANTSEV, Dr. Leonid R., A.P.Karpinsky Russian Geological Research Institute (VSEGEI), Sredny prospect 74, 199106 St. Petersburg, Russia, Leonid_Kolbantsev@vsegei.ru

KOZÁK, RNDr. PhD, Jan, Institute of Geophysics, Bocní II/1401, 14131 Prague 4, Czech Republic, kozak@ig.cas.cz

KRAINER, Dr. Karl, Universität Innsbruck, Institut für Geologie, Innrain 52, 6020 Innsbruck, Österreich, Karl.krainer@uibk.ac.at

KUGLER, Jens, TU-Bergakademie Freiberg, Silbermannstraße 2, 09596 Freiberg, Deutschland, angela.kießling@ub.tu-freiberg.de

KUGLER-KIEßLING, Dr. Angela, TU-Bergakademie Freiberg, Agricolastraße 10, 09596 Freiberg, Deutschland, angela.kießling@ub.tu-freiberg.de

KÜHN, Dr. rer. Nat. Peter, Landsberger Allee 130, 10369 Berlin, Deutschland, Kuehn_Peter@t-online.de

KUKAL, Doz. RNDr. Zdenek, Czech Geological Survey, Klarov 3, 118 21 Praha 1, Czech Republic, zdenek.kukal@geology.cz

KUSTATSCHER,Dr. Evelyn, Naturmuseum Südtirol, Bindergasse 1, 39100 Bozen, Italien, evelyn.kustatscher@naturmuseum.it

LAČEN BENEDIČIČ, Prof. Dr. Irena, Gornjesavski Museum Aßling, Cesta Franceta Prešerna 45, 4270 Jesenice, Slovenia, irena@gornjesavskimuzej.si

LABUDA, Dr. Jozef, Slowakisches Bergbaumuseum, Kammerhofska 1, 96901 Banská Štiavnica, Slovakia, labuda@muzeumbs.sk

LAMUT, Prof. Dr. mont. Jakob, Faculty of Natural Sciences and Engineering, University of Ljubljana, Aškerčeva 12, 1000 Ljubljana, Slovenia, jakob.lamut@omm.ntf.uni-lj.si

LEITNER, Dr. Ulrike, Alexander von Humboldt-Forschungsstelle, Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften, Jägerstraße 22 - 23, 10117 Berlin, Deutschland, leitner@bbaw.de

LERUD-HECK, Joanne, Colorado School of Mines, Library, Illinois St. 1400, Golden, USA, jlerud@mines.edu

LINTNER-POTZ, Angelika, 2380, Perchtoldsdorf, Österreich, paul.lintner.potz@aon.at

LIU, Weigou, College of Urban and Environmental Science, Peking University, Beijing 100871, Beijing City, P.R.China, VR China

LOBITZER, Dr. Harald, Lindaustraße 3, 4820 Bad Ischl, Österreich, harald.lobitzer@aon.at

MALAKHOVA, Dr. Irena G., Department for the History of Geology, Vernadsky State Geological Museum, Russian Academy of Sciences, Mokhovaya str., 11, bldg. 11, 125009 Moscow, Russia, malakhova@sgm.ru

MININA, Dr. Elena, Vernadsky State Geological Museum, Russian Academy of Sciences, Mokhovaya 11, bldg. 11, 125009 Moscow, Russia, mel@sgm.ru

MIRONENKO, Dr. Olga, CNIGR museum VSEGEI, Udarnikov 30 - 1, ap. 75, St. Peterburg, Russia, Olga-Mironenko@inbox.ru

MUGERLI, Dr. Marko, Gornjesavski muzej Jesenice, Cesta Franceta Prešerna 45, 4270 Jesenice, Slovenia, arhiv@gornjesavskimuzej.si

MURTY, Prof. Kottapalli S., Nagpur University, 101 Sneh chaya apts, Hindustan colony, Amaravati road 28, Nagpur, Indien, murtysk1931@yahoo.co.in

ODER, Univ. Dipl. PhD Karla, Museum Ravne na Koroškem, Koroška cesta 12, 2390 Ravne na Koroškem, Slovenia, karla.oder@kpm.si

OPLETAL, RNDr. Mojmir, Czech Geological Survey, Zdimericka 1429/13, 149 00, Klarov 3, 118 21 Praha 111, Czech Republic, moja.opletal@seznam.cz

PAGEL,Dr. Jutta, Geological Survey of Western Australia, 100 Plain Street, East Perth, Australien, jutta.pagel@dmp.wa.gov.au

PARTSCH, Dr. Erich Wolfgang, Österreichische Akademie der Wissenschaften, Kommission für Musikforschung, Postgasse 7 - 9, 1010 Wien, Österreich, Erich.Partsch@oeaw.ac.at

PELJHAN, Martina, Idrija Mercury Mine, Bazoviska 2, 5280 Idrija, Slovenia, martina.rzs.idrija@s5.net

PERTLIK, Mag. Phil. Susanne, Gatterburggasse 25/6, 1190 Wien, Österreich

PERTLIK, Prof. Franz, Institut für Mineralogie und Kristallographie der Universität Wien, Geozentrum, Althanstraße 14, 1090 Wien, Österreich, franz.pertlik@univie.ac.at

PFLUG, cand. Dipl.-Geogr. Norbert, TU Dresden, Poststraße 10, Dresden, Deutschland, Npflug@gmx.de

PISTOTNIK, Dr.,Julian, Linzer Straße 439, 1140 Wien, Österreich, julian.pistotnik@aon.at

POŠMOURNÝ, RNDr. Karel, Na malém klínu 1785/20, 182 00 Praha - 8, Czech Republic, karel.posmourny@seznam.cz

PUNZ, Mag. Dr. Wolfgang, Universität Wien, Department für Ökogenomik und Systembiologie, Fakultät für Lebenswissenschaften, Universität Wien, Althanstraße 14, 1090 Wien, Österreich, wolfgang.punz@univie.ac.at

QUE, Prof. Weimin, College of Urban and Environmental Science, Peking University, Beijing 100871, Beijing City, P.R.China, VR China, wmque@urban.pku.edu.cn

SÁNCHEZ-REYES, Mtra. Gabriela, Coordinación Nacional de Monumentos Históricos- INAH, Subdirección de Investigación, Correo Mayor 11, Col. Centro Histórico, C.P. 06060, México DF. México, gabysare@gmail.com

SCHRAMM, Univ.-Prof. Dr. Josef-Michael, Universität Salzburg, Fachbereich Geographie und Geologie, Hellbrunnerstraße 34, 5020 Salzburg, Österreich, josef-michael.schramm@sbg.ac.at

SCHULTE, Dipl.-Geol. Kersten, Fuhrstraße 44, Wetter/Hessen, Deutschland, schultek@mailer.uni-marburg.de

SEIFERT, Dr. Peter, Geologische Bundesanstalt, Neulingg. 38, 1030 Wien, Österreich, peter.seifert@geologie.ac.at

SEIDL, Univ. Doz. Mag. Dr. Johannes, MAS, Archiv der Universität Wien, Postgasse 9, 1010 Wien, Österreich, johannes.seidl@univie.ac.at, http://homepage.univie.ac.at/johannes.seidl

SIBLIK, Dr. Miloš, Institute of Geology, Academy of Sciences of the Czech Republic, Rozvojová 269, 16502 Praha 6, Czech Republic, siblik@gli.cas.cz

SINAI, Prof. Marina, Herzen State University, Moyka emd. 48/12, St. Petersburg, Russia, m-sinay@yandex.ru

STUMFOHL, Dr. phil. Rotraud, Landesmuseum Kärnten, Museumgasse 2, 9021 Klagenfurt, Österreich, rotraud.stumfohl@landesmuseum.ktn.gv.at

THALHEIM, Dr. Klaus, Senckenberg Naturhistorische Sammlungen Dresden, Museum für Mineralogie und Geologie, Königsbrücker Landstraße 159, 01109 Dresden, Deutschland, klaus.thalheim@senckenberg.de

VETTERS, Dr. Wolfgang, Universität Salzburg, Fachbereich Geographie und Geologie, Hellbrunnerstraße 34, 5020 Salzburg, Österreich, wolfgang.vetters@sbg.ac.at

WEISS, MMag. Sandra B., M.A., Semperstraße 56, 1180 Wien, Österreich, sw@sandra-weiss.at

XU, MIN, College of Urban and Environmental Science, Peking University, Beijing 100871, Beijing City, P.R.China, VR China

ZHIVAIKINA, Dr. Elena, Research Institute (VSEGEI), Sredny prospekt 74, St. Petersburg, Russia, akovsh@yahoo.com

ZINGERLE, Dr. Vito, Direktor, Naturmuseum Südtirol, Bindergasse 1, 39100 Bozen, Italien, vito.zingerle@naturmuseum.it

Epilogue

Twenty years ago Peter SCHMIDT, Freiberg/Saxony (*1939 - † 1999), Lieselotte JONTES, Librarian of Mining University, Leoben and Tillfried CERNAJSEK, Librarian of the Geological Survey of Austria brought up the idea of this serie of Symposia. It was the time tearing down the wall in Berlin, the opening of the borders between the eastern and the western countries in Europe. Although there were contacts between scientists on both sides, those contracts were limited. Only the 10th INHIGEO meeting (1982, E. DUDICH, Budapest) brought a larger group of international geoscientists and historians together; thereby originated at least some of the contacts between east and west.

The 1st *"ERBE"*-Symposium brought together librarians, archivists, museums professionals, historians and other scientists interested in the *Cultural Heritage* meeting in Freiberg. Following this exchange of experiences, further meetings were held, mostly in two years intervals, as organized symposia (Table 1). The number of participants at the early meetings was enormous with 200 beeing present in Freiberg in 1993. Later the amount, stabilized between 40 and 100 attendees. Besides the information by lectures and posters at the symposia, professional and even private contacts rose between the geo-historians.

1.	1993	Freiberg/Sachsen, Germany
2.	1995	Leoben, Styria, Austria
3.	1997	St. Petersburg, Russia
4.	1998	Banská Štiavnica, Slowakia
5.	2000	Golden, Colorado, USA
6.	2002	Idrija, Slovenia
7.	2003	Leiden, Netherlands
8.	2005	Schwaz, Tyrol, Austria
9.	2007	Quebec City, Quebec, Canada
10.	2009	Freiberg/Sachsen, Germany
11.	2011	Mexico-City, Pachuca, Real del Monte, Mexico
12.	2013	Bozen/Bolzano, South Tyrol,Italy

Table 1: List of the symposia 1993 - 2013

A national working group similar to the *Society of Berlin-Brandenburger Geologist-Historians 'Leopold VON BUCH'* and others of Austria, named *History of Earth Sciences in Austria* as a part of the *Austrian Geological Society*.

The "Erbe" Symposia are held at historical locations connected with mining schools, mines and metallurgy as well as museums. Sadly the initiator Peter SCHMIDT passed away in 1999, his health had been failing already in 1997, not allowing him to participate at the 3rd Symposium in St Petersburg.

At the 5th "Erbe" Symposium in Golden/Colorado the *"Peter SCHMIDT Award"* was inaugurated. It is given to people, who in memory of Peter SCHMIDTs work, support the aims of cultural heritage (Table 2). The first individual to get the award was Lieselotte JONTES. At Bozen 2013, it is planned to present this award to a deserving person on 3rd October, 2013, at the reception-evening at the Nature Museum.

For the first "Erbe" Symposium Tillfried CERNAJSEK, a passionate book-plate-collector in addition to his librarianship profession had the idea to adopt a logo for the symposium. Using the original bookplate of the Austrian Imperial Chamber of Finance and Mines (Fig. 1) from the time 1835, we modified it for some of the Symposia (Fig. 2).

2000	Golden, Colorado, USA	Lieselotte JONTES, Austria
2002	Idrija, Slowenia	Tillfried CERNAJSEK, Austria & Christoph HAUSER, Austria
2003	Leiden, Netherlands	Joanne LERUD, USA
2005	Schwaz, Tirol, Austria	Elena KAŠIAROVA, Slovakia & Tatjana DIZDAREVIĆ, Slovenia
2009	Freiberg/Sachsen, Germany	Oskar BURGHARDT, Germany
2013	Bolzano/Bozen, Italy	

Table 2: "Peter SCHMIDT Award" awardees 2000 - 2009

At the 10th symposium in Freiberg in 2009, Kattovice/Poland and Mexico-City/Mexico invited the Symposium to meet in consecutive years in their respective countries Unfortunately Kattovice 2010 had to be cancelled because of organizational difficulties. Therefore 2011 was the 11th Symposium, where for first the time had the first time the symposium moved after three days from the ancient Palacio de Minería., Antonio M. Anza-library, Mexico-City to the mining settlements Pachuca and Real del Monte (see report: HAUSER & ESCAMILLA-GONZÁLEZ, this volume).



Fig. 1: Bookplate of the Austrian Imperial Chamber of Finance and Mines

The day came to decide the location for the upcoming symposium there was no realistic candidate. The author (Chr. H.) called to Bolzano/Bozen, Nature Museum South Tyrol. Benno BAUMGARTEN did not hesitate and agreed to hold the 12th Erbe at Bolzano/Bozen. Both Erbe Committees – local and international members – agreed to this plan at their joint meeting in Real del Monte. Now here in Bolzano/Bozen we celebrate together 20 years "Erbe" symposia.

For the future meetings in 2015, 2017 and 2019, interested organizers are welcome. Candidates from the Mining Museum, Banská Štiavnica/Slovakia; University Beijing/China and Vernadsky State Geological Museum, Russian Academy of Sciences, Moscow/Russia are expected to extend invitations eventually. Other countries have expressed their interest at earlier meetings. The tradition of these symposia will continue!

Thanks

To prepare such a meeting and to reach success, many hands are needed. I want to say thanks to all who helped. Especially to the Natural History Museum of Bolzano/Bozen the Dr. ZINGERLE (director), Dipl.-Geol. Benno BAUMGARTEN and Dr. Evelyn KUSTATSCHER (local organizing committee) with their staff. Further thanks to the Geological Survey of Austria, Vienna, for the courtesy to publish the abstracts Dr. Peter SEIFERT (director), Mag. Thomas HOFMANN (library, archive and publishing), Monika BRÜGGEMANN-LEDOLTER (designed the cover of the abstract book) and Daniel BUCHINGER (scans). Many thanks to the authors of the manuscripts and all participants for their attendance and their patience if not all requests could be fulfilled immediately. We are sorry in advance for errors thay may occur and inconveniences that might happen. We will try our best to make the handling of the symposium a positive experience. *Glück Auf!*

Christoph HAUSER (Secretary, International Committee "Erbe" Symposium)



Fig. 2: The „Erbe"-logos - Freiberg 1993 to Bolzano/Bozen 2013. Variations generated from the Bookplate of the Austrian Imperial Chamber of Finance and Mines dominate.

Table of Contents / Inhaltsverzeichnis

Impressum

Grußwort des Direktors des Naturmuseums Südtirol

Grußworte des Direktors der Geologischen Bundesanstalt

in memoriam: Bernhard FRITSCHER (1954 – 2013) and Peter KRÜGER (1934 – 2012)

Daniela ANGETTER & Bernhard HUBMANN 7

"K & K War Geologists" and Combat Mission at the Southern Front during World War I

K. & k. Kriegsgeologen im Einsatz an der Südfront des Ersten Weltkrieges

Daniela ANGETTER & Josef-Michael SCHRAMM 10

Engineering geological aspects of subsurface warfare in the high alpine rock and ice regions of Tyrol during World War I

Ingenieurgeologische Aspekte des Minierkrieges in den hochalpinen Fels- und Eisregionen Tirols während des Ersten Weltkrieges

Alexander BIEDERMANN & Georg GANGL 17

From "Shocklines" to "Isoseismals" The earthquake of Ljubljana in Slovenia in 1895 leads to the practical application of the macroseismic method in the last years of Austria-Hungary monarchy

Von Stoßlinien zu Isoseisten - Das Erdbeben von Ljubljana (Laibach) in Slowenien im Jahre 1895 führt zur praktischen Anwendung der Makroseismik in den letzten Jahren der Österreich-Ungarischen Monarchie

Jože ČAR, Martina PELJHAN, Tatjana DIZDAREVIĆ 20

Conditions in the Idrija Mercury Mine at the end of the 16th Century and Measures for its Restoration

Mária ČELKOVÁ 23

Relationships between Tyrol and Banská Štiavnica in the second half of the 18th Century, by example of Architect Josef PIRCKER (PIRCHER) acting between 1764 and 1790 in the city and its vicinity acting

Beziehungen zwischen Tirol und Banská Štiavnica in der zweiten Hälfte des 18. Jhderts am Beispiel des in der Stadt u. ihrer Umgebung zwischen 1764 u. 1790 wirkenden Architekten Josef PIRCKER (PIRCHER)

Tillfried CERNAJSEK, Zdenek KUKAL, Mojmir OPLETAL & Karel POŠMOURNÝ 27

On the death of Univ.-Doz. Dr. Ivan CICHA (1932 – 2013)

Zum Tode von Univ.-Doz. Dr. Ivan CICHA (1932 – 2013)

Francisco Omar ESCAMILLA-GONZÁLEZ 33

Andrés Manuel DEL RÍO's (1764 – 1849) Translation of LANGSDORF's Hydraulik, Freiberg, 1790

Gerhard L. FASCHING 35

Thematic Military Maps as Sources of Geoscientific Research

Thematische Militärkarten als geowissenschaftliche Quellen

Inge FRANZ 36

Franz von BAADER's (1765 – 1841) Conception of Evolution in the Context of Contemporary Earth Sciences

Peter GSTREIN 38

About prehistoric Mining in Tyrol

Vom prähistorischen Bergbau in Tirol

Fathi HABASHI 46

Cultural Heritage on Postage Stamps

Margret HAMILTON 47

The Notebooks require 1,25 running meters. An overview of the records from Friedrich BECKE (1855 – 1931)

Notizbücher von 1,25 Laufmeter Die Aufzeichnungen von Friedrich BECKE (1855 – 1931) - ein Überblick

Margret HAMILTON & Franz PERTLIK 50

Rudolf GÖRGEY VON GÖRGÖ UND TOPORCZ (1886 – 1915) A pioneer in studying the Central European salt deposits

Rudolf GÖRGEY VON GÖRGÖ UND TOPORCZ (1886 – 1915) Ein Pionier in der Erforschung mitteleuropäischer Salzlagerstätten

Peter HAMMER 58

From Beryl to Beryllium

Vom Beryll zum Beryllium

Vera M. F. HAMMER & Franz PERTLIK 60
Hans LEITMEIER (1885 – 1967) - academic teacher, scientist and collector at the turn from analytic to experimental mineralogy

Christoph HAUSER & Francisco Omar ESCAMILLA-GONZÁLEZ 62
11th Erbe Symposium at Mexico-City, Pachuca and Real del Monte, 2011 (report)

Thomas HOFMANN 67
Geohistoric Activities of the Geological Survey of Austria in 2013 - an Overview

Günther JONTES 69
Leoben and its Relations to Alpine Salt Mining
Leoben und seine Beziehungen zum alpenländischen Salzwesen

Lieselotte JONTES 71
Women in Mines - Visitors, Workers, Students
Bergfrauen - Besucherinnen, Arbeiterinnen, Studentinnen

Miroslav KAMENICKÝ 73
Travelogues as Sources for the History of Mining in the Central Slovak Mining Area in the 17th Century

Elena KAŠIAROVÁ 75
Archival traces Giovanni Antonio SCOPOLIs (1723 – 1788) in the Central State Mining Archives in Banská Štiavnica - A documentary overview commemorating Dr. Donata BRIANTA
Archívne stopy po Giovanni Antoniom v ŠTÁTNOM (1723 – 1788) ústrednom banskom archíve v Banskej Štiavnici - Materiálová štúdia na pamiatku dr. Donata BRIANTA
Archivalische Spuren Giovanni Antonio SCOPOLIs (1723 – 1788) im Zentralen Staatlichen Bergarchiv in Banská Štiavnica - Eine dokumentarische Übersicht zum Gedenken an Dr. Donata BRIANTA

Marianne KLEMUN 77
The First Natural History Collections at the University of Vienna in the 18th Century and the "Training of the Imagination through the Study of Natural History"
Erste naturgeschichtliche Sammlungen an der Wiener Universität im 18. Jahrhundert und die „Schulung der Einbildungskraft durch Naturkunde"

Leonid R. KOLBANTSEV 79
Collections of Geological Museums as a historic-cultural phenomenon

Jan KOZÁK 80
Pictorial collection of pre-photo images of dynamical Earth' manifestation

Peter KÜHN 81
About the GEO-Libraries in Berlin - Germany
Über die GEO-Bibliotheken in Berlin - Deutschland

Jozef LABUDA 82
Current results of the archaeological research of the mining locality Staré Mesto (Glanzenberg) in Banská Štiavnica
Aktuelle Ergebnisse der archäologischen Forschung an der Bergbaulokalität Staré mesto (Glanzenberg) in Banská Štiavnica

Irena LAČEN BENEDIČIČ 83
Ironworks settlement Stara Sava in Jesenice
Die Eisenwerk Siedlung Stara Sava in Aßling

Ulrike LEITNER 85
Alexander VON HUMBOLDT's chemical experiments on the Mexican amalgamation of silver
Alexander VON HUMBOLDTs chemische Versuche zur mexikanischen Amalgamation

Harald LOBITZER & Miloš SIBLÍK 86
News on the Biography of Friedrich SIMONY (1813 – 1896) from his Birth Matriculation
Neues zur Biographie von Friedrich SIMONY (1813 – 1896) aus seiner Geburtsmatrikel

Irena G. MALAKHOVA 89
Information Technology in the History of Geology: the First Russian Experience

Elena MININA & Natalya BRYANCHANINOVA 91
Lydia PROKHOROVA's Minerals Collection (19th - 20th Century) in Vernadsky State Geological Museum

Olga MIRONENKO 92
Petr CHIKHACHEV (1808 – 1890) – the creator of the first geological map of the Altai region (Russia)

Marko MUGERLI 95
Owner of Sava ironworks
Die Besitzer des Sava Eisenwerks
Karla ODER 97
Mother Factory (Ironworks Ravne, Koroška)
Mati Fabrika (Železarna Ravne, Koroška)
Mutter Fabrik (Eisenhütte Gutenstein, Koroška)
Erich Wolfgang PARTSCH 100
Bergreihen - an ambigious vocal music genre
„Bergreihen" - eine mehrdeutige Vokalgattung
Franz PERTLIK 101
A contribution to the historical development of crystallography: A collection of relevant scientific curiosities from the 18th and 19th century
Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Kristallographie: Eine Sammlung einschlägiger wissenschaftlicher Kuriositäten aus dem 18. und 19. Jahrhundert
Susanne PERTLIK & Franz PERTLIK 107
Geowissenschafter aus der Habsburger-Monarchie als Mitglieder der Kaiserlich-Leopoldino-Carolinischen Deutschen Akademie der Naturforscher (Sektionen Mineralogie, Kristallographie, Petrologie, Geologie und Paläontologie)
Norbert PFLUG & Klaus THALHEIM 117
The Historic Iron Ore Mining in the Eastern Erzgebirge in the Mirror of Archives and Collections
Der historische Eisenerzbergbau des östlichen Erzgebirges im Spiegel der Archive und Sammlungen
Karel POŠMOURNÝ 120
General information about the international project „Geological mapping in Central Europe in the 18th and early 19th centuries" (Visegrad Fund)
Wolfgang PUNZ 123
Legacy of mining industry: Metalliferous sites in the Eastern Alps and their vegetation
Erbe des Bergbaus: Zur Vegetation ostalpiner Schwermetallstandorte
Weimin QUE, Xiangyi DAI, Min XU & Weiguo LIU 124
World Heritage Perspective on Wenzhou Alum Mine in Zhejiang Province, P.R. China
Gabriela SÁNCHEZ-REYES 126
Religious Art and Brotherhoods in 18th Century Mining District of Sultepec, Mexico
Johannes SEIDL 127
About Testament and the Estate of Documents of Ami BOUÉ (1794 – 1881)
Zu Testament und schriftlichem Nachlass von Ami BOUÉ (1794 – 1881)
Klaus THALHEIM 131
Minerals and Rocks in the Electoral Art Chamber in Dresden
Minerale und Gesteine in der kurfürstlichen Kunstkammer in Dresden
Wolfgang VETTERS 133
Weather, Climate and Volcanoes – Two historic mega-eruptions in the Antipodes and their impact on Europe
Temps, climat et volcans – Deux éruptions volcaniques gigantesques sur les antipodes et leur conséquence en Europe
Wetter, Klima und Vulkane – Zwei historische Megaausbrüche auf den Antipoden und ihre Auswirkungen auf Europa
Sandra B. WEISS 138
Ami BOUÉ (1794 – 1881) - and the Geosciences in Austria
Ami BOUÉ (1794 – 1881) - Pioniere della geologia in Austria
Ami BOUÉ (1794 – 1881) - Pionier der österreichischen Geologie
Elena ZHIVAIKINA 142
Rocks from South Tyrol and Italy in collections of petrographic thin sections of the CHERNYSHEV geological museum in Saint-Petersburg
Appendix / Anhang 143
List of authors
Epilogue
Table of Contents / Inhaltsverzeichnis