



„Aragonitsonne“ aus Kraubath, Sammlung Werner Diethart

Vorträge der montangeschichtlichen Tagung
„Kraubath und die Montanistik“

Kraubath an der Mur (Steiermark)
25. und 26. September 2008



September 2010

GEGRÜNDET 1990 VON ALFRED WEISS

Alle Rechte für das In- und das Ausland vorbehalten.

Die Wiedergabe eines oder mehrerer Beiträge aus res montanarum in anderen Zeitschriften, Büchern oder sonstigen Druckwerken ist nur mit schriftlicher Genehmigung durch den jeweiligen Autor und den Montanhistorischen

Verein Österreich gestattet. Bei solcher Art wiedergegebenen Beiträgen sind die Genehmigung durch Autor und MHVÖ sowie ein Hinweis auf res montanarum (Quellenangabe) zu vermerken.

Für den Inhalt der Beiträge ist der jeweilige Autor verantwortlich.

Eigentümer, Herausgeber und Verleger: Montanhistorischer Verein Österreich
Postfach 1
A-8704 Leoben-Donawitz
Tel.: ++43 (0) 50304262377, Fax: ++43 (0) 50304262378
E-mail: office@mhvoe.at
http://www.mhvoe.at

Verlagsort: Leoben

Schriftleitung: Hans Jörg Köstler

Druck und Herstellung: Universal Druckerei Leoben
A-8700 Leoben
Gösser Straße 11
Tel. ++43 (0) 3842/44776-0, Fax: ++43 (0) 3842/44776-64
E-mail: mail@unidruck.at
www.unidruck.at

ISSN 1727-1797

Mitglieder des Montanhistorischen Vereins Österreich erhalten diese Zeitschrift kostenlos.
Bei Bezug durch Nichtmitglieder wird ein Unkostenbeitrag von € 6,00 berechnet.



MAGNIFIN – umweltfreundlicher Flammenschutz für Kunststoffe und Gummi auf Basis von Magnesiumhydroxid.

MAGNIFIN Magnesiaprodukte GmbH & Co KG
Magnesitstr. 40
A-8614 Breitenau, Austria

Tel.: +43 3866 2002 e-mail: sales@magnifin.com
Fax: +43 3866 2002 185 www.magnifin.com

MAGNIFIN



Kunstgussprodukte aus dem Bereich St. Stefan ob Leoben



Adler und Schlange als Denkmal für den Eisenkunstguss in St. Stefan o. L. (Standort: Hauptplatz)



Schrifttafel am Sockel des links abgebildeten Denkmals



Gusseisernes Kruzifix neben der Pfarrkirche in St. Stefan o. L.



Gusseisernes Kruzifix beim Gehöft Puder in Vorderlobming bei St. Stefan o. L.



Gusseisernes Kruzifix beim Gehöft vlg. König in Brunn bei St. Michael in Obersteiermark



Gusseisernes Kruzifix beim Neuschloss Kaisersberg nahe St. Michael in Obersteiermark

Der Guss des jeweiligen Korpus (Größe ca. 90 cm) im ehemaligen Gusswerk in St. Stefan o. L. ist nicht erwiesen; diesbezügliche Forschungen laufen derzeit (Frühjahr/Sommer 2010)

Alle Aufnahmen: Johann Friml, Trofaiach; Sommer 2009

Die Schriftleitung der Fachzeitschrift *res montanarum* dankt Herrn Johann Friml für die Genehmigung, diese Aufnahmen hier zu publizieren.



Marktgemeinde
Kraubath
an der Mur



Kraubath an der Mur, Kirchplatz

Die Aufnahme wurde von der Marktgemeinde Kraubath an der Mur
dankenswerterweise zur Verfügung gestellt

Vorträge der montangeschichtlichen Tagung

„Kraubath und die Montanistik“

25. und 26. September 2008

im Dorfsaal in Kraubath

**Veranstalter:
Montanhistorischer Verein Österreich
Marktgemeinde Kraubath an der Mur
Tourismusverband Gleinalm
Land Steiermark
Pronat Steinbruch Preg GmbH**

INHALTSVERZEICHNIS

Erwin Puschenjak: Zum Geleit	3
Gerhard Sperl: Vorwort	4
Hans Jürgen Rabko, Kraubath: Geografische und historische Highlights aus Kraubath	5
Johann Georg Haditsch, Graz: Petrologie und Geochemie der Ultramafite von Kraubath	18
Gerhard Deissl, Graz: Erkundung neuer Erzlagerstätten durch die Vordernberger Radmeisterkommunität im 18. Jahrhundert	24
Walter Zednicek, Feldbach: Der Magnesit von Kraubath als Ausgangspunkt für die heute weltweit benötigten feuerfesten Erzeugnisse auf Basis Magnesia	34
Michael Grill, Leoben: Grundlagen der hydrometallurgischen Verarbeitung von Kraubather Ultramafit zu reinem Magnesiumoxid und anderen Produkten	40
Hans Jörg Köstler, Fohnsdorf: Über das ehemalige Eisenwesen zwischen Knittelfeld und St. Michael in Obersteiermark	44
Peter Hübner, Scheinfeld (Deutschland): Schwarzenberg und die Erfindung der Schiffsschraube. 150. Todestag von Josef Ressel	59
Reinhard F. Sachsenhofer, Kraubath, und Wilfried Gruber, Leoben: Entstehung der Kohlevorkommen von Leoben und Fohnsdorf	62
Kurzfassung einiger Vorträge:	
Walter Prochaska, Leoben/Kraubath: Geologie und Lagerstätten in der Region Kraubath	72
Helmut Antrekowitsch, Leoben: Nickel aus dem Kraubather Ultramafit im Vergleich zu weltweit angewandten Herstellungsverfahren	73
Gerhard Graf, Breitenau: Fa. MAGNIFIN Magnesiaprodukte GmbH & Co KG in Breitenau – Verfahren und Produkte	73
Bernd Moser, Graz: Mineralogische Notizen aus dem Kraubather Serpentinegebiet – Aktuelles und Historisches	74
Wolfgang Mörth, Unterpremstätten: Der Abbau der Pronat Steinbruch Preg GmbH in Preg	75
Anschriften der Autoren	76





**Erwin PUSCHENJAK,
Bürgermeister der
Marktgemeinde Kraubath an der Mur**

Zum Geleit

Die Tagung des Montanhistorischen Verein Österreich in der Marktgemeinde Kraubath war eine wirklich interessante und wertvolle Veranstaltung. Sie brachte viele neue Aspekte über unsere Region aus der Sicht der Montangeschichte und erweiterte so den Blick auf unsere Gemeinde, hoffend, dass dies ebenso das Interesse an unserer, auch dem Fremdenverkehr zugewandten Aktivitäten fördert, wie überhaupt die Montangeschichte als wertvoller Beitrag zur Identitätsfindung von historischen Landschaften wirkt. Auch ist diese Veranstaltung, da sie öffentlich war, ein wichtiger Beitrag zur Förderung der Volkskultur von Kraubath gewesen, was sich auch in der Gestaltung einer kleinen Ausstellung in einer öffentlichen Vitrine zeigte.

Viele hochkarätige Vortragende drückten der Veranstaltung ihren Stempel auf. Die Besucher erfuhren an diesen

beiden Tagen, welche Rolle der Bergbau in der Region Kraubath spielte. Schon Erzherzog Johann versuchte nach 1841, den Chromeisenbergbau in Kraubath aufzunehmen. Nur noch wenige erinnern sich an den Magnesitbergbau, dessen Verarbeitung auf dem heutigen Betriebsgelände der Firma Grabner erfolgte, wo auch ein früher Brennofen für Magnesit stand. Noch lebendig ist der Bergbau, der auf der Gulsen umgeht, auch ein bergbauhistorisches Gelände, wie die heute noch sichtbaren Stollenmundlöcher zeigen eine Lagerstätte, die heute noch genutzt wird und einen wichtigen Beitrag zur Feuerfest-Industrie Österreichs leistet.

Ich wünsche dem Montanhistorischen Verein Österreich weiterhin alles Gute bei seiner wichtigen Arbeit.

Erwin Puschenjak



**Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. mont. Dr. phil.
Gerhard SPERL,
Präsident des Montanhistorischen Vereins
Österreich**

Vorwort

Der Raum um Kraubath an der Mur, von St.Stefan/Kaisersberg über Chromwerk bis Gulsen/Preg ist eine interessante montanistische, damit auch in der historischen Dimension montanhistorisch interessante Landschaft. Die Vorträge der Tagung des Montanhistorischen Vereins, nachhaltig gefördert von der Gemeinde Kraubath unter Bürgermeister Erwin Puschenjak, konnten daher ein breites Spektrum interessanter Themen vorweisen.

Historisch gesehen ist wohl die Nutzung des Kraubather Serpentinits der Gulsen für die Jungsteinzeit (5. bis 3. Jahrtausend v. Chr.) durch Funde von Beilen nachgewiesen, die sich in den Museen von Leoben und Graz (Joanneum) befinden.

Die Rolle der Minerallager der Landschaft um Kraubath wird in den hier vorgelegten Vortragsmanuskripten fundiert und gründlich, dargestellt beispielsweise bei Nutzung des Gelmagnesites von Kraubath, und dem frühesten Brennofen für Magnesit zum Einsatz in der steirischen Metallurgie. Auch Erzherzog Johann interessierte sich hier für Produkte des Bergbaues, die Erze von Chromwerk für die Farbenindustrie nutzend. Der Ort wird auch in den Rahmen des Eisenhüttenwesens im mittleren Murtal von Knittelfeld bis St. Michael gestellt, Ein Denkmal

der Nutzung des Serpentinits von Kraubath findet sich heute noch beim Hochofen Radwerk IV in Vordernberg als ein hundertjähriger behauener Gestellstein.

An die letzte Periode des Magnesitbergbaues im Sommergraben erinnert sich der Unterzeichnete als erste Begegnung mit dem Montanwesen als Zwölfjähriger, als er mit dem Betriebsleiter Dipl.-Ing. Wörz (und dessen Sohn Helmut als Klassenkollegen) im Jahre 1948 in die Grube einfuhr. Kraubath wurde so zum entscheidenden Erlebnis der jungen Mittelschüler. Die Bedeutung dieser Landschaft wurde durch die Abhaltung der Tagung, die unser Geschäftsführer, Hon.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. mont. Hans Kolb, erfolgreich organisiert hat, einem breiteren Publikum bekannt gemacht.

Den Lesern der „Kraubath“-Ausgabe unserer Fachzeitschrift (48/2010), die wieder mit großer Geduld von unserem Schriftleiter, Professor Dr.-Ing. Hans Jörg Kötler, zusammengestellt wurde, wünschen wir eine interessante Lektüre.

Glück auf!
Gerhard Sperl

Geografische und historische Highlights aus Kraubath

Hans Jürgen Rabko, Kraubath

1. Einleitung

Der diesmalige Tagungsort des MHVÖ liegt unweit des geografischen Mittelpunktes der Steiermark im SW des Bezirkes Leoben, an der Grenze zum Bezirk Knittelfeld. Die Fläche der Gemeinde beträgt 27,4 km², wobei der tiefste Punkt mit 583 m an der Mur zu finden ist und der Klockkogel im Nordwesten (Ausläufer der Seckauer Tauern) mit 1576 m die höchste Erhebung repräsentiert. Gegenwärtig wohnen 1325 Personen in Kraubath, das aufgrund seiner positiven Entwicklung, insbesondere in den letzten beiden Jahrzehnten, 2003 zur Marktgemeinde erhoben wurde. Interessant ist aber auch die Tatsache, dass zwei bekannte Erhebungen, die eng mit der Geschichte Kraubaths verbunden sind, gar nicht oder nur teilweise auf Kraubather Gemeindegebiet zu finden sind. Zu Ersterem zählt das Kraubatheck (1475m), auf dem die Kraubather Feuerwehr seit vielen Jahrzehnten ihre Bergmesse zelebriert, das jedoch als alter früherer Teil des Herrschaftsgebietes Kaisersberg heute zur Nachbargemeinde St. Stefan gehört. Aber auch die Gulsen, auf deren geografische und historische Bedeutung wir noch zu sprechen kommen werden, liegt größtenteils außerhalb der Gemeindegrenze, sodass genau genommen vor allem die montanhistorischen, mineralogischen und botanischen Besonderheiten der Gemeinde Feistritz zugesprochen gehören.

2. Geografische Grobgliederung

Betrachtet man das Kraubather Gemeindegebiet nach geografischen Faktoren, so kann eine Gliederung des Areal in fünf Teilbereiche vorgenommen werden:

Den Großteil der Gemeindefläche beherrschen im N und W die **östlichen Ausläufer der Seckauer Tauern**, die zu den Niederen Tauern (Zentralalpen) gezählt werden. Aufgrund der geringen absoluten Höhen (höchste Erhebung Klockkogel, 1576 m) ist der Mittelgebirgscharakter mit hohem Waldanteil vorherrschend. Neben vielen kleineren Kerbtälern prägt insbesondere der Taleinschnitt des Kraubathbaches das Landschaftsbild. Dieser entspringt am Rannachtörl und teilt mit seiner südöstlichen Fließrichtung dieses Mittelgebirge in eine westliche und östliche Hälfte. Beide Teile sind jedoch vorwiegend von Granit, Gneisen und Glimmerschiefer aufgebaut, die zur mittelostalpinen Decke gehören. Im Zuge der Hebung der Seckauer Alpen wurde der Gebirgskörper kräftig von S nach N zusammen gestaucht, womit ein Zerbrechen der Gesteinspakete verbunden war. Diese großen Platten wurden danach übereinander geschoben und sind nun

ausschlaggebend dafür, dass heute ein kompliziertes tektonisches Baubild vorliegt. (K. Metz, 1976, S. 152)

Das zweite Teilgebiet, **die Senke von Laas**, repräsentiert eine Einsattelung zwischen dem Seckauer Kristallin im N und der Gulsen im S, an dessen tiefstem Punkt der Leisingbach in östliche Richtung fließt. Dieser Bereich steht in Verbindung zum Seckauer Tertiär und weist sandige und tonige Ablagerungen auf, die auf einen früheren Murverlauf schließen lassen. Im Gegensatz zum Seckauer Tertiär kamen hier in dieser rund 100 m mächtigen Tertiärfüllung nur die hangenden Schichten zur Ablagerung, sodass der Fohnsdorfer Kohlehorizont nicht mehr zu erwarten ist. Einige wenige unbedeutende Kohlevorkommen sind jedoch dennoch anzutreffen, wobei der einzig bekannte historische Abbau von Lignit (minderwertiger Braunkohle) im Bereich der Seidlhube vorgenommen wurde. In den tieferen Schichten dieser Tertiärmulde sind auch weiße Tuffite eingelagert. (W. Gräf, 1985, S. 30) In der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts wurden die tertiären Tone und Lehme schlussendlich auch zur Ziegelherstellung im Ortsteil Leising verwendet.

Die dritte geografische Einheit stellt die **Gulsen** dar, ein Serpentinzug, der in Norden von der Tertiärsenke von Laas und im Süden von der Mur begrenzt ist. Aufgrund der zahlreichen geografischen Besonderheiten, die in diesem Gebiet anzutreffen sind, wird diesem Kapitel nachfolgend breiter Raum bei den Ausführungen geschenkt.

Der **Schwemmkegel von Kraubath**, der durch postglaziale Aufschüttungen des Kraubathbaches bzw. Schuttzulieferungen aus den Teilen Ungern und Birkgraben bis nach Wolfersbach reicht, repräsentiert das vierte Teilgebiet. Es handelt sich hierbei vorwiegend um kopfgroße, sanduntermengte Kristallingerölle aus der Seckauer Masse. Durch die spätere Murerosion wurde dieser Schwemmkegel abgeschnitten, sodass eine Terrassenform entstand, die sanft in Richtung SE geneigt ist. (A.T. Mansour, 1964, S. 41f.) Die günstige sonnseitige Exposition und die fruchtbaren Böden führten dazu, dass dieses Areal bereits von den frühen Siedlern als idealer Siedlungsstandort gesehen wurde.

Die letzte geografische Einheit stellt das Murtal mit dem **Murdurchbruch von Preg** dar. Es handelt sich hierbei um ein epigenetisches Durchbruchstal. Im Gegensatz zum antezedenten Durchbruch, wo der Fluss älter ist als das Gebirge und sich dieser in ein allmählich aufsteigendes Gebirge einschneidet, hat sich in unserem Fall die Mur durch Tiefen- und Seitenerosion in den bereits ausgebildeten Serpentinzug eingeschnitten. Das Murtal

selbst wird von quartären Lockersedimenten aufgebaut, die in unserem Gebiet eine Mächtigkeit von maximal 40 m aufweisen. Als Grundwassersohle fungieren tertiäre Schichten mit vornehmlich toniger Ausbildung. Darüber baut sich ein äußerst inhomogener Körper auf, der sich aus Kiesen, Sanden und Schluffen zusammensetzt, die in Wechschichten gelagert wurden. Aufgrund des durchwegs genügenden Porenvolumens der Sedimente ist zwischen Preg und Kaisersberg die Grundwasserentnahme von 100 l/s gestattet. (H. Zetinigg, 1976, S. 15f.)

3. Geografische Highlights

Betrachtet man die geografischen Besonderheiten Kraubaths, so sind zumindest zwei Aspekte zu nennen. Zum einen das Europaschutzgebiet der Gulsen, das ein Naturjuwel von einzigartiger Schönheit darstellt, und zum Zweiten das besondere Lokalklima, wobei vor allem das Klimaelement Niederschlag Beachtung verdient.

3.1. Europaschutzgebiet der Gulsen

Die naturkundliche Einzigartigkeit der Gulsen, die im Folgenden genauer erläutert wird, führte unter anderem dazu, dass am Südhang zwei Areale als Naturschutzgebiet ausgewiesen wurden. Da diese Flächen infolge ihrer Steilheit und der schweren Zugänglichkeit in einem sehr naturnahen Zustand erhalten geblieben sind, wurden diese im Jahr 2006 zum Europaschutzgebiet Nr. 5 (Gebietsname: Ober- und Mittellauf der Mur mit Puxer Auwald, Puxer Wand und Gulsen) ernannt.

3.1.1. Geologie

Geologisch gesehen gehören die eindrucksvollen Fels­hänge der Gulsen der unteren Gleinalpenschieferhülle an. Den Ausgangspunkt dieses Sonderfalls bildet ein Peridotitgestein, welches vulkanischer Herkunft ist, das jedoch noch im Erdinneren erstarrte und später im Zuge einer Metamorphose zu Serpentiniten umgewandelt wurde. Lange Zeit glaubte man, dass diese Gesteinsserie (auch als Ultramafitmassiv bezeichnet) über einen sehr einheitlichen Aufbau verfüge, der nur von vereinzelt auftretenden epigenetischen Magnesitkörpern und Bronziti­ten unterbrochen wird. Jüngere Untersuchungen zeigen hingegen ein differenzierteres Bild.

Der gesamte Serpentinzug erreicht eine Länge von 13 km, sowie eine Breite von 2 km und erstreckt sich vom Raumberg bei Feistritz beginnend über den Gulsenberg, weiter über den Au-, Winter- und Sommergraben hin zum Nissenberg östlich des Tanzmeistergrabens und endet letztlich im Bereich des Matzlerberges und Schrakogels in der Vorderlainsach. Weiter östlich taucht dieser Serpentinzug in die Tiefe ab und ist oberflächlich nicht anzutreffen. Begrenzt wird diese Masse im Norden von überwiegend sauren, kristallinen Schiefen (Quarzgneise bis glimmerreiche Gneise) und im Süden von massigem, zu-

meist geschiefertem Amphibolit. (J. G. Haditsch et al., 1981, S. 26)

Serpentin stellt ein wasserhältiges Magnesiumsilikat dar, das durch einen hydrothermalen Umwandlungsprozess aus Olivin und anderen basischen Magnesiumeisensilikaten entstand. Die relativ unbeständigen Olivine unterliegen in den Gesteinsmassen einer Umwandlung, indem diese Wasser in Form von Hydroxylionen aufnehmen. Dieser Zersetzungsprozess wird auch als Serpentinisierung bezeichnet. Dadurch entstand ein fasriges, aber auch blättriges Mineral, das die Bezeichnung Serpentin trägt. Aufgrund der Vielfältigkeit des Serpentin­gesteins, das außer Serpentin aus Magnesit, Tremolit, Antigorit, Breunerit, Talk, Chlorit und anderen Mineralien besteht, kommt es auch zu einer Farbenvielfalt, die von hellgrün bis bläulich, im verwitterten Zustand von dunkelolivgrün bis graubraun und rostbraun reicht.

Große wirtschaftliche Bedeutung erreichte dieses Gebiet insbesondere durch seine Magnesit- und Chromerz­vorkommen, die hauptsächlich im 19. Jahrhundert verwertet wurden. Die letzten Magnesitabbau im Au­graben wurden erst 1961 heimgesagt. Reste des früheren Bergbaues sind heute im Bereich der Gulsen und südlich der Mur im Sommer- und im Au­graben noch zahlreich anzutreffen. Kraubather Magnesit fand ferner Eingang in die Terminologie, denn dichter (kryptokristalliner) Magnesit wird als solcher vom „Typus Kraubath“ bezeichnet. Die größte und einzige zeitweise abgebaute Chromitlagerstätte des Ostalpenraumes lag zudem hier südlich von Kraubath in Chromwerk. Aber auch die Kraubather Magnesite zählen zu den ersten und weltweit ältesten Magnesitlagerstätten der Welt.

3.1.2. Mineralogie

Auf die tektonische Beanspruchung des Gesteinskörpers weisen das ihn durchsetzende Kluftnetz sowie die streifenweise auftretende Zone geschieferten Gesteins hin. Eine SE-NW streichende Bruchlinie tritt besonders im Bereich der Steinbrüche Gulsen und Preg zutage, sodass diese Gesteinsmasse deutlichen Deformationen unterliegt. Durch die tektonische Beanspruchung des Gesteinskörpers entstand ein Kluftnetz, wobei in diesen Störungen Thermalwässer und Säuerlinge aufsteigen konnten. Dies führte zur Ausbildung von Mineralien, deren Einzigartigkeit schon Anfang des 19. Jahrhunderts entdeckt wurde. Die Vielzahl an Mineralien hängt mit der Metamorphose und den verschiedenen Bedingungen in den jeweiligen Bildungsphasen zusammen. Besondere Berühmtheit erlangten die in Würfel auftretenden Magnetitkristalle aus der Gulsen. Mit einem derartigen Gastgeschenk aus Kraubath haben die k. u. k. Monarchie und Kaiser Franz Joseph versucht, den russischen Zaren für die Monarchie gütig zu stimmen. Diese stammten aus der Sammlung Erzherzog Johanns, von denen einige wenige Restexemplare noch im Landesmuseum Joanneum erhalten geblieben sind. Darüber hinaus zählt dieses Serpentin­gebiet weltweit zu den wenigen Stätten, an denen bei-

nahe alle basischen Magnesium-Carbonate auftreten. In besonders guter Ausbildung sind hier Artinit und Hydromagnesit hervorzuheben. Zu den in jüngerer Zeit aufgefundenen Raritäten zählen Mcguinnessit, Nakauriit und Callaghanit. Diese Tatsache wird dadurch bestätigt, dass Kraubath erst die weltweit zweite Fundstelle von Nakauriit und die dritte von Mcguinnessit ist.

Insgesamt kann bei der Entstehung der einzelnen Mineralien von acht unterschiedlichen Bildungsphasen ausgegangen werden. Die erste Phase wird als Peridotit-Pyroxenitphase bezeichnet, in der es unter anderem zur Bildung von Olivin und Chrom kam. In der zweiten Chrysotilphase wurde Olivin in Chrysotil, Lizardit und bereichsweise Brucit umgewandelt. In der dritten bildete sich Chrysotil in Gesteinsklüften aus. Die vierte Phase – auch Klufantigoritphase genannt – war von der Umwandlung des Olivin in Antigorit entlang von Spalten gekennzeichnet. Zudem bildeten sich unter anderem Tremolit, Smaragdit, Talk, Magnetit, Zirkon, Apatit und Chalkosin. In der fünften Magnesitphase erfolgte die Entstehung von kryptokristallinem Magnesit. Die sechste Brucitphase war gekennzeichnet durch die Bildung von Brucit in Klüften, weiters von Aragonit und Artinit sowie von Hydromagnesiten. In der vorletzten Phase konnten sich durch das Aufsteigen mineralhaltiger Wasser Quarz, OpalCT, Aragonit und etwas Calcit und Dolomit ausbilden. Die achte und letzte Phase umfasste die rezenten Bildungen, wie jene von Hydromagnesit, Mcguinnessit (**Abb. U4/1**), Callaghanit (**Abb. U4/2**), Nakauriit, Zaraitit und Cuprit. (W. Postl, 1993, S. 46f.)

(Die mit U4/... bezeichneten Abbildungen befinden sich auf der Umschlagseite U4)

3.1.3. Serpentinflora

Die pflanzengeografische Bedeutung der Gulsen, für die Föhrenwälder, Erikaheiden und Trockenrasen typisch sind, geht bis in das Pleistozän zurück. Da dieser Raum während der verschiedenen Kaltzeiten nicht vergletschert war – der Murgletscher reichte in der Würmkaltzeit bis nach Judenburg – hielten sich zu den klimatisch äußerst ungünstigen Zeiten auf der Gulsen Föhrensteppenwälder und Steppenheiden, während anspruchsvollere Holzarten wie Fichte, Tanne und Buche aus dieser Region verschwanden. Auf dem trockenen und unfruchtbaren Serpentinboden konnten daher Arten, die diesen Verhältnissen nicht angepasst waren, nicht konkurrieren. Deshalb zählt die Vegetation des Serpentinzuges zu den Überresten einer früheren Zeit (Reliktgesellschaft der Buchenstufe), die sich heute aus einem tertiären Grundstock, den Paläoendemiten, und quartären Zuzüglern zusammensetzt.

Ausgangsbasis für die besondere Pflanzendecke ist das Serpentinestein, das durch die physikalische und chemische Verwitterung des vorhandenen Magnesiums, weiters durch das Vorhandensein von giftigen Schwermetallionen (Chrom, Nickel, Kobalt) und durch den Mangel an

Kalzium und anderen wichtigen mineralischen Nährstoffen wie Kalium, Phosphat und Stickstoffverbindungen, einen humusarmen, trockenen Rohboden schafft, der trockenheitsertragende Pflanzen begünstigt. Die Fähigkeit von Serpentin, sich rasch zu erwärmen, führt zu großen Temperaturschwankungen im Tages- und Jahresverlauf, wodurch die physikalische Verwitterung gefördert wird. Auch das kontinentale Klima mit seinen geringen Niederschlagsmengen spielt bei der Ausbildung von diesen xerophilen Pflanzenarten eine entscheidende Rolle. Die Sonneneinstrahlung bewirkt darüber hinaus, dass vor allem in den südexponierten Hängen der Gulsen der Boden stark erwärmt wird und es kleinräumig zu gravierenden Unterschieden im Mikroklima kommen kann. So ergaben Temperaturmessungen von Herbert Muntean (1977, S. 133f.), dass zwischen dem Süd- und dem Osthang ein Temperaturgefälle bei den Bodendurchschnittstemperaturen von bis zu 10 K erreicht wird (Messperiode Mai/Juni: S-Hang: 17,6 °C, E-Hang: 8,4 °C). Die Bodenoberflächentemperatur überstieg mehrfach die 50 °C Marke. Auch die Lufttemperatur in Bestandshöhe kletterte an mehreren Strahlungstagen über 40 °C. Dazu lag der Wert der relativen Luftfeuchtigkeit extrem niedrig – in Bestandshöhe zwischen 12 und 20 %. Aufgrund seines hohen Skelettbodenanteils kann im den südlichen Regionen der Gulsen der Boden kaum Wasser speichern, was zu einer weiteren Verschärfung der Trockenheit führt. Daher gedeihen die hier vorkommenden Pflanzen zumeist nur in niederliegender Wuchsform.

Zu den für dieses Gebiet signifikanten Pflanzengesellschaften gehört der Rotföhren-Schneeheide-Wald (*Pino-Ericetum gulsense*), der zu den Reliktföhrenwälder der Ostalpen gerechnet wird. Der Charakterbaum des Serpentinbodens, die Rotföhre (*Pinus sylvestris*), stellt kaum Ansprüche an den Wasserhaushalt und kommt sowohl auf Sumpfböden als auch auf Trockenstandorten vor. Dieser Baum kann als Lichtholz jedoch nur dort überleben, wo für die anspruchsvolleren Schattholzarten der Boden zu schlecht ist. Im Unterwuchs wird die Rotföhre vornehmlich von der Schneeheide (*Erica herbacea*) begleitet. Diesem frostempfindlichen und trockenheitsliebenden Gewächs begegnet man hingegen an waldfreien Stellen nur selten. Bereits im Jänner, Februar beginnt die Erika zu blühen und erreicht im März die Vollblüte, sodass ein roter Teppich das Landschaftsbild prägt. Daneben kommt in der Krautschicht auch der Behaarte Ginster (*Genista pilosa*) vor. Eine Besonderheit für diese Standorte ist auch das kleinräumige gemeinsame Auftreten von Säure- und Basenanzeigern. Während die Schneeheide, die hauptsächlich im Kalkgebirge auftritt, ein Basenanzeiger ist, verweist das im August blühende Heidekraut – oder auch Besenheide genannt – auf saure Böden. (**Abb. U4/3**)

Als Trockenrasengesellschaft tritt das *Festucetum glaucae-longifoliae gulsense* auf, dessen Entwicklung erst durch den Menschen bedingt wurde. Die Schwingelsteppengesellschaft etablierte sich auf den Serpentinflächen nach der Rodung des Waldes und der Beweidung

durch Ziegen. Für sie sind xerotherme Pflanzen mediterraner und östlicher Herkunft wie die Serpentinnelke (*Dianthus capillifrons*) und die Gemeine Grasnelke (*Ameria elongata*) eigentümlich. Infolge von Kahlschlägen kam es ferner zur Ausbildung des Steirischen Rispengrases (*Poa stiriaca*). In den Gräben und Rinnen der Gulsen-Südabdachung, wo an verschiedenen Stellen Quellen den Boden feucht halten, entstand ein sogenannter Rohrschwingelrasen (*Festucetum arundinaceae*).

Auf den nackten, steilen Felsen der Gulsen wächst hingegen ein offener Trockenrasen (*Asplenietum serpentini gulsenense*), deren Pflanzen einzeln oder in Felsspalten vorkommen. Als Vertreter dieser Trockenrasengesellschaft zählen unter anderem der Serpentinstreifenfarn (*Asplenium serpentini*), der Grünspitziige Streifenfarn (*Asplenium adulterinum*), und der in der Steiermark nur auf der Gulsen vorkommende Europäische Pelzfarn (*Notholaena marantae*). Die Blätter des Serpentin-Streifenfarn werden rund 20-30 cm lang, sind dreieckig-eiförmig bzw. dreifach gefiedert und überwintern nicht. Die Blattabschnitte haben ein eiförmiges oder lanzettliches Erscheinungsbild. Man findet diese Pflanze nur auf Serpentin und Magnesit, meist in Felsspalten und an steinigen, bewaldeten Hängen. Auf der Gulsen wächst dieser Streifenfarn hauptsächlich im Bereich des Mittagkogels. Beim bis zu 20 cm kleinen Europäischen Pelzfarn hingegen überwintern die Blätter. Diese sind doppelt gefiedert, ledrig, oberseits dunkelgrün, unterseits dicht mit glänzenden, anfangs weißlichen, später rostbraunen Spreuschuppen besetzt. Dieser Farn ist insbesondere in den warmen, sonnigen und trockenen Südhängen der Gulsen verbreitet. (W. Maurer, 1981, S. 124) Der aus dem mediterran-südwestasiatischen Gebiet kommende Europäische Pelzfarn ist ein Xerophyt – eine nur trockene Standorte besiedelnde Pflanze – und kommt in den Ostalpen nur auf der Gulsen und darüber hinaus in Aggsbach, unweit von Melk, vor. Die herausragendste floristische Erscheinung ist die hier endemische Pittonis Hauswurz (*Sempervivum Pittonii*) (Abb. U4/4). Diese nur auf der Gulsen heimische Pflanze kann man bloß an wenigen Stellen – insbesondere an den Steilhängen und in den Wänden – antreffen. Diese besitzt im gesamten mitteleuropäischen Raum keine näheren Verwandten.

Auf der Gulsen kommen aber noch weitere interessante Pflanzen, wie die buchsblättrige Kreuzblume (*Polygala chamaebuxus*) oder das Serpentin-Vergissmeinnicht (*Myosotis stenophylla*) vor. Aber auch Orchideenarten – wie der Rote Waldstendel (*Epipactis atrorubens*) oder sehr lokal auch das Rote Waldvögelein (*Cephalanthera rubra*) – sind auf der Gulsen heimisch. Im Frühjahr verwandelt das Sand-Fingerkraut (*Potentilla arenaria*) und der Goldlack die Steppenwiesen in leuchtendes Gelb, während diese im Sommer durch den Deutschen Backenkleck (*Dorycnium germanicum*) weiß erscheinen. Neben der Serpentingrasnelke ist vielfach auch die tiefrote Karthäuser-Nelke (*Dianthus carthusianorum*) auf der Gulsen anzutreffen.

3.1.4. Fauna

Neben den pflanzlichen Raritäten finden sich hier aber auch nur an diesem Ort anzutreffende Schmetterlinge und Falter. Zu diesen zählt die Zackeneule (*Scoliopteryx libatrix* L.), ein Nachtfalter, der in alten Stollen und Höhlen überwintert. Auf den Wiesen innerhalb der Föhrenwälder kann man auch auf das Widderchen, oder auch Blutströpfchen (*Polymorpha transalpina gulsensis*) (Abb. U4/5) genannt, treffen. Dieser tagaktive Nachtfalter zählt zu den Besonderheiten der Gulsen. Die Trockenrasen der Gulsen wiederum besiedelt gerne der sogenannte Schmetterlingshaft (Abb. U4/6), ein sehr flüchtiges, räuberisches Insekt, während in den Rotföhrenwäldern auf eine spezielle Spannerart, dem *Gnophos intermedia gulsensis* gestoßen werden kann. Auch das Blaue Ordensband, den größten heimischen Eulenfalter (80mm) kann man in der Gulsen antreffen. Ebenso zählt das kleine Nachtpfauenauge (Augenspinner) zu den Bewohnern der Gulsen. Die Weibchen, die größer als die Männchen sind, bleiben tagsüber ruhig sitzen und fliegen nur in der Nacht aus, während ihre männlichen Kollegen tagaktiv sind. Insgesamt sind rund 50 verschiedene Schmetterlingsarten, deren Lebensgrundlage die seltenen Gulsenpflanzen darstellen, in diesen Berghängen beheimatet.

Neben den Schmetterlingen begegnet man gelegentlich auch der rund 75 cm langen Glatt- oder Schlingnatter. Diese ungiftige, harmlose und sehr scheue Natter ist in der männlichen Ausgabe braun bis rotbraun gefärbt, während das Weibchen eher grau oder braunschwarz auftritt. Auf ihrem Speiseplan befinden sich hauptsächlich Eidechsen und Mäuse, die vor dem Verzehr durch Umschlingen getötet werden. Seit rund 25 Jahren kann man mit etwas Glück auch wieder einem Mufflon begegnen. Diese sehr scheuen, aber mit scharfen Sinnen ausgestatteten Tiere waren nach der Eiszeit vermutlich auch in diesem Gebiet heimisch. Ihr Bestand in Europa reduzierte sich jedoch sehr rasch, sodass nur noch auf einigen Inseln (Korsika, Sardinien, Zypern) kleinere Restbestände übrig blieben. Erst im 19. Jahrhundert wurde das Mufflon wieder in Mitteleuropa angesiedelt. Heute gibt es auf der Gulsen einen Bestand von rund 20 Tieren. Aufgrund der guten Lebensbedingungen kam es vor, dass sich bei den Mufflonfamilien sogar zweimal im Jahr Nachwuchs einstellte, sodass ihre Population zwischenzeitlich auf mehr als 40 Tiere anstieg, was jedoch zu vermehrten Schäden an den Kulturen führte. Daher wird heute mit waidmännischem Geschick danach getrachtet, den Mufflonbestand in der Gulsen konstant zu halten. Mit einem bis zu 5 kg schweren, mächtigen und schneckenartig gewundenen Gehörn ist der Widder ein stattliches Tier und daher auch ein begehrtes Jagdwild. (H. J. Rabko, 2006, S. 426f.)

3.2. Lokalklima

Dass auf der Gulsen eine solche Pflanzenvielfalt auftreten kann, hängt aber auch mit dem zweiten geografischen Highlight zusammen – dem Lokalklima.

3.2.1. Witterung

Die Witterung in diesem Teil des oberen Murtales wird durch die abschirmende Wirkung der im N vorgelagerten Gebirgsketten und den Talbeckencharakter des Murtales geprägt, die zu den unterschiedlichsten Jahreszeiten von bestimmten Wetterlagen gekennzeichnet wird. Das Wettergeschehen der Wintermonate wird überwiegend von antizyklonalen autochtonen Wetterlagen (42 %) charakterisiert, die winterlich kaltes Schönwetter bewirken. Vor allem bei Hochdrucklagen über Osteuropa oder über Finnland sind strahlungsbedingt sehr tiefe Temperaturen zu erwarten. Die wenigen Niederschläge dieses Zeitraumes werden durch ozeanisch-advective Wetterlagen zugeführt, wobei die südliche Komponente mit einem Tief über dem westlichen Mittelmeer die größte Niederschlagsbereitschaft aufweist. Solche Tiefdruckentwicklungen im Mittelmeer zählen zu den wichtigsten Schneebringern, während nordalpine Niederschlagslagen aufgrund der vorgelagerten Gebirgsketten und der niedrigen Kondensationshöhe im Winter nur wenig Niederschlag bringen (H. Wakonigg, 1970, S. 217ff.).

Im Frühjahr prägen häufig Tiefdrucksysteme das Wettergeschehen, wobei die häufigste Niederschlagsbereitschaft jene Tiefs aufweisen, die sich auf der Zugstraße von der Adria Richtung Polen befinden. Diese gefürchtete Vb Wetterlage verursacht somit extremes Schlechtwetter mit hohen Niederschlagsmengen, die zu Hochwasserkatastrophen, wie im Frühjahr 1972, führen können. Damals regnete es in den Monaten April und Mai mit rund 360 l/m² beinahe den halben Jahresniederschlag. Glücklicherweise treten solche Wetterlagen relativ selten auf.

Da das atlantische Subtropenhoch im Sommer seine nördlichste Position erreicht und der Luftdruck über Asien auf seinen tiefsten Wert absinkt, bildet sich in Europa ein NW-SE gerichtetes Strömungsfeld aus. Damit ist ein starker Rückgang der Häufigkeit der Zyklontätigkeit auf der Zugstraße durch den Mittelmeerraum, sowie aller südlichen und südwestlichen Strömungen verbunden. Hingegen erzielen NW-Wetterlagen, Hochdrucklagen über Mitteleuropa, Tiefs über den Britischen Inseln und über dem Kontinent ihr Maximum. Alle Schlechtwetterlagen erfahren eine Steigerung ihrer Niederschlagswirksamkeit, sodass im Sommer in unserem Raum der dreifache Winterniederschlag zu konstatieren ist.

Der Herbst wird einerseits durch häufige Hochdrucklagen über Mitteleuropa und im Osten und andererseits durch südwestliche Strömungen und Tiefdruck auf südlichen Bahnen geprägt. Diese sind auch die vorwiegenden Niederschlagsbringer, wobei das Steirische Randgebirge – wie auch in den Wintermonaten – die aufgleitenden Niederschlagsfronten zurückhält.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
-3,2	-0,8	3,3	7,7	12,3	15,6	17,3	16,6	13,2	8,0	2,5	-1,9	7,7

Tabelle 1: Monatsmittel der Temperatur von Kraubath (1947-1999), Hydrografischer Dienst in Österreich, Beiträge zur Hydrographie Österreichs, Heft 32, 38, 43, 46, Hydrogr. Jahrbuch v. Österr. Bd. 89-106.

3.2.2. Temperatur

Dieser Talabschnitt des oberen Murtales wird durch ein mäßig winterkaltes und mäßig sommerwarmes Beckenklima mit einer durchschnittlichen Jahresschwankung von 20,5 K gekennzeichnet.

Die Wintertemperaturen von Kraubath (XII-II) betragen durchschnittlich -2 °C, womit sich dieser Teil des Murtales bereits um 1,4 K wärmer als das kontinentalere Knittelfelder Becken präsentiert. Das tiefste Monatsmittel wurde im Jänner 1964 mit -9,7 °C gemessen, das niedrigste Tagesmittel mit -21,2 °C am 25. Jänner 1947. An diesem Tag erreichte die Quecksilbersäule mit -26,4 °C auch ihren tiefsten je in Kraubath gemessenen Wert.

Die Temperaturen der Wintermonate weisen auch die höchsten Abweichungen vom arithmetischen Mittel auf, wobei die Streuung im Februar mit 2,3 K ein Maximum erreicht. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Temperaturen der Wintermonate stärker von fremdbürtigen Einflüssen dominiert werden, die größere Behaarungstendenzen erkennen lassen. (H. J. Rabko, 1993, S. 36) So kann es passieren, dass das Monatsmittel im Februar unter Einfluss des osteuropäischen Kältehochs auf beinahe -9 °C (1956) absinken kann, während im selben Monat unter Einfluss des milden Westwindes das Mittel +3,8 °C (1998) betragen kann – eine Differenz von knapp 13 K!

Die Sommertemperaturen (VI-VIII) erreichen im langjährigen Durchschnitt 16,5 °C, wobei der Juli den wärmsten Monat repräsentiert. Das wärmste Monatsmittel wurde hingegen im August 1992 mit 21,8 °C gemessen. Der heißeste Tag in Kraubath liegt noch nicht so lange zurück, denn im Juli 2007 wurde mit 37,4 °C das absolute Tagesmaximum registriert.

3.2.3. Niederschlag

Das Klimaelement Niederschlag ist jener Teil, welches das Kraubather Lokalklima zu einer Besonderheit macht. Mit einem langjährigen durchschnittlichen Niederschlag von 732 mm zählt das Becken von Kraubath zu den niederschlagsärmsten Regionen der Steiermark. Betrachtet man das aktuelle 30jährige Mittel (1970-2000) liegt unser Ort hinter Fürstenfeld (729 mm) und Altenberg bei Hartberg (731 mm) nur knapp dahinter an dritter Stelle im steiermarkweiten Ranking. (Klimaatlas Steiermark, Kapitel 4, S. 66f.)

Dies liegt darin begründet, dass die niederschlagsbringenden Westwinde nur noch in geringem Ausmaß über die Seckauer Tauern ausgreifen und in der kälteren Jahreszeit sogar das Steirische Randgebirge als Wetterscheide fungiert. Die Wintermonate sind in der Regel äußerst

niederschlagsarm, wobei im Februar mit durchschnittlich 24 l/m² das Minimum auftritt. Es gibt aber im Laufe der über 100 Jahre währenden Niederschlagsmessungen auch einige Wintermonate die überhaupt niederschlagsfrei geblieben sind (XII /1932, I/1964, II/ 1975).

Die niederschlagsreichste Zeit fällt in die Sommermonate, was auf die gesteigerte Gewittertätigkeit zurück zu führen ist. Dennoch sind Niederschlagsereignisse mit mehr als 40 mm am Tag sehr selten. Das bislang erzielte Tagesmaximum in Kraubath wurde am 12. August 1959 mit 98 l/m² erreicht. Der regenreichste Monat liegt bereits fast 100 Jahre zurück, als im August 1909 263 mm gemessen wurde.

Die Herbstmonate (IX-XI) sind jedoch das Glanzstück in der Statistik, die mit durchschnittlichen 176 mm Niederschlag steiermarkweit die Spitzenposition einnehmen. Dieses von Touristikern der Region bislang nicht vermarktete Highlight wird jedoch von der Tatsache eingeschränkt, dass dieser Teil des Murtales auch sehr nebelanfällig ist. Die Zahl der Tage mit Hochnebel, der in den Herbstmonaten oftmals besonders zäh ist, schwankt im Jahresverlauf zwischen 70 und 90 Tagen pro Jahr. Die Hochnebelobergrenze bewegt sich dabei um 1000m Seehöhe und verhindert somit einen vertikalen Aufstieg von Schadstoffen.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
29	24	37	44	72	109	113	94	78	54	44	34	732

Tabelle 2: Monatsmittel der Niederschläge von Kraubath in mm (1970-2000), Klimaatlas der Steiermark

3.2.4. Schneefall

Infolge der geringen Winterniederschläge präsentiert sich dieser Abschnitt des Murtales als sehr schneearmes Gebiet. Als Schneebringer fungieren hier insbesondere Tiefdruckgebiete im Süden, weil die häufigere Westströmung vielfach Regen und Tauwetter verursacht (H. Wakonigg, 1970, 144). Betrachtet man den Zeitraum 1970-2000, so kann in Kraubath ab dem 26. November mit einer Schneedecke gerechnet werden. Die temporäre Schneedecke bleibt dann im Durchschnitt bis zum 30. März erhalten. Diese Termine weisen jedoch starke Schwankungen auf. So ist der früheste Winterbeginn mit dem 4. Oktober (1945) dokumentiert, während es bereits zahlreiche Winter gegeben hat, in denen der erste Schnee erst nach der Jännermitte gefallen ist (spätester Beginn 27.1.). Genauso verhält es sich auch mit dem Ende der temporären Schneedecke, deren frühestes Ende schon für den 18. Februar festgehalten ist. Der späteste Ausklang des Winters fand hingegen am 10. Mai 1944 statt. Dementsprechend schwankt auch die Anzahl an Tagen mit Schneedecke, die von nur 33 bis immerhin 159 Tagen pendelt (Klimaatlas Steiermark, Kapitel 6, S. 52; H. J. Rabko, 1993, S. 45f.)

Mit einer Winterschneedecke – unter dieser versteht man die „endgültige“ Schneedecke, d. h. jene, die über den Winter ohne Unterbrechung anhält – ist in Kraubath ab dem 2. Jänner zu rechnen, die durchschnittlich 38 Tage bis zum 9. Februar anhält. Die Schwankungsbreite im genannten Zeitraum ist jedoch außerordentlich, so beträgt die kürzeste Winterschneedeckendauer nur 4 Tage, die längste hingegen 109 Tage. Obwohl Kraubath in Summe nur geringe Schneehöhen aufzuweisen hat, gibt es auch hier Ausreißer. 1985/86 ging zum Beispiel mit einer Summe an Neuschneehöhen von 214 cm als Jahrhundertwinter in die Geschichte ein. Am 11. Februar 1986 wurde mit 100cm die höchste je gemessene Schneehöhe im Ort registriert.

4. Historische Highlights

Eng mit den geografischen Faktoren verwurzelt ist aber auch die historische Entwicklung des Ortes. Die günstige südexponierte Schwemmkegellage und das angenehmere Lokalklima gepaart mit den vorhandenen Mineralvorkommen dürften bereits frühe steinzeitliche Siedler in unser Gebiet geführt haben.

4.1. Frühgeschichtliche Besonderheiten Kraubaths

Der älteste Fund auf Kraubather Boden ist ein Serpentinbeil, das ein Alter von mehr als 5000 Jahren aufweist. Im Zuge der Errichtung der S 36 wurde in unmittelbarer Nähe des Hofes vulgo Galler in Wolfersbach Erd- und Schottermaterial entnommen. Dabei fand Herr ÖR Benedikt Hirn zufällig ein 7 cm langes Steinbeil, das 2004 am Joanneum Graz von Dr. Walter Postl sowie von Dr. Dieter Kramer genauer untersucht wurde. Am breiteren Ende des 7cm langen Beiles ist ein Lochansatz zu erkennen, der offenbar für einen Stiel gedacht war. Obwohl die Vermutung nahe lag, dass es sich bei dem Serpentinbeil um einen Stein aus der Gulsen handeln könnte, sprechen die durchgeführten Untersuchungen eher für den Serpentinstandort Kirchdorf/Pernegg (H. J. Rabko, 2006, S. 25). Dennoch belegt ein Lochbeilfund aus St. Michael, das laut W. Modrijan aus Kraubather Serpentin besteht (**Abb. 7**), dass steinzeitliche Siedler die Gesteine der Gulsen für die Herstellung ihrer Werkzeuge verwendeten.



Abb. 7: Steinbeil (Länge 7 cm) aus Kraubather Serpentin. Foto: H. J. Rabko

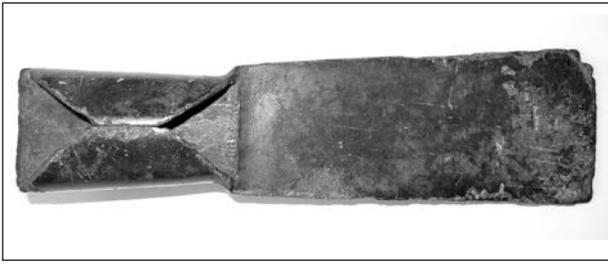


Abb. 8: Bronzeschafthlappenbeil, (Kraubath).
Foto: H. J. Rabko

Dass der Kraubather Boden bereits sehr lange besiedelt ist, dafür spricht ein weiterer herausragender frühgeschichtlicher Fund. 1955 stieß Familie Preiß beim Keller-aushub zu ihrem Wohngebäude (heutiger Flurweg) im südlichen Eck der Baugrube in einer Tiefe von ca. zwei Metern auf eine Steinplatte, die den Baufortschritt massiv behinderte. Nachdem diese Platte unter größter Kraftanstrengung mit Schlegel und Meisel doch zerschlagen werden konnte, trat ein gut erhaltenes Bronzeschafthlappenbeil (**Abb. 8**) zutage. Dieses Beil, das dem Typ Hallstatt zugeordnet wird, hat eine Länge von 163 Millimeter und eine Breite von 45 Millimeter. Das 260 g schwere Beil besticht zudem durch seine ungewöhnliche Form, denn im Gegensatz zu älteren Funden weist es beinahe geometrische und gezogene Kanten auf. Neben diesem gut erhaltenen Bronzeschafthlappenbeil stieß Familie Preiß auch auf ein cirka 30 Zentimeter langes, speerspitzenähnliches Objekt. Diese, vermutlich aus Eisen bestehende Speerspitze, oxidierte jedoch in den Folgejahren, sodass nur mehr dunkelgrauer Gries von ihr übrig blieb. Darüber hinaus entdeckte man auch eine Gewandfibel, über deren Verbleib jedoch keine Angaben gemacht werden können. Des Weiteren kam in einer Tiefe von 150 cm unter der heutigen Oberfläche eine Schwarzerdeschicht zutage, die auf eine vergangene Kultur schließen lässt. Von Herrn ÖR Ing. Friedrich Lucchinetti über die genauen Umstände der Fundbergung instruiert, wurden Archäologen der Universität Graz und des Bundesdenkmalamtes um ihre Mithilfe bemüht. Eine durchgeführte Expertise des Fundstückes und der Umstände des Beilfundes, die von Frau Mag.^a Maria Windholz-Konrad vorgenommen wurde, brachte für Kraubath ein sensationelles Ergebnis. Es kann nun mit Sicherheit angenommen werden, dass es sich bei diesem Fund um die Grabbeigaben eines frühzeitlichen Menschen gehandelt hat – somit vom ersten, nachweisbaren Kraubather! Die beim Hausbau angetroffenen Brandhorizonte und die Steinplatte, welche den Fund abgedeckt hatte, weisen auf eine Brandbestattung hin. Es könnte sich daher um ein Steinkistengrab gehandelt haben, das in die Hallstattzeit (ältere Eisenzeit, 800 – 400 v. Chr.) zu datieren wäre. Aufgrund der Machart des Beiles und der zusätzlich angefundene Gegenstände, ist anzunehmen, dass das Kraubather Grab in diese Zeit (rund 500 v. Chr.) angesiedelt werden könnte (H. J. Rabko, 2006, S. 28ff.)

Auch aus der Römerzeit liegen für Kraubath zahlreiche Funde vor – Münzen, Quadersteine, unterirdische Hohl-



Abb. 9: Römerzeitlicher Grabstein, Detail (Kraubath).
Foto: H. J. Rabko

räume – die auf einen möglichen römerzeitlichen Siedlungsstandort im Bereich der Heiligensteinkapelle schließen lassen. Das am besten erhaltene Fundstück und gleichzeitig der einzige sichtbare Hinweis aus dieser Epoche ist ein Römerstein, der beim Abschlagen des Verputzes am ehemaligen Gasthaus Hopf zum Vorschein kam. Über dem Portal, in etwa 4 Meter Höhe, kam ein Teil eines Grabmals aus dem 2. Jahrhundert zu Tage, welcher zwei Delphinpaare mit zwei nach oben gekehrten Dreizacken zeigt. (**Abb. 9**) Die Darstellungen auf diesem Relief (90 x 30 cm) – auf weißgrauem kristallinen Kalk gefertigt – sind in der antiken Kunst häufig anzutreffen, da Delphine als Vermittler zwischen dem Diesseits und dem Jenseits angesehen wurden (G. Jontes, 1975, S. 9). Es gibt jedoch leider keine stichhaltigen Beweise, wo sich das dazugehörige Grab befunden haben könnte.

4.2. Kraubath im Mittelalter

Im frühen Mittelalter war Kraubath auch Zentrum slawischen Schaffens, was durch die vielen Orts- und Gegendbezeichnungen bestärkt wird, welche vielfach slawischen Ursprungs sind. Hinter dem Namen Kraubath verbirgt sich die slawische Bezeichnung „hrvat“, was soviel wie „Oberhirte“ oder „frei kämpfender Krieger“ bedeutet. Dies lässt den Schluss zu, dass es sich bei den hier Niedergelassenen um eine adelige Oberschicht unter den Slawen gehandelt hat. Der Name Kraubath wurde zu jener Zeit nicht nur für die Siedlung selbst herangezogen, sondern ebenso für die Gegend vom Gulsenberg bis zur Vorderlainsach bei St. Michael. (R. Schabbauer, 1971, S. 28). Auch der Name Gulsen leitet sich aus dem Slawischen her und bedeutet soviel wie „kahler Berg“. Dass das Serpentinegestein der Gulsen auch von den Slawen bearbeitet wurde, darauf weisen die Flurbezeichnungen „Goisfelder“, „Gramatlach“ und „Ruedlach“ hin. Letztere sind Fachausdrücke der Bergmannsprache aus dem Slowenischen und bedeuten soviel wie Erzröststätte bzw. Erzgrube, wodurch ein enger Zusammenhang mit der Erzverarbeitung und Erzgewinnung auf Kraubather Boden entsteht.

Die Ortsbezeichnung Leising geht ebenfalls auf slawische Wurzeln zurück. Hinter diesem Wort versteckt sich der slowenische Begriff „luzinica“ (der Bach mit dem schwefelhaltigen Wasser), welcher mit dem Vorherrschen von ockerfarbigen Sanden (= ehemalige Ablagerungen

eines früheren Murverlaufes) in diesem Gebiet in Zusammenhang zu bringen ist. (K. Kessler, 1957, Bd. II, S. 266) Andere Sprachwissenschaftler nehmen an, dass hinter dieser Bezeichnung „luza“ (Sumpfung) bzw. „lesznika“ (Wald, Holz) stecken.

Die erste urkundliche Erwähnung des Ortes fällt nach der bairischen Kolonisation in die Mitte des 11. Jahrhunderts, als in einer Urkunde des Salzburger Erzbischofs der Name „predium chrowata“ angeführt ist, ein Gut, das im Besitz eines Edlen namens Waltfried war (StUB I, S. 66 n. S. 58). Erzbischof Baldwin von Salzburg tauscht dabei mit den beiden Volfreien Waltfried und Eppo Güter in Kappel bei Arnfels und erlässt dafür Waltfried seine Zehentabgaben bei seinen Gütern in Kraubath und Rein sowie von seinen Weinbergen am Hengstberg bei Wildon. Um 1100 war die Umgebung von Kraubath noch dünn von einer deutsch-slawischen Mischbevölkerung besiedelt. Große ungerodete Waldgebiete bestimmten das Landschaftsbild. Erst mit der Beendigung des Investiturestreites, der friedliche Verkehrsverhältnisse schuf und mit der neuen Machtfülle der Traungauer Markgrafen, die nach dem Aussterben der Eppensteiner deren Besitztümer erbten, begann die Ausdehnung des Siedlungsraumes. Die Träger dieser planmäßigen Kolonisation waren einerseits die Klöster Admont und Seckau und insbesondere die Familie der Stubenberger, die sich beim Roden dieses Gebietes besonders verdient machten.

4.3. Kraubath zur Zeit der Franziszeischen Landesaufnahme 1824

Die bäuerliche Dominanz des Siedlungs- und Flurbildes blieb in Kraubath bis zum Beginn des 19. Jahrhunderts vorherrschend und nahm einen besonderen Stellenwert ein. Auch die Seitengraben und die sonnseitig gelegenen Hänge waren zu dieser Zeit noch intensiv besiedelt und bewirtschaftet. So lebten im Bereich des Ortsteiles Kraubathgraben – dazu zählte auch Ungern und Wolfersbach – zu dieser Zeit noch mehr als 200 Menschen. 17 eigenständige Bauernhöfe, 12 als Zuhuben (überwiegende Wiesennutzung) bewirtschaftete Güter und 15 als Halthuben (überwiegende Weidenutzung) geführte Betriebe weisen auf intensives landwirtschaftliches Treiben hin. (H. J. Rabko, 1993, S. 147f.)

Auch das Landschaftsbild des Kraubathgrabens und des Ortsteiles Ungern hatte 1824 demnach noch ein ganz anderes Aussehen. 100 Hektar Ackerland, 200 Hektar Wiesen, 850 Hektar Weideland zeigten eindeutig die bäuerliche Dominanz. Diese 1150 Hektar großen landwirtschaftlichen Nutzflächen ließen den Anteil des Waldes auf 35 % (600 ha) schwinden. Der Franziszeische Kataster weist 1824 interessanterweise auch das Kraubatheck noch als Waldfläche aus. Sollten diese Unterlagen stimmen, müsste dieses Gebiet als Beispiel für eine der wenigen bäuerlichen Landnahmen im 19. Jahrhundert gelten. (H. J. Rabko, 1993, S. 160ff.)

Weiters ist auffallend, dass – im Gegensatz zu den benachbarten Seitentälern – im Kraubathgraben die bäuer-

liche Wirtschaftsform zu Beginn des 19. Jahrhunderts eindeutig dominierte. Der einzige nicht bäuerliche Besitzer zu jener Zeit war Freiherr Anton Baldacci, der Eigentümer des Eisengusswerkes in der Vorlobming bei St. Stefan. Dieser besaß 1824 die Mayerhube im Kraubathgraben und das Gebiet um den heutigen Schilift. Während in den angrenzenden Einzelsiedlungsgebieten vor allem die Radwerkskommunität Vordernberg ehemalige Bauernhöfe aufkaufte und deren Gründe zur späteren Holzkohlegewinnung aufforstete, konnten solche Tendenzen auf Kraubather Gemeindegebiet 1824 noch nicht festgestellt werden. Die Zu- und Halthubenbesitzer im Kraubathgraben und am Kraubatheck kamen zum überwiegenden Teil aus Kraubath, einige von ihnen waren auch in den umliegenden Gemeinden (St. Stefan, St. Michael, Traboch und Leoben) ansässig.

Da die damaligen Höfe Selbstversorger waren, spielte die schlechte Verkehrslage am Vorabend der Industrialisierung eine untergeordnete Rolle. Deshalb fanden sich zu jener Zeit auch Bauerngüter in den hintersten Teilen der Seitengraben. Der Boden wurde intensiv bearbeitet, sodass Ackerflächen bis in eine Höhe von 1100 m reichten. An den Wasserläufen standen zahlreiche Mühlen und Sägemühlen, die das Getreide und das Holz verarbeiteten. Auch einige Kohlmeiler prägten das Siedlungsbild, da die Erzeugung von Holzkohle einen wichtigen bäuerlichen Nebenerwerb darstellte. Am Hof wurde beinahe alles erzeugt, was für den Lebensunterhalt nötig war. Selbst das Leinen für die Bettbezüge oder Hemden bzw. Leder für das Schuhwerk und sogar Wachs oder Talglichter, die vor der Elektrifizierung für etwas Licht am Hof sorgten, konnten in Eigenregie hergestellt werden.

Mit der Industrialisierung und insbesondere nach dem Zweiten Weltkrieg bewirkte die zunehmende Mechanisierung und Rationalisierung einerseits eine intensive landwirtschaftliche Nutzung der bäuerlichen Güter, andererseits kam es infolge Arbeitskräftemangels durch die Abwanderung in außeragrarisches Betätigungsfelder zu einer Extensivierung der bäuerlichen Betriebsführung. Diese Tatsache hatte vielfältige Auswirkungen zur Folge. Zum einen ist ein markanter Siedlungsrückgang seit 1951 in den Einzelsiedlungsgebieten zu beobachten, wobei der Rückgang der Bevölkerung in der Ortschaft Kraubathgraben (1951-91: -72 %) besonders hervorzuheben ist. Zum anderen wurden viele Bauernhöfe in diesem Gebiet aufgelassen und in Zu- oder Halthuben umfunktioniert. Einzelne Wohngebäude finden heute dabei als Wochenend- oder Jagdhaus Verwendung. Zahlreiche Anwesen wurden auch aufgeforstet und deren Wohn- und Wirtschaftsgebäude dem Verfall preisgegeben. Dies zeigt sich auch an der rapiden Zunahme des Waldanteiles in der KG Kraubathgraben (**Abb. 10**), wo der Anteil des Waldes in den letzten 170 Jahren von 35 % auf 89 % anstieg. Diese Veränderung zeigt auch der nachstehende Kartenausschnitt sehr deutlich (die hellgrünen Flächen zeigen die Aufforstungen seit 1824 an). Im Gegensatz dazu nahm der Anteil der landwirtschaftlich genutzten Fläche von 65 % auf 10 % ab.

	1824		1900		1993	
	ha	in %	ha	in %	ha	in %
Ackerland	87,3	4,9	68	3,8	} 178,4	10,0
Wiese	199,3	11,2	173	9,8		
Weide	860,9	48,3	183	10,3		
Wald	621,3	34,9	1337	75,3	1589,0	88,9
Sonstiges	13,3	0,7	14	0,8	20,8	1,1
Gesamt	1782,1	100,0	1775	100,0	1788,2	100,0

Tabelle 3: Kulturlandschaftswandel in der KG Kraubathgraben, Quellen: Ausweise über die Nutzungsart des Bodens (1824), Gemeindelexikon der Steiermark (1900), Kulturflächenverzeichnisse 1993.

4.4. Montangeschichtliche Kostbarkeiten aus Kraubath

Im 19. Jahrhundert begann auch die nähere Bergbaugeschichte des Ortes. Obwohl nur geringe Mengen von Magnesit und Chromit direkt auf Kraubather Gemeindeboden vorgefunden wurden, spielte der Bergbau in Kraubath für rund 100 Jahre eine wesentliche Rolle.

Die Kraubather **Chromitvorkommen** erlangten zwar keine besondere wirtschaftliche Bedeutung, jedoch nahmen diese Lagerstätten in der Geschichte der Entdeckung des Minerals, des Chroms und seiner Verbindungen, eine bedeutende Rolle ein. Die Entdeckungsgeschichte des

Kraubather Chromits begann vor mehr als 200 Jahren, als Sigmund Zois Freiherr von Edelstein, ein Laibacher Eisengewerke, um 1800 vom Mineralienhändler Simon Preschern ein unbekanntes schwarzes Erz von der Gulsen erhielt. Dieser übermittelte Proben von diesem Erz an die Gesellschaft der naturforschenden Freunde in Berlin. Im Jahre 1806 publizierte der Chemiker Klaproth eine Untersuchung des zu dieser Zeit in der Gulsen neu entdeckten „körnigen Eisenchromerzes“, das später die Bezeichnung Chromit erhielt. Bereits 1810 setzten umfangreiche Schürfungen nach diesem seltenen Mineral im Kraubather Serpentinegebiet ein, das an den Dunitkörper gebunden als liquidmagmatische Ausscheidung in Nestern,

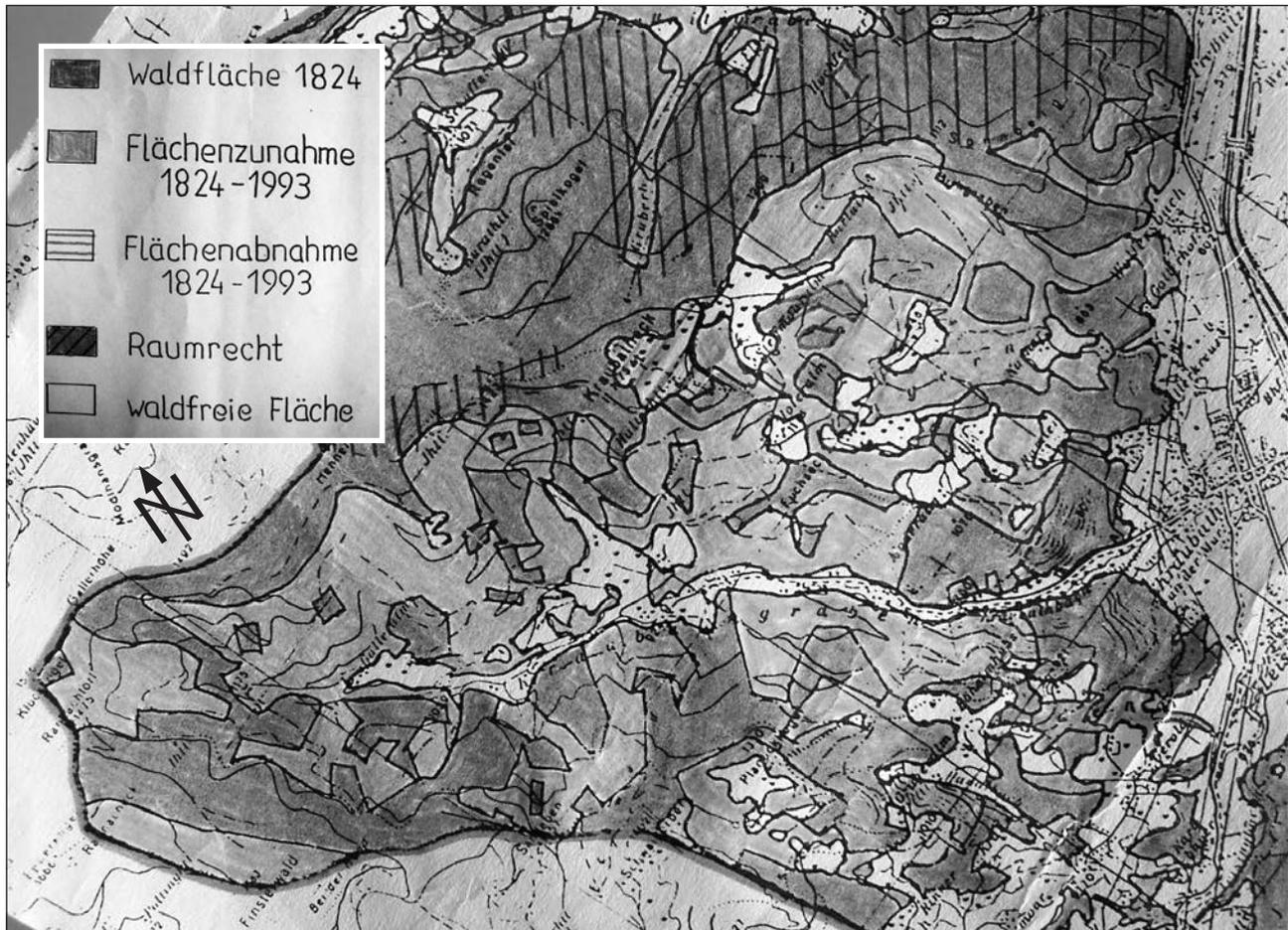


Abb. 10: Veränderung der Waldfläche 1824-1993

Linsen, Platten und Schlieren im Bereich der Gulsen und des Mitterberges (rechtes Murufer) auftrat. (A. Weiß, 1991, S. 21ff.)

1809 erwarb auch Erzherzog Johann eine Probe dieses Erzes und erkannte sehr bald, dass in der Steiermark bedeutende Lagerstätten vorhanden sein könnten. Er ließ in vielen Teilen des Landes nach dem begehrten „Eisenchrom“ suchen, am Standort Gulsen stellte er selbst seine Untersuchungen an. So konnte Erzherzog Johann bereits im September 1810 berichten: „*Die Gulsen, ein länglicher Berg von unbeträchtlicher Höhe, ganz bewachsen, ist die letzte Abstufung des Gebirges am linken Ufer des Feistritzbaches, und dehnt sich bis zur Mur; gegen diese bildet sie Wände, sonst aber ist sie überall gut zu besteigen, nördlich davon liegt Raumberg, eine kleine Höhe; diese ist ganz Serpentin; hie und da findet man Eisensteine, edlen Serpentin, graue Hornblende, Hornblendeschiefer und den sogenannten Bronzit; ein kleiner Bach, der Dorrenbach, strömt zwischen diesem und der Gulsen durch bis an den Abfall, Kraubat zu; da liegt in der Gegend Laas die Seidlgrube, ein verfallener Schacht, oberhalb ein neu erschürfter Stollen, und wieder ein Stollen bei 20 Lachter weit, der in festen Serpentin getrieben ist, und sich gabelförmig theilt; bei dem linken Felde steht etwas Eisenerz an; hier fand ich, was ich lange suchte, den Eisen-Chrom, er bricht im ersten Stollen in blutrothem Thon, und im zweiten steht er am Felde an; hie und da Kalkadern...diese Gegend verdient eine genauere Untersuchung. Niemand hat von diesem Chrom Kenntnis...*“ (F. Ilwof, 1882, S. 139f.)

Erzherzog Johann studierte gemeinsam mit seinem Sekretär Zahlbruckner auf Schloss Thernberg den Aufschluss der Chromerzvorkommen in der Gulsen, wobei der Erzherzog selbst Erzanalysen angestellt und bereits 1810 Schürfungen nach Chromit in der Gulsen angeordnet haben soll. Zunächst richtete man das Augenmerk ausschließlich auf die Gulsen, wo zwei Versuchsstollen geschlagen wurden. Am südlichen Gulsenbergstollen war lange Zeit hindurch die Jahreszahl 1810 – oberhalb des Mundlochgezimmers in festen Stein gehauen – sichtbar. Der zweite Versuchsstollen befand sich auf der nördlichen Abdachung der Gulsen. Erzherzog Johann stand in Kontakt mit zahlreichen Forschern und Sammlern, so auch mit Johann Wolfgang von Goethe, der ebenso hohes Interesse an der Mineralogie und dem Montanwesen bekundete. Daher übermittelte der steirische Prinz am 21. Mai 1816 dem deutschen Dichter sechs Handstufen Kraubather Chromerzes nach Weimar. Diese Postsendung ist im Goethe-Schiller Archiv zu Weimar heute noch nachzulesen, wo Folgendes geschrieben steht: „*Verzeichniß / Einiger Fossilien aus Chrom-Bauen seiner Kayserl. Hoheit dem Erzherzog Johann in dem Gulsengebirge bei Kraubath in Obersteiermark*“ (G. Jontes, 1982, S. 183) Diese aus heutiger Sicht bescheidenen Chromvorkommen in der Gulsen ermöglichten erstmals Chrom und Chromverbindungen für gewerbliche und industrielle Zwecke in größerem Maßstab herzustellen. Die Schürfarbeiten, die Johann Dullnig leitete, wurden sehr

bald auch auf den Serpentin-Komplex des rechten Murufers ausgeweitet. Hier, am Standort Fledelberg, stieß man nun erstmals – aus damaliger Sicht – auf abbauwürdige Vererzungen, die durch den Johann Baptiststollen erschlossen wurden. 1841 erhielt Erzherzog Johann vom Berggericht Leoben 60 Grubenmaße unter der Entitätenbezeichnung „Chromeisenstein Bergbau in der Nähe von Kraubath und St. Stephan“ verliehen.

1857 kaufte der Wiener Fabrikant Emil Seybl, Eigentümer der „Chemischen Fabrik zu Liesing“, den Bergbau und legte den Schwerpunkt seiner Abbauarbeiten auf den Bereich des Mitterberges, des Leisinggrabens und des Tanzmeistergrabens. Von den insgesamt 60 erworbenen Bergwerksmaßen wurden 25 aufgelassen, bei den restlichen 35 kam es hingegen zu einer Intensivierung. Die Reduzierung der Maße betraf überwiegend Areale in der Gulsen, deren Chromerz vorkommen zu bescheiden waren. In der Zeit von 1855 bis 1880 konnten insgesamt 2075 t Chromit erzeugt werden, die zur Farbenerzeugung nach Wien und später an die „Chemische Fabrik Gosleth in Hrastnigg“ in die Untersteiermark geliefert wurden. Der Belegschaftsstand betrug zu jener Zeit 16 Männer und 11 Frauen. Da Kraubath zu dieser Zeit noch keinen Bahnhof hatte und auch keine Verbindung über die Mur bestand, wurde das Chromerz mittels Pferdefuhrwerken zur Verladestation nach St. Michael geliefert. 1881 kam es zur Einstellung der Bergbautätigkeit, nachdem ein Überangebot von Erzen aus Griechenland, Bosnien und der Türkei einen Preissturz bewirkte und deshalb eine Weiterführung des Betriebes wirtschaftlich unrentabel machte. Hierauf wurden zahlreiche Grubenmaße heimgesagt und die Aufbereitungsmaschinen nach Bosnien verkauft.

In den folgenden Jahrzehnten gab es meist nur kurzfristige Abbauversuche. 1890 gewann man im Tagbaubereich sogenannte Mittelerze (20-25 % Cr₂O₃-Anteil), die jedoch ohne Aufbereitung nicht verkauft werden konnten. Nach weiteren Löschungen bestand der Bergbau 1892 nur noch aus 3 Grubenmaßen. Die damaligen Eigentümer Hermann Helmer (Baurat aus Wien), Arthur Pekrun (Bankier in Dresden) und Percyval Wehner (ein Privatier ebenfalls aus Dresden) hatten den Bergbau aus reinen Spekulationsgründen gekauft, ohne zunächst an eine rasche Wiederaufnahme der Abbautätigkeit zu denken. Erst während des Ersten Weltkrieges, Ende März 1915, ging aus kriegswirtschaftlichen Gründen der Chromeisensteinbergbau in Kraubath unter der Führung der Friedrich Krupp AG wieder in Betrieb, als durch das Absprengen des Tagesgesteines obertags an fünf Stellen auf Chromerz gestoßen wurde. Im Sommer dieses Jahres waren fünf Stollen in Betrieb: Fledl-Stollen (1 Hauer, 1 Lehrhauer), Fledloberbau-Stollen (2 Häuer), Pinterberg-Stollen (2 Häuer), Brücken-Stollen (2 Häuer) und Mitterberg-Stollen (3 Häuer). Im Bereich des Mitterberges wurden auch die Halden überkuttet und die 1890 gewonnenen Erze verwertet. Insgesamt wurden in diesem Jahr 48 t Chromerz gewonnen, wobei 16 Männer und 7 Frauen eine Beschäftigung fanden. Das gewonnene Erz wurde vor Ort von Hand geschieden und danach von russischen Kriegs-

gefangenen in Butten zu einem Sammelplatz im Wintergraben gebracht. Als Abnehmer des Erzes fungierten die Stahlwerke in Witkowitz. Eine in Diskussion stehende Ausweitung des Abbaues samt Errichtung einer Aufbereitungsanlage – das Chromerz war ohne Aufbereitung nicht verhüttbar – unter Einsatz von Kriegsgefangenen, kam infolge des Kriegsverlaufes nicht mehr zur Verwirklichung. 1938 wurden die Bergrechte von der Friedrich Krupp AG endgültig heimgesagt. Auch der Zweite Weltkrieg führte zu keiner Neuaufnahme der Bergbautätigkeit, einzig kleinere Vorarbeiten für neue Schürfungen wurden in dieser Zeitspanne gesetzt.

Seit Mitte des 19. Jahrhunderts sind wir über Magnesitlagerstätten in der Umgebung von Kraubath informiert. **Magnesit** ist ein Magnesiumcarbonat mit der chemischen Formel $MgCO_3$, das auch die Bezeichnung „Bitterspat“ trägt. Dieses sehr widerstandsfähige Mineral tritt häufig in weißer oder gelblicher Farbe auf und verfügt über eine Härte von 4 bis 4,5. Magnesite sind azsender Herkunft, die aus der Tiefe aufsteigende, mineralische Abscheidungen darstellen. Sie folgten dabei den Störungslinien innerhalb des Gesteinspaketes, wobei die einzelnen Magnesitgänge nur wenige Zentimeter bis zwei Meter breit waren. Die höchste Gangmächtigkeit erreichte der Magnesit in einer Seehöhe von 700 bis 800 m, während er sowohl unter, als auch über dieser Marke sehr schnell an Dicke verlor. Diese Beobachtungen galten nicht nur für die Abbaue am Mitterberg und Augraben, sondern auch für die Schurfbaue am linken Murer im Bereich der Gulsen. (K. Vohryzka, 1960, S. 14)

Bei der Entstehung von Magnesit werden nach K.A. Redlich vier verschiedene Formen unterschieden – eine dieser Typen trägt die Bezeichnung „Magnesit Typus Kraubath“, für die das Vorkommen um Kraubath namensgebend war. Aus dem Magnesiumsilikat Serpentin, dem die Kieselsäure entzogen und durch Kohlensäure ersetzt wurde, entstand feinkristalliner Magnesit, der auch die Bezeichnung dichter oder Gelmagnesit, aber auch kryptokristalliner Magnesit erhielt. Eine solche Lagerstätte von feinkristallinem Magnesit gab es auf österreichischem Boden kein zweites Mal. Aufgrund der Tiefenerstreckung der Magnesitlagerstätte – in Kraubath beträgt diese rund 140 m – wurde angenommen, dass die Kohlensäure aus aufsteigenden Kohlendioxid-Quellen zugeführt wurde. (H. Siller, 1980, S. 4f.) Dieser Vorgang ist jedoch in der Fachwelt umstritten.

Jene kleine Lagerstätte in der Gulsen ist die am längsten bekannte in der Steiermark. Bereits 1826 wurde man auf die Feuerfestigkeit des Kraubather Serpentin aufmerksam. Damals betrieb der Leobner Wirtschaftsverein (heute Realgemeinschaft) einen Ofensteinbruch in Kraubath, in dem Bodensteine und Ofensteine für die Holzkohlenhochöfen in Vordernberg gewonnen wurden. Diese Serpentin-Rohblöcke, die ein Gewicht von 3000 kg aufwiesen, kamen auf schweren Fuhrwerken nach Vordernberg, wo sie Steinmetze weiter bearbeiteten. Bis 1921 – dem Jahr der Stilllegung des Radwerks III – wurde Serpentin aus der Gulsen in Vordernberg verwendet.

Der Beginn des Abbaus von kryptokristallinem Magnesit datiert aus dem Jahr 1852. Magnesit aus der Gulsen fand bis 1858 ungebrannt als Ofenbaustoff (feuerfeste Ziegel) Verwendung. Da ungebrannter Magnesit die Eigenschaft hat, bei der Erhitzung auf hohe Temperaturen zu schrumpfen, war seine Verwendung als feuerfester Baustoff anfangs nicht befriedigend. Bereits 1867 kannte man ein Verfahren, das die Herstellung von feuerfesten Ziegeln ermöglichte, welche jeder thermischen Beanspruchung in den Öfen jener Zeit standhielten. Dabei wurde gemahlener Gulsen-Magnesit mit Ton vermischt, zu Stein gepresst und anschließend scharf gebrannt. 1870 ging daher, aufgrund der wirtschaftlichen Erfolge, der erste Magnesitofen (Serpentin-Schachtofen für Kaustischbrennen), welcher sich südwestlich der Einödhube am Fuße der Gulsen befand – in unmittelbarer Nähe der heutigen Autobahnüberführung zu den Hartsteinwerken bei Preg – in Betrieb. In direkter Nähe des Brennofens standen auch das Maschinenhaus mit Kompressoranlage, um Sauerstoff in die Stollen zu pumpen, sowie die Mühle.

Der Transport und die Ablieferung des Magnesits erfolgte zu Beginn mittels Pferdefuhrwerken über die alte Murbrücke, die im Besitz des Bauern Freißler aus Preg war, zur Bahnverladestation Preg/St. Lorenzen. Jakob Pils berichtete, dass 1874 Kraubather Magnesit bereits sogar nach Frankreich versendet worden war. Der Magnesitbergbau in der Gulsen konnte auch mit einer montanhistorischen Besonderheit aufwarten, denn zum Abtransport des Magnesits kam obertags ein Förderschleppwagen zum Einsatz. Egon Strahlhofer erklärt dieses Fördergerät der anderen Bauart (**Abb. 11**): „Anstelle von Laufrädern, wie bei einem Schrägaufzug mit Stellwagen oder Grubenhunten, gab es bei diesem vorzeitlichen Transportmittel starke, beiderseits am Boden angebrachte Winkeleisen. Innenkantig abwärtsgestellt dienten sie als eine Art Spurranz, außenseitig breitflächig liegend als Auflage und Gleitfläche. Als Schienenersatz fungierten starkkantige, gutgeschmierte Holzbohlen, die auf breite Untergrundpölster genagelt wurden. Geschmiert wurden sie mit Altöl oder Inschlett mit Rindertalg vermischt. Als Gegenlast diente ein gleiches Gestell, wobei beide – mit einem Seil verbunden – über eine Bremsstrommel liefen, um ein allzuschnelles Abwärtsgleiten des vollen Förderschleppwagens zu verhindern.“ (H.J. Rabko, 2006, Seite 403)

Mit der Erschließung der Vorkommen im Au- und Sommergraben südlich der Mur wurde 1907 in Kraubath eine Magnesithütte (Brennofen und Mühle) in der Nähe des Bahnhofs errichtet. Ab 1912 konnte mit der Eröffnung einer neuen Murbrücke zwischen Chromwerk und Kraubath das abgebaute Gestein auf einem neuen Weg der Verarbeitung zugeführt werden. Der Ofen in der Gulsen blieb bis 1914 noch in Verwendung. Leider wurde der montanhistorische Wert dieses technischen Denkmals nicht beachtet, weshalb die Reste des Ofens im Laufe der Zeit verfielen. Der Abbau von Magnesit erfolgte sogar bis 1922, wobei in den letzten Jahren der Rohmagnesit nach Kraubath transportiert und hier gebrannt wurde. Seit der Übernahme des Betriebes durch MAGINDAG (1921)



Abb. 11: Einweihung des Schrägaufzuges im Magnesitbergbau Gulsen, um 1905. Foto: Egon Strahlhofer, Kraubath

wurden die Roherze nur noch aus dem in 700m Seehöhe gelegenen Hauptförderstollen am Mitterberg (rechtes Murer) gewonnen. Trotzdem gab es immer wieder Versuche, neue Magnesitlagerstätten zu erschließen, wie zum Beispiel mit Hilfe des Stollens „Neue Hoffnung“.

Im Werk Kraubath wurde der Rohmagnesit zu kaustischem Magnesit gebrannt, wobei durch einen schonenden Brennvorgang bei 800 °C ein Großteil des Kohlendioxids entweichen konnte. Anschließend erfolgte das Vermahlen des Magnesits in der zum Werk gehörenden Mühle und das Abfüllen in 50kg Säcken. Diese wurden dann per Bahn im In- als auch ins Ausland ver liefert. Im Laufe der Jahrzehnte stieg die erzeugte Menge an kaustischem Magnesit bedeutend an. Die höchste Menge an Rohmagnesit erzielte man zwischen den Jahren 1922 und 1930 (bis zu 20.000 t jährlich, dies entsprach ungefähr 10 % der österreichischen Förderung), die in den folgenden Jahren auch nicht mehr annähernd erreicht wurde (1937: 1.600 t; 1950: 2.900 t; 1959: 4.200 t). Die Hauptabnehmer des Kraubather Magnesit befanden sich in den USA, Deutschland und Frankreich. 1932 musste der Betrieb sogar kurzfristig geschlossen werden. Während des Zweiten Weltkrieges wurde Material aus der Gulsen für die Erzeugung hitzebeständigen Betons für Bunkerbauten verwendet. Gekoppelt mit der Steigerung der Produktionszahlen nach Ausweitung des Magnesitabbaus in den Au- und Eggergraben (1947) stieg auch die Zahl der Belegschaft (1937: 63; 1950: 85; 1956: 100 Arbeiter). Hinzu kamen noch jene Arbeiter, die mit der Herstellung von Fertigprodukten beschäftigt waren. Ein Teil der Produkti-

on wurde im Werk zu Steinholz (Xylolith) und keramischen Schleifsteinen weiterverarbeitet. Zusätzlich stellte man durch die Mischung aus Lauge und Farbstoffe handgefertigte Dachziegel, Futtertröge, Tischplatten, Fußböden für Spitäler, aber auch bunte Kinderbausteine verpackt in Holzkästen her. Daher belief sich der Belegschaftsstand im Jahr der größten Produktion (1956) auf 160 Mitarbeiter.

Bereits ein Jahr später kam es jedoch zur Einstellung des Brennbetriebes. Der Abbau von Rohmagnesit vor Ort wurde vorerst weiter betrieben, das Brennen des Magnesits erfolgte hingegen in Oberdorf (Bezirk Bruck/M.). Im Frühjahr 1959 wurde der Brennofen im Magnesitwerk (**Abb.12**) abgetragen und in den stillgelegten Werksanlagen eine Holzwolleerzeugung eingerichtet. In diesem Jahr betrug die Fördermenge noch 4.275 t, im Jahr darauf nur mehr 3.361 t Rohstein. Infolge Unwirtschaftlichkeit kam es im Jahr 1961 zur Einstellung des Abbaus. Die letzte Jahresförderung umfasste 2.221 t, das nur mehr 0,12 % der österreichischen Gesamtförderung entsprach. Mit der Einstellung des letzten Abbaus im Augraben gingen auch die letzten 23 Arbeitsplätze vor Ort verloren. Diese Arbeiter konnten jedoch an anderen Standorten der MAGINDAG in Oberdorf/Laming und Leoben/Leitendorf weiterbeschäftigt werden. Heute erinnern einzig und allein Teile des alten Mühlegebäudes, das im Areal der Firma Cranpool integriert ist, an die lang zurückliegende Bergbautradition Kraubaths.



Abb. 12: Kraubath 1943. Im Vordergrund Areal der Magnesithütte. Foto: Maria Liebinger, Kraubath

Verwendete Literatur:

- EGGLER, Josef: Ein Beitrag zur Serpentinvegetation in der Gulsen bei Kraubath in der Obersteiermark. Eine pflanzensoziologisch-bodenkundliche Untersuchung. In: Mitt. d. Naturw. Vereins f. Stmk., Bd. 85, S. 27-72, Graz 1955.
- GRÄF, Walter: Naturraumpotentialkarten der Steiermark. Rohstoff-sicherungskarte Oberes Murtal I, Projektträger Forschungsgesellschaft Joanneum und Inst. f. Umweltgeologie und Angewandte Geographie, Graz 1985.
- HADITSCH, Johann Georg et alii: Beiträge für eine geologisch-lagerstättenkundliche Beurteilung hinsichtlich einer hydrometallurgischen Verwertung der Kraubather Ultramafitmasse. In: Mitt. Abt. Geol. Paläont. Bergb. Landesmus. Joanneum, Heft 42, S. 23-78, Graz 1981.
- ILWOF, F.: Aus Erzherzog Johanns Tagebuch, Graz 1882.
- JÄGER Franz, LUKAS Elfi, RABKO Hans Jürgen: Kraubath – Von der Steinzeit zur Marktgemeinde, Kraubath, 2006.
- JONTES, Günther: Erzherzog Johann von Österreich in seinen Beziehungen zum Bergbau. In: Erzherzog Johann von Österreich – sein Wirken in seiner Zeit. Forschungen zur geschichtlichen Landeskunde der Steiermark, Bd. 23, Hrsg. Historische Landeskommission f. Stmk. (Othmar Pickl), S. 183 – 192, Graz 1982.
- JONTES, Günther: Fund eines Römersteins in Kraubath. In: Der Leobener Strauß 3, S. 9-11, Leoben 1975.
- KESSLER, Klaus: Ortsnamen in der W-Hälfte des obersteirischen Murgebiets. Diss., 2 Bde, Wien 1957.
- KÖSTLER, Hans Jörg: Montangeschichtlicher Führer durch das obere Murtal von Rotgülden im Lungau bis St. Michael in Obersteiermark. S. 161-171, Fohnsdorf 1986.
- MANSOUR, Abdelaziz Taher: Quartärgeologische Untersuchungen im oberen Murgebiet, Diss. Graz, 1964.
- MAURER, Willibald: Die Pflanzenwelt der Steiermark und angrenzender Gebiete am Alpen-Ostrand. Hrsg. von der Abteilung für Botanik am Landemuseum Joanneum, Graz 1981.
- METZ, Karl: Der geologische Bau der Seckauer und Rottenmanner Tauern. In: Jahrb. Geol. B.-A., Bd. 119, Heft 2, Wien 1976.
- MUNTEAN, Herbert: Vegetation und Ökologie steirischer Serpentinstandorte. Diss. Graz, 1977.
- POSTL, Walter: Mineralschätze der Steiermark. Begleitheft zur Ausstellung im Schloß Eggenberg 1993, Graz 1993.
- RABKO, Hans Jürgen: Länderkundlicher Überblick über das obere Murtal zwischen Preg und St. Michael mit besonderer Berücksichtigung des Siedlungsrückganges in den Gebirgstälern. Diplomarbeit, Graz 1993.
- SCHABBAUER, Rudolf: Siedlungs- und Besitzgeschichte des Kraubather Beckens. Manuskript einer unvollendeten Diss., Graz 1971.
- SILLER, Helmut: Die Magnesitwirtschaft Österreichs, Diplomarbeit WU, Wien 1980.
- VOHRZYKA, Kurt: Zur Genese des dichten Magnesits von Kraubath. In: Berg- und Hüttenmännische Monatshefte, Bd. 105 (1960), Heft 1, S. 12-16.
- WAKONIGG, Herwig: Witterungsklimatologie der Steiermark, Diss. Graz, 1970.
- WEISS, Alfred: Zur Geschichte des Chromitbergbaues Kraubath/Stmk. In: res montanarum, Heft 3, S. 20-25, Leoben 1991.
- ZETINIGG, Hilmar: Die hydrogeologischen Verhältnisse im Murtal bei St. Stefan ob Leoben und Kraubath. Berichte der wasserwirtschaftlichen Rahmenplanung, Bd. 34, Graz 1976.

Arbeitsgrundlagen:

- Alphabetische Verzeichnisse der Grundeigentümer, Bauparzellenprotokolle, Grundparzellenprotokolle, Riedkarten, Indikations-skizzen und Ausweise über die Bodennutzung des Franziszeischen Katasters (1824) für die Katastralgemeinden Kraubath und Kraubathgraben.
- Hydrographisches Jahrbuch von Österreich, Hydrographischer Dienst in Österreich 1981-1999, Bd. 89-107.
- Hydrografischer Dienst in Österreich, Beiträge zur Hydrographie Österreichs, Heft 32, 38, 43, 46.
- Klimaatlas Steiermark, Projektleiter H. Pilger, Kapitel 2: Temperatur, Kapitel 4: Niederschlag, Kapitel 6: Schneefall und Schneedecke, Zentralanstalt f. Meteorologie und Geodynamik.

Petrologie und Geochemie der Ultramafitite von Kraubath

Johann Georg Haditsch, Graz

Ein Rückblick

Die angespannte Situation bei der Versorgung der Wirtschaft mit verschiedenen metallischen Rohstoffen und Industriemineralen, wie auch die Verarmung an oberflächennahen Lagerstätten entsprechender Größe, führte vor allem in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts in vielen Staaten zur Erkundung komplexer Mineralisationen. Generell gesehen, schien damals außer Zweifel zu stehen, dass hinkünftig in zunehmendem Ausmaße polymineralische Armerzlagerstätten, teilweise auch solche der Steine, Erden und Industriemineralien, genützt werden sollten. Dabei sollte eine integrierte Nutzung angestrebt werden, also danach getrachtet werden, alle abgebauten und aufbereiteten Produkte zu vermarkten.

Als erster Schritt für die Suche nach derartigen Lagerstätten in Österreich bot sich eine gründliche Erfassung des heimischen Rohstoffpotentials an (J. G. HADITSCH et al. 1978). Geophysikalische und geochemische Methoden sowie auch neue aufbereitungstechnische, vornehmlich nassmetallurgische, Verfahren (wie zum Beispiel das RIM-Verfahren; M. J. RUTHNER, 1978) halfen bei der Lagerstättenuche bzw. Lagerstättenbewertung. Wurde zunächst in Österreich die Hydrometallurgie nur an heimischen Kupfer-, (+ Nickel-) und Uranerzen erprobt, so ergab sich nun auch die Möglichkeit, arme Nickelerze der Ultramafitite bei gleichzeitiger Gewinnung anderer hochwertiger Grundstoffe (u. a. hochreine Magnesia und hochaktive Kieselsäure) zu verarbeiten (M. J. RUTHNER 1978).

Für die Solventextraktion von Ultramafititen gab es damals aus Wirtschaftlichkeitsgründen wichtige Kennwerte, so

- a) das Verhältnis $MgO/Fe_2O_3+Al_2O_3+MnO_2$
- b) Summe $(CaO+K_2O+Na_2O)$
- c) der MgO-Gehalt und schließlich
- d) die Größe der nachgewiesenen Lagerstättenvorräte.

Im Vergleich zu italienischen und griechischen Ultramafititen sind österreichische, was das oben genannte Verhältnis betrifft, besser. Da – wenn die früher genannte Summe über 1 Gew. % beträgt – zusätzliche Verfahrensstufen erforderlich sind, mussten alle ultramafischen Gesteine besonders auch hinsichtlich der Kalziumträger (Calcit, Dolomit, Klinopyroxene) untersucht werden.

Seit 1938 wurden nahezu alle bekannten und schon von der Größe her interessanten Ultramafitite Österreichs be-

mustert (J. ROBITSCH 1938, O. M. FRIEDRICH 1970). Die dabei gewonnenen Erkenntnisse ergaben hinsichtlich der geforderten Qualitätsanforderungen nur vier interessante Regionen, nämlich:

- 1) niederösterreichische Ultramafitite der Böhmisches Masse im Dunkelsteiner Wald (bei Aggsbach),
- 2) burgenländische Vorkommen,
- 3) die steirischen Vorkommen bei Kraubath, und schließlich,
- 4) ein Vorkommen bei Defreggen in Tirol.

Dazu ist zu bemerken, dass die burgenländischen Vorkommen zu wenig bekannt waren und möglicherweise auch zu klein sind und das Tiroler Vorkommen aus Gründen des Natur- und Landschaftsschutzes nicht weiter verfolgbar war, sodass für weitergehende Überlegungen nur die niederösterreichischen und das steirische Vorkommen verblieben. Die niederösterreichischen Lagerstätten haben den Vorteil, in der Nähe einer großen Wasserstraße zu liegen, Kraubath die wesentlich größeren Vorräte.

Daher wurden in den Jahren 1976 und danach zunächst in der Form eines Forschungsauftrages, später im Rahmen eines Forschungsschwerpunktes geologisch – geochemisch – lagerstättenkundliche Untersuchungen im Kraubather Massiv vorgenommen, wobei die geochemischen Arbeiten durch D. PETERSEN-KRAUSS (Institut für Geochemie, Lagerstättenkunde und Petrologie der Universität Frankfurt am Main) beigesteuert wurden. Für die großzügige Unterstützung unserer Arbeiten haben wir der Steiermärkischen Landesregierung zu danken. Eine ausführliche Darstellung unserer Arbeiten ist 1981 erschienen (J. G. HADITSCH et al. 1981).

Es kann darauf verzichtet werden, im Einzelnen auf den geologischen Aufbau und auf mineralogische Einzelheiten einzugehen, gibt es doch seit dem Beginn des 19. Jahrhunderts eine Unzahl von Veröffentlichungen, nicht veröffentlichten Berichten, Plänen u. dgl. (insgesamt rund 400 Titel !). Zudem wurde dieses inzwischen sehr gut bekannte Gebiet schon zum wiederholten Male im Rahmen geowissenschaftlicher Großveranstaltungen aufgesucht; so führten z. B. Exkursionen anlässlich des Internationalen Geologenkongresses in Wien (1903), solche der Jahrestagungen der Deutschen Mineralogischen Gesellschaft (1938, 1953, 1965) und des 8. Geochemischen Explorationssymposiums in Hannover (1980) nach Kraubath. Es sei daher nur ein kurzer geologische Überblick gebracht.

Geologischer Überblick

Der Kraubather Ultramafitit ist bei einer Länge von etwa 14 km und einer Breite von 1,5 bis 2 km oberflächlich auf rund 20 km² aufgeschlossen und damit der größte Österreichs. Die Erosion erlaubt die Untersuchung von Aufschlüssen auf etwa 400 Höhenmetern, sodass bis in 600 m Seehöhe mit einer Gesteinsmasse von 6 km³ gerechnet werden kann.

Zwanglos kann das Kraubather Massiv in vier Teile untergliedert werden (Tafel 1 nach J. G. HADITSCH 1981: 251 bzw. **Abb. 1**)

- der Bereich Gulsen westlich der Mur;
- der Raum östlich der Mur mit dem Au-, Winter- und Sommergraben;
- das Nissenberg-Gebiet mit dem Tanzmeistergraben; im Westen durch das Tertiär des Lichtensteinerberges begrenzt;
- der Bereich Schrakogel-Matzlerberg östlich des Lobmingtales.

Die Ultramafititmasse zeigt eine lang gestreckte Linsenform mit einem Streichen von etwa 60/240° und wird im Süden von im Allgemeinen geschieferten Amphiboliten und Gneisen begrenzt. An der Nordgrenze treten Quarzit-

gneis und glimmerreiche Gneise auf. Weitere Einzelheiten finden sich bei J. G. HADITSCH (1981).

Aus Gründen des Biotopschutzes wurde auf eine neuerliche geologische Aufnahme des Bereiches westlich der Mur verzichtet, da dieses Gebiet auch aus dem angeführten Grund für einen künftigen erweiterten Abbau nicht in Frage kommt. Für diesen Raum kann nur auf die Veröffentlichungen hingewiesen werden (F. ANGEL 1938, 1964; E. CLAR 1928; E. CLAR, O.M. FRIEDRICH & H. MEIXNER 1965; A. HAUSER & H. URREGG 1948; G. HIESSLEITNER 1953; H. MEIXNER 1938, 1953, 1959; H. MEIXNER & L. WALTER 1939; J. ROBITSCH 1938; J. STINY & F. CZERMAK 1932; A. TORNQUIST 1916).

G. HIESSLEITNER (1953) wollte für den Kraubather Ultramafitit einen magmatischen Lagenbau nachweisen, in dem von S gegen N mehrere Zonen (Glimmerschiefer, Grenzamphibolit, Pyroxenperidotit, Zwischenamphibolit, Hauptdunit) aufeinander folgen. Dem gegenüber konnte von D. PETERSEN-KRAUSS (in J. G. HADITSCH et al. 1981) durch Trendanalysen (Tafel 2 nach J. G. HADITSCH 1981, **Abb. 2**) ein durch die postgenetische Tektonik und Serpentinisierung überprägter elliptisch-konzentrischer Bau des Ultramafitites nachgewiesen werden.

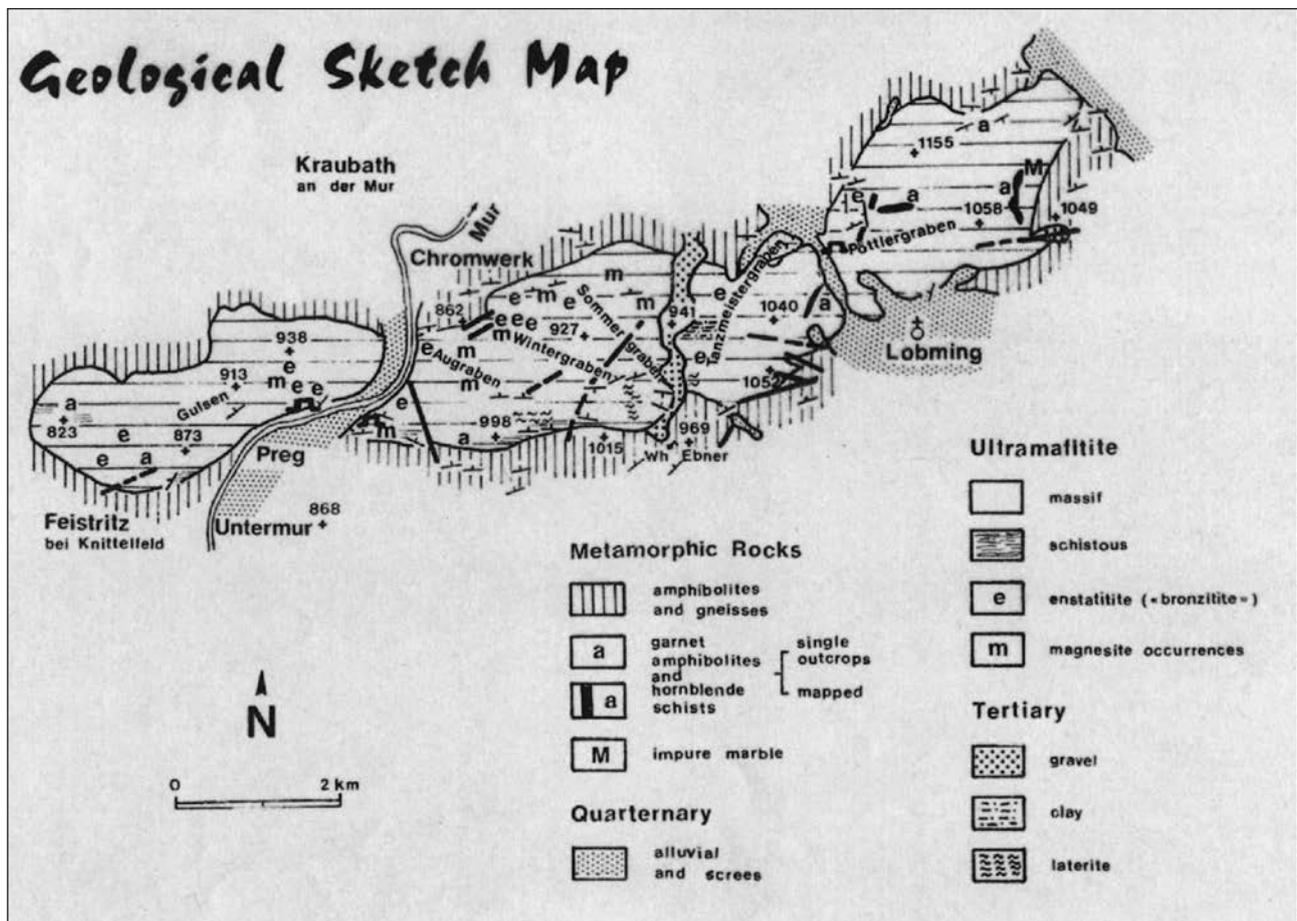


Abb. 1: Geological Sketch Map.

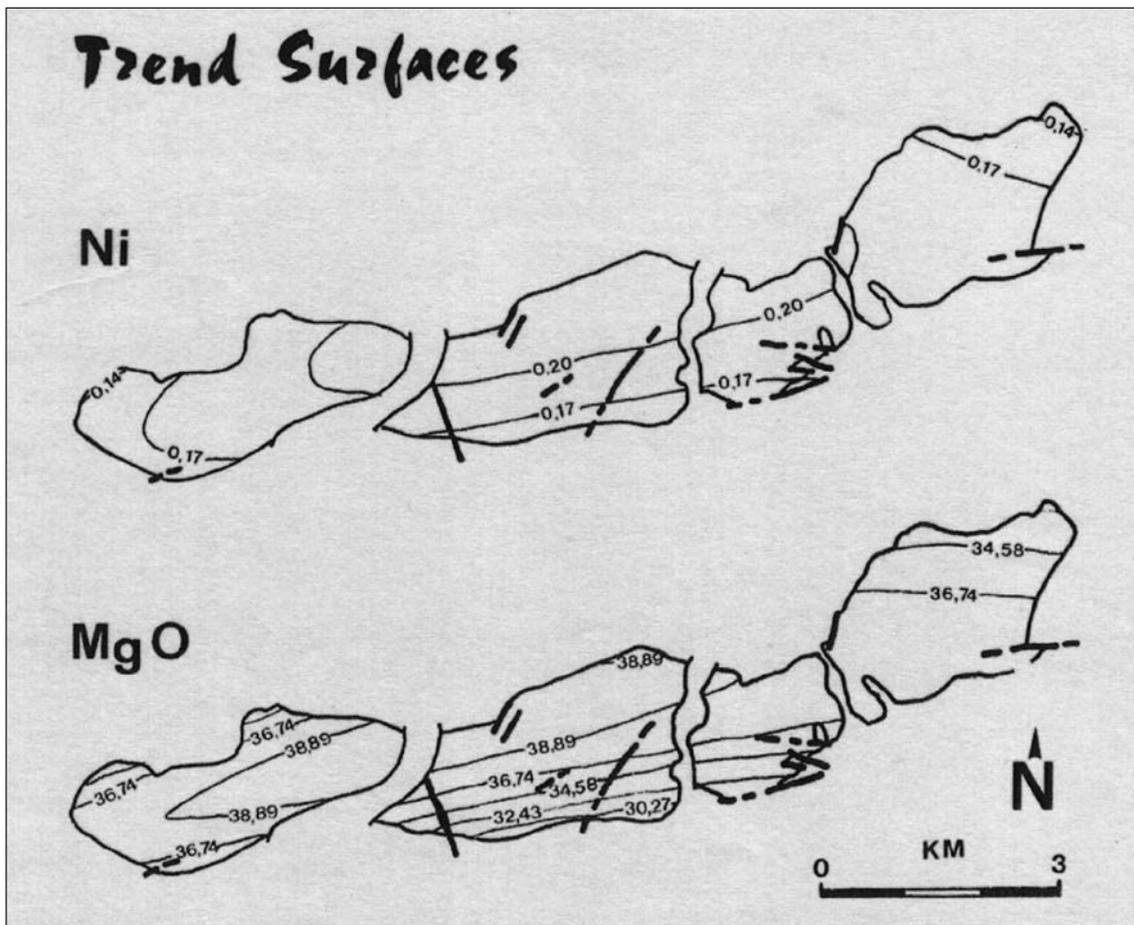


Abb. 2: Trend Surfaces

Aufbau des Kraubather Ultramafitites

Ließen die schriftlichen Unterlagen noch bis vor 70 Jahren einen einheitlichen Aufbau des Kraubather Massivs vermuten, so zeigen die jüngeren Arbeiten ein differenzierteres Bild. F. ANGEL (1964) prägte für bestimmte Gesteinstypen neue Namen wie z. B. Gulsenit, Eggerbachit, Aufragenit, Barbarait, Alfredit und Pregit, doch

setzten sich diese, auch international, nicht durch. Durch unsere Untersuchungen konnten (nach der STRECKEISEN – Nomenklatur 1974) acht durch Fraktionierung eines peridotitischen Ausgangsmagmas hervorgebrachte Gesteinsgruppen, hauptsächlich Pyroxen – Peridotite, nachgewiesen werden (Tabelle nach D. PETERSEN-KRAUSS in J.G. HADITSCH 1980, 1981, J. G. HADITSCH et al. 1981 bzw. **Tabelle 1**).

Tabelle 1: Acht Gesteinsgruppen (A-H) des Kraubather Ultramafitits, vor allem Pyroxenite und Peridotite.

Mittlere chemische Zusammensetzung

	A	B	C	D	E	F	G	H
SiO ₂	36,13	40,02	41,75	49,75	47,03	52,93	50,55	52,53
MgO	41,94	38,62	35,02	32,67	29,44	22,63	22,38	21,19
CaO	0,32	0,36	2,17	0,80	3,95	8,35	13,75	14,09
Cr	0,34	0,33	0,33	0,28	0,27	0,18	0,21	0,28
Ni	0,19	0,21	0,15	0,11	0,07	0,04	0,03	0,03

Fortsetzung der Tabelle 1: Mittlere chemische Zusammensetzung (wasserfrei)

	A	B	C	D	E	F	G	H
SiO ₂	41,75	45,64	47,15	53,64	51,93	55,86	53,05	54,31
MgO	48,69	44,05	39,55	35,23	32,5	23,90	23,49	21,91
CaO	0,37	0,41	2,45	0,86	4,36	8,81	14,42	14,56
Cr	0,39	0,38	0,37	0,30	0,30	0,19	0,22	0,29
Ni	0,22	0,24	0,17	0,12	0,08	0,04	0,03	0,03

Probe	Gestein	Anzahl der Proben
A	Dunite	6
B	Pyroxen-Peridotite	190
C	Pyroxen-Hornblende-Peridotite	6
D	Olivin-Pyroxenite	6
E	Olivin-Hornblende-Pyroxenite	8
F	Hornblende-Pyroxenite	3
G	Olivin-Pyroxen-Hornblendite	3
H	Pyroxen-Hornblendite	5

- hydrothermale Brucit-Bildung; erstmaliger Nachweis von Brucit als gesteinsbildendes und nicht nur als kluffüllendes Mineral. (J. SCHANTL 1975);
- SiO₂-CaCO₃-Phase (mit Chalcedon, Opal, Bergkristall, Calcit, Aragonit, Dolomit);
- rezente, z. T. "sonnenhydrothermale" (H. MEIXNER) Bildungen (Rot- und Schwarzkupfererz, Malachit, Chrysokoll, Bravoit, Gips, Bittersalz, Hydromagnesit, Aragonit usw.).

Folgende postmagmatische Reaktionen konnten nachgewiesen werden (J. G. HADITSCH et al. 1981: 67):

- Olivin → Serpentin + Magnetit,
- Olivin → Serpentin + Brucit + Magnetit
- Olivin → Serpentin + Talk + Magnesit + Magnetit;
- Enstatit → Serpentin
- Enstatit → Talk
- Edenit → Talk
- Chromit → Chlorit

Dazu ist zu bemerken, dass für diese Untersuchungen 227 „frische“, d. h. megaskopisch nicht alterierte Proben auf Si, Al, Fe, Mn, Mg, Ca, Cr und Ni quantitativ analysiert wurden, desgleichen auch mehrere Amphibolite und angewitterte Ultramafitproben (zu Vergleichszwecken). Dabei ergaben sich starke gesteinsgruppenspezifische Anreicherungen der verschiedenen Nutz- bzw. Schad-elemente und damit mehrere Räume für eine Erfolg versprechende Exploration (Tafeln 3, 4 nach J. G. HADITSCH 1981 bzw. **Abb. 3 und 4**).

Die petrogenetische Abfolge ist gut belegt (H. MEIXNER & L. WALTER 1939). Man kann vom ältesten zum jüngsten Gestein folgende Stadien unterscheiden:

- Dunit-Pyroxenit-Bildung (mit Chromit);
- teilweise tiefenhydatogene Chrysotilisierung (Menscherserpentinbildung) der Olivine (mit Magnetitpigmentierung); dazu: K. v. GEHLEN in H. W. WALTHER et al. (1999): 206-208;
- Kluftantigoritbildungen (mit Kämmererit-Chrompennin, Talk, Kupfer- und Nickelmineralen, wie z. B.: Pentlandit, Mackinawit, Heazlewoodit usw.;
- Kluftchrysotil-Bildung;
- Magnesitphase mit Meerscham, Chalcedon, Opal usw.;

Auf verschiedene dieser Mineralisationen gingen z. T. bis in die jüngste Vergangenheit oder gehen sogar bis heute Abbaue um, so auf Dunite und peridotitische Gesteine, auf Chromit, kryptokristallinen Magnesit und auf lateritische Toneisensteine und Bohnerze (S. v. C. F. RICHTER 1805 bzw. C. v. SCHEUCHENSTUEL 1856: 31). Dazu: J. G. HADITSCH 1999 in H. W. WALTHER et al. (1999): 513, 56. Wurden bzw. werden alle hier genannten Mineralisationen in konventioneller Weise abgebaut und aufbereitet, so boten nassmetallurgische Verfahren neue Möglichkeiten für eine industrielle Nutzung, denn zusammenfassend kann auch heute noch gesagt werden, dass der Kraubather Ultramafitit als ein qualitativ und quantitativ interessanter Rohstoff für eine integrierte Nutzung von Duniten und Pyroxen-Peridotiten angesehen werden kann (J. G. HADITSCH 1979).

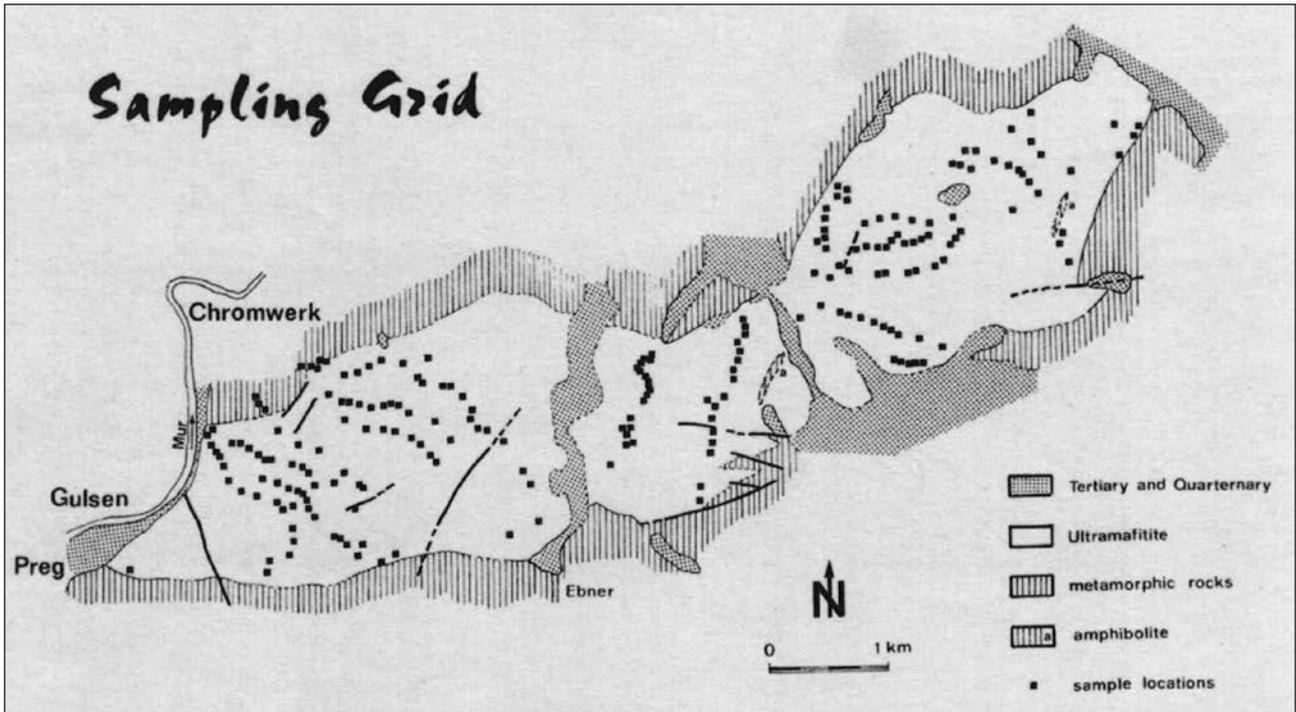


Abb. 3: Sampling Grid

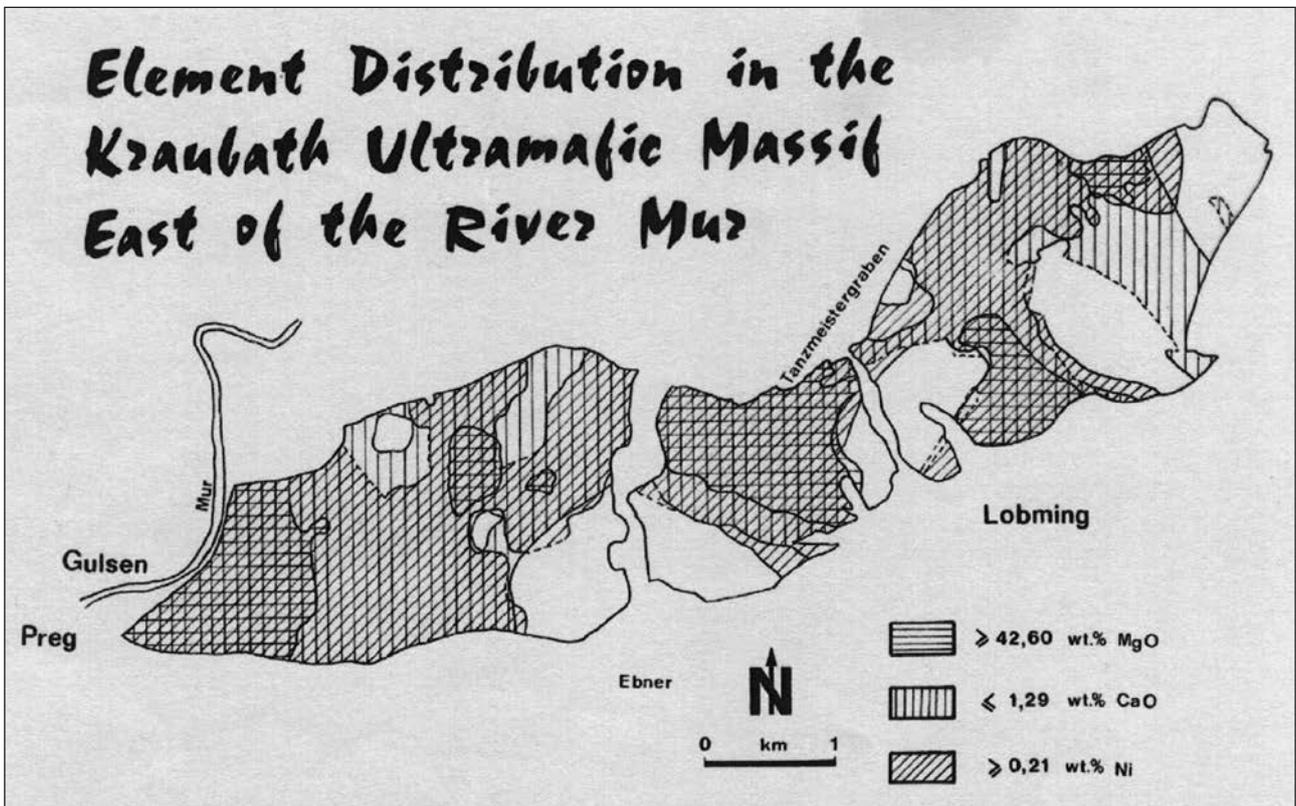


Abb. 4: Element Distribution in the Kraubath Ultramafic Massif East of the River Mur

Schrifttum

- ANGEL, F. (1938): Der Kraubather Olivinfels- bis Serpentinkörper als Glied der metamorphen Einheit der Gleinalpe. - Fortschr. Min., 23; XC – CIV.
- ANGEL, F. (1964): Petrographische Studien an der Ultramafit-Masse von Kraubath (Steiermark). - Joanneum, Min. Mittbl. 2: 1 – 125.
- CLAR, E. (1928): Mikroskopische Untersuchungen an der Magnesitlagerstätte von Kraubath in Steiermark. - Z. prakt. Geol., 36, 7: 97 – 102.
- CLAR, E. (1939): Über die Geologie des Serpentinstockes von Kraubath und seiner Umgebung. - Mitt. Naturw. Ver. Stmk., 64/65: 138 – 214.
- CLAR, E., FRIEDRICH, O. M. & MEIXNER, H. (1964): Steirische Lagerstätten. - Fortschr. Min, 42, 1: 173-183.
- FRIEDRICH, O. M. (1970): Aufbereitungsproben, Ni-Kraubath, Texte zu den Lichtbildern. - Unveröffentlicht, 32 Abb. mit Erläuterungen.
- HADITSCH, J. G. (1979): Erze, feste Energierohstoffe, Industriemineralien, Steine und Erden. - In: Grundlagen der Rohstoffversorgung, 2: Lagerstätten fester mineralischer Rohstoffe und ihre Bedeutung: 5 – 45.
- HADITSCH, J. G. (1980): Nickelführende Ultramafite Österreichs unter besonderer Berücksichtigung einer nassmetallurgischen Verwertung der Dunite und Peridotite von Kraubath. - Schriftenreihe GDMB, 35; 95 – 118.
- HADITSCH, J. G. (1980): Geophysical and Geochemical Investigation of the Kraubath Ultramafic Massif (Styria, Austria). - In: 8th Int. Geochem. Expl. Symp., Hannover, Excursion Guide, 15 p.
- HADITSCH, J. G. (1981): Geological and Geochemical Investigation of the Kraubath Ultramafic Massif (Styria, Austria). - Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, 10, 7: 249 – 255.
- HADITSCH, J. G., MATAUSCHEK, J., STERK, G. & WALTER, E. (1978): Rohstoffsicherung und Rohstoffforschung in Österreich. - BHM., 123, 10: 348 – 353.
- HADITSCH, J. G., PETERSEN-KRAUSS, D., & YAMAC, Y., (1981): Beiträge für eine geologisch – lagerstättenkundliche Beurteilung hinsichtlich einer hydrometallurgischen Verwertung der Kraubather Ultramafitmasse. - Mitt. Abt. Geol. Paläont, Bergb. Landesmus. Joanneum, 42: 23 – 78.
- HAUSER, A. & URREGG, H. (1948): Die Serpentine Steiermarks. - In: Die bautechnisch nutzbaren Gesteine Steiermarks, 1: 1 – 39.
- HISSLEITNER, G. (1953): Der magmatische Schichtbau des Kraubather chromerz-führenden Peridotitmassivs. - Fortschr. Miner. 32 : 75 – 78.
- LESKO, I. (1972): Über die Bildung von Magnesitlagerstätten. - Mineral. Deposita, 7, :61 – 72.
- MEIXNER, H. (1938): Kraubather Lagerstättenstudien I. -Zbl. Miner. etc., A, 1: 5 - 19.
- MEIXNER, H. (1938): Kraubather Lagerstättenstudien III. -Zbl. Miner. etc., A, 4: 115-120.
- MEIXNER, H. (1953): Die Minerale aus dem Dunitserpentin von Kraubath (Steiermark). - Joann., Min. Mittbl.; 1: 21 – 23.
- MEIXNER, H. (1959): Kraubather Lagerstättenstudien V. Die Nickelmineralisation im Kraubather Serpentinegebiet, - BHM., 104, 4:83 – 87.
- MEIXNER, H. & WALTER, L. (1939): Die Minerale des Serpentinegebietes von Kraubath (Obersteiermark). -Fortschr. Miner., 23: LXXXI – LXXXIX.
- MÜLLER, R. (1939): Plan zur Nickelgewinnung im Gau Steiermark. -Unveröffentlicht, 6 p.
- PETERSEN-KRAUSS, D. (1979): Der Kraubather Ultramafitkörper – geochemische Analyse eines alpinotypen Peridotits. - Diss. Univ. Frankfurt am Main, 178 p.
- RICHTER, C. F. (1805): Neuestes Berg- und Hütten-Lexikon. -2 Bde. : IX + 704; III + 690 p.
- ROBITSCH, J. (1938): Kraubather Serpentinbemusterung 1938. -Unveröffentlichte Karte.
- RUTHNER, M. J. (1978): Über die Aufbereitung ultrabasischer Gesteine mit Hilfe hydrometallurgischer Kreislaufprozesse. -Vortragsmanuskript, Tagung BVÖ – GDMB Innsbruck, 16 + 3p.
- SCHANTL, J. (1975): Die Paragenese Serpentin + Brucit in Serpentiniten aus der Ultramafitmasse von Kraubath (Steiermark). -Karinthin, 72/73: 185 – 189.
- SCHEUCHENSTUEL, C. v. (1856): Idiotikon der österreichischen Berg- und Hüttensprache. -270 p.
- STINY, J. & CZERMAK, F. (1932): Geologische Spezialkarte 1:75.000, Blatt Leoben – Bruck a. d. M. -GBA.
- STRECKEISEN, A. (1974): Classification and Nomenclature of Plutonic Rocks. - Geol. Rundschau, 63: 773 – 786.
- TORNQUIST, A. (1916): Vorläufiger Bericht über das Chromeisensteinvorkommen in der Gulsen bei Kraubath bei St. Michael in Obersteiermark. - Unveröff. Bericht, 4 p.
- WALTHER, H. W., v. GEHLEN, K., HADITSCH, J. G. & MAUS HJ. (1999): Lagerstättenkundliches Wörterbuch der deutschen Sprache. - GDMB (Hrsg.): 688 p.

Erkundung neuer Eisenerzlagerstätten durch die Vordernberger Radmeisterkommunität im 18. Jahrhundert

Gerhard Deissl, Graz

Zunahme des Bergbaubetriebs gegen Ende des 17. Jahrhunderts

Mit dem allgemeinen Aufschwung der Konjunktur gegen Ende des 17. Jahrhunderts florierte auch der Eisenabsatz wieder. Die erhöhte Nachfrage nach Eisen wurde zunächst mit der Ausweitung der Bergbautätigkeit am Steirischen Erzberg beantwortet, was am besten durch die Zunahme der im Bergbau Beschäftigten zum Ausdruck kommt.

Der Beschäftigtenstand im Vordernberger Bergbau entwickelte sich wie folgt:¹

Jahr	1574	1599	1673	1698	1739	1768	1775	um 1835
Anzahl der Bergleute	126	140	219	236	307	362	384 / 391	420–560

Mit der Aufnahme zusätzlicher Bergleute ging jedoch keine systematische Abbautätigkeit einher. Vielmehr wurden die leichter zu gewinnenden und schmelzbaren mürben Erze im Raubbau gewonnen, während der harte Spateisenstein („Pflinz“) stehen blieb oder verstürzt wurde. Aus dieser Praxis resultierten zunehmende Schwierigkeiten im Bergbau.

Erweiterung der Erzförderbasis im Erzberggebiet in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts

Seit der Mitte des 18. Jahrhunderts sind über die Aufnahme weiterer Knappen hinaus Bemühungen erkennbar, die Erzförderung im Erzberggebiet zu erhöhen. In diesem Zusammenhang sind die Anstellung von Gedinghäuern, die Übernahme von Gruben der Innerberger Hauptgewerkschaft und Versuche zur Erschließung neuer Lagerstätten am Erzberg und am Polster zu nennen. Im Jahr 1746 schlugen die zur Reformierung des Eisenwesens tagenden Kommissäre vor, künftig Knappen nach dem Gedinge anzustellen.² Hintergrund dieser Überlegung war das Interesse an der Beschleunigung des Stollenvortriebs zur Erschließung neuer Erzvorkommen und an der Verbesserung der Erzförderung. Spätestens im Jahr 1754 nahmen die Radmeister Gedinghauer auf. Ein Teil der Aufwendungen für die Gedinghauer – in der Regel ein Drittel – wurde den Radmeistern über die k. k. Additionskassa³ vergütet. Diese Kassa war ursprünglich für die Unterstützung der Holzkohlenerzeugung eingerichtet

worden. Im Jahr 1775 standen bei den Vordernberger Radwerken 328 gewöhnliche Häuer 56 Gedinghäuern gegenüber. Die Zahl der gewöhnlichen Häuer war in allen Betrieben annähernd gleich, während es bei der Beschäftigung von Gedinghäuern große Unterschiede gab.⁴

Im Jahr 1768 erkannte man seitens der im Erzberggebiet zur Reformierung des Eisenwesens eingesetzten Hofkommission, dass die Vordernberger Radmeister die vorgeschriebenen Produktionsquoten mit dem zur Verfügung stehenden Erz nicht erreichen konnten. Den Vordernberger Radmeistern wurden folglich sechs Gruben am Erz-

berg von der Innerberger Hauptgewerkschaft teilweise oder zur Gänze zugesprochen. Nach den Berechnungen des Unterbergsschaffer Johann Nepomuk Prevenhuber von der Innerberger Hauptgewerkschaft wurden aus diesen Gruben jährlich rd. 51.600 Zentner Eisenerz gefördert. Daraus konnten bei einem angenommenen Eisengehalt von 38 Pfund je Zentner Erz 19.600 Zentner (ca. 1100 t) Eisen gewonnen werden, was der Jahresproduktion von eineinhalb Radwerken entsprach.⁵

Eine weitere Möglichkeit zur Ausdehnung der Erzförderbasis boten Untersuchungsbaue, die in erster Linie Aufschlüsse über die geologischen Verhältnisse lieferten. Bei der Begehung der Ebenhöhe im Jahr 1767 einigten sich die Radmeister, ein Freigebirgsmaß am Erzberg zu erwerben und auf gemeinsame Kosten mit Knappen zu belegen. Eine scheinbar geeignete Stelle wurde unter der Schwaighütte auf der Platte gefunden, wo man noch eine eingehende Besichtigung vornehmen wollte. Der Untersuchungsbaue wurde spätestens im folgenden Jahr in der hinteren Wismath aufgeschlagen. Nach dem Wunsch des Oberbergrichters sollte er mit sechs Mann und drei Huntstößern in drei Schichten belegt werden, um die Aufschließung des Gebirges zügig voranzutreiben. Aus dem Jahr 1770 liegt eine Nachricht vor, wonach dieser Bau in der Zwischenzeit wieder aufgegeben wurde.⁶ Die geologische Situation auf der Platte war ungünstig.

Im Jahr 1780 schlug der Oberbergrichter den Betrieb eines „Hauptuntersuchungsbaues“ in der Leiten (Leithen) oder Zauchen durch die Radmeisterkommunität vor. Die

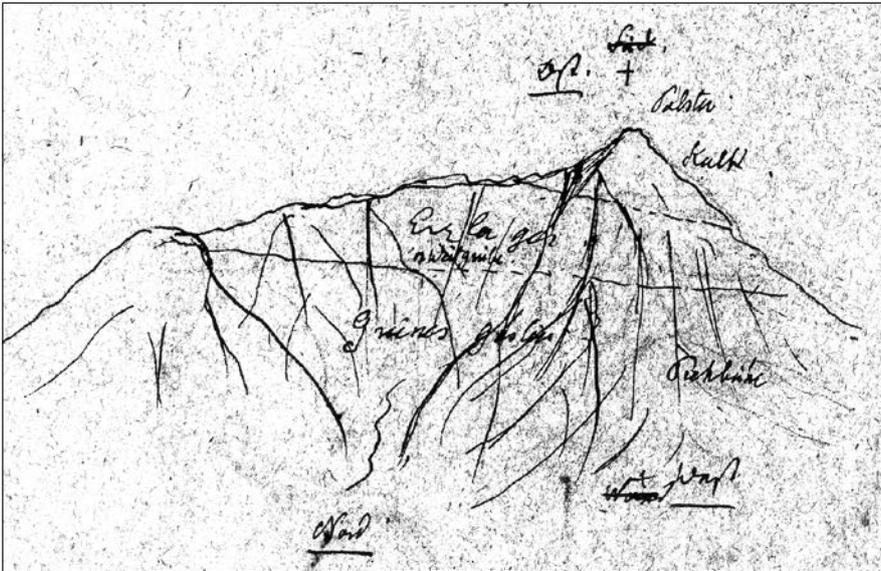


Abb. 1: Ansicht des Polsters von Nordwesten (1824)

Radmeister lehnten einen Untersuchungsbaue im bereits intensiv erschlossenen Revier Leiten ab und wollten stattdessen wiederum auf der Platte auf gemeinsame Kosten einen Stollen anlegen. Dort waren noch Sturzhalden aus Zeiten vergangener Bergbautätigkeit sichtbar. Nach Einschätzung der Radmeister dürfte auf der Platte auch „Pflinz“ zu finden sein, welcher früher nicht bearbeitet wurde. Der Vorschlag des Oberbergrichters zielte letztlich auf einen gemeinsamen Betrieb des gesamten Bergbaus durch die Radmeister. Aufgrund des Widerstands der Radmeister musste dieses Projekt jedoch aufgegeben werden. Die Radmeister wurden letztlich bloß aufgefordert, wenigstens ein Feldort auf Hoffnung je Radwerksbetrieb mit Gedinghäuern zu belegen.⁷

Im Jahr 1785 wurde am Polster östlich des Präbichls Erz gefunden. Die Radmeister suchten noch im selben Jahr um Belehnung mit Erzrechten auf der Platte und am Polster an, doch wurde das Projekt wegen ungeklärter Fragen vorerst aufgegeben. Drei Jahre später beabsichtigten die Radmeister neuerlich, an vier vormals angesuchten Or-

ten in der Handlape und am Polster Schürffungen vorzukehren. Franz Xavier Hochkofler, dem die Aufsicht über die Schürffungen anvertraut worden war, berichtete in der Sitzung der Radmeister vom 30. September 1788, dass sich das Erz in der „Khueleiten“ und am Polster bisher als nicht abbauwürdig erwies. Er trat dafür ein, dass die Untersuchungen in einer geeigneteren Jahreszeit fortgesetzt werden. Die Ausbrüche auf der so genannten „roten Schit“ stufte er als bauwürdig ein, zumal die ersten Versuche reiche Vorkommen versprochen. Das Erz war jedoch tonhaltig und hatte nicht gleiche Qualität wie jenes vom Erzberg – ein Umstand, der bei

der Verhüttung nicht jedem Gewerken entgegenkommen dürfte, wie der Referent meinte. Die Kosten für die Probenschürffungen wurden von den Radmeistern gemeinsam bestritten.⁸

Aus dem Jahr 1824 stammen mehrere Bleistiftskizzen, die den Polster aus verschiedenen Perspektiven darstellen und Angaben über die geologischen Verhältnisse enthalten, wobei das Gestein zum Teil lediglich nach dem vorherrschenden Farbton unterschieden ist (Abb. 1 und 2).⁹ Die erzführenden Gesteinsschichten verlaufen in einer Zone vom oberen, dem Präbichl zugewandten Westhang des Polsters schräg nach unten auf die Ostseite des Berges.

Als man die Bleistiftskizzen anfertigte, gab es am Polster schon Stollen, die aber nicht von der Radmeisterkommunität sondern von einzelnen Gewerken belegt waren. In den skizzierten Karten sind vier Aufschläge verzeichnet: Zwei Untertagebaue befanden sich im Besitz der Fürsten Schwarzenberg als Betreiber des Radwerkes XII, eine Grube gehörte dem Gewerken Seßler vom Radwerk III

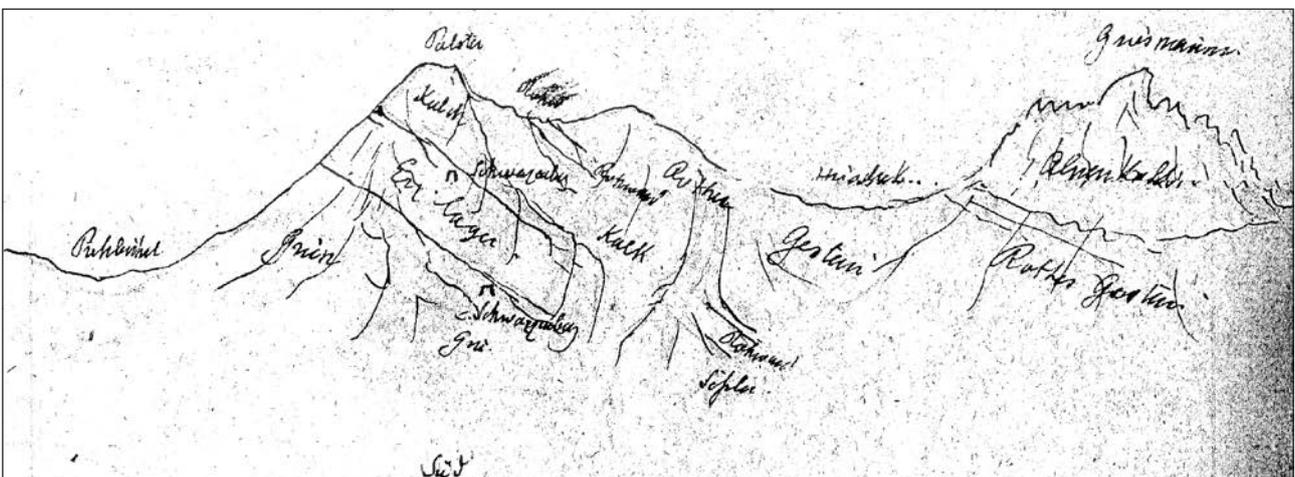


Abb. 2: Ansicht des Polsters von Süden (1824)

und eine weitere dem Radmeister Schragl vom Radwerk IX. Das Bergbauggebiet der Fürsten Schwarzenberg lag auf der Südseite des Berges. Der untere Stollen wurde knapp unterhalb der erzführenden Schichten in den Berg getrieben, der obere Stollen am oberen Ende derselben. Die Grube von Seßler befand sich unterhalb der heutigen Leobener Hütte. Schragl hatte die „Weitgrube“ an der Westseite des Polsters.

Aufsuchen neuer Eisenerzvorkommen in anderen Gebieten der Steiermark

Die Radmeister wehrten sich lange Zeit gegen die Erschließung von Eisenerzlagerstätten in anderen Gebieten, indem sie auf die Benachteiligungen der seit altersher privilegierten Haupteisenerzwürden hinwiesen. Noch in den 20er Jahren des 18. Jahrhunderts konnte der Eisenerzbau des Stiftes Admont und der Abbau von Eisenerz in Novigrad verhindert werden. In der Folge änderten sich aber die Rahmenbedingungen. Durch die Umstellung vom Stuckofen- auf den Floßofenbetrieb in Eisenerz und in Vordernberg konnte zwar mehr Eisen als früher produziert werden, aber der Bedarf der Eisenmanufakturisten im österreichischen Alpenvorland war ungleich größer. Holz- und Erzvorräte setzten einer höheren Eisenproduktion im Erzberggebiet Grenzen, weshalb vom Wiener Hof die Anordnung an die Kammergüter erging, mittels Neuschürfungen auf Waldeisenerz den erhöhten Eisenbedarf zu decken. So wie die Innerberger Hauptgewerkschaft sollte nach der Weisung des Oberkammergrafen Johann Joseph Edler von Kofflern vom 15. August 1766 auch die Vordernberger Radmeisterkommunität neue Eisenerzlagerstätten aufsuchen. Wenn sich die Vordernberger Gewerke an den Waldeisenwerken beteiligten, so konnten sie bei Absatzschwierigkeiten Einfluss auf deren Produktion nehmen und diese gegebenenfalls drosseln oder einstellen.¹⁰ Die ersten auswärtigen Bergbauversuche, an denen sich die Vordernberger Radmeister beteiligten, erfolgten in der Umgebung von Seitz/Žiče, die wenig später durch den Bergbau in Maria in der Wüste/Puščava abgelöst wurden. Gleichzeitig erfolgten Untersuchungen im Raum Voitsberg. Auch am wiedergewältigten Bergbau der Seetaler Alpe bei Judenburg beteiligten sich die Radmeister. Die gewonnenen Erfahrungen und ein negatives Gutachten führten dazu, dass sich die Radmeister an den Bergbauversuchen in der Umgebung von Vorau erst gar nicht beteiligten. Diese Bergbauunternehmungen, an denen die Vordernberger Radmeister beteiligt waren, sollen im Folgenden dargestellt werden:

Bergbau in der Umgebung von Seitz/ Žiče im Verein mit dem dortigen Kartäuserkloster

Die Vertreter der Vordernberger Radmeisterkommunität – Franz Stanzinger, Johann Paul von Weissenberg, Anton Ferdinand Pürgler – reisten am 21. August 1766 über Graz und Marburg/Maribor nach Gonobitz/Slovenska Konjice, wo sie zwei Tage später ankamen, mit dem Prä-

laten von Seitz/Žiče Bekanntschaft machten und in den nächsten Tagen mit Unterstützung durch die Ortskundigen die Eisenerzvorkommen am südlichen Bacher/Pojorje und teils vermeintliche Eisenerzfunde im Umkreis des Klosters untersuchten. Die Abgeordneten waren zuversichtlich, abbauwürdige Erze zu finden und belegten zwei Orte mit je zwei Häuern zur Untersuchung des Gebirges. Mit dem Stift Seitz/Žiče wurde ein vorläufiger Vertrag über den künftigen Bergbau, die geplante Eisenherstellung und den Eisenverkauf geschlossen. Das Unternehmen sollte von beiden Vertragspartnern je zur Hälfte auf Gewinn und Verlust betrieben werden. Die Werksleitung oblag der Vordernberger Radmeisterkommunität, die das Personal mit Vorwissen des Stiftes aufnehmen konnte und sich das Recht reservierte, in Abhängigkeit von der Konjunktur die Bergbautätigkeit in der Untersteiermark zu reduzieren oder gänzlich einzustellen. Das Stift sollte den Bergbaubetrieb mit Holz, Fuhrleistungen und anderen benötigten Leistungen gegen Bezahlung unterstützen. Pater Steiz vom Kartäuserkloster Seitz/Žiče erstattete den Radmeistern in der Folge monatlich Bericht, informierte sie über die getätigten Ausgaben und übersandte Erzstufen zur Begutachtung.

Seitens der Vordernberger Radmeister besichtigten Johann Sebastian Hochkofler und Joseph Anton Prandstätter vom 3. bis 7. April 1767 neuerlich die Probeschürfungen in der Umgebung des Kartäuserklosters Seitz/Žiče. Die Erze in der Nähe von Windischfeistritz/Slovenska Bistrica erwiesen sich als nicht abbauwürdig, weshalb man die Gruben schließen und das abgebaute Erz verkaufen wollte. Die beiden Abgeordneten nahmen auch in Weitenstein/Vitanje einen Lokalausweis vor, zu dem der lokale Verwalter der Grundherrschaft des Bistums Gurk, Herr Martin Steiner, zu Rate gezogen wurde. Im Koßjack/Kozjak hatten vier Häuer zwei Erkundungsstollen angelegt. Man erkannte, dass kaum Aussichten auf ergiebige Eisenerzvorkommen bestanden. Dennoch sollten die Arbeiten fortgesetzt werden und die Häuer allenfalls auch in Kleinkoßjack/Kozjak auf Eisenerz schürfen. In der Hoffnung, doch noch abbauwürdige Eisenerzvorkommen zu entdecken, untersuchten die Abgeordneten am 6. April die Erzanbrüche in der Umgebung von Oplotnitz/Oplotnica. Dort mussten sie erfahren, dass sich die Eisenerzvorkommen lediglich auf die Erdoberfläche beschränkten. Dennoch beschlossen sie, die Arbeiten im alten Heiligendreikönigsstollen am Grund des „Koossen“ durch zwei Häuer wieder aufzunehmen und das umliegende Gebiet am Bacher/Pohorje auf Eisenerzvorkommen untersuchen zu lassen. Am Nachmittag führten sie Probeschmelzungen durch.

Der k. k. Oberbergrichter Maria Melchior Freiherr von Lindegg fuhr im Juli 1767 in die Untersteiermark, wo er auf die Bitte der Vordernberger Radgewerke hin deren Eisenerbwerke besichtigte und neu entdeckte Eisenerzvorkommen untersuchte. Im Zuge seiner Erkundigungen befuhr er „mit einigem Ungemach“ den Bau in Neuberg/Nova Gora bei Windischfeistritz/Slovenska Bistrica und kam zum Schluss, dass dort noch geringere Hoffnungen

auf Eisenerz bestanden als im Koßjacker Gebirge/Kozjak bei Weitenstein/Vitanje. Pater Steitz hielt hingegen die bei Windischfeistritz/Slovenska Bistrica zutage geförderten 100 Zentner Erz für die reichhaltigsten. Der Oberbergrichter schloss daraus, dass Pater Steitz entweder keine Bergbaukenntnisse besaß oder die Bergbautreibenden mutwillig in vergebliche Unkosten stürzte.

Im Koßjacker Gebirge/Kozjak um Weitenstein/Vitanje betrieb bereits Michael Angelo Freiherr von Zois Bergbau auf Eisenerz, mit dem die Vordernberger Radmeister zwangsläufig in Konflikt geraten mussten. Der Stollen der Radmeisterkommunität im Großkoßjacker Gebirge/Kozjak wurde auf 23.00 Uhr gegen Norden vorgetrieben und war ohne Hoffnung. Rund 50 Lachter tiefer befand sich ein Stollen des Baron Zois, wo man zwar besseres Eisenerz vorfand, jedoch ebenfalls keine Hoffnung auf einen beständigen Bergbau hatte. Einige Lachter weiter unten hatten die Radmeister ihren zweiten Stollen aufgeschlagen und sieben Lachter eingetrieben. Das Vorort wurde vom Oberbergrichter bereits verfallen angetroffen, und auch am Tag zeigte sich kein Erzvorkommen. In der Tiefe des Berges kamen Kalk- und Schieferschichten zum Vorschein, weshalb man im Untertagebau keine Hoffnung auf die Gewinnung reicher Erzvorkommen sah. Der Oberbergrichter riet den Vordernberger Radmeistern, den Bergbau im Koßjacker Gebirge/Kozjak dem Baron Zois zu überlassen und lenkte ihr Interesse auf die Erzvorkommen im nördlichen Bacher/Pohorje, die der Bäcker Johann Strasser (Straßer) aus Marburg/Maribor entdeckt hatte.¹¹

Bergbau am Rotenberg/Rdeči breg bei Maria in der Wüste/Puščava im Verein mit dem Stift St. Paul im Lavanttal

Nach dem Bericht des Oberbergrichters Maria Melchior Freiherr von Lindegg befand sich am Rotenberg/Rdeči breg¹² nächst Maria in der Wüste/Puščava bei einer ein-

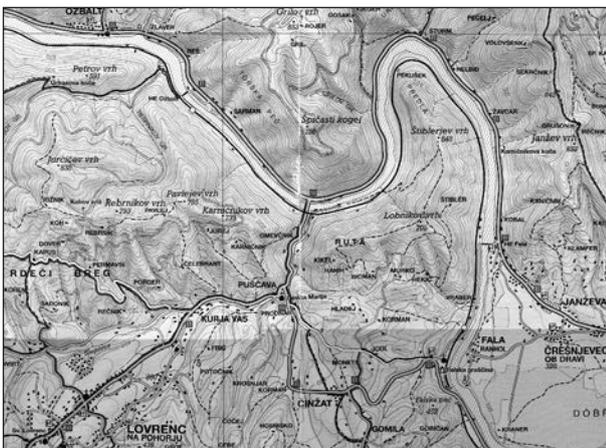


Abb. 3: *Lovrenc na Pohorju westlich von Marburg/Maribor. Nordwestlich von Puščava befindet sich der Hof vulgo Celebrant, auf dessen Viehhalt am Rdeči breg im Jahr 1767 Eisenerz gefunden wurde (Ausschnitt aus der Wanderkarte Pohorje).*

geäunten Viehhalt der Bauern Celebrant und Pavlej ein Erzanbruch (**Abb. 3**).¹³ Der Bäcker Johann Strasser wollte auch jenseits des Grabens gegen das zentrale Massiv des Bacher/Pohorje Erzausbisse ausgemacht haben.

Der Oberbergrichter schlug den Radmeistern vor, diese Erze unverzüglich mit vier Knappen aus der Radmer aufzuschließen. Seinem Gutachten zufolge könnte bei Maria Rast/Ruše ein Floßofen errichtet werden und Holzkohle aus den Wäldern am Bacher/Pohorje bezogen werden.

Maria Rast/Ruše zählte zu den ältesten Besitzungen des Benediktinerstiftes St. Paul im Lavanttal.¹⁴ Wie andere Klöster auch, litt St. Paul an den zurückgehenden Einkünften aus der Grundherrschaft. Die florierende Montanindustrie schien neue Einnahmequellen zu bieten.¹⁵ Noch ehe die Radmeister ihre Vertreter nach Maria in der Wüste/Puščava sandten, suchte ein Bote des Benediktinerstiftes St. Paul beim Oberbergrichter Maria Melchior Freiherr von Lindegg um eine Schürflizenz auf Eisenerz bei Maria in der Wüste/Puščava an. Die Radmeister einigten sich in der Folge mit dem Benediktinerstift auf eine gemeinsame Führung des Bergbaus und schlossen über den Betrieb einen gemeinsamen Vertrag. Abgesehen von einer Klausel, mit welcher sich die Benediktiner vor einer Beeinträchtigung ihrer Privilegien abzusichern trachteten, unterschied sich der Vertrag nicht von den vormals mit dem Kartäuserkloster Seitz/Žiče und mit dem Grafen von Wagensberg auf der Herrschaft Greißenegg bei Voitsberg geschlossenen Vereinbarungen.

Der k. k. Berggeschworene Cajetan Prockel zu Hüttenberg, Mosinz und Lölling visitierte den Bergbau bei Maria in der Wüste/Puščava mehrmals und erstattete den Vordernberger Radmeistern Bericht. Auch die gelegentlich abgeordneten Vertreter der Radmeister und der Oberbergrichter teilten ihre Einschätzung über den Bergbau mit. Ende des Jahres 1767 war man noch zuversichtlich, was den Erfolg des Bergbaues betrifft, wenngleich schon der Verdacht aufkam, dass die Eisenerzvorkommen in der Tiefe des Berges nicht sonderlich ergiebig sind. In den ersten Monaten wurde an verschiedenen Stellen nach Eisenerz geschürft und dabei bereits eine Gesamtmenge von 300 Zentner Erz gewonnen. Künftig wollte man nur noch die besseren Erzvorkommen verfolgen. Im Oktober 1768 waren die Perspektiven bereits düster. Wiederholt verstrichen gesetzte Fristen, nach deren Ablauf der Bergbau eingestellt werden sollte, wenn sich weiterhin kein Erfolg zeigte. Die Erzgewinnung war aufgrund der Schachtförderung und schlechten Bewetterung sehr mühsam. Das vorgefundene Erz war vielfach mit Kies vermischt und von schlechter Qualität. Andere Erzvorkommen in der Umgebung wurden trotz Ausschreibens einer großzügigen Belohnung nicht entdeckt.¹⁶

In den ersten drei Rechnungsjahren belief sich der Gesamtaufwand des Bergbaubetriebs Maria in der Wüste/Puščava auf rd. 3.384 fl, wovon die Vordernberger Radmeister die Hälfte zu tragen hatten. Neben den Barzahlungen leisteten sie gelegentlich Beiträge durch die Lieferung von Bergzeug.

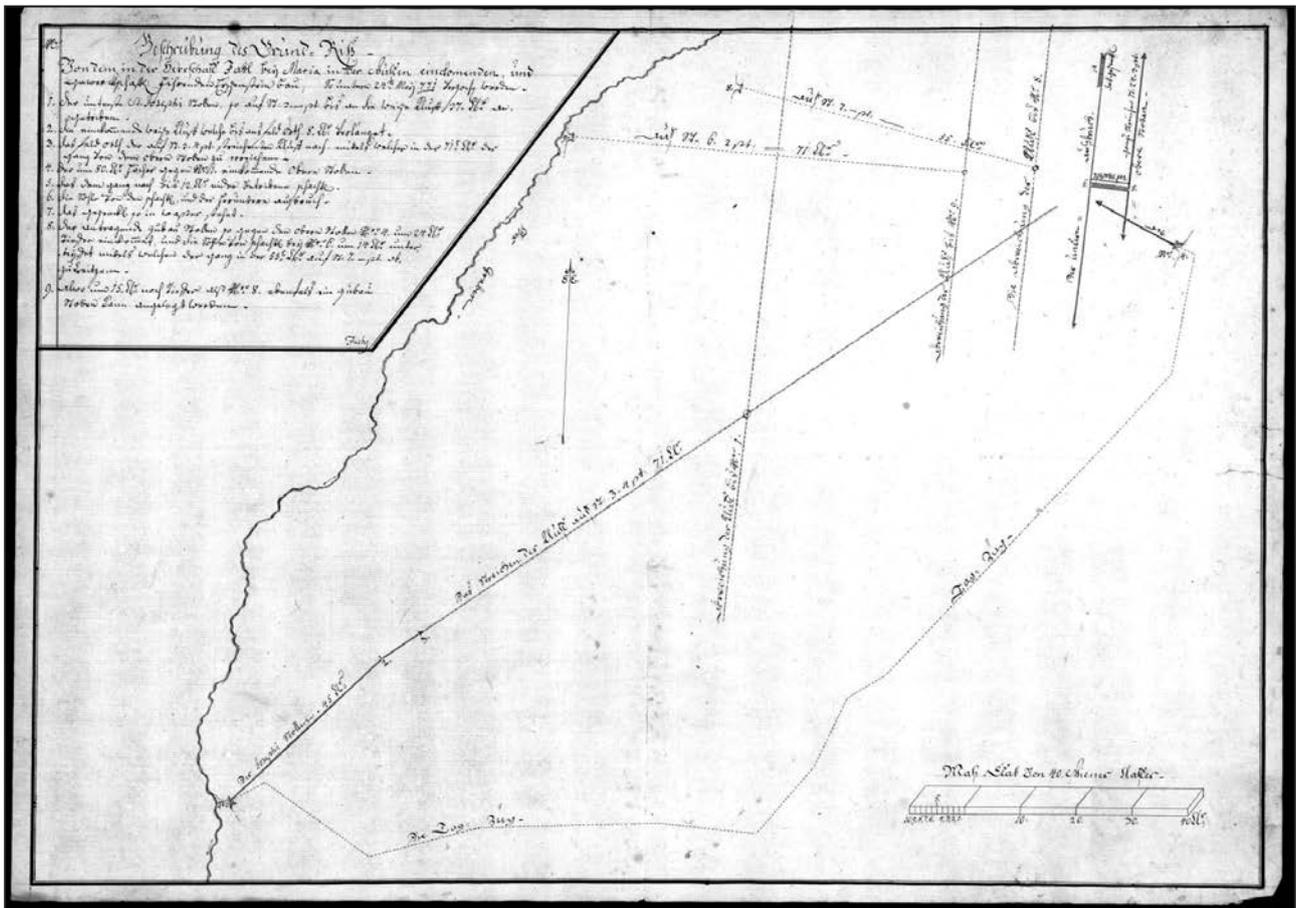


Abb. 4: Grubenkarte von Paul Fuchs über den Bergbau bei Maria in der Wüste/Pučava (1771)

Bei der Verteilung der Kosten zeigt sich, dass der größte Anteil auf die Arbeitskosten entfiel. Bezüglich des Arbeitsmaterials war der Aufwand für das Sprengpulver¹⁷ und für das Unschlitt der Kerzen am höchsten, während die Ausgaben für das zugelieferte Grubenholz und für andere Verbrauchsmaterialien kaum ins Gewicht fielen. Im ersten Abrechnungszeitraum waren ein Hutmann, acht Knappen und vier Truhenläufer oder Haspelknechte beschäftigt, die aber nicht alle durchgehend arbeiteten. Andererseits wurden zahlreiche Extraschichten verrichtet, für die man teilweise zusätzliches Personal anstellte. Im zweiten Betriebsjahr nahm die Bergbautätigkeit verglichen mit dem ersten Jahr zu. Später waren die Radmeister aufgrund des ausbleibenden Erfolges bestrebt, die Betriebskosten durch eine Verringerung der Belegschaft zu reduzieren.

Der k. k. Bergrat Johann Paul Fuchs verfasste nach der Besichtigung des Bergbaus am 24. Mai 1771 einen Bericht an die Radmeister und fertigte eine Grubenkarte an, auf welcher der Bergbau kurz vor der Einstellung der Arbeit seitens der Vordernberger Radmeisterkommunität wiedergegeben ist (Abb. 4).¹⁹ An der tiefsten Stelle befand sich der Josephistollen (Nr. 1), der nach Nordosten (3.00 Uhr) vorgetrieben wurde. Nach einer Länge von 37 Klafter (rd. 70 m) stieß man auf eine „weiße Kluft“ (Nr. 2), welche auf einer Länge von acht Klafter (rd. 15 m) nachgearbeitet wurde. Am Feldort des Josephistollens

(Nr. 3) waren vier Häuer und ein Truhenläufer tätig. Der k. k. Bergrat beobachtete in der „weißen Kluft“ ein eisenhaltiges, von der Sohle ansteigendes Gefährd und hoffte, in der Folge auf Eisenerz zu stoßen. Er berechnete, dass man nach weiteren 71 Klafter (rd. 135 m) Stollenvortrieb die obere Grube erreichen müsse, deren Eingangsstelle (Nr. 4) 80 Klafter (rd. 152 m) über dem Mundloch des Josephistollens lag. In der oberen Grube befand sich ein auf 12 Klafter (rd. 23 m) Tiefe abgeteufter kleiner Schacht (Nr. 5), von dessen Sohle (Nr. 6) ein Stollen zu einem kleinen Gesenk (Nr. 7) führte, das unter Wasser stand. Aus dem oberen Grubenbetrieb förderten der Hutmann und vier Knappen Eisenerz zutage. Die Fortsetzung der Arbeiten in die Tiefe war aufgrund der baulichen Umstände und der schlechten Bewitterung schwierig. Der Bergrat schlug daher die Anlage von zwei Zubauen vor, deren Mundlöcher im Graben aufgeschlagen werden sollten.

Die Radmeister lehnten die vom Bergrat Fuchs vorgeschlagenen Maßnahmen ab. Sie wollten den oberen Bergbau mit dem Schacht gänzlich auflassen und nur noch den Josephistollen mit fünf Arbeitern belegen.

Im September 1771 besuchte der k. k. Berggeschworene Anton Hofmann im Auftrag der Vordernberger Radmeisterkommunität den Bergbau bei Maria in der Wüste/Pučava. Die Situation im oberen Stollensystem hatte

sich kaum verändert. Der Josephistollen war mittlerweile 54 Klafter (rd. 102 m) lang. Am Feldort stieß man zuletzt auf ein mit Kies vermengtes, graues Gestein. Im Bergbau waren noch acht Mann beschäftigt. Der vormals sehr große Erzvorrat erwies sich infolge der Witterung und nach der Absonderung des Kieses als sehr gering. Die Radmeister teilten daraufhin dem Prälaten des Benediktinerstiftes St. Paul mit Schreiben vom 15. September 1771 mit, dass sie sich aus dem Bergbau bei Maria in der Wüste/Puščava gänzlich zurückziehen wollten. Danach versiegen die Nachrichten der Vordernberger Radmeister über diesen Bergbau.²⁰ Die Bergbautätigkeit lief jedenfalls noch einige Jahre in immer kleinerem Umfang fort. Aus St. Paul ist ein Ausweis über die Ausgabeposten des Stiftes beim Bergbau in Maria in der Wüste/Puščava für die Betriebsjahre von 1768 bis 1774 erhalten.²¹

Bergbau am Heiligen Berg bei Bärnbach im Verein mit Adolf Graf von Wagensberg und Begehungen im Raum Pack, Hirschegg und Graden

Nachdem Adolf Graf von Wagensberg (Wagensperg) erfahren hatte, dass dem Kartäuserorden in Seitz/Žiče der Bergbau auf Eisenerz bewilligt wurde, wollte er auch die Eisenerzvorkommen in der Nähe seiner Herrschaft Greibenegg bei Voitsberg mit den Vordernberger Radmeistern erschließen.

Johann Paul von Weissenberg und Joseph Anton Prandstätter besuchten im Auftrag der Vordernberger Radmeisterkommunität den Grafen von Wagensberg am 27. Oktober 1766 auf Schloss Greibenegg. Sie begutachteten die kleinen Erzgänge und Erzausbisse unter dem Acker des Hofbauers, der von der Ebene bis zum Heiligen Berg bei Bärnbach anstieg. Die Erze waren ihren Beobachtungen zufolge zwar mit Lehm vermengt aber sonst blaufärbig und „ohne Unrat“. Auch die vorbeiführende Straße war mit vorzüglichen Erzstufen aufgeschüttet.

Weiter ostwärts kamen sie zu einem „Eingang“ auf dem Feld des Geyerl, der zwischen zwei Zwetschkenbäumen aufgeschlagen war. Der dortige Grunduntertan der Herrschaft Greibenegg berichtete den Abgeordneten der Vordernberger Radmeister, dass der vorige Graf von Wagensberg sowohl hier als auch beim Hofbauer bereits vier Jahre hindurch Erz abgebaut hatte, das zum Teil vom Hackenschmied in Afling zu Eisen verarbeitet worden war. Die Eisenherstellung wäre jedoch wegen des zu geringen Ertrags eingestellt worden. Da die Vordernberger Gewerken damals einen Hofbefehl zur Einstellung

des Bergbaus erwirkt hätten, sei das vorhandene Erz zum Bau der Straße unterhalb des Heiligen Berges verwendet worden.

Die anderen vom Graf von Wagensberg im Wald des „Widner“ am Zigöllerkogel bei Köflach und in Oberdorf vorgenommenen Untersuchungen brachten nach dem Befund der Radmeister kein Eisenerz zu tage. Die beiden Abgeordneten vereinbarten vorläufig, den Heiligen Berg mit vier Vordernberger Knappen zu belegen: Zwei Knappen sollten bei Mitterdorf in dem bereits vorhandenen, nach Norden (12.00 Uhr Abend) führenden Stollen arbeiten, und zwei weitere ein in nordnordöstlicher Richtung (2.00 Uhr Morgen) verlaufendes Erzvorkommen aufschließen.

Die Vordernberger Radmeister schlossen daraufhin mit Graf von Wagensberg nach dem Muster der mit dem Kartäuserkloster Seitz/Žiče geschlossenen Vereinbarungen einen Vertrag zum gemeinsamen Betrieb des Bergbaus.

Zu Beginn des Jahres 1767 war der Stollen bereits neun Klafter (rd. 17 m) vorgetrieben. Es konnten jedoch erst zwei „Trögl“ Erz gewonnen werden. Außerdem mangelte es an Grubenholz.

Als Abgeordnete der Vordernberger Radmeisterkommunität den Bergbau am Heiligen Berg im September 1767 neuerlich besichtigten, mussten sie feststellen, dass das Erzvorkommen durch einen mächtigen Kohlenbruch ausgeschnitten wurde. Daraufhin informierten sie den Besitzer der Herrschaft Greibenegg, dass sie den Bergbau am Heiligen Berg nicht mehr fortführen wollten.²²

Im Jahr 1767 nahm auch der Kohlschreiber Peter Fraydl (Fraydl) aus Kaisersberg zusammen mit einem Hutmann im Auftrag der Vordernberger Radmeister eine Untersuchung der alten Bergbaugebiete auf der Pack, in Hirschegg

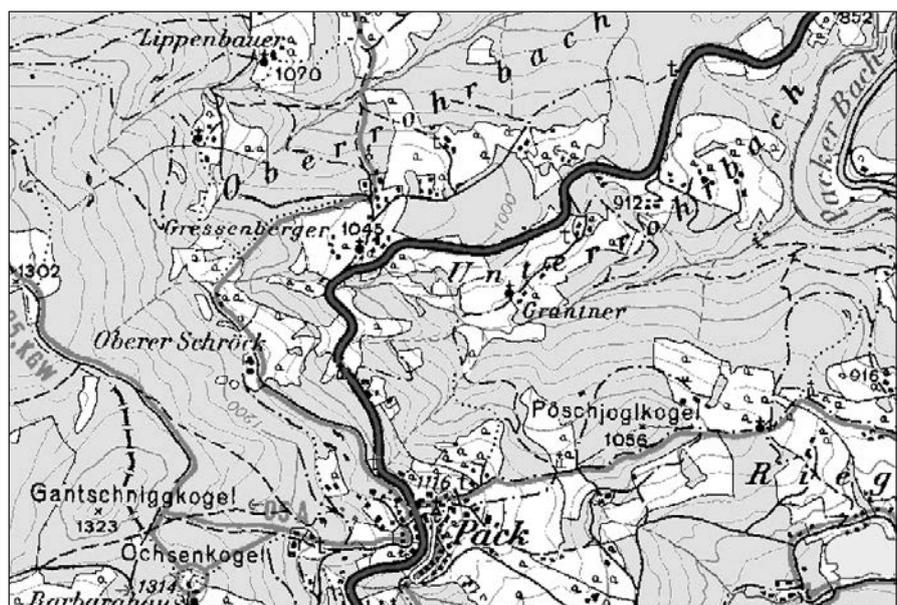


Abb. 5: Pack im Bezirk Voitsberg. Beim Hof vulgo Grantner und im westlich davon gelegenen Quellrissgebiet befindet sich das ehemalige Bergbaugebiet der Packalpe (Ausschnitt aus der ÖK).

und in Graden vor. Der „Erzberg“ im Packer Gebiet lag dem Bericht des Kohlschreibers zufolge zwischen zwei Bergen gegen Westen und hatte seinen Fuß beim vulgo Grantner, einem Untertan der Herrschaft Ligist (Abb. 5).²³ Am Fuß des „Erzberges“ fand er eine alte eingefallene Grube gegen 6.00 Uhr Abend vor, doch sah er dort lediglich taubes Gestein. Linker Hand befuhr er eine enge, niedrige, 12 Klafter (rd. 23 m) tiefe Grube. Der Eingang befand sich auf 9.00 Uhr Abend, das Feldort auf halb 11 Uhr Mitternacht. Rechter Hand, rund 50 Schritte vom Fuß des Berges entfernt, fand er zwei weitere eingefallene Gruben, die in Richtung 5.00 Uhr Nachmittag vorgegraben waren. Oberhalb davon entdeckten die Reisenden rund zehn weitere eingefallene Gruben, deren Stollen fast alle gegen 4.00 Uhr Nachmittag angeschlagen waren. Diese Grubenbaue waren auf einer Länge von rund 50 Schritten begehbar.

Wenig später verfasste Peter Fraidl an seinem Dienort Kaisersberg den Bericht über die Untersuchung des ehemaligen Eisenschmelzwerkes in Hirschegg und über die Erzvorkommen in der Graden. In Hirschegg stand angeblich in der Wiese des Bauern „Pfoysi“, eines Grunduntertans des Stifes Rein, früher ein Eisenschmelzofen.²⁴ Der Kohlschreiber fand am Grund des Bauern zwar Sinter, aber kein Eisenerzvorkommen. Hingegen hatte man in der unteren Grube am Heiligen Berg nach dem Ende eines Kohlenanbruchs wieder Hoffnung auf Eisenerz. In der Graden führte ihn der Schmiedemeister Kreen zu einem Wald des Herrn Prandstötter, eines Grunduntertans der Herrschaft Greißenegg, wo er neben der „füpper schmiedten“ in einem nach Norden gelegenen Berg mehrere Erzausbisse vorfand. Peter Fraidl meinte, hier einen mächtigen Erzgang vorzufinden.²⁵

Hermann Joseph Kleinheipl, Verweser des Hammerwerkes von Herrn Gamillschegg in Ligist, teilte den Vordernberger Radmeistern im September 1782 mit, dass Josef Tunner (Joseph Dunner), Nagelschmied in der Graden, unweit des Heiligen Berges bei Bärnbach, wo die Radmeister vormals zusammen mit dem Grafen von Wagensberg durch zwei Bergknappen eine geraume Zeit hindurch erfolglos auf Eisenerz geschürft hatten, ein Erzvorkommen entdeckt hätte. Außerdem fand der Nagelschmied oberhalb von Maria Lankowitz Eisenerz und beschäftigte dort einen Knappen zur Erzgewinnung. Josef Tunner suchte folglich um Beilehnung an und erhielt die Schürfrechte.²⁶

Untersuchung der Eisenerzvorkommen bei Vorau

Wie in den vorbesprochenen Bergbaugebieten wurde wohl auch im Vorauer Gebiet schon im Mittelalter Erz abgebaut, worauf etwa der Name Arzberg bei Waldbach hinweist. Propst Lorenz suchte im Frühjahr 1768 beim Wiener Hof um Bewilligung zur Eröffnung eines Eisenerzwerkes im Buchwald an, „weillen notorie an eisen ein starker abgang“. Er untermauerte sein Anliegen mit dem Hinweis, dass das Stift genug Holz für den Bergbaubetrieb zur Verfügung habe.

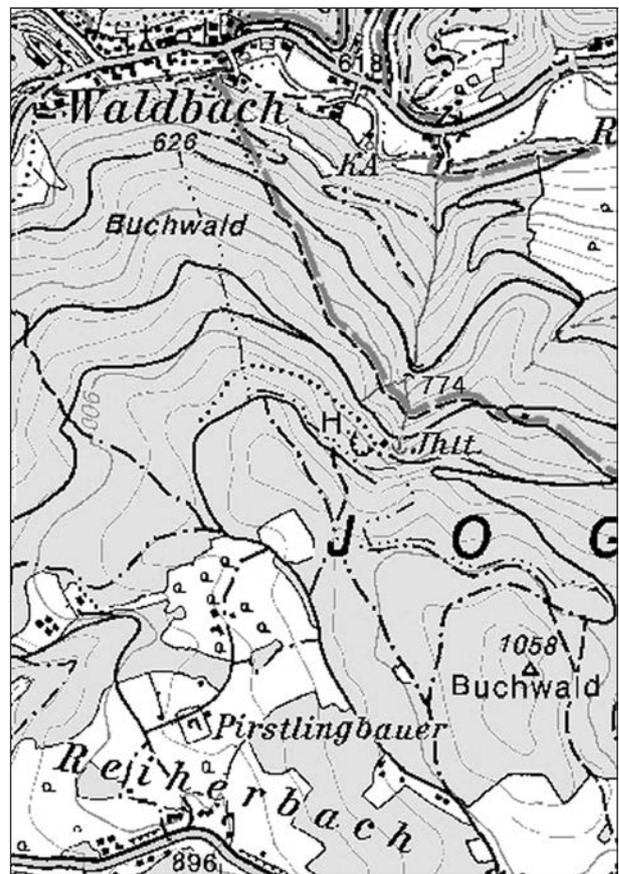


Abb. 6: Waldbach im Joglland nordwestlich von Vorau. Am Nordhang des Buchwaldes ließ der Pfarrer von Waldbach im Jahr 1768 drei Untersuchungsstollen anlegen (Ausschnitt aus der ÖK).

Der k. k. Waldförster Johann Joseph Mitlöchner besichtigte die Erzanbrüche und die Waldbestände im Raum Vorau im Auftrag des k. k. Amtes Vordernberg. Er traf am Abend des 16. Oktober 1768 in Vorau ein und nahm am folgenden Tag zusammen mit dem Stiftsverwalter und Pfarrer von Waldbach, Pater Marcus Divald, die Begehung am Buchwald vor.

Am Nordabhang des Buchwaldes hatte der Geistliche an drei Stellen gegen Südwesten Stollen zur Untersuchung der Erzvorkommen vortreiben lassen (Abb. 6). Der erste Erzausbiss wurde nahe des Kammes unterhalb der Wiese des Bauern Patrici ungefähr in Stunde 16 in die Tiefe verfolgt, doch stieß man schon nach einem Lachter auf taubes Gestein. Der Pater ließ zwei Lachter tiefer einen weiteren Stollen in Stunde 15 vortreiben, wo sich ein ähnliches Resultat zeigte. Der Waldförster stellte denn auch fest, dass Pater Marcus Divald „so viel ich auß seinen reden abnehmen können, nicht die mindeste wissenschaft von einen berg bau hat“. Schließlich wurde noch 12 Lachter tiefer im so genannten „hölgraben“ ein Stollen auf Stunde 13 elf Lachter tief in den Berg getrieben, weil man am Tag einige „erz prandten“ fand. Zur Zeit der Besichtigung des Waldförsters war dort noch ein Mann mit dem Stollenvortrieb beschäftigt, doch fand man aufgrund der gleichgelagerten geologischen Situation ebenfalls kein größeres Erzvorkommen. Der Waldförster kam

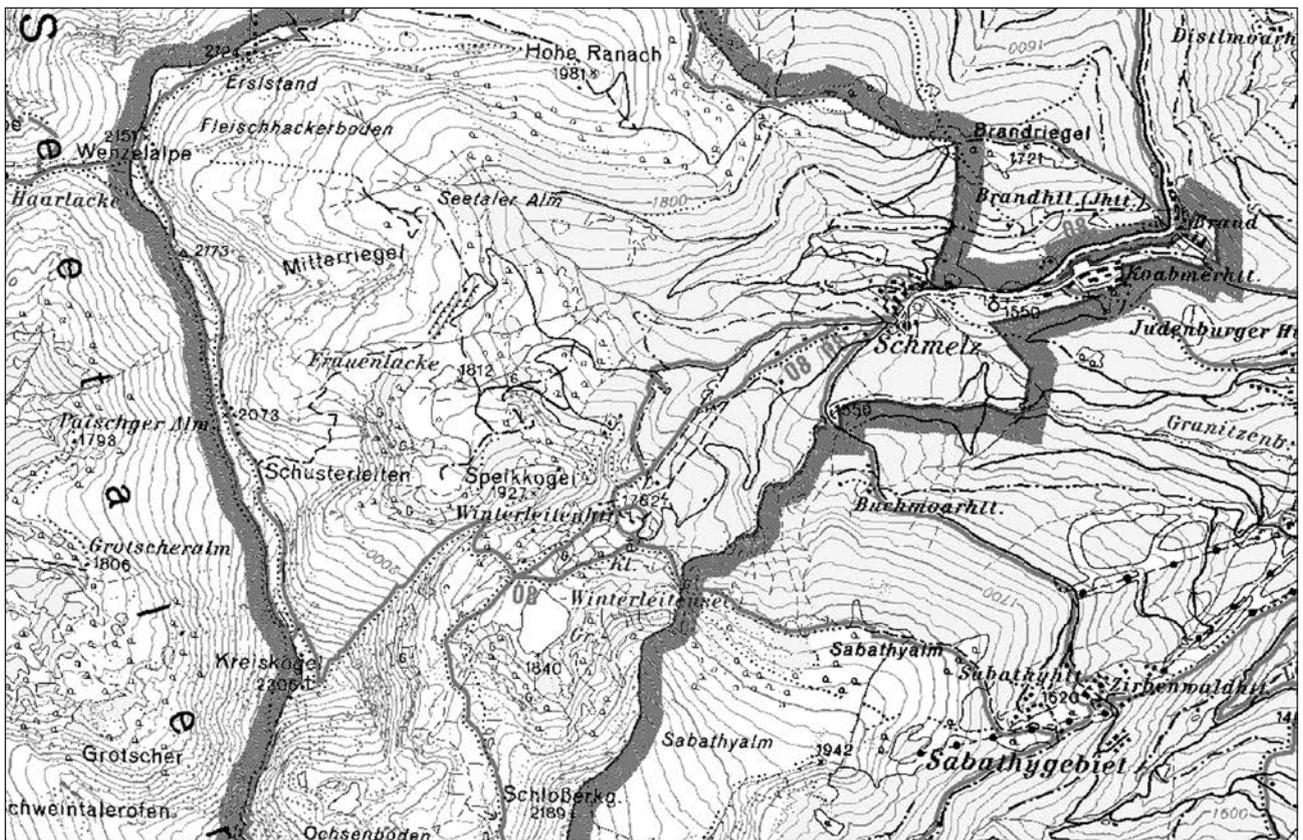


Abb. 7: Seetaler Alpe südlich von Judenburg. Das Bergbaugebiet befand sich unterhalb (östlich) der Frauenlacke. Die Gegend ist heute Teil eines militärischen Sperrgebietes (Ausschnitt aus der ÖK).

zum Schluss, dass im Buchwald lediglich einige „tag mugeln“ frei herumliegen, aber kein abbauwürdiges Eisenerz vorhanden sei. Dementsprechend lehnten die Vordernberger Radmeister die Aufnahme einer Bergbautätigkeit im Vorauer Gebiet ab. Aufgrund der reichen Waldbestände dachte man aber, dass in das Gebiet von Vorau ein Hammerwerk übertragen werden könnte. Wenn das Stift den Bergbau alleine aufnehmen sollte, so baten die Radmeister ähnlich wie in anderen Gebieten um die Versicherung, dass dieses Waldeisenwerk bei Absatzschwierigkeiten in der Haupteisenwurz vorübergehend oder auch gänzlich eingestellt werde. Zwei Jahre später besichtigten zwei Vordernberger Radgewerken die Eisenerzvorkommen in Waldbach bei Vorau und stellten abermals fest, dass diese nicht abbauwürdig sind.²⁷

Bergbau auf der Seetaler Alpe im Verein mit der Stadt Judenburg

Im Jahr 1766 beabsichtigte die Stadt Judenburg, den bereits im Mittelalter und in der frühen Neuzeit betriebenen Bergbau auf der Seetaler Alpe wieder aufzunehmen. Die Radgewerken strebten folglich wie in Seitz/Žiće und in der Herrschaft Greibenberg eine Beteiligung am Bergbau auf der Seetaler Alpe an, um darüber die Kontrolle zu gewinnen.

Sie fanden sich am 6. August 1767 in der Gegend um Judenburg ein und besichtigten zusammen mit dem

Amtsvertreter und k. k. Frohneinnehmer Ignaz Edler von Grubern und mit Vertretern der Stadt Judenburg noch am selben Nachmittag den Bergbau auf der Seetaler Alpe (Abb. 7). Am 7. August wurde das Taggebirge untersucht und über die Belegung des Bergbaus beraten. Dabei legte man den Ort fest, an dem das Mundloch für den zu errichtenden, nach der heiligen Barbara zu benennenden Haupt- und Hoffungsstollen aufgeschlagen werden sollte. Der neue Stollen befand sich unter den früheren, verlassenen Gruben und sollte von vier Knappen gegen 1.00 Uhr in südlicher Richtung vorgetrieben werden. Bei den abschließenden Beratungen am 8. August 1767 in Judenburg wurden weitere Vorkehrungen für den gemeinsamen Bergbau getroffen. Die Vordernberger Radmeister und die Stadt Judenburg einigten sich, den Bergbau zur „halbscheid“ auf Gewinn und Verlust zu betreiben. Seitens der Radmeisterkommunität, der auch die Leitung des Unternehmens einschließlich des Rechts zur Aufnahme der Beamten und Verwalter oblag, wurde ihr Vorsteher Franz Stanzinger von und zu Gullingstein zum Direktor des gemeinsamen Bergbauunternehmens nominiert. Die Stadt Judenburg ernannte Johann Adam Koch, bürgerlicher Wirt und Gastgeber, und Johann Rieder, Braumeister, als ihre Vertreter, die mit ihrem Vermögen für die Stadt bürgten. Wie schon in Seitz/Žiće und in Greibenberg sicherten sich die Radmeister das Recht, den Bergbau auf der Seetaler Alpe allenfalls zurückzustellen oder gänzlich aufzulassen.²⁸

Bis November 1768 hatten die Knappen den Stollen 12,5 Klafter (rd. 24 m) vorgetrieben. Die Radmeister teilten dem Vordernberger Amtmann mit, dass noch keine Aussicht auf ertragreiche Erzvorkommen bestand. Bei mehreren Befahrungen im folgenden Jahr mussten die Radmeister feststellen, dass es um diesen noch immer schlecht bestellt war. Der Sekretär und der Sohn des Vorstehers der Vordernberger Radmeisterkommunität berichteten, dass der erste Stollen am Thörl 30 Klafter (rd. 57 m) tief vorgetrieben war. Unter dem Gestänge rann viel Wasser heraus, was sie darauf zurückführten, dass rechter Hand zu sehr in die Richtung des Sees (der „Frauenlacke“) gebaut wurde. Der neue Aufschlag befand sich 400 Schritte über diesem Stollen und war ca. sechs Klafter (rd. 11 m) vorgetrieben. Der dritte Stollen in der Schaferalm war 38 Klafter (rd. 72 m) lang. Sie fanden dort in der Mitte eine vier Finger breite Schicht „Feuerquarz“ vor. Beim 30. Klafter (rd. 57 m) gab es ein kleines Gesenk, das aber von den Knappen aufgeschüttet wurde, weil sie dort kein Erz fanden. Die Erzproben boten den Radmeistern keinen Anlass zur Hoffnung, weshalb sie sich aus dem Bergbau zurückziehen und denselben gänzlich in die Obhut der Stadt Judenburg legen wollten. Mittels Schreiben vom 2. August 1769 teilten sie Herrn Johann Adam Koch ihren Rückzug vom gemeinsamen Bergbau auf der Seetaler Alpe mit. Gleichzeitig baten sie aber um Erzproben, falls in der „Schafer Alpen Gruben“ oder im neuen Aufschlag am „Theerl“ seit der Begehung doch noch weitere Erze gefunden wurden. Der Hutmann, der den Bergbau vor Ort leitete, stammte aus dem Erzberggebiet und brachte einige Erzproben mit, als er seine Mutter besuchte. Die Radmeister entschieden daraufhin, den Bergbau auf der Schaferalm noch 18 Klafter (rd. 34 m) fortzusetzen, bis man die Eingänge der mutmaßlichen früheren Hauptgruben erreichte. Beim neuen Aufschlag am Thörl wollte man noch ein aufgefundenes Erzvorkommen „überbrechen“. Wenn es auch hier keine erfolversprechenden Aussichten gab, sollte der Bergbau mit Ende des Jahres 1769 seitens der Radmeisterkommunität eingestellt werden. Gegen Jahresende war der Stollen in der Schaferalm schon 53 Klafter (rd. 100 m) vorgetrieben. Seitens der Radmeister wollte man den Stollen nun noch bis zu einer Länge von 60 Klafter (rd. 114 m) fortsetzen, sodann sollte der Hutmann Erzproben bringen und wenn sich kein Erfolg zeigte, der Bergbau endgültig aufgelassen werden. Im Jahr 1770 stieß man auf einen alten Stollen, dessen Zimmerung noch in gutem Zustand war. Die Bergbautreibenden schickten den Vordernberger Radmeistern Erzstufen und luden sie zu einer Besichtigung ein, um über eine allfällige Weiterführung des Bergbaus zu entscheiden. Diese hatten sich bereits vom Bergbau zurückgezogen und wollten nun die Lage neu überprüfen. Das Ergebnis fiel für die Radmeister anscheinend nicht befriedigend aus, denn sie beteiligten sich nicht mehr am Bergbau in der Seetaler Alpe. Der Floßofen in der Schmelz wurde folglich ohne Beteiligung der Vordernberger Radmeisterkommunität errichtet. Nach dem Ausweis der Abrechnungen betrug die Aufwendungen im ersten Betriebsjahr rd. 108 fl., im zweiten Jahr

rd. 414 fl. Im Jahr 1769 beliefen sich die Aufwendungen auf rd. 564 fl.³⁰

Schlussbetrachtung

Das Aufsuchen von mineralischen Rohstoffen war mit einem hohen finanziellen Risiko verbunden, da das investierte Kapital bei mangelndem Erfolg verloren ging. Die Radmeister gingen in allen Untersuchungsgebieten außerhalb des Erzberggebietes Partnerschaften mit einem Betreiber vor Ort ein und versuchten, die Kosten durch eine möglichst geringe Belegschaft zu minimieren. Größere bauliche Investitionen sind trotz der anfangs vereinzelt geäußerten Pläne seitens der Radmeister bei keiner auswärtigen Lagerstätte belegt. Das Interesse der Radmeister am Eisenerzbergbau in anderen Gebieten war insgesamt betrachtet gering. Es resultierte vielmehr aus der Sorge vor dem Entstehen einer erfolgreichen Konkurrenz, die den Absatz der eigenen Eisenprodukte gefährden könnte.

Anmerkungen

- 1 Die Anzahl der Bergleute im Jahr 1673 ist in einer Beschreibung des Vordernberger Bergwerkes enthalten. StLa, Vordernberger Radmeisterkommunität (im Folgenden als VRK abgekürzt), Sch 70, H 10. Mittermüller führt den Beschäftigtenstand im Vordernberger Bergbau in den Jahren 1698 und 1739 an. Franz MITTERMÜLLER, Arbeitsdisziplin, Unruhen und Aufstände am steirischen Erzberg. Sozialprotest und –kriminalität in einer europäischen Montanlandschaft 1500 – 1800, geisteswiss. Diss., Graz 2001, S. 188, 207. Die Anzahl der Bergleute im Jahr 1768 ist in den Sitzungsprotokollen der Vordernberger Radmeister festgehalten. StLa, VRK, Sch 39, H 85, Fol. 107. Die Zahlen zum Jahr 1775 sind Quellen aus dem BA Vordernberg (StLa, BA Vordernberg, V 6 A, 8) bzw. der Vordernberger Radmeisterkommunität (StLa, VRK, Sch 25, H 17) entnommen. Göth gibt an, dass im Bergbau eines Radwerkes 30 bis 40 Bergleute gearbeitet haben. Georg GÖTH, Vordernberg in der neuesten Zeit oder geschichtliche Darstellung der Vereinigung der Radgewerke, nebst einer Einleitung, die Beschreibung des Berg- und Hüttenbetriebes zu Vordernberg enthaltend, Wien 1839, S. 35. Im Radwerk VI waren im Jahr 1811 fünf Grubenvorsteher und 36 Häuser mit der Erzgewinnung beschäftigt. Gerhard DEISSL, Die Stellung des Radwerkes IV im Verband der Vordernberger Radmeisterkommunität, in: 1956 – 2006. Fünfzig Jahre Verein Freunde des Radwerkes IV in Vordernberg. Festschrift, hrsg. von Herbert HIEBLER, S. 27 – 34, Leoben 2006, hier S. 29.
- 2 StLa, VRK, Sch 37, H 83, S. 741.
- 3 StLa, VRK, Sch 38, H 84, S. 215, 219, 585ff, 606.
- 4 StLa, BA Vordernberg, V 6 A, 8.
- 5 StLa, VRK, Sch 39, H 85, Fol. 60 – 66, 69 – 72, 107f; VRK, Sch 68, H 2.
- 6 StLa, VRK, Sch 38, H 84, S. 794f; VRK, Sch 39, H 85, Fol. 136f, 213.
- 7 StLa, VRK, Sch 40, H 86, S. 114 – 120, 295 – 303; VRK, Sch 60, H 106; VRK, Sch 68, H 3.
- 8 StLa, VRK, Sch 40, H 86, S. 717, 1068f, S. 1110ff.

- 9 StLa, VRK, Sch 71, H 12.
- 10 StLa, VRK, Sch 38, H 84, S. 708, 710; VRK, Sch 73, H 25.
- 11 StLa, VRK, Sch 38, H 84, S. 712, 735, 746, 750, 759, 801f; VRK, Sch 73, H 25.
- 12 Die slowenische Bezeichnung nimmt auf die rote Farbe Bezug. In den Quellen der Vordernberger Radmeisterkommunität findet sich neben der Bezeichnung „Rodenberg“ gelegentlich auch der Name „Schwarzenberg“. StLa, VRK, Sch 73, H 25; Sch 74, H 26.
- 13 Die Abbildung zeigt einen Ausschnitt aus der Wanderkarte Pohorje, Blatt 14, 1 : 50 000, hrsg. von der Planinska zveza Slovenije, Ljubljana 2000.
- 14 Der Besitz im Draugebiet wurde dem Kloster von der Stifterfamilie Spanheimer von der Gründung im Jahr 1091 bis zum Ende des 12. Jahrhunderts übertragen. Der größte Teil des Klosterbesitzes befand sich bis zu den Erwerbungen im 17. Jahrhundert nicht in Kärnten sondern in der slowenischen Steiermark. Von der „villa Rouste“ (Maria Rast/Ruše) ausgehend leisteten die Benediktiner im Hochmittelalter Rodungsarbeiten bis zur Höhe des Bacher/Pohorje und schufen das Amt St. Lorenzen/Lovrenc na Pohorju. Später wurden die im nordöstlichen Gebiet des Bacher/Pohorje gelegenen Güter des Klosters in der Herrschaft Faal/Fala zusammengefasst. Barbara FELSNER, Die Besitzgeschichte des Klosters St. Paul und die Organisation der Grundherrschaft, in: Schatzhaus Kärntens. Landesausstellung St. Paul 1991. 900 Jahre Benediktinerstift, Bd. 2: Beiträge, Klagenfurt 1991, S. 339 – 346, hier S. 341f. Gerfried SITAR, Die Abtei im Paradies. Das Stift St. Paul im Lavanttal, Wien 2000, S. 12, 23.
- 15 Vgl. Werner DROBESCH, Entwicklung des Stiftes St. Paul im 17. und 18. Jahrhundert im Spiegel der Finanzdaten, in: Schatzhaus Kärntens. Landesausstellung St. Paul 1991. 900 Jahre Benediktinerstift, Bd. 2: Beiträge, Klagenfurt 1991, S. 189 – 205.
- 16 StLa, VRK, Sch 38, H 84, S. 813ff, 819f, 849f; VRK, Sch 39, H 85, Fol. 33, 38f, 104, 119, 153; VRK, Sch 73, H 25; VRK, Sch 74, H 26.
- 17 Das Sprengpulver sollte einer Notiz der Radmeister aus der Anfangszeit des Bergbaus zufolge beim Stampfl zu Marburg/Maribor erworben werden. StLa, VRK, Sch 39, H 85, Fol. 14.
- 18 StLa, VRK, Sch 39, H 85, Fol. 156, 209f; VRK, Sch 73, H 25.
- 19 StLa, VRK, Sch 74, H 26.
- 20 StLa, VRK, Sch 39, H 85, Fol. 156, 183, 202f, 207, 209f, 233, 258, 262; VRK, Sch 74, H 26.
- 21 Josef KLAUSBERGER, Das Eisenbergwerk zu St. Maria in der Wüste in Untersteier, in: Blätter für Heimatkunde 16/1 (1938), S. 12 – 14.
- 22 StLa, VRK, Sch 38, H 84, S. 718f, 739f, 801f, 850; VRK, Sch 73, H 25.
- 23 Alle in der Folge wiedergegebenen Kartenausschnitte sind, wenn nicht anders vermerkt, der CD-ROM der Austrian Map, Österreichische Karte 1 : 50 000 mit markierten Wanderwegen, hrsg. vom Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Wien 2001, entnommen.
- 24 Hans KLOEPFER tradiert in seinem poetisch ausgeschmückten Werk über Hirscheegg, dass beim „Graben-Schmied“ ein Schmelzofen für die Eisenherstellung bestanden haben soll. Hans KLOEPFER, Vom Kainachboden, Graz – Leipzig 1912, S. 86. Nordwestlich von Hirscheegg treten Marmorzüge im Gefolge von Staurolithgneisen und Pegmatoiden auf und in diesen wurde beim Kramer auf Eisenerz geschürft. Alfred WEISS, Verfllossene Bergbautätigkeit im Stubalmgebiet, in: Zeitschrift des Historischen Vereines für Steiermark 70 (1979), S. 109 – 131, hier S. 110, 118.
- 25 StLa, VRK, Sch 38, H 84, S. 850; VRK, Sch 73, H 25.
- 26 StLa, VRK, Sch 40, H 86, S. 285, 289, 290, 295 – 303, 326; VRK, Sch 74, H 26.
- 27 StLa, VRK, Sch 39, H 85, Fol. 93, 98f, 104, 210; VRK, Sch 74, H 26.
- 28 StLa, VRK, Sch 38, H 84, S. 727, 730f, 760; VRK, Sch 73, H 25.
- 29 Auch aus dem Jahr 1836 ist überliefert, dass von den über dem Bergbaugelände liegenden Seen Wasser in die Gruben sickerte. Das Wasser erschwerte die Arbeit der Bergleute, die über keine ausreichende Schutzbekleidung verfügten. Helmut LACKNER – Hans Jörg KÖSTLER, Eisenerzbergbau und Verhüttung auf der Schmelz bei Judenburg, in: Berichte des Museumsvereines Judenburg 20 (1987), S. 15 – 19, hier S. 16; Hans Jörg KÖSTLER, Zur jüngeren Geschichte des Eisenwesens bei und in Obdach, in: res montanarum 42 (2007), S. 26 – 35, hier S. 28.
- 30 StLa, VRK, Sch 39, H 85, Fol. 11, 84, 104, 134, 165f, 168f, 194, 216, 372; VRK, Sch 73, H 25.



Der Magnesit von Kraubath als Ausgangspunkt für die heute weltweit benötigten feuerfesten Erzeugnisse auf Basis Magnesia

Walter Zednicek, Feldbach (Steiermark)

Um die historische Bedeutung des Kraubather Magnesites aus dem Blickwinkel der Feuerfestindustrie verständlich zu machen, möchte ich vorweg die definitionsgemäße Beschreibung feuerfester Baustoffe bzw. der Feuerfest-Keramik ansprechen. Nach W. Schulle, festgehalten in der Schriftenreihe „Feuerfeste Werkstoffe“ vom deutschen Verlag für die Grundstoffindustrie Leipzig 1990, handelt es sich um Werkstoffe und Erzeugnisse, die unter Hochtemperaturbelastung in der Regel zur Auskleidung bzw. Zustellung von wärmetechnischen Anlagen eingesetzt werden. Sie müssen unter den gegebenen Anwendungsbedingungen weitgehend raumbeständig sein, dürfen unter Belastung keine Formveränderungen erleiden, sollen schnellen Temperaturwechseln ohne wesentlichen Verlust mechanischer temperaturabhängiger Festigkeit standhalten und müssen eine ausreichende Widerstandsfestigkeit gegen die Einwirkung von flüssigen Schmelzen und Schlacken, Ofenstaub sowie Beschickungsgut zeigen. Feuerfeste Baustoffe sind demnach technische Hilfsstoffe, die im Verlaufe ihrer Anwendung verschleifen und verbraucht werden.

Um diesen Ansprüchen gerecht zu werden, ist die Wahl besonderer Rohstoffe ausschlaggebend, und es zeigte sich, dass für die Erzeugung feuerfester basischer Baustoffe Magnesit als Rohstoffausgangsbasis für die im Laufe der Jahre rasch steigenden Anforderungen auf verschiedenen Einsatzgebieten hervorragend geeignet ist. Für die Steiermark zählte Magnesit ursprünglich zu den überaus wertvollen Bodenschätzen, welche heute weltweit eine sowohl wirtschaftliche als auch herausragende technische Bedeutung erlangt haben und für Österreich nach wie vor einen beachtlichen Wirtschaftsfaktor darstellen.

Mitte des 19. Jahrhunderts fanden sich erste Hinweise auf die industrielle Verwertung des Gesteins bzw. Minerals Magnesit $MgCO_3$ zur Herstellung feuerfester Baustoffe, eng verbunden mit Namen bedeutender Intellektueller und praxisnaher Forscher wie etwa Erzherzog Johann, Peter Tunner, Albert Miller von Hauenfels und Carl Spaeter. Es blieb der Steiermark vorbehalten, zum Ausgangspunkt für die heute unentbehrliche Anwendung feuerfester basischer Produkte auf Basis Sintermagnesia in dem weiten Bereich der Stahl und Eisen verarbeitenden Industrie, der Zement- und Kalkproduktion, der Keramik- und der Glasindustrie zu werden. Es war rückblickend betrachtet der steirische Eisenhüttenmann, der bei der Suche nach einem geeigneten Auskleidungsmaterial

für seine Schmelzaggregate im eigenen Lande den Magnesit als Rohstoffausgangsmaterial fand. Er erkannte sehr schnell, dass bei entsprechender thermischer Vorbehandlung und Umwandlung von $MgCO_3$ in Sintermagnesia MgO – auf Grund der außergewöhnlichen Heißeigenschaften dieses Materials – ein feuerfester Baustoff zur Verfügung steht, der sich für den geforderten Anwendungszweck in besonderem Maße eignete. Aus den einst bescheidenen Anfängen der Magnesitgewinnung und -verarbeitung entwickelte sich in der Steiermark eine Industriesparte zur Herstellung feuerfester Produkte, welche gegenwärtig für viele Bereiche unseres täglichen Lebens von entscheidendem Einfluss sind.

Was Kraubath und seinen Magnesit, der heute bei Vorträgen schon mehrfach angesprochen wurde, betrifft, lässt sich trotz der in Zusammenhang mit feuerfestem Baumaterial eher spärlichen Aufzeichnungen aus jener Zeitepoche doch ein gerade historisch recht interessanter Rückblick anstellen, um der Bedeutung des Kraubather Magnesitfundes gerecht zu werden.

Vorausgeschickt sei, dass es zwei in Genese und Gefügeausbildung unterschiedliche Typen gibt und zwar den kryptokristallinen Magnesit, in der Literatur früher auch als dichter Magnesit, Gelmagnesit oder sogar Magnesit vom Typus Kraubath beschrieben und den kristallinen oder Spatmagnesit, auch alpidischer Magnesit benannt. Die unterschiedlichen Termini „kryptokristallin“ bzw. „kristallin“ resultieren aus der Tatsache, dass mit freiem Auge in einem Fall keine Kristallbildung erkennbar ist, was wohl dazu führte, dass lange Zeit auch von Gelmagnesit gesprochen wurde, während beim kristallinen Typ je nach Kristallisationsgrad Einzelkristalle mit freiem Auge erkennbar sind. Hinzu kommt, dass der kryptokristalline Magnesit meist rein weiß erscheint, während die kristallinen Formen recht unterschiedliche Färbungen aufweisen können, nämlich von weiß, grau, rötlich, braun je nach Fremdphasenanteil wie z. B. Hämatit, Pyrit, Graphit, diverse Silikate, auf deren Einflüsse bei der Herstellung des Feuerfestmaterials und dessen Qualitätsgüte ich später noch kurz hinweisen werde.

Nach diesem kurzen Exkurs zur Typenteilung zurück zum Kraubather Magnesit. Es handelt sich um den kryptokristallinen Typ, der ob seiner auffallenden weißen Farbe seinerzeit sicher dazu beigetragen hat, sich mit diesem Gestein intensiver auseinander zu setzen. Es darf daher nicht verwundern, dass zu Lebzeiten Erzherzog Johanns (1782 bis 1859) auf dessen Betreiben der weiße Rohma-

gnesit aus Kraubath als ungebrannter Bruchstein zur Auskleidung der Vordernberger Hochöfen versuchsweise eingesetzt wurde. Es war der Beginn einer rasch fortschreitenden Entwicklung einer bisher unbekanntem Industriesparte – „basische feuerfeste Produkte auf Basis Sintermagnesia“, – vorangetrieben durch die rasanten Veränderungen vor allem in der Eisen- und Stahlindustrie am Ende des 19. Jahrhunderts. Neue Herstellungsverfahren wie der Bessemer- und der Thomasprozess, oder die Einführung der Siemens-Martin-Öfen erforderten höhere Temperaturen, was dazu führte, dass mit den bisher verwendeten Auskleidungsmaterialien, deren Grundstoffe Quarz, Ton und Holzkohle waren, die Haltbarkeiten deutlich zurückgingen und die Wirtschaftlichkeit nicht mehr gewährleistet war. Die Betriebsdauer eines Schmelzaggregate oder Brennofens wurde und wird von der Ofenausmauerung bestimmt, wobei der Verschleiß durch die Einwirkung höher werdender Temperaturen, dem verstärkten Materialabbau durch Schlackeneinwirkung, mechanische Beanspruchungen und andere Vorgänge bestimmt wurde und wird. Die Betriebsleute waren also gezwungen, der richtigen Wahl des feuerfesten Auskleidungsmaterials immer größere Aufmerksamkeit entgegen zu bringen. Zwischen 1860 und 1880 sind diesbezüglich viele Anregungen insbesondere von den damals auf dem Sektor Auskleidungsmaterial sehr erfahrenen Eisenhüttenleuten eingegangen. Die von ihnen oft selbst entwickelten Rezepturen waren der Ausdruck ihrer besonderen Fachkenntnisse und galten häufig als gut gehütetes Betriebsgeheimnis. Ihr Wissen um das Verhalten eines Materials haben sie sich bevorzugt durch Beobachtung beim hüttenmännischen Prozess im kleinsten Maßstab erworben, der damals aktuellen „Probierkunst“. Zu dieser Thematik finden sich im angeführten Zeitraum etliche Publikationen, die Hinweise liefern, welche Anstrengungen unternommen wurden, um mit einem neu entwickelten Auskleidungsmaterial akzeptable Haltbarkeiten zu erzielen. Erst zwischen 1857 und 1867 – der genaue Zeitpunkt ließ sich nicht mehr exakt ermitteln – sind erstmals in Donawitz „Magnesit“ enthaltende Ziegel mit dem angestrebten Erfolg zum Einsatz gekommen. Es sind nach damaligen Angaben drei wesentliche Eigenschaften erreicht worden, nämlich hohe Feuerfestigkeit, die Basizität und die Reaktionsträgheit.

Die Vorgeschichte, beginnend mit den Versuchen, Rohmagnesit von Kraubath in den Vordernberger Hochöfen einzubauen, lässt erkennen, dass es einige Jahre gebraucht hat, bis man den gesinterten Rohmagnesit als jenes feuerfeste Material bestätigt erhielt, welches heute weltweit in vielen Bereichen zum Einsatz kommt und unentbehrlich geworden ist.

Es stellt sich die Frage, wann eigentlich der Beginn war. Nach einer Mitteilung von F. Foetterle in einem Sitzungsbericht der k.k. Geologischen Reichsanstalt wurde 1852 auf Magnesitfunde beim Bau der Semmeringbahn hingewiesen und diese österreichische Magnesitsorte ausführlich wie folgt beschrieben: „Sowohl die naturhistorischen als auch chemischen Eigenschaften charakterisieren die-

ses Gestein als Breunerit/Magnesitapat. Der Breunerit ist in dem zwischen Gloggnitz und Schottwien westlich hinziehenden Gebirge an vier verschiedenen Punkten mitten in der Grauwacke stockförmig als Gebirgsstein eingelagert. Breunerit/Magnesitapat findet sich auch im Arzbachgraben bei Neuberg in der Grauwacke und im Sunk bei Trieben in der nördlichen Steiermark im Grauwackenkalk. Das massige Vorkommen und die leichte Bearbeitung des Gesteins machen dessen Anwendung als Baustein zu Quadern, wie beim Semmeringbahnbau und zu Fenster- und Türstöcken, wie im Stifte Admont, beliebt. Wegen des bedeuteten Gehaltes an kohlen-saurer Magnesia und der Nähe von Wien dürfte es vielleicht auch eine chemisch-technische Anwendung finden.“ Nach der zitierten Beschreibung gab es demnach im Jahre 1852 noch keinen Hinweis, dass Magnesit als Rohstoff für die Herstellung feuerfester Baustoffe geeignet sei.

Für Interessenten füge ich – ebenfalls dem Foetterle-Bericht entnommen – ergänzend hinzu, dass im Jahre 1641 zwei Seitenpfeiler des Hochaltares vom Stephansdom in Wien aus Magnesit vom Sunk bei Trieben hergestellt wurden, wobei das Gestein als „schwarz und weiss gesprängter steirisch-klagenfurthischer Märbelstein“ bezeichnet wurde.

Foetterles Beschreibung über die Magnesitfunde und die Verwendung von Magnesit auch als Zukunftsvision, sowie der Einsatz von Kraubather Magnesit in den Hochöfen von Vordernberg unter Erzherzog Johann lassen den Schluss zu, dass zwischen 1852 und 1859 der erste Einsatz von Magnesit, vorerst im Rohzustand, als „feuerfestes“ Material stattfand.

In einer Arbeit von Josef Rossiwall über die Eisenindustrie des Herzogthums Steiermark im Jahre 1857, findet man den Hinweis der Anwendung von gebranntem Magnesit im Werk Donawitz: „Als feuerfestes Materiale werden für die Ofengewölbe Quarzziegel von Pichelmaier in Leoben bezogen, für die andern Ofenbestandtheile aber die in der eigenen Ziegelei erzeugten Magnesitziegel verwendet. Der Magnesit wird zu diesem Zwecke in der Gulsen bei Kraubath in Tagbrüchen gewonnen, wo er im Serpentin in bis 6 Fuss mächtigen Gängen vorkommt. Der Magnesit wird vor dem Gebrauche gebrannt und je ein Theil mit 2 Theilen Blansker Thon nebst etwas wenigem Quarze gemengt und für die Ziegel verwendet. Eine große Schwierigkeit bei der Ziegelfabrikation bildet die Eigenschaft des Magnesits, dass er sehr schwer sich mit dem Thone bindet; allein sind die daraus geformten Ziegel gebrannt, so bewähren sie sich sehr feuerbeständig.“

Rossiwall beschreibt auch die Magnesit-Zustellung des Hochofens im Radwerk 7 (Franz Ritter von Friedau), wonach der unterste Schachtkranz mit Gestellsteinen von Kraubather Serpentin gebildet wurde und zwischen diesen der Boden „... aus Massa hergestellt, welche aus einem Theile Blansker Thon und 9 Theilen gut gebrannten Magnesits besteht. Der letztere Bestandtheil wird auf Erbsen- oder besser Hanfgrösse gepocht, mit dem Thone

gemengt und die Massa mit glühend heissen Stösseln auf eine Höhe von 2 Zoll gestampft, diese Lage mit Kohlenfeuerung getrocknet, aufgekrazt und in gleicher Weise gleich starke Lagen so lange eingestampft, bis die Massa eine Höhe von 6 Zoll erreicht“

Interessant ist in diesem Zusammenhang eine schriftliche Anmerkung in den mir von Prof. Pontoni freundlicherweise übergebenen handschriftlichen Vorlesungsunterlagen, wonach im Jahre 1870 in Kraubath der erste österreichische Magnesitbrennofen mit Serpentin ausgekleidet war. Eine diesbezügliche Quellenangabe konnte leider nicht eruiert werden.

Schon Anfang der 60er Jahre des 19. Jahrhunderts schlug Peter Tunner, der von Erzherzog Johann mit der Leitung der 1840 in Vordernberg eröffneten berg- und hüttenmännischen Lehranstalt beauftragt worden war und ab 1849 Direktor der k.k. Montanlehranstalt Leoben war, vor, den Bessemer-Konverter mit gebranntem Magnesit auszukleiden, eine Anregung, die sicherlich auf entsprechende Erfahrung zurückging. Auch Albert Miller von Hauenfels, der neben Tunner ab 1848 ebenfalls Professor an der k.k. Montanlehranstalt Leoben war, ist zu erwähnen. Er hat sich unter vielen anderen Tätigkeiten mit der Geologie des Gebietes zwischen Kraubath, Leoben und Mautern beschäftigt, wobei er den auffallend weißen Magnesitadern im Serpentin von Kraubath ein besonderes Augenmerk schenkte. Da er Werkinspektor des Chromerzbergbaues von Kraubath war, hat er zusätzlich Magnesit abgebaut und Material dem in Donawitz tätigen Hörner von Roithberg zur Erprobung in den Puddelöfen übergeben, was sicher in Absprache mit Tunner geschah und der Erkenntnis, dass in Donawitz feuerfestes Auskleidungsmaterial hergestellt wird und daher sicher umfangreiche Erfahrung vorlag.

Nicht uninteressant ist in diesem Zeitraum ein Gerichtsverfahren, welches im Juni 1863 in Bruck an der Mur abgehandelt wurde. Es sollte die Frage geklärt werden, ob Magnesit ein feuerfester Stein sei oder nicht. Das Gericht hat ein Gutachten angefordert, welches von den Herren J. Gottlieb, Professor der Chemie, und J. Schwarz, k.k. Bergverwalter, erstellt wurde. In diesem Gutachten wird wörtlich ausgeführt: *„Nachdem unter feuerfesten Stoffen ganz allgemein jene verstanden werden, welche in sehr hohem Hitzegrade nicht schmelzen, nachdem Magnesit und Bitterspath bis jetzt keine irgendwie durch chemische und elektrische Mittel erzeugte hohe Temperatur je zum Sintern und die beiden Materialien zweifellos als Stein bezeichnet werden müssen, so beantworten wir die gerichtlicherseits an uns gestellte Frage ‚ob Magnesit und Bitterspath feuerfeste Steine seien‘ unbedingt bejahend“.*

„Um den klägerischen Bemerkungen Rechnung zu tragen, fügen wir übrigens bei, dass Magnesit und Bitterspath bis jetzt unmittelbar als feuerfestes Material nicht in Verwendung kam, sondern vor seiner Benützung gepulvert mit etwas Thon gemengt, zu Ziegeln geformt und nach dem Brennen verwendet wurde, welche Mittheilung

uns aber in der unbedingten Aufrechterhaltung unseres gutächtlichen Urtheiles nicht im geringsten zu beirren vermag.“

Dieses Gutachten ist offenbar in Unkenntnis einer im März 1859 von der k.k. geologischen Reichsanstalt erteilten Auskunft über den Unterschied, der zwischen Talkschiefer und Magnesit in ihrer Anwendbarkeit als feuerbeständige Materialien besteht, erstellt worden. Es wurde wörtlich ausgeführt, *„dass Talkschiefer unmittelbar ein ‚feuerfester Stein‘ ist, er wird in höherer Temperatur hart, aber er schmilzt nicht. Magnesit wird durch Feuer seiner Kohlensäure beraubt, und wird geborsten und mürbe, verliert also die Eigenschaft der Festigkeit, welche dem ‚Stein‘ eigenthümlich ist. Was übrig bleibt ist nicht schmelzbar, kann aber seiner Beschaffenheit nach nicht als feuerfester Stein benannt werden.“*

Das besagte Gutachten und die Auskunft der k.k. geologischen Reichsanstalt haben Wilhelm Haidinger im November 1863 bewogen die Frage „Ist Magnesit ein feuerfester Stein?“ zu beantworten. Er führt aus: *„Setzt man Talkschiefer, der wegen seiner Weichheit leicht zu bearbeiten ist, einer höheren Temperatur aus, dann erhärtet er allmähig im Feuer und erlangt eine größere Festigkeit. Der Talkschiefer ist ein feuerfester Stein.“*

Von dem Stein Magnesit wird bei Einwirkung höherer Temperatur mehr als die Hälfte (42,5 Perc. Kohlensäure) verflüchtigt, der Rest bleibt in mürbem Zustande zurück, die Masse hat aufgehört dem Begriffe eines Steines zu entsprechen. Der Magnesit ist kein feuerfester Stein. Allerdings ist der Rückstand nach dem Brennen feuerbeständiges Material, aber erst eine weitere Bearbeitung kann daraus Ziegel, künstlichen feuerfesten Stein darstellen.

Die einzige, dem allgemeinen Sprachgebrauche entsprechende Antwort auf die Frage:

Ist Magnesit ein feuerfester Stein? Kann also, dem Gutachten der Herren Gottlieb und Schwarz entgegengesetzt, nur dahinlauten, dass man sage: Nein!“

In der Schlussfolgerung weist Haidinger noch darauf hin, dass alles was bisher versucht wurde, sich lediglich auf die Eigenschaft der Feuerbeständigkeit der Magnesia, eines der Bestandtheile des Magnesites, bezieht und meint wörtlich: *„Die vortheilhafte Benützung zu Bittersalz nach den Vorgängen in Frankreich und England, die noch günstigere Erzeugung des letzteren als Nebenprodukt bei der Gewinnung von Kohlensäure für moussirende Getränke, für welche man jetzt noch Marmor anwendet, steht noch zurück, und diese Verwendung ist es eigentlich, für welche der Magnesit den größten Werth besitzt.“*

Mit dieser Zukunftsvision für den Magnesit hat sich Haidinger jedoch arg verschätzt, wenn man den heutigen weltweiten Einsatz von Sintermagnesiaprodukten betrachtet.

Nach diesem kurzen Abstecher zum Gericht, zu Gutachten und Gegengutachten im Jahre 1863 zurück zu Be-

trachtungen über den Einsatz des weißen Magnesites von Kraubath und der weiteren Entwicklung auf dem Sektor feuerfester basischer Sintermagnesia-Erzeugnisse.

Die erzielten Haltbarkeitszahlen mit Mischungen aus Magnesit Kraubather Provenienz und Ton, geformt zu Ziegeln oder als Masse verwendet, waren recht viel versprechend. Ein Bericht von A. Schwarz aus dem Jahre 1867 über die Bewährung von in Donawitz hergestellten Magnesitziegeln in den Puddelöfen belegt dies sehr deutlich. Zur Produktion der Ziegel wurde Rohmagnesit gepulvert mit feuerfestem Ton vermengt, geformt und anschließend als Formlinge ziemlich scharf gebrannt. Schwarz teilte aber mit, dass die Ziegel gegenüber Feuchtigkeit sehr empfindlich seien, was auf den erhöhten Kalkgehalt des verwendeten Magnesits zurückgeführt wurde. In Donawitz ist neben kryptokristallinem Magnesit von Kraubath sehr bald Material von der Lagerstätte kristallinen Spatmagnesits in Wald am Schoberpass verwendet worden, zumal neben dem eigenen Werk auch andere Eisenwerke mit selbst gefertigten „Magnesitziegeln“ beliefert wurden. Die Lagerstätte Wald kam 1881 in den Besitz der Österreichisch-Alpinen Montangesellschaft.

1881 ist im Spiegel der Feuerfestprodukte und deren Entwicklung ein markantes Jahr. Carl Spaeter fand bei der Suche nach Manganerzen am Sattlerkogel bei Veitsch Magnesit. Er war sich der Bedeutung dieses Rohstoffes offensichtlich bewusst, da er sich trotz einiger Rückschläge nicht von seiner Zielsetzung abbringen ließ, was letztlich in Zusammenarbeit mit der Firma LECIUS & Co in Göggersdorf/Schlesien zum Erfolg führte. 1888 kam es zur Gründung der Firma „Carl Spaeter Magnesitwerke Veitsch“, 1899 wird auf ministeriellen Erlass eine neue Gesellschaft bewilligt, die „Veitscher Magnesitwerke AG“. Damit war die Obersteiermark, die schon durch den Kraubather Magnesit in den Blickpunkt der Feuerfesthistorie gerückt war, jetzt endgültig zur Geburtsstätte für künftige basische feuerfeste Produkte auf der Grundlage von Sintermagnesia geworden. Für Österreich kam 1908 noch die Gründung der „Austro-American-Magnesite Company“ in Radenthein durch Emil Winter hinzu, nachdem Josef Hörhager 1904 auf der Millstätteralpe in Kärnten ein abbauwürdiges Magnesitvorkommen gefunden hat.

Das Jahr 1908 ist aus einem weiteren Grund erwähnenswert. Bis zu diesem Datum war zwar die positive Auswirkung auf feuerfeste Eigenschaften des hochgebrannten Magnesites nachgewiesen, der Gefüge- und Mineralaufbau der Magnesiaziegel von Veitsch jedoch noch unbekannt. Erstmals wurde in diesem Jahre von Felix Cornu (1882 – 1909), der als Privatdozent und Adjunkt an der Lehrkanzel für Mineralogie und Lagerstättenlehre an der Bergakademie Leoben als Assistent von H. Höfer tätig war, eine mikroskopische Untersuchung von Magnesitprodukten der Aktiengesellschaft der Veitscher Magnesitwerke durchgeführt. Er publizierte die Ergebnisse dieser Untersuchung 1908 im Centralblatt für Mineralogie und hielt fest, dass die Hauptphase in den Magnesitzie-

geln Periklas MgO sei, ein Mineral, welches seinen Namen 1841 von Arcangelo Scacchi wegen seiner ausgezeichneten Spaltbarkeit nach (100), den Würfelflächen, erhielt, abgeleitet aus der griechischen Sprache (περί = rundum und κλαεῖν = brechen, spalten). Er fand das Mineral am Vesuv (Monte Somma), ein Fundpunkt, welcher in allen einschlägigen Fachbüchern und Publikationen als erste Stelle von natürlich auftretendem Periklas genannt wird. Mit einem Schmelzpunkt von 2800°C gewährleistet diese Phase die hohe Feuerfestigkeit der industriell hergestellten Fertigprodukte auf Basis Sintermagnesia. Mit der mikroskopischen Untersuchung im Jahre 1908 durch Cornu wird das Mineral Periklas zum Inbegriff für die basische Feuerfestkeramik und ein in der Natur eher selten anzutreffendes Mineral erlangt plötzlich enorme Bedeutung.

Es sei noch darauf hingewiesen, welche Erkenntnisse durch intensive Forschungsarbeit seit dem ersten Einsatz von Rohmagnesit gewonnen wurden, wie man den ständig steigenden Anforderungen mit Neuentwicklungen entgegenzutreten versuchte und wie man dem eingangs aufgezeigten definitionsgemäßen Begriff „feuerfeste Baustoffe“ gerecht wird.

Da Rohmagnesite chemisch nicht nur MgO ausweisen, sondern auf Grund der Genese Begleitphasen enthalten, welche SiO₂-, CaO-, Fe₂O₃-Bringer sein können und in recht unterschiedlichen Mengen anzutreffen sind, musste man durch entsprechende Aufbereitungsmaßnahmen versuchen, Mengenanteil der Begleitphasen zu reduzieren. Die mitunter vorliegenden, naturbedingten Verwachsungsverhältnisse lassen jedoch eine vollständige Entfernung nicht zu, so dass diese Fremdanteile beim Sinterbrand neue Phasen entstehen lassen, die zwischen den Periklas-Kristallen zwickelfüllend ausgeschieden werden und die Feuerfestigkeit maßgeblich beeinflussen können. Die Identifikation dieser Phasen war und ist daher entscheidend, ob beispielsweise die Raumbeständigkeit für ein Fertigprodukt gegeben ist oder keine Formveränderung bei Belastung eintritt. Heute weiß man, dass das CaO-SiO₂-Verhältnis entscheidenden Einfluss hat. Ein niedriges C/S-Verhältnis bildet beim Sinterbrand Forsterit, ein hohes C/S-Verhältnis Dicalciumsilicat C₂S, beides Phasen mit Schmelzpunkten, die zwar nicht an den Periklas herankommen, aber durchaus noch akzeptabel sind, wenn ihr Anteil nicht zu groß wird. Dazwischen liegende C/S-Verhältnisse bringen schon Einbußen, so bildet sich z. B. bei einem C/S-Verhältnis von 0,93 eine Phase namens Monticellit CMS mit einem Schmelzpunkt von 1492°C, was die feuerfesten Eigenschaften eines Produktes bereits stark beeinflussen kann. – Betrachtet man die Forderungen bezüglich der Widerstandsfähigkeit gegenüber einwirkenden Fremdstoffen wie beispielsweise Schmelzen, Schlacken, Ofenstaub oder Beschickungsgut, so fand man Möglichkeiten, durch eine entsprechende Wahl des Kornaufbaues etwa eine dichteste Packung zu erzielen oder bewusst eine Kornlücke einzubringen. Auch die Zumischung von Chromerz, Aluminium-Spinnellen, Graphit, Ruß bzw. Teer, Pech oder Phenolharz als

Bindemittel verbesserte zunehmend die Qualitäten, die gebrannt oder chemisch gebunden heute den Markt beherrschen. Gerade die Kohlenstoff enthaltenden Produkte haben in der Eisen- und Stahlindustrie zuletzt einen besonderen Stellenwert eingenommen, da die zahlreichen neuen Herstellungsprozesse in dieser Sparte, wie beispielsweise das LD-Verfahren, mit ihren oft extremen Anforderungen an die feuerfeste Auskleidung nur mit diesen Neuentwicklungen möglich wurden.

Zusammenfassend sei festgehalten, dass mit diesem Referat aufgezeigt werden sollte, welche Bedeutung aus montanhistorischer Sicht Kraubath für die Herstellung basischer feuerfester Produkte auf Basis Sintermagnesia hat. Kraubath ist die eigentliche Geburtsstätte für eine heute unentbehrliche Industrie, und die Pionierleistung hervorragender Forscher sowie der fachkundigen Eisenhüttenleute im obersteirischen Raum mit Vordernberg und Donawitz leitete eine industrielle Ära ein, die seinerzeit kaum vorauszusehen war. Es darf dabei der Periklas als die Hauptphase in feuerfesten, basischen Fertigprodukten nicht vergessen werden, der von Cornu erstmals an der Bergakademie Leoben nachgewiesen wurde.

Im Jahr 1888 wurde das Werk Veitsch gegründet, 1908 das Werk Radenthein; mit 120 bzw. 100 Jahren zählen diese Werke zu den Jubilaren besonderer Art und sind nach wie vor heute gemeinsam für Österreich als bedeutende Industriestandorte anzusehen. Gestatten Sie mir noch zwei kleine Hinweise. Die Marktgemeinde Kraubath hat 2006 ein Buch herausgegeben unter dem Titel „Kraubath – Von der Steinzeit zur Marktgemeinde“, in welchem man u. a. eine überaus aufschlussreiche Abhandlung über den Kraubather Magnesit von H. J. Rabko unter dem Titel „Lokale Montangeschichte“ findet und Prof. Angel berichtete 1962, dass zwischen 1934 und 1947 etwas über 66.000 t an dichtem Magnesit vom „Sommergraben“ in das Werk Kraubath geliefert wurden.

Quellenverzeichnis (alphabetisch)

- 1) Angel, Franz: Magnesit- und Talklagerstätten in Österreich. Keramische Zeitschrift. Nr. 9, 1962 Seite 519
- 2) Beljankin-Lapin-Iwanow: Technische Petrographie VEB Verlag Technik, Berlin 1960

- 3) Cornu, Felix: Über die mineralogische Zusammensetzung künstlicher Magnesitsteine, insbesondere über ihren Gehalt an Periklas. Centralblatt Mineralogie 1908, S. 305 – 310
- 4) Czedik-Eysenberg, Franz: Vorlesungsmanuskripte „Die Geschichte des Magnesites vor dem Jahre 1881“. Nov. 1950
- 5) Foetterle, Franz: Mitteilung über Breunnerit/Magnesit als Gebirgsstein zwischen Gloggnitz und Schottwien. Jahrbuch der k.k. geol. Reichsanstalt Wien 1852 S. 145
- 6) Gmelins Handbuch der anorganischen Chemie, „Magnesium“. Teil A/1 und B/1, Verlag Chemie GmbH Weinheim, Bergstraße, 1937
- 7) Haidinger, Wilhelm: „Ist Magnesit ein feuerfester Stein?“ Jahrbuch der k.k. geol. Reichsanstalt Wien 1863 Heft IV, S. 14
- 8) Hintze, C., Handbuch der Mineralogie Band 1/II 1915
- 9) Hörhager, Josef: Das Magnesitvorkommen auf der Millstätteralpe in Kärnten Österr. Ztschr. für Berg- und Hüttenwesen Jg. 56 1908, S. 633-634
- 10) Pontoni, Alfred: Mündliche Mitteilungen und seine persönlichen Vorlesungsunterlagen
- 11) Rabko, Hans Jürgen: Lokale Montangeschichte - S. 410-408 aus „Kraubath“ – Von der Steinzeit zur Marktgemeinde. Herausgegeben von der Marktgemeinde Kraubath, erschienen 2006. Autoren Jäger, E.; Lukas, E.; Rabko, H.J.
- 12) Redlich, Karl Anton: Zwei neue Magnesitvorkommen in Kärnten Ztschr. f. prakt. Geologie 1908, H. 11, S. 456 – 458
- 13) Rossiwall, Josef: Die Eisenhüttenindustrie des Herzogthums Steiermark im Jahre 1857: Eine Darstellung des dortigen Eisenhüttenwesens nach seinem Stande und Betriebe sammt Beschreibung der vorzüglicheren Eisenwerke, Braunkohlen-Bergbau und Torfstiche. k.k. Hof- und Staatsdruckerei Wien 1860
- 14) Scacchi, Arcangelo: Della Periclasia, nuova specie de minerale del Monte Somma Memorie mineralogiche Napoli 1841, S. 22
- 15) Scacchi, Arcangelo Katalog der vesuvischen Mineralien mit Angabe ihrer Zusammensetzung und ihres Vorkommens. Neues Jb. für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1888/2, S. 123
- 16) Schwarz, A: Wagner's Jahresbericht über die Leistungen der chemischen Technologie 1867
- 17) Sturm, Friedwin: 150 Jahre Montanuniversität Leoben 1840–1990. Akad. Druck- und Verlagsanstalt Graz 1990
- 18) Ullmans Enzyklopädie der technischen Chemie Bd. 12 Urban & Schwarzenberg, München – Berlin 1960
- 19) Walter, F.: Veitscher Magnesit Actien-Gesellschaft 1881 – 1931 Werksausgabe, Druck A. Holzhausens Nfg. Wien

Zeittafel

(basische feuerfeste Produkte – „Magnesit“)

1782 – 1859

Erzherzog Johann

1852

Franz Foetterle, Mitteilung in k.k. Geolog. Reichsanstalt
Semmeringbahnbau – Magnesitfunde „Magnesit“ als ff. Baustoff
noch unbekannt

Zwischen 1857 und 1867

erstmalig „Magnesit“-enthaltende Ziegel mit gewissem Erfolg in
Donawitz verwendet

ab 1849

Peter **Tunner** wird Direktor der k.k. Montanlehranstalt Leoben;
befürwortet später Einsatz von gebranntem Magnesit als
Auskleidungsmaterial

ab 1848

Albert **Miller v. Hauenfels**, Prof. an der k.k. Montanlehranstalt;
beliefert später Donawitz mit Magnesit von **Kraubath**

Anfang der 1860er Jahre

Peter **Tunner** schlägt vor, Bessemer-Konverter mit
gebranntem Magnesit auszukleiden

Albert **Miller v. Hauenfels**

Liefert Magnesit von **Kraubath** nach Donawitz zur Erprobung in
den Puddelöfen

1863

Gerichtsgutachten zur Frage: „Ist Magnesit ein feuerfester Stein?“

1867

Bewährung von Magnesitziegeln in den Puddelöfen von Donawitz

1881

Carl **Spaeter** (1835–1909) findet am Sattlerkogel bei Veitsch
Magnesit

1888

Gründung der Firma: „**Carl Spaeter Magnesitwerke Veitsch**“

1891

Produktion erster feuerfester Steine auf Sintermagnesiabasis

1899

Ministerium für Inneres bewilligt eine neue Gesellschaft
„**Veitscher Magnesitwerke A.G.**“

1904

Josef **Hörhager** findet auf der Millstätter Alpe / Kärnten
eine abbauwürdige Magnesitlagerstätte

1908

Gründung der **Austro-American-Magnesite Company in
Radenthein**

durch den Deutschamerikaner Emil Winter, Industrieller aus
Pittsburgh, Pa. USA

1908

Erstmalige mikroskopische Untersuchung von „Magnesitziegeln“
mit Nachweis der Hauptphase **Periklas** (Sp. 2800°C) durch Felix
Cornu, Privatdozent und Adjunkt an der Lehrkanzel für
Mineralogie und Lagerstättenlehre der Bergakademie Leoben



Felix Cornu
1882–1909

Aus Johann Georg Haditsch: Blätter des Gedenkens an Felix Cornu (1882–1909).
In: BHM 125 (1980), S. 86–89

Grundlagen der hydrometallurgischen Verarbeitung von Kraubather Ultramafit zu reinem Magnesiumoxid und anderen Produkten

Michael Grill, Leoben

1. GESCHICHTE UND GRUNDLAGEN

Vorausgeschickt sei, dass dieser Vortrag nur mit dem Verfahren befasst; Produkte und deren Eigenschaften werden nur insofern angeführt als dies im gegebenen Zusammenhang notwendig ist. Über alles, was darüber hinaus geht, wird in der Kurzfassung des Vortrages von Gerhard Graf (MAGNIFIN GmbH) berichtet.

In den sechziger Jahren des 20. Jahrhunderts war absehbar, dass die Lagerstätten/Vorkommen für hochwertiges Magnesiterz bald erschöpft sein würden. Die damaligen Veitscher Magnesitwerke AG (VMAG) entschlossen sich deshalb, ein Verfahren zur Herstellung von hochwertigem Magnesiumoxid aus heimischen Rohstoffen zu entwickeln. Nach umfangreicher Bewertung aller Möglichkeiten wurde schliesslich der Kreisprozess *Aufschluss des magnesiumhaltigen Rohmaterials mit Salzsäure* → *Reinigung der entstandenen Magnesiumchloridsole* → *thermische Zersetzung der gereinigten Sole zu Magnesiumoxid und Salzsäure* → *Rückführung der Salzsäure zum Aufschluss des Rohmaterials* zur weiteren Bearbeitung ausgewählt. Das Verfahren ist seit langem in den Grundzügen bekannt, doch wurde es noch nie so weit entwickelt, dass die Errichtung einer großtechnischen Produktionsanlage denkbar gewesen wäre.

Zu Anfang der 1970er Jahre wurde eine Demonstrationsanlage mit einer Produktion von 7000 t MgO/Jahr in Breitenau am Hochlantsch errichtet und in Betrieb genommen; als Rohstoff diente damals magnesitischer Zyklostenstaub aus den Brennbetrieben der VMAG, der al-

lerdings nur in sehr begrenzter Menge zur Verfügung stand. Man entschloss sich letztlich, weil die Verwendung von Rohmagnesit aus wirtschaftlichen Gründen nicht in Betracht kam, Kraubather Serpentin (aus der Gulsen) einzusetzen. Da dieses Silikat im Vergleich zu den bis dahin verwendeten Magnesiumoxiden bzw.- karbonaten in einigen Bereichen des gegenständlichen Verfahrens völlig anders behandelt werden muss, wurde eine erneute umfangreiche Entwicklungsarbeit notwendig.

Neben einigen Problemen – die meist mit der schwer zu beherrschenden Allgegenwart von Kieselsäure in vielen Teilen der Produktionsanlage zusammenhängen – hat Serpentin auch technisch/wirtschaftliche Vorteile:

- Niedriger Preis und praktisch unerschöpfliche Lagerstätten, und
- im Gegensatz zu magnesitischen Rohstoffen sind weltweit viele Serpentinlagerstätten durch geringe Gehalte an Calcium gekennzeichnet, so auch diejenige in Kraubath (**Tabelle 1**); man kann sich deshalb meist Anlagen zur Abtrennung des Calciums vom Magnesiumoxid ersparen, denn ein Gehalt im Magnesiumoxid an z. B. 0,5 % CaO ist (angesichts minimaler sonstiger Verunreinigungen im Endprodukt) bei den meisten Anwendungen unerheblich, besonders jenen im Feuerfestbereich.
- Ferner ergibt sich die Möglichkeit, außer MgO noch weitere Produkte aus Kieselsäure (siehe Tabelle 1) zu erzeugen, wovon später die Rede sein wird. Als Ergebnis der Entwicklungsarbeit wurde die vorhandene Anlage in Breitenau umgebaut und im Jahr 1982 in Betrieb genommen.

Anfangs wurde höchstwertiger MgO-Sinter produziert, doch ergab sich bald, dass ein aus der MgO-Qualität AN-KERMAG B21 (**Tabelle 2**) hergestelltes Magnesiumhydroxid ausgezeichnete Eigenschaften sowie erhebliches wirtschaftliches Potential als umweltfreundliches Flamm- schutzmittel für Kunststoffe hat.

Dieses Produkt benötigt allerdings eine intensive anwendungstechnische Unterstützung der Kunden; da die VMAG auf diesem Gebiet über keine Kenntnisse verfügte, wurde ein joint venture mit der Fa. MARTINSWERK GmbH (Deutschland) (jetzt ALBEMARLE CORP., USA) geschlossen, die aus der Produktion und dem Verkauf von Aluminiumhydroxid große einschlägige Erfahrungen hat; das joint venture mündete in der Gründung einer

Typische chem. Analyse von Kraubather Serpentin

SiO ₂	[Gew. %]	38,76
CaO	[Gew. %]	0,38
Fe ₂ O ₃	[Gew. %]	8,31
Al ₂ O ₃	[Gew. %]	0,40
MnO	[Gew. %]	0,10
Cr ₂ O ₃	[Gew. %]	0,42
NiO	[Gew. %]	0,29
MgO	[Gew. %]	39,91
SO ₄	[Gew. %]	0,03

Tabelle 1: Typische chemische Analyse von Kraubather Serpentin

Typische chemische Analysen der Mg-Endprodukte

		Magnesiumoxid MgO ANKERMAG - B21	Magnesiumhydroxid Mg(OH) ₂ MAGNIFIN - H10
GV	[Gew. %]	1,60	~ 31
SiO₂	[Gew. %]	0,006	0,000
CaO	[Gew. %]	0,45	0,003
Fe₂O₃	[Gew. %]	0,003	0,001
Al₂O₃	[Gew. %]	0,002	0,003
MnO	[Gew. %]	0,001	0,000
Cr₂O₃	[Gew. %]	0,001	0,001
NiO	[Gew. %]	0,005	0,000
Na₂O	[Gew. %]	0,030	0,007
K₂O	[Gew. %]	0,003	0,000
B₂O₃	[Gew. %]	<0,0001	0,000
Cl'	[Gew. %]	1,20	0,037
MgO	[Gew. %]	97,50	99,91
SO₄	[Gew. %]	0,030	0,026

Tabelle 2: Typische chemische Analyse der Mg-Endprodukte

gemeinsamen Firma, der *MAGNIFIN Magnesiaprodukte GmbH & Co KG*.

Weiters wurde eine Anlage zur Herstellung von Wasserglas aus der Kieselsäure, also dem unlöslichen Anteil des Serpentin und Natronlauge, erstellt.

Abb. 1 zeigt schematisch die Konfiguration der Produktionsanlagen:

- In der zentralen „MgO – Anlage“ werden Magnesiumoxid und der (in Salzsäure) unlösliche Anteil des Serpentin hergestellt; bei diesem Anteil handelt es sich um eine Matrix sehr reiner und chemisch hochaktiver Kieselsäure, in der in geringer Menge mit Salzsäure kaum angreifbare Feststoffe wie Chromit und Talk eingelagert sind.

Magnesiumoxid und Kieselsäure werden entweder als Produkte verkauft oder als Zwischenprodukte einer weiteren Verarbeitung bzw. Umwandlung zugeführt.

Auch der „Filterkuchen“ (Hydroxide des Eisens, Aluminiums etc.), der sehr viel kolloidale Kieselsäure enthält und daher leicht hydraulisch abbindet, wird nach Zusatz eines Bindemittels als bergbauliches Versatzmaterial verwendet.

- In der „Wasserglas–Anlage“ wird die Kieselsäure – sofern nicht anderweitig verwertet (siehe oben) – mit Natronlauge zu Na-Wasserglas umgesetzt
- Magnesiumhydroxid wird durch Hydratation von MgO mit Wasser erzeugt; dabei geht gleichzeitig der CaCl₂ – Gehalt des Magnesiumoxids in Lösung.

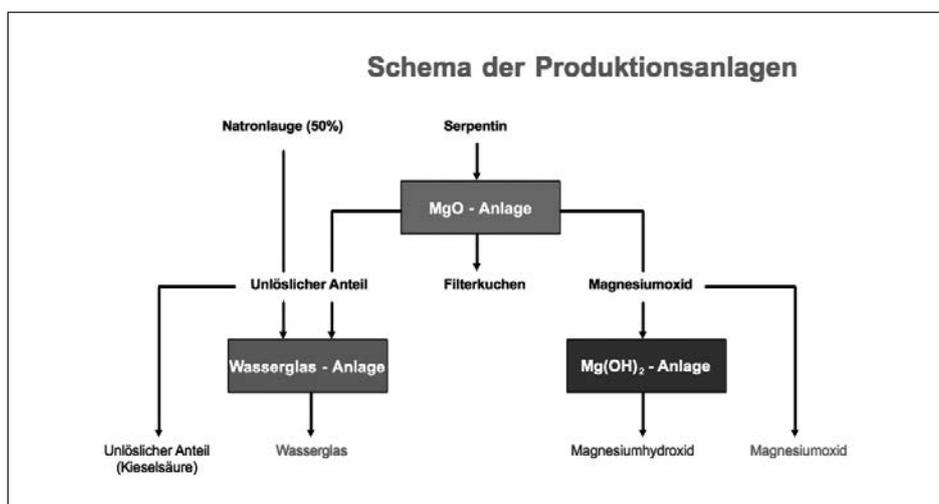


Abb. 1: Schema der Produktionsanlagen für Wasserglas, Magnesiumhydroxid und Magnesiumoxid *MAGNIFIN Magnesiaprodukte GmbH & Co KG*

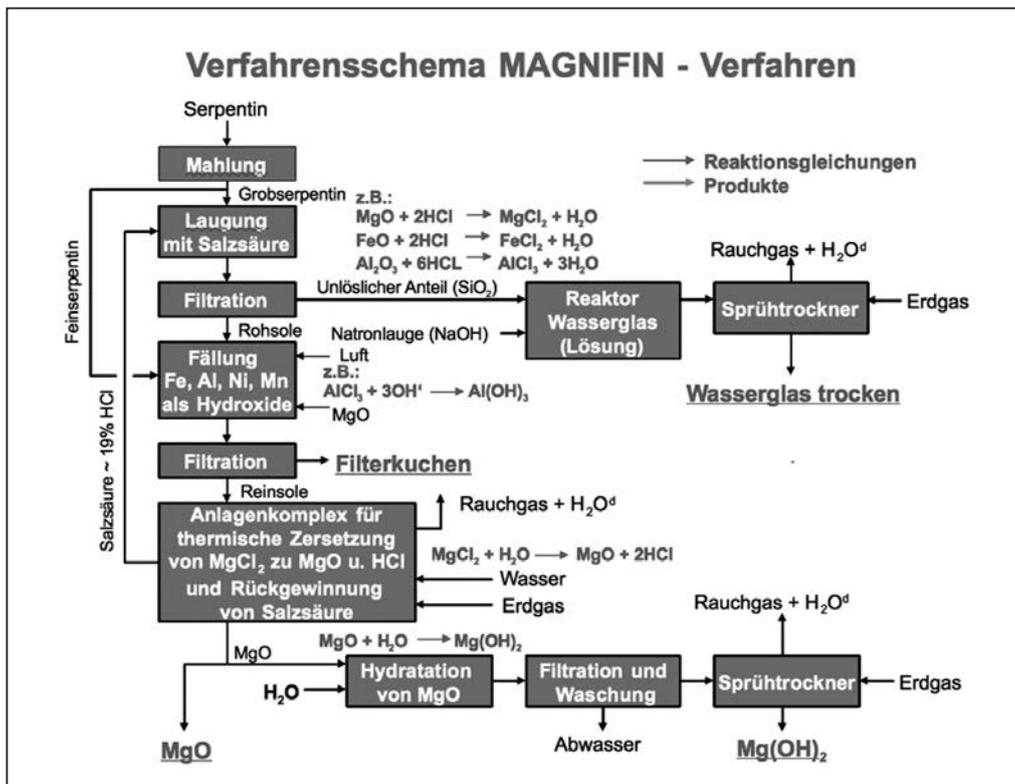


Abb. 2: Verfahrensschema MAGNIFIN-Verfahren

Im Jahr 2005-2006 wurde die Kapazität der Anlage auf ca. 14000 t/a MgO verdoppelt.

2. VERFAHREN

Abb. 2 zeigt den Ablauf des Verfahrens kurz dargestellt:

- Zunächst wird der von der PRONAT Steinbruch Preg GmbH in einer Körnung 8-16 mm bezogene **Serpentin** im Bereich „**MAHLUNG**“ in der Hauptmenge auf < 1 mm („Grobserpentin“) zerkleinert; dieser Anteil geht in den Bereich „**Laugung mit Salzsäure**“. Der zweite Anteil „Feinserpentin“ (0-0,3 mm), aus dem nach der Mühle angeordnetem Windsichter, dient zur Fällung der Hydroxide des Eisens und Aluminiums.
- Im Bereich „**LAUGUNG MIT SALZSÄURE**“ wird der Grobserpentin in einer Rührkesselkaskade mit heißer Salzsäure (ca. 100 °C, 19 % HCl) behandelt; dabei gehen – mit Ausnahme eines Großteils der Kieselsäure und einiger geringer Anteile von mit Salzsäure nicht angreifbaren Begleitmineralien – praktisch alle Bestandteile des Serpentin, besonders Magnesium, Eisen, Aluminium, Nickel, in Lösung: Rohsole.
- Im darauf folgenden Bereich „**FILTRATION**“ werden die unlöslichen Anteile der Rohsole mit Vakuumbandfiltern abgetrennt und der Filterkuchen mit Wasser gewaschen.
- Beim Bereich „**FÄLLUNG Fe, Al, Ni, Mn ALS HYDROXIDE**“ handelt es sich um eine Fällungsanlage in Gestalt einer kontinuierlich betriebenen Rührkessel-

kaskade sowie einer Filterpresse. In der Kaskade werden zuerst Eisen und Aluminium mit Feinserpentin bei pH~4 und dann mit einer geringen Menge MgO (Krustenmaterial) Ni und Mn bei pH~7 gefällt. Dann wird filtriert (Reinsole) und der Filterkuchen gewaschen.

- Die Reinsole gelangt dann in den „**ANLAGENKOMPLEX FÜR THERMISCHE ZERSETZUNG VON MgCl₂ ...**“. Wie in Abb. 3 dargestellt, sind die zentralen Anlagenteile dort der Sprührösten zur Zersetzung von Magnesiumchlorid zu Magnesiumoxid und Chlorwasserstoff sowie die Füllkörperkolonne zum Kondensieren des Chlorwasserstoffes zu Salzsäure.

Der Sprührösten besteht aus einem im Wesentlichen leeren Raum, der durch radial angeordnete Erdgasbrenner auf ca. 500 °C beheizt wird; in ihn wird die vom Rekuperator (siehe nächster Absatz) kommende MgCl₂-Sole eingesprüht. Die Hauptmenge des MgO fällt am Boden des Ofens an, der Rest wird am Zyklon von den Rauchgasen getrennt.

Die Rauchgase gelangen in einen Rekuperator, wo sie in direkten Kontakt mit der Reinsole treten; dabei werden die Rauchgase gekühlt und die MgCl₂-Konzentration der zulaufenden Rohsole wird entsprechend erhöht.

Zuletzt wird HCl aus den Rauchgasen in der Füllkörperkolonne mit Wasser zu Salzsäure von ca. 19 % kondensiert; eine höhere Konzentration der Säure kann – ohne zusätzliche kostspielige Maßnahmen – nicht erreicht werden, da sie bei 20,4 % HCl ein Azeotrop

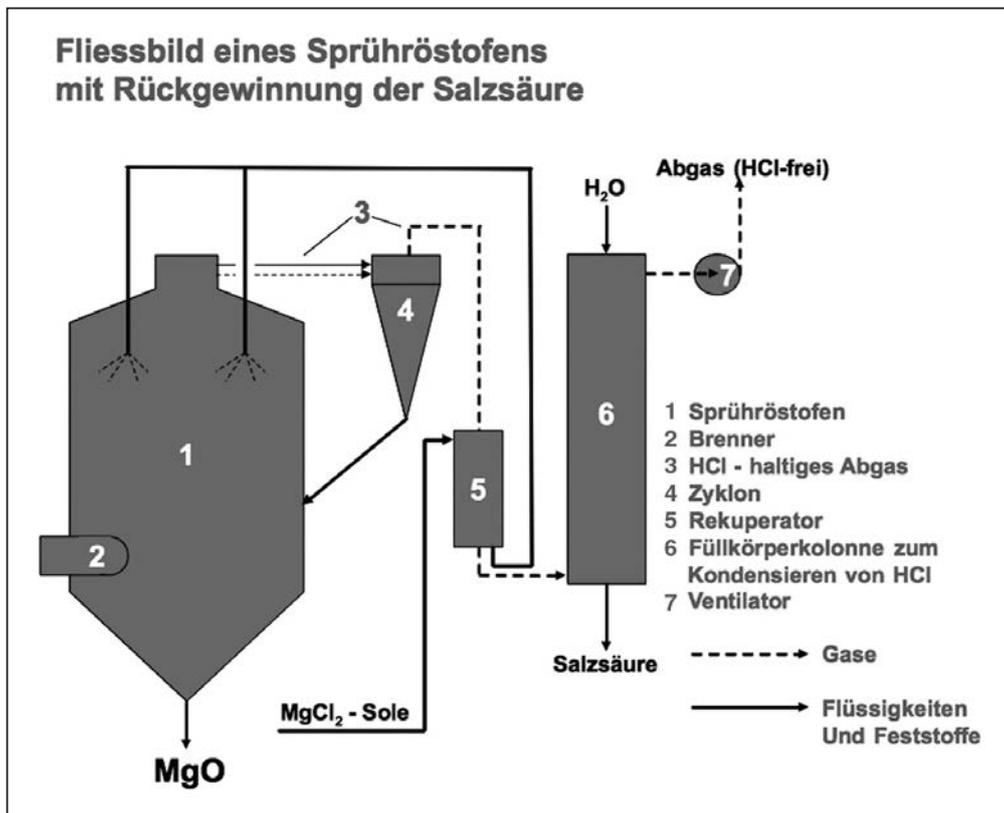


Abb. 3: Fließbild eines Sprühhrostofens mit Rückgewinnung der Salzsäure

bildet, von dem man einen Sicherheitsabstand einhalten muss, um Emissionen zu vermeiden. (Azeotrop: Flüssigkeit, die sich aus zwei oder mehreren chemischen Verbindungen zusammensetzt, aber trotzdem einen bestimmten, konstanten Siedepunkt besitzt.)

Im Rahmen des Kreisprozesses wird die Salzsäure erneut zur Laugung des Grobserpentins verwendet, wie **Abb. 2** zeigt.

Eine typische chemische Analyse des von MAGNIFIN hergestellten Magnesiumoxids ist der **Tabelle 2** unter ANKERMAG B21 zu entnehmen; es kann als solches auf den Markt gebracht oder zur Herstellung von Magnesiumhydroxid verwendet werden. Dies geschieht in

- „**HYDRATATION VON MgO**“; dazu wird Magnesiumoxid mit heißem entionisiertem Wasser behandelt, hernach filtriert, der Filterkuchen ausgewaschen, resuspendiert und sprühgetrocknet; das Ergebnis ist ein Magnesiumhydroxid höchster Reinheit (siehe Tabelle 2, unter MAGNIFIN H10) das

sich für eine Vielzahl von Anwendungen eignet, deren weitaus wichtigste die Flammhemmung in Kunststoffen ist; in dieser Anwendung ist MAGNIFIN nunmehr Weltmarktführer.

- Im „**REAKTOR WASSERGLAS (LÖSUNG)**“ werden diese Substanzen (Natriumgläser) in der Zusammensetzung nach Wunsch der Kunden hergestellt. Bei dem Reaktor handelt es sich um ein Rührwerksgefäß in dem der unlösliche Anteil von der Laugung des Rohserpentins mit Natronlauge kontaktiert wird. Man kann so Wassergläser mit beliebigen SiO₂/Na₂O-Verhältnissen herstellen. Die Lösung wird getrocknet und als leicht wasserlösliches Pulver ausgeliefert.

Zwei Anlagen dieser Art – in der Slowakei und in Ex-Jugoslawien – doch mit Magnesit als Rohstoff – sind nie richtig in Betrieb gekommen und wurden nach kurzer Zeit wieder stillgelegt.

Die im Vorstehenden beschriebene Anlage mit dem Rohstoff Serpentin ist bis heute die einzige geblieben und seit 1982 in Betrieb.

Über das ehemalige Eisenwesen zwischen Knittelfeld und St. Michael in Obersteiermark

Hans Jörg Köstler, Fohnsdorf

GLIEDERUNG

Einleitung

1. RAUM KNITTELFELD
 - 1.1. Stadt Knittelfeld
 - 1.1.1. Sensenwerk Zeilinger
 - 1.1.2. Hammerwerk Ainbach
 - 1.1.3. Friedhof
 - 1.2. Sachendorf
 - 1.3. Schattenberg
 - 1.4. Wasserberg
 - 1.5. Großlobming
 - 1.6. Mitterlobming
2. WASSERLEITH
3. ST. MAREIN bei Knittelfeld
4. ST. LORENZEN bei Knittelfeld
5. GULSEN, PREG und KRAUBATH
6. ST. STEFAN ob Leoben
7. ST. MICHAEL in Obersteiermark
 - 7.1. Hammerwerk
 - 7.2. Stahl- und Walzwerk sowie Gießerei

1. RAUM KNITTELFELD

1.1. Stadt Knittelfeld

1.1.1. Sensenwerk Zeilinger

Die Gründung des später als Sensenwerk Zeilinger bekannten Sensenhammers in Knittelfeld erfolgte wahrscheinlich Mitte des 17. Jahrhunderts.¹ Als erster Sensenschmiedemeister scheint jedenfalls 1660 ein gewisser



Abb. 1: Knittelfeld. Herrenhaus des Sensenwerkes Zeilinger.

Aufnahme: H. J. Köstler, Mai 1971.

Hans Eggl auf, der sich mit einer Sensengewerkenstochter aus der Gegend um Spital am Pyhrn (Oberösterreich) verehelicht und sich sodann in Knittelfeld niedergelassen hat. Über die Gewerkenfamilien Stainhuber und Moser – bekannte Namen im Sensenwesen – gelangte die Knittelfelder Sensenschmiede, die zur Innung Judenburg gehörte, 1820 an Simon Michl (Michael) Weinmeister und 1845 an Christoph Weinmeister in Wasserleith, der seinen Besitz schon 1849 dem Eigentümer des Sensenwerkes in Eppenstein, Johann Alois Zeilinger, verkaufte. Dessen Sohn Franz Xaver übernahm die Knittelfelder Sensenschmiede zu Beginn der 1870er Jahre. Unter Otto Zeilinger (1872-1961), Franz Xavers Sohn, blühte der Sensenhammer infolge großer Aufträge aus Russland und aus einigen Balkanländern auf, und auch nach dem Ersten Weltkrieg lieferte Otto Zeilinger Sensen nach Osteuropa. Als diese Geschäftsbeziehungen gegen Ende der 1920er Jahre abrissen, geriet das Werk in finanzielle Schwierigkeiten, die bis 1951 – Auffassung der Sensenerzeugung – andauerten.²

Bald nach Produktionsende wurde der teilweise baufällige Sensenhammer samt Nebengebäuden abgetragen, während das gut erhaltene, 1853 unter Johann Alois Zeilinger erbaute, 1921 vergrößerte Herrenhaus (**Abb. 1 und 2**) als Zeuge der „alten Sensenherrlichkeit“ erfreulicherweise weiterbestand bzw. weiterbesteht.

Die Initialen OZK (Otto Zeilinger Knittelfeld, **Abb. 3**) im Schlussstein eines Torbogens im Herrenhaus erinnern an die Blütezeit unter dem wohl erfolgreichsten Gewerken aus der Knittelfelder Familie Zeilinger. Im Buchstaben O befindet sich ein Doppelkreuz (mit zwei Querbalken), das auf Simon Michl Weinmeister (MW) zurückgeht (**Abb. 4**). (Dieses Kreuz wird irrtümlich auch als Russisches Kreuz bezeichnet.) Johann Alois Zeilinger übertrug dieses „Meisterzeichen“ auf sein Sensenwerk in Eppenstein und das Eppensteiner Zeichen („Zwei Säbel, ein Kreuz und zwei Laibl“) (**Abb. 5, links**) nach Knittelfeld. (Die Registrierung im „Zeichenbüchl“ hinkte zeitlich stark nach!). Das Meisterzeichen „Fünf Sterne“ (**Abb. 5, rechts**) wurde erst um 1900 eingeführt, womit man wahrscheinlich Verwechslungen unterbinden wollte.

1.1.2. Hammerwerk Ainbach

Frischhütte und Hammerschmiede in Ainbach gelangten 1836³ an den Gewerken Nikolaus Forcher (1808-1861). Bald danach erfuhr der Forcher'sche Besitz eine erhebliche Vergrößerung durch Ankauf folgender Montanbetrie-



Abb. 2: Knittelfeld. Detail des Herrenhauses beim Sensenwerk Zeilinger.

Aufnahme: H. J. Köstler, Mai 1971.

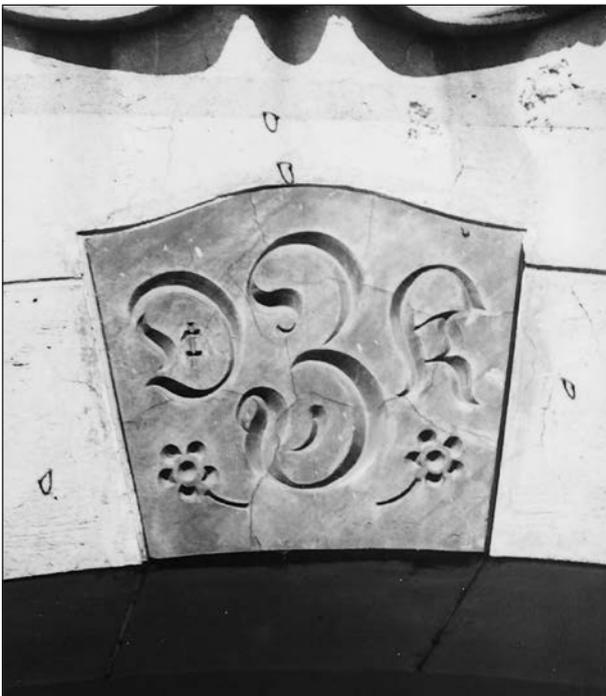


Abb. 3: Knittelfeld. Initialen im Schlussstein eines Torbogens im Herrenhaus des Sensenwerkes Zeilinger.

Aufnahme: H. J. Köstler, Mai 1971.

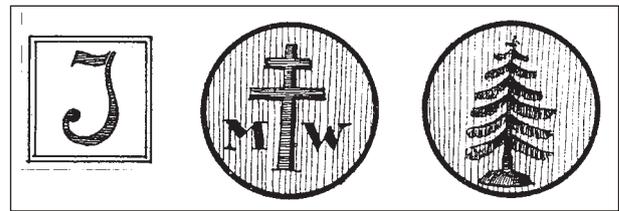


Abb. 4: Sensenmarken. J ... Innung Judenburg; Mitte: Meisterzeichen des Sensenwerkes Zeilinger in Knittelfeld, später auf das Sensenwerk in Eppenstein übertragen; rechts: Meisterzeichen „Tanne“ des Sensenwerkes in Wasserleith.

Aus Zeitlinger, J.: Sensen, Sensenschmiede und ihre Technik. In: Jahrb. Verein Landeskunde u. Heimatpflege Gau Oberdonau 91 (1944), S. 13-178, bes. S. 137 und S. 149.

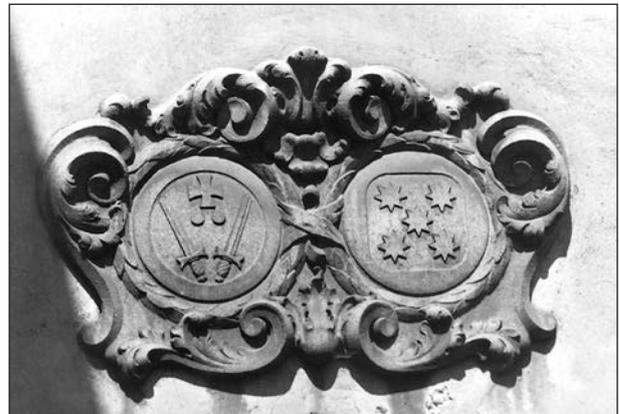


Abb. 5: Sensenmarken am Herrenhaus Zeilinger in Knittelfeld. Links: „Zwei Säbel, ein Kreuz, zwei Laibl“, rechts: „Fünf Sterne“.

Aufnahme: H. J. Köstler, Mai 1971.

be: Hammerwerk in Obdach (später Müllerhammer) 1837, Eisenerzbergbau im Seetal und Hochofen in der Schmelz bei St. Wolfgang am Zirbitzkogel 1840, Pfannhammer in Knittelfeld 1840 und Hackenschmiede in Eppenstein 1860.^{4,5} Unter diesen Werken spielte wohl die Gewerkschaft Ainbach (Frischhütte und Streckhammer, **Abb. 6**) als Vormateriallieferant für Forcher'sche Hämmer die wichtigste Rolle.

1852 besuchte die Hüttenmännische Lehrfahrt (Hauptexkursion) der Leobener Montan-Lehranstalt auch das Werk Ainbach, worüber der Student Franz Kupelwieser – ab 1866 Professor für Hüttenkunde an der Bergakademie in Leoben – ausführlichst berichtete.⁶ Man erzeugte damals nach der Steirischen Rohstahlarbeit, bei der auch weicherer Stahl („Eisen“) entstand, und produzierte in 24 Stunden durchschnittlich 780 kg Stahl, somit 5,5 t Stahl pro Woche; besonderen Wert legte Gewerke Forcher auf Auslieferung nur fehlerfreier Stahlstäbe, die im Streckhammer sorgfältig kontrolliert worden waren. Laut J. Rossiwall⁷ verfrischte Ainbach 1857 ca. 230 t Roheisen, wobei man nach wie vor mit zwei Frischfeuern und einem Ham-

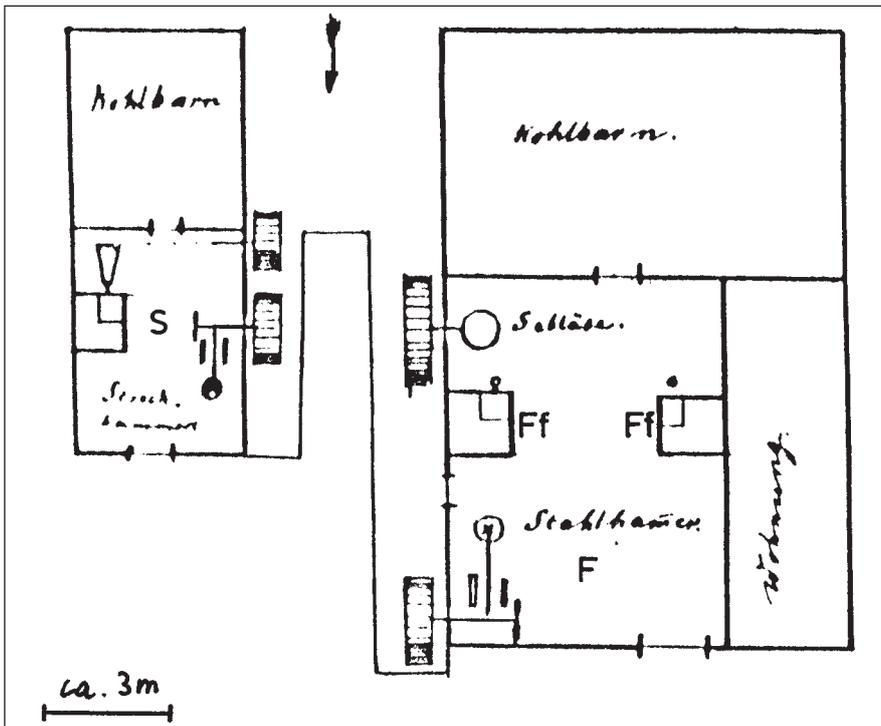


Abb. 6: Ainbach (Knittelfeld). Grundriss des Hammerwerkes der Gewerken Forcher 1852 (Gewerkschaft Ainbach). Rechts: Frischhütte (Stahlerzeugung), links: Streckhammer.

Aus Kupelwieser, F.: Bericht ... Anm. 6.



Abb. 7: Ainbach (Knittelfeld). Herrenhaus der Forcher'schen Gewerkschaft.

Aus: Hammer, L.: ... Anm. 6.

mer („Schlag“) sowie mit einem Streckfeuer und ebenfalls einem Hammer produzierte.

Nach Nikolaus Forchers Tod 1861 erbt dessen Witwe Johanna (gestorben 1903) den gesamten Besitz; die Ainbacher Hütte konnte sie bis zum Wiener Börsenkrach 1873 weiterführen. Die Söhne Conrad und Franz erhielten 1877 das Adelsprädikat „von Ainbach“; Conrad Forcher v. Ainbach betätigte sich zu dieser Zeit als erfolgreicher und angesehener Sensengewerke in St. Peter ob Judenburg (Möschitzgraben).

Die Werksgebäude des „Ainbach-Hammers“ wurden 1905 abgetragen, ebenso das 1945 durch Bomben beschädigte, einst repräsentative Herrenhaus (Abb. 7) im

Jahr 1947, um eine Erweiterung der Eisenbahnanlagen zu ermöglichen.⁸

1.1.3. Friedhof

In einer beeindruckenden Grabstätte (Gruft) (Abb. 8) im Knittelfelder Friedhof⁹ ruhen folgende Angehörige der Familie Zeilinger: Franz (Xaver) (1836-1903), „Sensengewerke in Knittelfeld und Gaal“; Johanna (1863-1920); Martha (1879-1966); Therese (1842-1914), „geborene Forcher von Ainbach“; Otto (1872-1961) „Sensengewerke in Knittelfeld“ und Auguste Zeilinger-Pinteric (1906-1996).

Auf ein kaum beachtetes Detail des Zeilinger'schen Grabdenkmals sei hier hingewiesen. Zwischen den drei Figuren (oben) und der Schrifttafel (unten) halten zwei Sensen sowie die Meisterzeichen „Fünf Sterne“ und „Zwei Säbel, ein Kreuz und zwei

Laibl“ – siehe Abschnitt Sensenwerk Zeilinger – die traditionsreiche Tätigkeit der Familie Zeilinger als Sensengewerken symbolisch fest (Abb. 9).



Abb. 8: Grabstätte (Gruft) der Sensengewerkenfamilie Zeilinger im Friedhof.

Aufnahme: H. J. Köstler, Juni 2000.



Abb. 9: Knittelfeld. Detail der Zeilinger'schen Grabstätte im Friedhof.
Aufnahme: H. J. Köstler, Juni 2000.

Eine viel bescheidenere Gruft bzw. Schrifttafel erinnert an Maximilian Seßler (1802-1862), „Herr der Herrschaften Wasserberg und Maßweg, Hammersgewerk zu Sachendorf“ und Sohn des bekannten Vordernberger Radmeisters und Krieglacher Eisenwerksbesitzers Josef Seßler (1763-1842). Weiters hält sie die Erinnerung an Max Seßler (1846-1870), „Gutsbesitzer“, und Maximilians Sohn sowie an Dr. Fritz Mylius (geb. 1902), „Herr auf Sachendorf“, aufrecht.

Hingewiesen sei auch auf die Grabstätte für Carl Arbesser, Edlen von Rastburg (1807-1896), „Herr auf Spielberg und Pichelhofen“ und für Clara Arbesser von Rastburg, geb. Seßler (1828-1898). Aus der Familie Arbesser-Rastburg stammt u. a. Max Arbesser v. Rastburg, der 1871 sein Studium an der Leobener Bergakademie begonnen hat und zuletzt als „k.k. Ober-Sudhüttenverwalter“ in (Bad) Ischl tätig war.¹⁰

1.2. Sachendorf

Das Hammerwerk in Sachendorf¹¹ gelangte 1825 an den Krieglacher Gewerken und Vordernberger Radmeister Josef Seßler und sodann noch vor 1842 an dessen Sohn Maximilian (1802-1863), der 1850 die Sensenerzeugung aufgenommen hat.¹² Maximilians Ehefrau Johanna, geb. Hillebrand aus Kindberg, führte den Betrieb nach 1863 weiter. Katharina Seßler, Maximilians und Johannas Tochter, verheiratete Reicher, erbt 1877 die keineswegs florierende Sensenschmiede und verpachtete sie an Carl Nierhaus, Hammergewerken in Mürzzuschlag. In den 1880er Jahren wurde die Sensenherstellung aufgelassen, 1904 das Hammergebäude abgetragen;¹³ eine Schrifttafel „Am Werkskanal“ (**Abb. 10**) erinnert an das ehemalige Sensenwerk, dessen schönes und gepflegtes Herrenhaus (**Abb. 11**) noch besteht.

Die Sachendorfer Sensenschmiede erzeugte einen Teil des zu verarbeitenden Stahl in eigenen Frischherden; der jährliche Roheisenverbrauch in den 1850er Jahren lag bei ungefähr 100 t.¹⁴ Für die Stahlerzeugung standen zwei Frischherde zur Verfügung, die um 1875 stillgelegt wurden.



Abb. 10: Sachendorf. Werkskanal beim ehemaligen Sensenwerk Seßler, im Hintergrund das Herrenhaus (vgl. Abb. 11).
Aufnahme: H. J. Köstler, Mai 2010.



Abb. 11: Sachendorf. Herrenhaus beim Sensenwerk Seßler.
Aufnahme: H. J. Köstler, Juli 1991.

1.3. Schattenberg

Johann Alois Zeilinger, Sensengewerke in Knittelfeld und in Eppenstein, erbaute 1859 in Schattenberg (Gaal) ein neues Sensenwerk^{15, 16} (**Abb. 12**). Diese Zeilinger'sche Sensenschmiede¹⁷ produzierte bis 1929, worauf die Werksgebäude abgetragen wurden und man die Erzeugung in Knittelfeld konzentrierte. 1953 erwarb der Wiener Maschinenfabrikant Otto Arnold die Schattenberger Liegenschaft samt Herrenhaus, das er sodann renovieren ließ. Bei dieser an sich gelungenen Renovierung verlor das Gebäude seine Charakteristik als Herrenhaus und Werkensitz (**Abb. 13**).

Otto Arnold erweiterte 1956 seinen Betrieb durch den Neubau einer Maschinenfabrik in Vösendorf und 1974 durch Bau einer großen Produktionsstätte in Knittelfeld (jetzt Franz Arnolds Söhne OHG, Maschinenbau). Wie aus einer 1991 erschienenen Festschrift („65 Jahre Arnold Maschinenbau“)¹⁸ hervorgeht, stellte das Unternehmen auch hydraulische Schrott-Paketierpressen und hyd-



Abb. 12: Schattenberg (Gaal): Zeilinger'sches Sensenwerk. Rechts: Herrenhaus und Werksgebäude; links der Bildmitte: Werks- und Wirtschaftsgebäude. Aufnahme: W. Schuster (?), um 1930.

raulische Gussbrechanlagen (Schrottaufbereitung) für die Hüttenindustrie her.

1.4. Wasserberg

Josef Seßler hatte 1820 die Herrschaft Wasserberg (in der Gaal), zu der ein Schloss und ein Hammerwerk gehörten, für seinen Sohn Maximilian erworben, von dem die wertvolle Liegenschaft auf den 1846 geborenen Sohn Max überging.¹⁹ Diesen Eigentümerwechsel hält ein Gedenkstein im Schloss Wasserberg – allerdings nicht ganz klar – fest (**Abb. 14**). Die Seßler'schen Erben verkauften 1880 die Herrschaft Wasserberg an den „Großtuchhändlerssohn Julius Maja aus Wien“, der das Hammerwerk zu einer Sensenschmiede umbaute.²⁰ Das Wasserberger Sensenwerk bestand aber nur bis 1885.

1.5. Großlobming

Der bereits mehrmals erwähnte Gewerke Josef Seßler kaufte 1814 (1817) die Herrschaft Großlobming aus der Graf Wurmbrand'schen Konkursmasse und das Vordern-



Abb. 13: Schattenberg (Gaal). Ehemaliges Herrenhaus beim Zeilinger'schen Sensenwerk. Aufnahme: H. J. Köstler, Juli 1981.

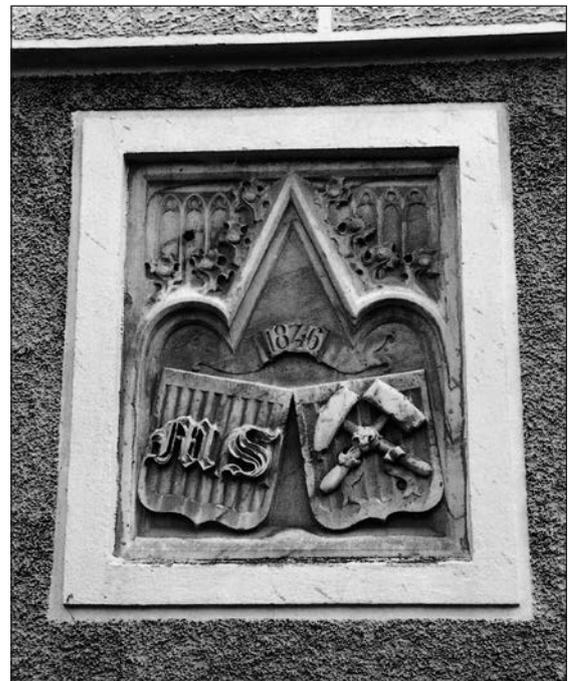


Abb. 14: Wasserberg (Gaal): Gedenkstein für Max Seßler am Schloss Wasserberg; MS = Max Seßler. Aufnahme: H. J. Köstler, Mai 2010.

berger Radwerk III des Radmeisters Josef Weninger.¹⁹ Im Gebiet der Herrschaft Großlobming befand sich auch das Schloss Thann, „jetzt (1885) zu einem Bauernhof degradiert“²¹ und „der eigentliche Schlossbau ... in neuerer Zeit verfallen“.²² Von 1842 bis 1899 besaß Viktor Felix Freiherr v. Seßler-Herzinger, Josef Seßlers Enkel, die Herrschaft Großlobming.

Im Friedhof des Ortes Großlobming steht die Gruftkapelle²³ für Josef Seßler (gestorben 1842), der sich in seinen letzten Lebensjahren oft in und bei Großlobming aufgehalten hat.

1.6. Mitterlobming

Zu Beginn der 1970er Jahre zählte das Hammerwerk Gruber (auch als „Hackenschmiede“ bekannt) in Mitterlobming (Gemeinde Kleinlobming) zu den seltenen, beinahe vollständig erhaltenen Anlagen dieser Art in der Steiermark.²⁴ Ein vom Lobmingbach beaufschlagtes Wasserrad (**Abb. 15**) und ein Schwanzhammer (**Abb. 16**) sowie zahllose Werkzeuge und mehrere Maschinen (z. B. Bohr- und Schleifmaschinen) boten das Bild eines „alten Hammerwerkes“, das Schaufeln, Hauen, Krampen usw. hergestellt hatte.

Im Jahr 1970 musste der Betrieb stillgelegt werden, weil sich kein Nachfolger für die Weiterführung der veralteten Werkstätte fand. Dieser „herrenlose“ Zustand wirkte und wirkt sich äußerst nachteilig aus: Fluter und Wasserrad wurden beseitigt, Werkzeuge und andere Gegenstände der täglichen Schmiedearbeit „verschwanden“. Den

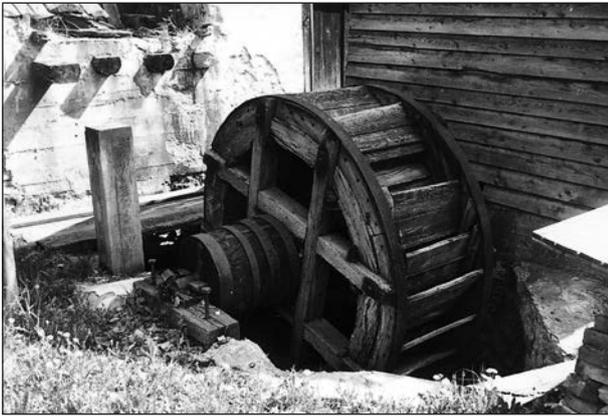


Abb. 15: Mitterlobming. Rückenschlächtiges Wasserrad (abgetragen) beim Hammerwerk Gruber
Aufnahme: H. J. Köstler, Mai 1971.



Abb. 17: Mitterlobming. 1970 stillgelegtes und seither verfallendes Hammerwerk Gruber.
Aufnahme: H. J. Köstler, Juni 2008.



Abb. 16: Mitterlobming. Schwanzhammer (nicht mehr durch ein Wasserrad angetrieben) im Hammerwerk Gruber.
Aufnahme: H. J. Köstler, Mai 1971.

größten Schaden aber erlitten die Werksgebäude, die sich jetzt in einem bereits irreparablen, teils lebensgefährlichen Zustand befinden. **Abb. 17** möge die Situation des technikgeschichtlich an sich interessanten Ensembles „Hammerwerk Gruber in Mitterlobming“ vor Augen führen. Weisen Dachstuhl und Dachdeckung des linken Gebäudes, des eigentlichen Hammerwerkes, große Schäden auf, so ist die gesamte Bausubstanz des rechten, mit einem schönen Giebel ausgestatteten Gebäudes bereits so angegriffen, dass alle Sanierungsmaßnahmen scheitern würden.

2. WASSERLEITH

„In einer Urkunde aus dem Jahre 1480“, schreibt der Sensenhistoriker Franz Schröckenfux,²⁵ „geschieht Erwähnung eines Veit Pengg, Besitzer des alten Hammers in der Wasserleith. Dies dürfte wohl der sogenannte 'Hofhammer' gewesen sein, der als Waffenschmiede für die Herren auf Schloss Prank gedient haben mag, in welchem nebenher landwirtschaftliche Werkzeuge und wohl auch

Sensen erzeugt worden sein mögen.“. Eine zweite Schmiede, die Hackenschmiede in der Wasserleith, wurde 1716 von einem gewissen Franz Pammer zu einer Sensenschmiede erweitert. Pammers Witwe Susanna verehelichte sich 1737 mit Johann Michl Zeidler (auch Zeyrlinger) aus Steyring (Oberösterreich). Später heiratete Katharina Zeyrlinder, die Witwe nach Josef Zeyrlinger, den aus Spital am Pyhrn stammenden Sensenschmied Christoph Weinmeister (I), der 1805 nach Wasserleith (**Abb. 18**) zuwanderte und gleichzeitig in die Innung Judenburg als Meister aufgenommen wurde; traditionelles Meisterzeichen war die „Tanne“ (**Abb. 4**). 1845 kam der gleichnamige Neffe Christoph Weinmeister (II) in den Besitz der Wasserleith, dessen Söhne Gottlieb, Franz und Michl 1871 die mit allerlei Problemen kämpfende Sen-

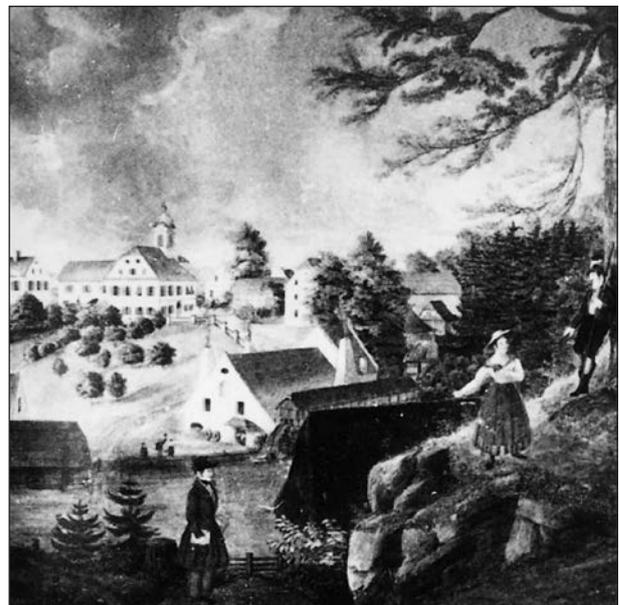


Abb. 18: Wasserleith. Weinmeister'sches Sensenwerk um 1840 (?). Im Vordergrund Sensenschmiede; links oben Herrenhaus.
Fotoreproduktion eines Aquarells, Nachlass W. Schuster.



Abb. 19: Wasserleith. Restauriertes und zu einem „Senioren-/Pflegehochhaus“ der Caritas umgestaltetes Ensemble „Sensenwerk Weinmeister“.
Aufnahme: H. J. Köstler, Juni 2008.



Abb. 20: Wasserleith. Restauriertes Herrenhaus.
Aufnahme: H. J. Köstler, Mai 2003.

senschmiede Wasserleith. Schon 1877 geriet das Unternehmen in Konkurs; es gelangte nun an den Kindberger Sensengewerken Josef Schmölzer und den Wiener Fabrikanten Franz v. Wertheim. 1886 scheint Franz v. Wertheim²⁶ als Alleineigentümer auf, der 1910 den Betrieb stilllegen musste, weil sich Wasserleith gegen die Konkurrenz besser eingerichteter Werkstätten nicht mehr behaupten konnte.

Die ehemaligen Hammergebäude verfielen danach rasch und waren zu Beginn der 1930er Jahre²⁷ nur noch Rui-

nen, die um 1970 restlos beseitigt wurden. Das Herrenhaus („Gewerkenschloss“) samt Turm mit barocker Haube und alle Nebengebäude verschlammten zusehends und wiesen nicht nur Bauschäden, sondern auch – wie das Herrenhaus – grässliche Verschandelungen auf, so dass bereits Zweifel an ihrem Weiterbestehen aufkamen.

Erst zu Jahresende 1999 gelang es der Caritas, die (beträchtlichen) Mittel für eine durchgreifende Sanierung des trostlosen Ensembles aufzubringen – „Lebensräume Caritas. Senioren-/Pflegehochhaus Schloss Wasserleith“ verkündet jetzt eine Schrifttafel. Renovierung und Restaurierung sowie einige funktionelle Zubauten machten „die Wasserleith“ zu einem sehenswerten (und wohl auch „bewohnenswerten“) Komplex in ruhiger, landschaftlich schöner Lage (Abb. 19-21). Dass bei der Neugestaltung das ohnehin bereits kümmerliche Flair eines alten Gewerksitzes verlorengegangen ist, wird man wohl einsehen und keinesfalls bekräfteln. Wie mit dem ehemaligen Ansitz Wasserleith zuvor umgegangen worden ist, legen als nur ein Beispiel die in Abb. 22 zusammengefassten Aufnahmen eindrucksvoll dar.

3. ST. MAREIN bei Knittelfeld

Die Gruftkapelle im Friedhof der Gemeinde St. Marein bei Knittelfeld²⁸ geht auf Christoph Weinmeister (II) in Wasserleith zurück, der nach dem Tod seiner Ehefrau Ka-



Abb. 21: Wasserleith. Restauriertes Herrenhaus.
Aufnahme: H. J. Köstler, Juni 2008.



Abb. 22: Wasserleith. Der „Leidensweg“ eines Tores im Herrenhaus. Links: August 1968; Mitte: Oktober 1998; rechts: Juni 2008.

Aufnahmen: H. J. Köstler.

tharina eine würdige Grab- und Gedenkstätte errichten ließ (Abb. 23). Bis 1999 diente die 1977 restaurierte Gruftkapelle auch als Aufbahrungshalle.²⁹

In der Oberlichte des Eingangstores befindet sich ein gut gearbeitetes Schmiedeeisengitter, das sowohl das Meisterzeichen „Tanne“ als auch das Monogramm CW (Christoph Weinmeister) und die Jahreszahl 1838 enthält (Abb. 24). Rechts neben dem Eingangstor ist der Grab-



Abb. 23: St. Marein bei Knittelfeld. Gruftkapelle für Katharina Weinmeister (Wasserleith), erbaut 1838.

Aufnahme: H. J. Köstler, Jänner 1984.



Abb. 24: St. Marein bei Knittelfeld. Schmiedeeisengitter im Torbogen der Weinmeister'schen Gruftkapelle, erbaut 1838 durch Christoph Weinmeister (I) (CW), darüber „Tanne“ als Meisterzeichen des Sensenwerkes Wasserleith.

Aufnahme: H. J. Köstler, Jänner 1984.

stein für „Christoph Weinmeister (I), Sensenfabrikant u. Gutsbesitzer in Wasserleit und Prank“ angebracht.

Ein Pfeiler des Tores in der Friedhofsumzäunung nahe der Gruftkapelle trägt eine Gusseisentafel mit folgender Inschrift: „Hier ruhen die sterblichen Überreste des Wohledl. Herrn Jos. Zeilinger, gewesen(er) Sensenschmidmeister in der Wasserlait. Geboh. den 5. März 1750, gestorb. den 21. Sept. 1804. Zum Andenken v. seiner Gattin Katharina“.

4. ST. LORENZEN bei Knittelfeld

Die waldreichen Gebiete beiderseits der Mur im Großraum Knittelfeld-Seckau-Rachau lieferten große Holz- mengen an Kohlplätze (Köhlereien), die sich meist nahe der Mur befanden und die ihr Kohlholz mittels Trift bezo-

gen.³⁰ Als Triftbäche mit Klausen und Holzrechen wurden u. a. die rechtsseitigen Zuflüsse Feistritz-, Granitzen-, Glein- und Rachaubach sowie linksseitig die Zuflüsse Gaal- (Ingering-), Schwaiger- und Feistritzbach benützt. Vor allem die Vordernberger Radmeister-Communität³¹ war an einer gesicherten Versorgung ihrer Radwerke (Hochöfen) interessiert. Die Communität erwarb daher zusätzlich zu ihren Abstockungsrechten und -verträgen in vielen Gebieten der Steiermark 1823 und 1827 die Staatsherrschaften Seckau bzw. Göss sowie 1827 die Herrschaft Paradeis (Judenburg) und 1838 den Pengg'schen Forstbesitz bei Kalwang.

Als Beispiel für eine der zahlreichen Verkohlungsstätten sei der „Kohlplatz“ am Feistritzbach zwischen Klein- und Großfeistritz genannt (Abb. 25). Aufgrund der großen, im weiten Umkreis von Knittelfeld erzeugten und auf der Mur nach Leoben transportierten Holzkohle („Wasserkohle“³²) verloren Rechen und Kohlstätte in Leoben/Göss ihre Bedeutung.



*Abb. 25: „Kohlplatz“ zwischen Groß- und Kleinfestritz; früher Standort einer Köhlerei.
Aufnahme: H. J. Köstler, November 2008.*

Zur Wahrung ihrer Interessen unterhielt die Radmeister-Communität in St. Lorenzen bei Knittelfeld ein Forstamt. Das Forstamtshaus, auch Herrschafts- oder Fichtenhaus genannt, wurde 2008 (ergänzend auch 2009/10) außen saniert und gilt bereits als „Denkmal“ des alten Köhlerei- und Eisenwesens (Abb. 26 und 27).

5. GULSEN, PREG und KRAUBATH

Nach Franz Czeditz-Eysenberg³³ hat die Leobener Wald- und Wirtschafts-Realgemeinschaft – Vorgängerin des 1884 gegründeten Leobener Wirtschaftsvereins bzw. der späteren Leobener Real- und Wirtschaftsgemeinschaft – schon in den 1820er Jahren Serpentin in Steinbrüchen bei Preg und in der Gulsen nahe Kraubath) gewonnen. Die Serpentinblöcke transportierte man nach Vordernberg, wo sie zu gestell- oder Bodensteinen für die Holzkohlenhochöfen behauen wurden. Wahrscheinlich beim Radwerk III behauene Gestellsteine sind erhalten geblie-



*Abb. 26: St. Lorenzen bei Knittelfeld. Ehemaliges Forstamtshaus nahe der „Flosslände“ am rechten Murofer für Holzkohlentransport nach Leoben/Göss.
Aufnahme: H. J. Köstler, November 2008.*



*Abb. 27: St. Lorenzen bei Knittelfeld. Fenster im ehemaligen Forstamtshaus; unmittelbar über der Sturzmitte das bergmännische Emblem.
Aufnahme: H. J. Köstler, November 2008.*

ben und dienen heute – zweckentfremdet – als Basis für zwei ebenfalls vom Radwerk III stammende Figuren – hl. Barbara und hl. Florian – bei der Pfarrkirche in Vordernberg (Abb. 28).

Es ist anzunehmen, dass die weißen Magnesitadern im Serpentin (fein- oder kryptokristalliner Magnesit) die Aufmerksamkeit Albert Millers (v. Hauenfels),³⁴ Professor zunächst an der Vordernberger und später an der Leobener Montan-Lehranstalt, erregten und in der frühen 1850er Jahren Miller zu Versuchen hinsichtlich Feuerbeständigkeit veranlassten. Soweit bekannt, hat schon 1852 der Abbau kryptokristallinen Magnesits in der Gulsen begonnen.

Magnesit erhält erst durch Kaustischbrennen die für feuerfeste Baustoffe notwendigen Eigenschaften. In der Gulsen wurde der erste Magnesitbrennofen 1870 in Betrieb genommen. Die Magnesitgewinnung am rechten Murofer (Preg) bewirkte 1907^{35,36} den Bau einer Magnesithütte in der Nähe des Kraubather Bahnhofs. 1959 en-

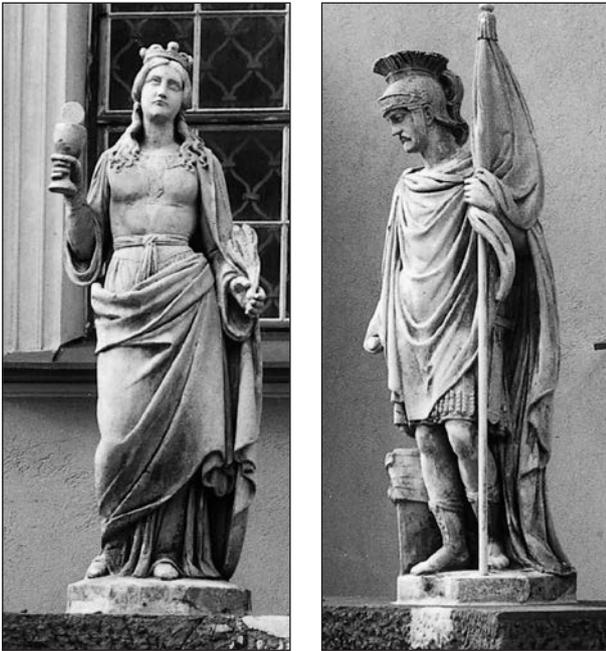


Abb. 28: Vordernberg. Hl. Barbara (links) und hl. Florian vor der Pfarrkirche; Hochofen-Gestellsteinen aus der Gulsen.

Aufnahme: H. J. Köstler, Oktober 1983.

dete in Kraubath die Erzeugung feuerfester Steine auf Magnesit- bzw. Magnesiabasis.

6. ST. STEFAN ob Leoben

Das Hochofen- und Gusswerk in St. Stefan³⁷ verdankt sein Entstehen kleineren Eisenerzlagerstätten, von denen jene im nahen Lichtensteinerberg³⁸ die verhältnismäßig bedeutendste war. Später bezog dieses Eisenwerk Eisen

erz auch von Gruben am Fuß des Reiting³⁹ und vom Steirischen Erzberg. Die Roheisenerzeugung begann 1785 unter Franz Karl Schulling; Mitgewerke ab 1787 war Franz v. Reindling. 1799 erwarb Dr. Fortunat Spöck – Geistlicher, Arzt und Gewerke – das Schmelzwerk in St. Stefan samt Bergbauen, um seinen weststeirischen Hütten Krumbach und Eibiswald eine verlässliche Roheisenquelle zu erschließen., obwohl das Hochofenwerk nach wie vor mit verschiedensten Problemen, z. B. schlechte Erzqualität, konfrontiert war. Auch unter den Eigentümern ab 1810, Johann Grafen Festetics v. Tollna und Anton Freiherrn v. Baldacci, vermochte St. Stefan nicht emporzukommen. Erst die Bildung einer Gesellschaft, an der sich das Fürstenhaus Schwarzenberg und die beiden bisherigen Eigentümer beteiligten, brachte einen gewissen Aufschwung, nachdem ein Neubau des jetzt „Constanzia-Hütte“ genannten Werkes mit einer Gießerei 1825/30 erfolgt war⁴⁰ (Abb. 29). Unmittelbar danach erbaute man ein Bohr- und Drehwerk, so dass die „Constanzia-Hütte“ nun auch fertig bearbeitete Gussstücke und kleinere Maschinen (z. B. Gebläse für Hochöfen) liefern konnte.

Im Jahr 1835 übernahm das Montan-Ärar die Hälfte des Werkes St. Stefan⁴¹ und richtete dort ein „k.k. provisorisches Eisengusswerks-Verwesamt“ ein. 1841 gelangte die zweite Hälfte an das Cameral-Ärar. Die Betriebsführung verblieb aber beim Montan-Ärar, unter dem zwei Entwicklungsarbeiten abgeschlossen wurden, welche das sonst zweitrangige Schmelzwerk über die Steiermark hinaus bekannt machten, nämlich neuartige Erzröstöfen und Gasgeneratoren für kleinstückige Braunkohle.

Die Erzrösttechnik verdankt die Röstöfen mit Treppenrosten Carl Wagner,⁴² der von 1835 bis 1839 als Hüttenbeamter und sodann bis 1852 als Verweser tätig gewesen war. In diesem Jahr avancierte Wagner zum Oberverweser (Direktor) im Gusswerk bei Mariazell. Die

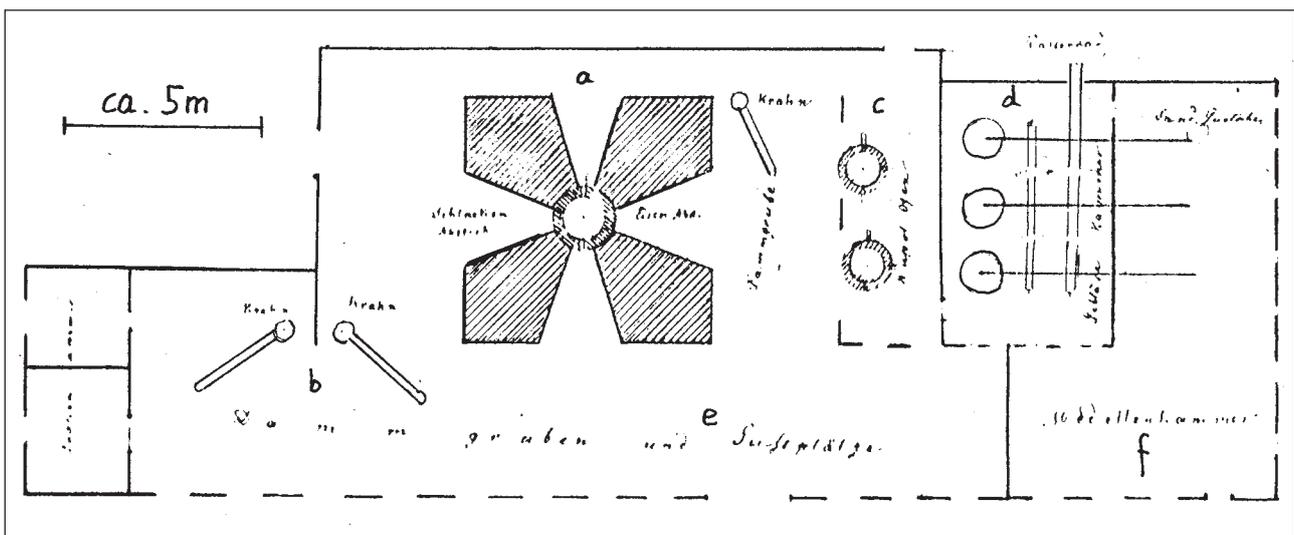


Abb. 29: St. Stefan ob Leoben. Hochofen- und Gusswerk (Grundriss) 1852. a ... Hochofen, b ... Kräne (Heben der Roheisenflossen und der Gussstücke), c ... Kupolöfen, d ... dreizylindriges Gebläse, e ... Gießplätze. Zeichnung aus Kupelwieser, F.: Bericht ... Anm. 6.

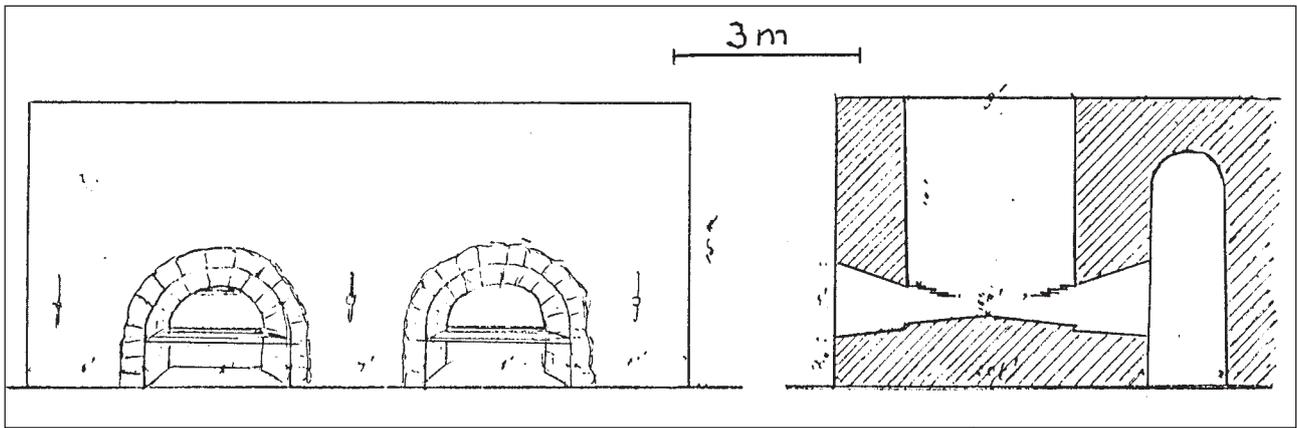


Abb. 30: St. Stefan ob Leoben. Erzröstöfen (System Wagner mit Treppenrosten) beim Hochofenwerk, 1852. Zeichnung aus Kupelwieser, F.: Bericht ... Anm. 6.

Wagner'schen Röstöfen (Abb. 30) zeichneten sich durch Leistungsfähigkeit (gute Durchgasung infolge der Treppenroste) und durch viel einfacheres Abziehen des gerösteten Erzes aus.

Anlass für Versuche zur Kohlevergasung und zur Puddelstahlerzeugung in St. Stefan waren „... die glänzenden Erfolge (in Wasseralfigen) in der Benützung der Hochofengase (Gichtgas), womit ... Faber du Faur das monta-

nistische Publikum überraschte“. Nach einem Besuch in Wasseralfigen wurde Carl v. Scheuchenstuel von Jenbach (Tirol) nach St. Stefan versetzt, um eine allgemeine Technologie für die Kohlevergasung und die Verwertung des erzeugten Gases zu entwickeln. Umfangreiche Vorarbeiten, an denen auch C. Wagner beteiligt gewesen war, führten zu einer Versuchsanlage (Abb. 31), die wegen häufiger Gasexplosionen nicht entsprach. Eine verbesserte Anlage erlaubte die problemlose Gewinnung des Gene-

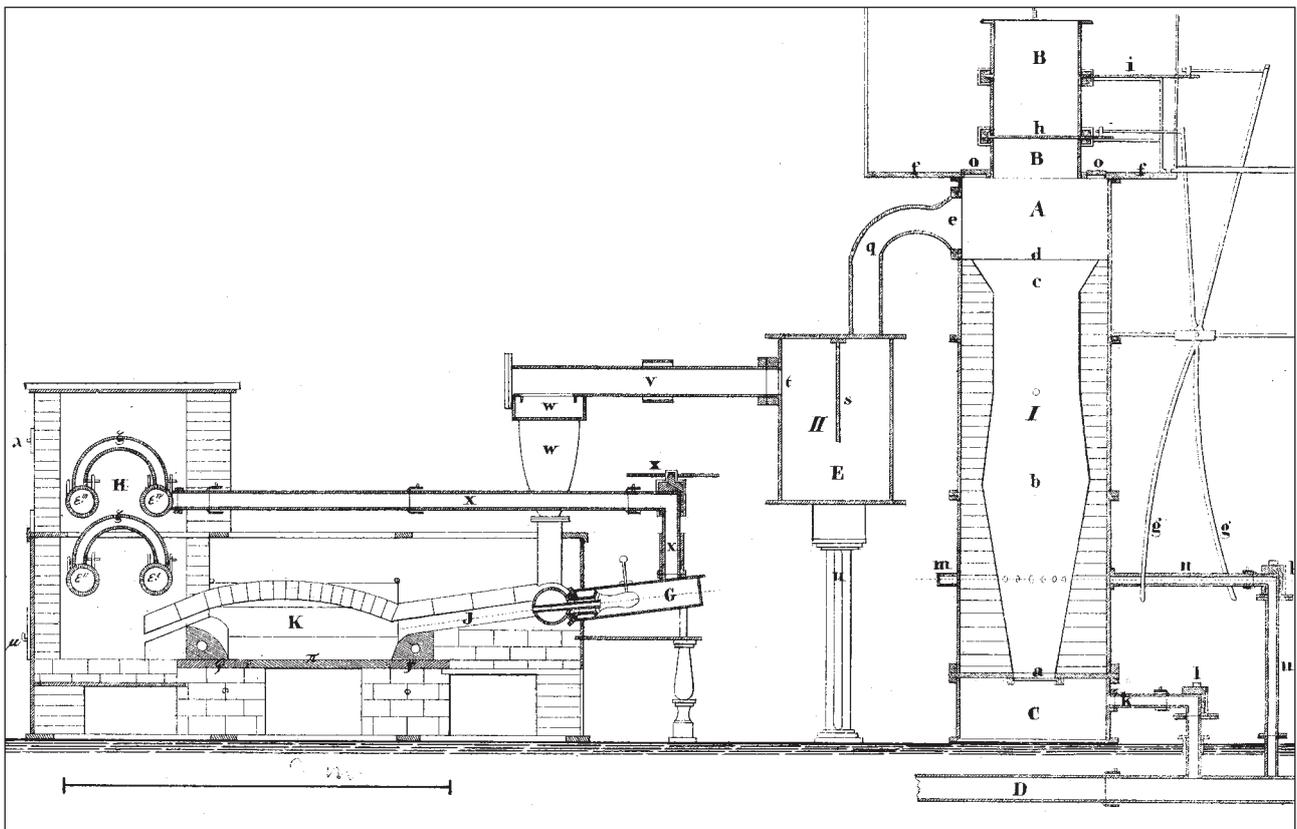


Abb. 31: St. Stefan ob Leoben. „Erstere Zusammenstellung des Apparates zu den Puddel-Versuchen mit rohem Steinkohlenklein in St. Stephan“.

Tafel XI aus P. Tunnens (Redacteur) bei Abb. 32 angegebener Veröffentlichung.

I ... Gasgenerator, II ... Gasreiniger, G ... Brenner, K ... Puddelherd, H ... Winderhitzer.

N o t i z e n

über die unter der Oberleitung und nach
Angaben des k. k. dirigirenden Bergathes
und Oberbergamts = Directors

Carl v. Scheuchenstuel,

zu St. Stephan in Steiermark vorgenommenen

**Eisenfrischversuche mit alleiniger Benützung
des rohen Braunkohlenkleines.**

Zusammengestellt vom Redacteur.

Abb. 32: St. Stefan ob Leoben. Titel des von Peter Tunner (Redacteur) zusammengestellten Berichtes über Vergasungs- und Frisch- (Puddel-)Versuche; veröffentlicht in Die steiermärkisch-ständische montanistische Lehranstalt zu Vordernberg, Jahrb. 2 (1842), S. 257-297.

ratorgases und das Roheisenfrischen im Puddelofen. Peter Tunner⁴³ berichtete über die Experimente und deren Resultate ausführlichst (Abb. 32).

Hauptaufgabe des Hochofen- und Gusswerkes in St. Stefan⁴⁴ waren selbstverständlich nicht Versuchsarbeiten, sondern die Roheisenerzeugung und die Herstellung unbearbeiteter bzw. fertiger Gussware sowie die Pflege des Eisenkunstgusses, freilich im Schatten des Gusswerkes bei Mariazell. Beispiele für die jährliche Roheisenerzeugung sind in **Tabelle 1**⁴⁵ angegeben; die geringen Menge weisen bereits auf die schwierige Lage bzw. unsichere Zukunft der Hütte St. Stefan hin,⁴⁶ die sich auch durch guten Eisenkunstguss (Abb. 33 und 34 sowie Umschlag-

Tabelle 1: Jährliche Roheisenerzeugung in St. Stefan (Auswahl)⁴⁵

Jahr	t	Jahr	t	Jahr	t
1795	107	1856	1562	1867	829
1830	492	1857	1428	1868	1434
1835	783	1858	1073	1869	1221
1840	625	1859	1651	1870	912
1845	1003	1860	1492	1871	133
1850	1107	1861	1362	1872	0
1851	1147	1862	1561	1873	498
1852	625	1863	1368	1874	736
1853	1602	1864	1207	1875	0
1854	1002	1865	661	1876	1086
1855	1012	1866	721	1877	0

seite U3) von der seit Mitte der 1860er Jahre spürbaren Gefahr der Werksschließung nicht befreien konnte. 1872 verkaufte das Ärar letztlich die veraltete Eisenhütte (Abb. 35) an Franz Mayr v. Melnhof, dessen Eisenwerk im nahen Donawitz sich bestens entwickelt hatte, aber fast gleichzeitig von der AG der Innerberger Hauptgewerkschaft übernommen wurde. Vermutung und Befürchtung, Mayr v. Melnhof werde sich auch vom Werk St. Stefan „freimachen“, waren nicht aus der Luft gegriffen, denn schon 1876 wurden Roheisenerzeugung und Gießerei aufgelassen.⁴⁷

Während das Hüttengebäude mit Hochofen und Gießerei bald verfiel und sodann fast gänzlich abgetragen wurde, adaptierte man vor allem Gebäude der nicht unmittelbar beim Hauptwerk liegenden Bearbeitungswerkstätten für Wohnzwecke.



Abb. 33: St. Stefan ob Leoben. Gusseisernes Kruzifix – in St. Stefan gegossen – bei der Pfarrkirche. Aufnahme: H. J. Köstler, September 1997.



Abb. 34: St. Stefan ob Leoben. Sockel des in Abb. 33 gezeigten Kreuzes; 1854, ST. ST. = St. Stefan. Aufnahme: H. J. Köstler, September 1997.

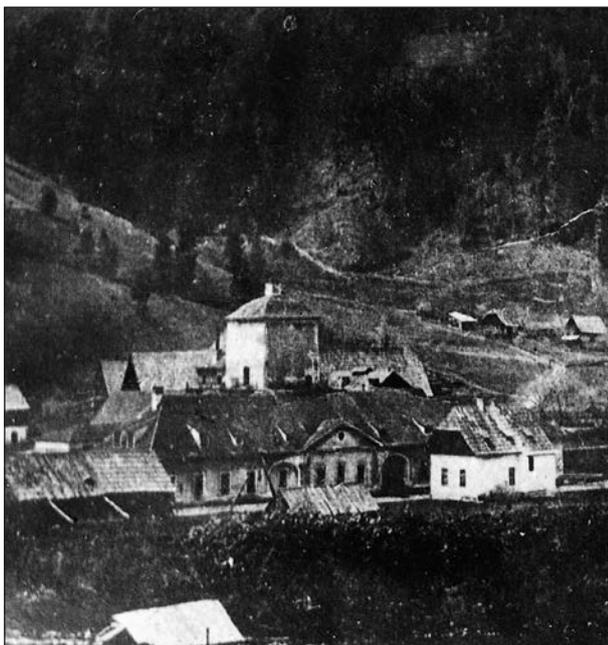


Abb. 35: St. Stefan ob Leoben. Hochofen- und Gusswerk („Constanzia-Hütte“), wahrscheinlich Ende der 1870er Jahre (Aufassung des Werkes 1876). Undatierte Fotoreproduktion, Bildarchiv H. J. Köstler.

7. ST. MICHAEL in Obersteiermark

7.1 Hammerwerk

Das Hammerwerk in St. Michael⁴⁸ – seit Mitte des 19. Jahrhunderts von Franz Mayr v. Melnhof gepachtet – benützte wie die meisten Frischhütten und Hammerwerke im Raum Mautern-Kalwang die Wasserkraft des Liesing-Baches, der in St. Michael in die Mur mündet. Das eher unbedeutende Werk erzeugte mittel zweier Feuer und eines Hammers ausschließlich Gärbstahl. Wahrscheinlich endete die Gärbstahlherstellung in St. Michael gleichzeitig mit der Stilllegung des Mayr-Melnhof'schen Hochofen- und Gusswerkes in St. Stefan ob Leoben.

7.2. Stahl- und Walzwerk sowie Gießerei

Durch die Ehe Franz Steyrers I (1751-1819) mit der Tochter Maria des Vordernberger Radmeisters Matthias Josef Stögmüller, dessen Familie das Radwerk IV seit 1759 besaß, war die Familie Steyrer 1805 in das Eisenwesen beim Steirischen Erzberg eingetreten.⁴⁹ Franz Steyrer II (1809-1879) ließ 1846 gemeinsam mit seiner Mutter das Radwerk IV⁵⁰ (Abb. 36) durchgreifend erneuern, verblieb aber weiterhin bei Roheisenschmelzung und -verkauf. Erst als die Radwerke II, III und V sowie IX und XIII 1869/71 an auch Stahl erzeugende Gesellschaften übergegangen waren, entschloss sich Franz Steyrer III (1843-1903) – de iure unabhängig von seinem Vater in Vordernberg – zum Bau eines Stahl-, Walz- und Gusswerkes, wofür er den Standort St. Michael wählte und dabei sowohl die Nähe Vordernbergs als auch günstige Verkehrsbedingungen auszunützen wusste (Kronprinz-Rudolf-Bahn 1868/69 fertiggestellt).

Die 1873 in Betrieb gesetzte Anlage Franz Steyrers umfasste folgende Aggregate:⁵² 5 Puddelöfen, 3 Schweißöfen, 1 Dampfhammer, das Walzwerk mit Grob-, Mittel- und Feinstrecke, die Gießerei mit drei Kupolöfen sowie mehrere Werkstätten. Rohe Gussteile konnten mit 11 Werkzeugmaschinen bearbeitet werden.

Seit 1881/82 sah sich die Hütte St. Michael dem ernsthaft konkurrierenden Eisenwerk Donawitz gegenüber, weil die ÖAMG im Rahmen des 1885 geschaffenen Kommerzeisenkartells lästige Mitbewerber „vorbeugend“ auszuschalten trachtete: „Um das den Eisenwerken in St. Michael zugewiesene Erzeugungsquantum ... in der alpinen Eisenindustrie zu erhalten, haben wir (ÖAMG-Verwaltungsrat) diese Werke angekauft und – nach ... Übertragung der brauchbaren Einrichtung auf andere unserer Werke – den Besitz veräußert. Wir erlangten hiedurch ein vermehrtes Arbeitsquantum für unsere Werke.“⁵³ A. Pantz,⁵⁴ der einer alteingessenen Innerberger Familie entstammte, kommentierte diese Angelegenheit so: „An das Eisenwerk in St. Michael knüpft sich die traurige Erinnerung an das rücksichtslose Gebaren unserer Eisenindustriegesellschaften, die kein Mittel scheuten, um sich jegliche Konkurrenz vom Halse zu schaffen.“

Die Hütte St. Michael war am 1. März 1888 durch die ÖAMG angekauft und schon Ende Juli geschlossen worden;⁵⁵ bis zu diesem Zeitpunkt hatte man wie üblich Walzware (1074 t) und Gussprodukte (10 t) erzeugt. Unmittelbar nach Schließung erwarb die Knittelfelder Metallwarenfabrik Haardt & Comp. das ehemalige St. Michaeler Eisenwerk und adaptierte es zu einem Emaillierbetrieb, der im April 1889 eröffnet wurde⁵⁶ (Abb. 37). 1903 legte man die Filiale St. Michael zugunsten des Knittelfelder Hauptwerkes still, das seit 1894 zur „Actien-Gesellschaft der Emaillierwerke und Metallwaren-Fabriken Austria“ (entstanden aus Haardt & Comp. und zwei Emailgeschirrfabriken in Brünn/Mähren) gehörte. Daraus ging 1940 die „Austria. Vereinigte Emaillierwerke, Lampen- und Metallwarenfabriken AG“ (Zentrale in Wien) und schließlich 1972 die Firma „Austria Email Aktiengesellschaft“⁵⁷ hervor.



*Abb. 36: Vordernberg. Hochofen „Radwerk IV“, erbaut 1846 von Franz Steyrer II und 1878 von Otto Mayr v. Meinhof erweitert; Südostseite (am Vordernberger Bach) mit Blick über den Hauptplatz zum Herrenhaus der Radmeister Steyrer.
Aufnahme: J. Weigl, 1994*



Abb. 37: St. Michael. Werksanlagen der Fa. „AG der Emailierwerke und Metallwarenfabriken Austria“, um 1900. Aus: St. Michael ... Anm. 56, S. 113

Anmerkungen

- 1 Schröckenfux, F.: Geschichte der österreichischen Sensenwerke und deren Besitzer. Hrsg. F. John. Linz-Achern 1955, S. 535-537.
- 2 Kloepfer, H., und H. Riehl: Das steirische Eisenbuch. Bd. I. Steirisches Eisen. Beitr. Gesch. österr. Eisenwesens. Graz 1937, S. 160f (Stahl- und Sensenwerk Franz Zeilinger, Inhaber Otto Zeilinger, Knittelfeld).
- 3 Steiermärkisches Landesarchiv, Graz (StLA). RVB Leoben, Bücher, Kataster ... Buch 539 (Hammerwerk Ainbach).
- 4 Pantz, A.: Die Gewerken im Bannkreise des Steirischen Erzberges. Wien 1918, S. 57.
- 5 Schröckenfux, Geschichte ... Anm. 1, S. 520.
- 6 StLA. Nachlass Kupelwieser, Schubert 2. Kupelwieser, F.: Bericht über die hüttenmännische Reise vom 21. Juni - 3. Juli 1852 (Hüttenmännische Hauptexkursion der Montan-Lehranstalt Leoben).
- 7 Rossiwall, J.: Die Eisen-Industrie des Herzogthumes Steiermark im Jahre 1857. Mittlgn. Geb. Statistik, 8. Jg. Wien 1860, Tabelle S. XLIV.
- 8 Hammer, L.: Aus Knittelfelds Vergangenheit. Knittelfeld 1959, S. 365f.
- 9 Eigene Beobachtungen.
- 10 Höfer, H.: Verzeichnis der eingeschriebenen Hörer von 1840 bis 1889. In: Denkschrift zur fünfzigjährigen Jubelfeier der k.k. Berg-Akademie in Leoben 1840 bis 1890. Leoben 1890, S. 175-230, bes. S. 204. (1873-1877 war Max Arbesser v. Rastburg Assistent an der Leobener Bergakademie.)
- 11 Waldhuber, H.: Spielberg. Spielberg 1985, S. 245-247.
- 12 Forcher-Ainbach, F.: Die alten Handelsbeziehungen des Murbodens mit dem Auslande. Beiträge zum Werden und Vergehen der Hammer- und Sensenwerke und zur Genealogie der alten Murbodener Gewerkenfamilien. In: Zeitschr. Histor. Verein Steiermark 5 (1907), S. 49-134, bes. S. 63f.

- 13 Schröckenfux, Geschichte ... Anm. 1, S. 538.
- 14 StLA. RVB Leoben, Fasz. 128: Industrial-Ausweis 1781-1854/1851.
- 15 Schröckenfux, Geschichte ... Anm. 1, S. 52.
- 16 Kloepfer-Riehl, Das steirische Eisenbuch ... Anm. 2, S. 160.
- 17 Österreichisches Montan-Handbuch (ÖMHB) 1890, S. 81: Sensenwerk in Schattenberg nächst Gaal, mit 1 Zainhammer, 2 Breit- und 3 Kleinhämmern, 1 Tupfhammerl, 3 Poliermaschinen, 3 Flammöfen, 1 Zeugfeuer, 1 Härtefeuer und 2 Schleifsteinen des Franz Zeilinger in Knittelfeld. Arbeiter: 42 Männer und 3 jugendliche Arbeiter.
- 18 Franz Arnold's Söhne Maschinenbau. 65 Jahre 1926-1991 (Vösendorf bei Wien 1991), Festschrift.
- 19 Pantz, Die Gewerke ... Anm. 4, S. 317-319.
- 20 Schröckenfux, Geschichte ... Anm. 1, S. 538.
- 21 Janisch, J. A.: Topographisch-statistisches Lexikon von Steiermark. III. Bd. (S-Z). Graz 1885 (Nachdruck 1980), S. 1077.
- 22 Dehio-Handbuch. Die Kunstdenkmäler Österreichs: Steiermark (ohne Graz). Wien 1982, S. 558.
- 23 Im Dehio-Handbuch Steiermark ... Anm. 22 nicht erwähnt.
- 24 Eigene Beobachtungen sowie Auskunft einiger beim Hammerwerk wohnender Personen 1985 und 2008.
- 25 Schröckenfux, Geschichte ... Anm. 1, S. 539-541.
- 26 ÖMBH 1890, S. 80: Sensenwerk in Wasserleith bei Knittelfeld ... mit 6 Feuern, 4 großen und 3 kleinen Hämmern, 2 Schleifen, 2 Gebläsen und 3 Poliermaschinen, des Franz Edlen von Wertheim. Procuraführer: F. Zeilinger. Arbeiter: 21 Männer und 1 jugendlicher Arbeiter.
- 27 Wie eine Fotografie bei Kloepfer-Riehl, Das steirische Eisenbuch ... Anm. 2, S. 38 belegt.
- 28 Dehio-Handbuch Steiermark ... Anm. 22, S. 465.
- 29 Riegler, J.: Geschichte der Gemeinde St. Marein bei Knittelfeld. Hrsg. Gemeinde St. Marein bei Knittelfeld. Hausmannstätten/ Graz 1999, S. 207.
- 30 Ausführlich bei Hafner, F.: Steiermarks Wald in Geschichte und Gegenwart. Eine forstliche Monographie. Graz 1979. (Auch montangeschichtlich wichtige Publikation!)
- 31 Göth, G.: Vordernberg in der neuesten Zeit. Wien 1839, S. 49-57.
- 32 Göth, Vordernberg ... Anm. 31, S. 58.
- 33 Czedik-Eysenberg, F.: Zur Geschichte des Magnesits. In: BHM 104 (1959), S. 118-122. – Franz Czedik (Freiherr von Eysenberg (1898-1960) lehrte nach Industrietätigkeit die Fachgebiete „Wärmetechnik und Metallhüttenwesen“ an der Montanistischen Hochschule in Leoben.
- 34 Kunnert, H.: Professor Albert Miller Ritter von Hauenfels (1818-1897). Ein Lebensbild. In: Der Leobener Strauß 3 (1975), S. 95-110 und Fettweis, G. B.: Professor für Bergwesen Albert Miller Ritter von Hauenfels – Würdigung mit Genealogie und Bibliographie zur 175. Wiederkehr seines Geburtstages. In: res montanarum 6/1993, S. 3-9.
- 35 1913 Gründung der Vereinigten Magnesitwerke Ges.m.b.H. Kraubath ob Leoben, 1921 in die Steirische Magnesit-Industrie AG (MAGINDAG) eingebracht. Vgl. Der Oberdorfer und Kraubather Magnesit. Steirische Magnesit-Industrie AG. Wien o. J. (1921/22?).
- 36 Jäger, F., E. Lukas und H. J. Rabko: Kraubath. Von der Steinzeit zur Marktgemeinde. Kraubath 2006. Darin Rabko, H. J.: Lokale Montangeschichte, S. 401-416 (Magnesit S. 401-408).
- 37 Steyermärkisches Berghauptbuch für den Brucker Kreis. Tomus I B, S. 461-464.
- 38 Söhle, U.: Geologischer Bericht über das Eisenstein-Vorkommen am Lichtensteinerberg bei Kraubath in Obersteiermark. In: Carinthia II 90/10 (1900), S. 159-162 und Matz, K. B.: Beitrag zur Kenntnis der Toneisensteinlagerstätte am Lichtensteinerberge bei St. Stefan-Kraubath. In: BHM 88 (1940), S. 102-105.
- 39 Weiß, A.: Zur Geschichte kleiner Eisenbergwerke in der Umgebung von Leoben. Die Erzversorgung des Gusswerkes St. Stefan. In: Der Leobener Strauß 8 (1980), S. 297-310.
- 40 Göth, G.: Das Herzogthum Steiermark. Geographisch-statistisch-topographisch dargestellt mit geschichtlichen Erläuterungen versehen. 2. Bd. Wien 1841, S. 278-280.
- 41 Alle Eigentümerwechsel im Steyermärkischen Berghauptbuch ... Anm. 37 ausführlich beschrieben.
- 42 Carl Wagner (1805-1885) †. In: Vereinsmitteilungen (Beilage zur ÖZBH) 7 (1885), S. 85.
- 43 Siehe Abb. 32.
- 44 Trotz der erwähnten Erfolge im metallurgischen Bereich scheint es in St. Stefan „Unregelmäßigkeiten“ (?) gegeben zu haben. So liegt in den Schwarzenberg'schen Archiven Murau im Faszikel 8H5 ein „Relation über die Erhebungen des Werthes von dem Gusswerke St. Stephan ...“, datiert mit 14. März 1845, auf; dieser Bericht erwähnt z. B. „einige Geldverschwendung“.
- 45 Schmutz, J.: Geschichte der Ortsgemeinde und Pfarre St. Stephan ob Leoben. In: Mittlgn. Histor. Verein Steiermark 39 (1891), S. 126-165, bes. S. 165 – StLA. RVB Leoben. Fasz. 128: Bergwerksprodukte. Industrial-Ausweise 1781-1854. – Ausweis über die (Roh-)Eisen-Production in den Verwaltungsjahren 1860-1865 (Amtdistrict der Berghauptmannschaft Leoben). Archiv der Montanbehörde Süd, Leoben. – Die Eisenerze Österreichs und ihre Verhüttung. Wien 1878, S. 66f.
- 46 Rossiwall, Die Eisen-Industrie Anm. 7, S. 263-271.
- 47 Bericht über die volkswirtschaftlichen Verhältnisse Obersteiermarks in den Jahren 1871 bis incl. 1880. Erstattet von der Handels- und Gewerbekammer in Leoben. Leoben 1881, S. 383.
- 48 Rossiwall, Die Eisen-Industrie ... Anm. 7, S. 241.
- 49 Pantz, Die Gewerke ... Anm. 4, S. 339-341 (v. Steyrer).
- 50 Köstler, H. J.: Führer durch das Eisenmuseum Radwerk IV (Holzkohlenhochofen) in Vordernberg, Steiermark. 2. Aufl. Vordernberg 1996 sowie Fünfzig Jahre Verein Freunde des Radwerkes IV in Vordernberg (1956-2006, Festschrift 2006) mit Beiträgen von Gerfried Sperl, H. J. Köstler, G. Deissl, Gerhard Sperl und H. Hiebler.
- 51 Bericht ... Anm. 47, S. 421.
- 52 Die Eisenerze ... Anm. 45, S. 81.
- 53 ÖAMG. Geschäfts- und Betriebsbericht für das Jahr 1888, S. VI.
- 54 Pantz, Die Gewerke ... Anm. 4, S. 340.
- 55 ÖAMG ... Anm. 53, S. 21.
- 56 St. Michael in Obersteiermark. Ein Heimatbuch zur Markterhebung 1983. Hrsg. Marktgemeinde St. Michael i. O., S. 114.
- 57 Ausführliche Geschichte der „Austria Email“ in Austria. Vereinigte Emailierwerke, Lampen- und Metallwarenfabriken Aktiengesellschaft. Hundert Jahre 1855-1955 (Wien 1955) und in der bemerkenswerten Firmenchronik Prüfer, Th.: Dampf, Stahl und heißes Wasser. 150 Jahre Austria Email. Hrsg. W. Gauster. Knittelfeld bzw. Köln 2005.

Schwarzenberg und die Erfindung der Schiffsschraube. 150. Todestag von Josef Ressel

Peter Hübner, Scheinfeld (Deutschland)

Die Erstveröffentlichung dieses Beitrages erfolgt in „Blau-Weiße Blätter. Schwarzenbergische Zeitschrift“, 55. Jg. Februar 2008. Für die Genehmigung der Zweitveröffentlichung in res montanarum dankt der Montanhistorische Verein Österreich Herrn Dipl.-Ing. Peter Hübner und der Redaktion der Zeitschrift „Blau-Weiße Blätter“, Frau Dipl.-Ing. Heike Kellner (Murau) bestens. Für den Abdruck in res montanarum wurden zwei Abbildungen beigegeben und das Schrifttum ergänzt bzw. aktualisiert.

Die Geschichte der k.k. Schraubenfregatte „Fürst Felix Schwarzenberg“ (1) und die Geschichte der Schwarzenbergischen Eisenverhüttung (2),(3) wurden bereits im „Schwarzenbergischen Almanach“ und in den „Blau-Weißen Blättern“ sowie in anderen Veröffentlichungen (4) ausführlich behandelt.

Weniger bekannt dürfte sein, dass ein Schwarzenbergischer eisenverarbeitender Betrieb am Bau des ersten schraubengetriebenen Dampfschiffes beteiligt gewesen ist. Diese Geschichte hat sich folgendermaßen abge-
spielt:

Am 29. Juni 1793 kam in Chrudim, ca. 100 km östlich von Prag, Josef Ressel zur Welt. Er absolvierte in den Jahren 1812 bis 1814 die Forstakademie in Mariabrunn bei Wien und er studierte auch einige Semester an der Technischen Hochschule sowie an der Universität in Wien (5). Von 1817 bis 1821 war er als k.k. Revierförster für die heute verstaatlichten Wälder des Klosters Pleterje östlich von Novo Mesto in Slowenien zuständig. Dort befindet sich eine Gedenktafel für ihn, gestiftet im Jahr 1911 vom „Krainisch-Küstenländischen Forstverein“. Im Jahre 1821 wurde Ressel als k.k. Waldmeister in den Personalstand der k.k. Kriegsmarine übernommen. Die Schiffe wurden damals noch aus Holz gebaut und die österreichische Marine besaß zu diesem speziellen Zweck eigene Eichenwälder in Istrien.

Jetzt konnte Ressel endlich seine seit Jahren ausgearbeiteten Pläne zur Anwendung der archimedischen Schraube auf die Schifffahrt realisieren. Zunächst unternahm er Versuche mit zwei gleich großen und gleich gebauten Ruderbooten. Auf dem einen bedienten zwei Mann eine Handkurbel, mit der eine Antriebsschraube gedreht wurde. Das zweite Boot wurde von zwei Mann gerudert. Die Wettfahrten zeigten bei gutem wie bei schlechtem Wetter die Überlegenheit des Schraubenantriebs.

Auf diesen ersten Erfolg hin begann Ressel (**Abb. 1**), den Bau eines schraubengetriebenen Dampfschiffes zu planen. Mit Regierungserlass vom 8. März 1827 erhielt er das Patent für eine Schiffsschraube. Da ansonsten von staatlicher Seite keine Hilfe zu erwarten war, gründete er zusammen mit dem reichen Triestiner Geschäftsmann und Reeder Carlo d'Ottavio Fontana eine Gesellschaft. Beim Squero Panfili in Triest wurde der Schraubendampfer mit Namen „Civetta“ in Auftrag gegeben. Die Bauleitung hatte der Schiffbaumeister Zanon, der Bronzeguss der Schiffsschraube wurde beim Maschinenmeister Hermann in Triest bestellt. Sie ähnelte in der Form einem um seine Längsachse verdrehten Rechteck (**Abb. 2**). Die Dampfmaschine wurde den speziellen Auflagen der Hofkammer entsprechend in den Werkstätten „Schwarzenberg“ in St. Stefan in der Steiermark gefertigt; dazu V. Staccioli: „Alle officine Schwarzenberg di St. Stefan in Stiria fu invece commissionatu la macchina a vapore secondo le imposizioni autarchiche ricevute dalla camera Aulica“(6).

Das Eisenwerk in St. Stefan ob Leoben gehörte einem Konsortium, welchem mit Gesellschaftsvertrag vom 24. März 1825 auch Johann Adolf II. Fürst zu Schwarzenberg angehörte, Die St. Stefaner Gießerei lieferte Teile für das Dampfschiff, mit welchem J. Ressel 1829 den An-

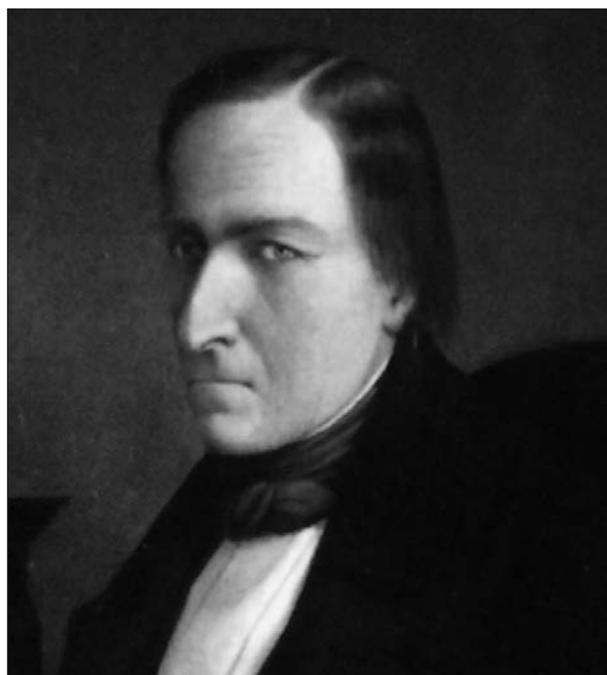


Abb.1: Josef Ressel (1793-1857). Foto: P. Hübner.

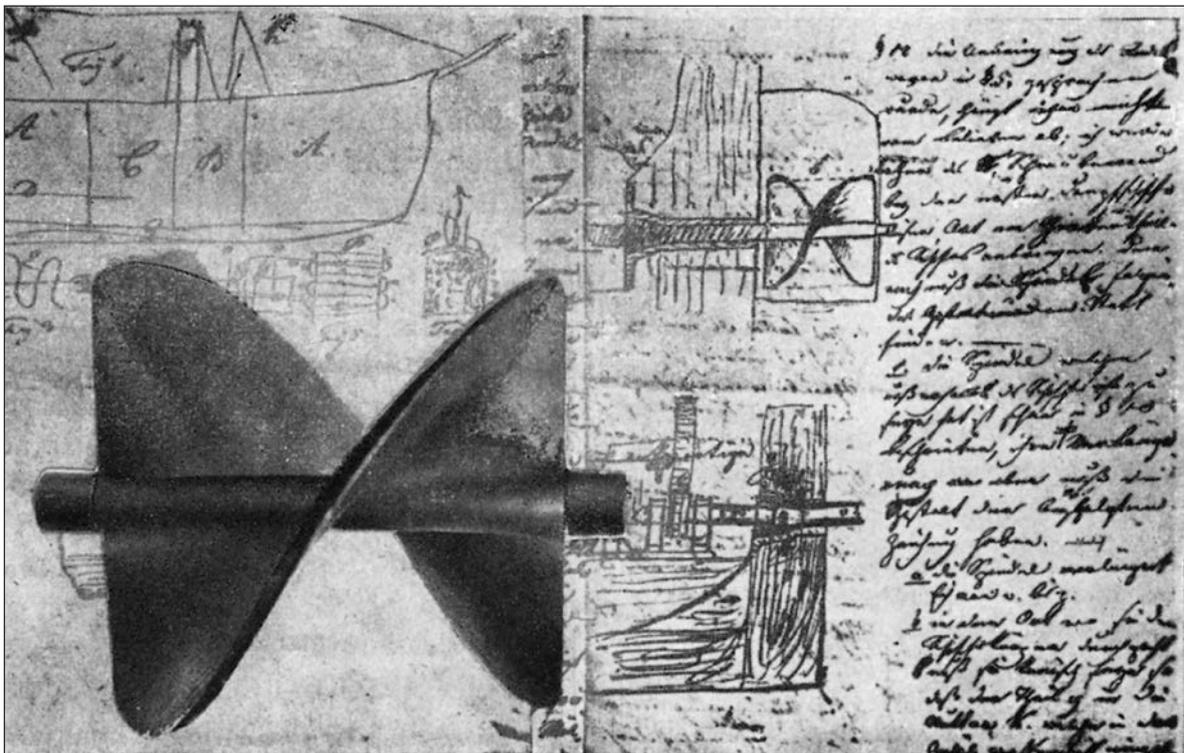


Abb.2: Modell der Schiffsschraube nach Josef Ressel 1827 mit Originalzeichnung. Aus: Technisches Museum für Industrie und Gewerbe in Wien. Rundgang durch die Sammlungen. 8. Aufl. Wien 1979.

trieb eines Schiffes mittels Schraube versuchte. Daran soll die Schiffsschraube im Wappen der Gemeinde St. Stefan ob Leoben erinnern, wobei sich die Resselsche Konstruktion von der im Wappen dargestellten Schiffsschraube wesentlich unterscheidet (**Abb 3**).

Nachdem der Dampfer von 17,50 m Länge, 3,92 m Breite und 47,30 m³ Wasserverdrängung im Jahre 1829 vom

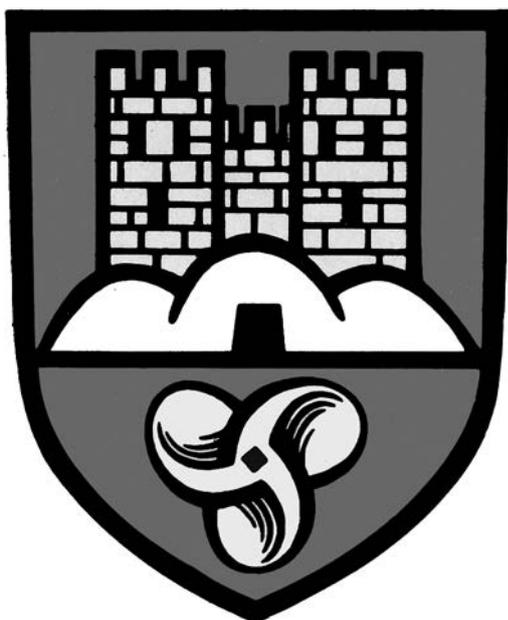


Abb 3: Wappen von St. Stefan ob Leoben

Stapel gelaufen war, fanden von August bis Ende Oktober desselben Jahres auf der Reede von Triest Probefahrten statt. Beim letzten Versuch erreichte das Schiff für zehn Minuten eine geschätzte Geschwindigkeit von 6 Knoten (11 km/h) bevor eine Schweißnaht an einem Rohr nachgab und damit die Fahrt beendete.

Wohl auf Veranlassung eines Triestiner Reeders, der eine unliebsame Konkurrenz fürchtete, nahm die Polizei diesen Vorfall zum Anlass, weitere Probefahrten zu untersagen. Fontana trennte sich von Ressel und dieser versuchte mit wenig Glück, sein Patent in Paris zu verkaufen. Franzosen und Briten bemächtigten sich der Erfindung und entwickelten sie weiter. Als im Jahr 1840 ein britischer Schraubendampfer in den Hafen von Triest einläuft, sind alle voller Bewunderung. Lange Zeit galten der Brite Francis Smith und der Schwede John Ericson als Erfinder der Schiffsschraube. Deren Verdienste um die Einführung der neuen Technik in die Praxis sind auch heute noch unbestritten. Auf einer Dienstreise in Krain (Slowenien) wurde Ressel, inzwischen „Marineforstintendant“ vom Typhus befallen und starb am 10. Oktober 1857 in Laibach. Ressels Witwe bewilligte der Kaiser das volle Aktivitätsgehalt des verstorbenen Ehegatten.

Erst nach dessen Tod wird Ressels Vorrang als Erfinder der Schiffsschraube anerkannt. In den Gartenanlagen der Technischen Hochschule in Wien wurde ihm 1863 ein großes Denkmal errichtet. Im Museo del Mare in Triest ist der erste Saal Ressel und seiner Erfindung gewidmet. Im Schiffahrtsmuseum in Pirano steht ebenfalls ein Mo-

dell der „Civetta“ und man findet in dieser Stadt sogar eine Resselgasse.

Schrifttum:

- Heinrich Bayer von Bayersburg, Österreichs Admirale 1867-1918. Wien 1962
- 1 Peter Handel-Mazzetti: Die Österreichisch- Ungarische Kriegsmarine vor und im Weltkrieg. Klagenfurt o. J. – Ders., S.M.S. „Schwarzenberg“. In: Schwarzenbergischer Almanach 34 (1968), S. 301-359. – Peter Hübner: Die k.k. Segelfregatte Fürst Felix Schwarzenberg und ihre Zeit 1853-1861. Wien 2010. (Die 1853 gebaute Segelfregatte „Fürst Felix Schwarzenberg“ wurde 1861/62 zu einer längeren Schraubenfregatte umgebaut; später nannte man das Schiff nur noch „Schwarzenberg“.)
 - 2 Fritz Brodschild: Der Eisenbergbau auf der Herrschaft Murau. Ein wirtschaftsgeschichtlicher Beitrag. In: Schwarzenbergischer Almanach 34 (1968) S. 22-157. – Hans Jörg Köstler: Das Schwarzenbergische Hammerwerk in Niederwölz und seine Beziehung zur Montan-Lehranstalt in Vordernberg. In: Schwarzenbergischer Almanach 37 (1985) , S. 427-456. – Hans Jörg Köstler und Wolfgang Wieland: Zur Geschichte der Schwarzenbergischen Bergbaue in Österreich. In: Schwarzenbergischer Almanach 38 (1990), S. 109-179
 - 3 Wolfgang Wieland: Peter Tunner und sein Sohn. Zwei um die Eisenindustrie verdiente Steirer. In: Blau-Weiße Blätter 16 (1968), Nr. 1, S. 29-32
 - 4 Weiter sind zu erwähnen: Hans Jörg Köstler: Einführung und Beginn der Stahlerzeugung nach dem Bessemerverfahren in Österreich. In: BHM 122 (1977), S. 194-206. – Hans Jörg Köstler und Wolfgang Wieland: Zum Beginn der Bessemerstahlerzeugung in Österreich in Schwarzenbergischen Eisenwerk in Turrach vor 125 Jahren. In: BHM 133 (1988), S. 480-484. – Dieselben, Die Fürsten von Schwarzenberg im Eisenwesen beim Steirischen Erzberg. In: Zeitschrift Historischer Verein Steiermark 81 (1990), S. 81-112
 - 5 Ludwig Dimitz: Der Forsttechniker, Josef Ressel. SD aus der Denkschrift, hrg. Comite für die Centenarfeier Josef Ressels. Wien 1893
 - 6 Valerio Staccioli: Il Civico Museo del Mare di Trieste. Triest 1996.



Triumpfbogen mit bergmännischen und Gießereisymbolen anlässlich des Besuches Kaiser Franz Josephs im Eisenwerk St. Stefan ob Leoben, 1854. Gemälde in Privatbesitz

Entstehung der Kohlevorkommen von Leoben und Fohnsdorf

Reinhard F. Sachsenhofer und Wilfried Gruber, Leoben

Zusammenfassung

Neben zahlreichen kleineren Kohlevorkommen waren im letzten Jahrhundert die Kohlereviere von Fohnsdorf und Leoben wirtschaftlich bedeutend. Obwohl zeitgleich in miozänen Sedimentbecken entstanden, unterscheiden sich Kohlen aus beiden Revieren stark in ihren technologischen Eigenschaften. Infolge ihrer Bildung in einem Hochmoor hat Kohle aus Leoben nur geringen Asche- und Schwefelgehalt und ist sehr hochwertig. Im Gegensatz dazu ist die Kohle aus Fohnsdorf in einem Niedermoor entstanden und reich an Asche und Schwefel. Noch heute werden Rohstoffe genutzt, welche mit den einstigen Kohlegruben im Zusammenhang stehen. Hier sind vor allem balneologische Nutzung von Thermalwasser in Gabelhofen und die Veredelung und Vermarktung bergbaulichen Haldenmaterials zu erwähnen.

1 Einleitung

(Glanz-)Braunkohle ist ein Rohstoff, der wesentlich zur Industrialisierung der Mur-Mürzfurche und damit zu ihrem Wohlstand beigetragen hat. Kleinere Kohlevorkommen befinden sich an vielen Orten (**Abb. 1d**). Die mit Abstand bedeutendsten Kohlenreviere waren aber jene von Leoben und Fohnsdorf. In Leoben wurden bis 1964 31 Mio. t Kohle gefördert. Die Förderung in Fohnsdorf betrug bis 1977 sogar 47 Mio. t Kohle. Während die Leobener Kohle bis auf ein geringes Restkohlevermögen von 185.000 t, ausgekohlt ist, wurde der Bergbau Fohnsdorf auf Grund wirtschaftlicher Überlegungen geschlossen. Die Restkohlensubstanz soll 13,7 Mio. t sicherer und wahrscheinlicher Vorräte betragen (Weber & Weiß, 1983).

Im Rahmen dieses Beitrags werden die Entstehung und Entwicklungsgeschichte der Kohlebecken entlang der Mur-Mürzfurche anhand der Becken von Fohnsdorf und Leoben erläutert. In einem eigenen Kapitel werden die Kohlebildung in Hoch- und in Niedermooren und der Einfluss auf die Kohlenqualität diskutiert. Danach werden einige weitere Aspekte des Kohlebergbaus und seine Auswirkungen bis in die heutige Zeit aufgezeigt. Zum Abschluss wird kurz auf Kohlevorkommen in der Umgebung von Kraubath eingegangen.

2 Entstehung von Kohlebecken entlang der Mur-Mürzfurche

Die Entstehungsgeschichte des Fohnsdorfer Beckens ist eng mit überregionalen Vorgängen verknüpft. Vor ca.

17,5 Mio. Jahren bewegte sich der afrikanische Kontinent nordwärts und schob an seiner Front die Südalpen keilförmig in die Ostalpen (**Abb. 1b**). Letztere wurden von dicker „europäischer“ Kruste (z.B. im Bereich des Granit- und Gneishochlandes im Mühl- und im Waldviertel) am Ausweichen nach Norden gehindert. Das entstehende Platzproblem wurde daher durch das Auswandern von Teilen der östlichen Ostalpen in den pannonischen Raum (heutiges Ungarn) gelöst (Ratschbacher et al., 1991).

Die ostwärts wandernden Krustenkeile wurden durch große ONO-WSW und OSO-WNW verlaufende Störungszonen begrenzt. Die großen heutigen Alpentäler (Mur-Mürzfurche, Salzach-Ennstal, Lavantal, Drautal) folgen im Wesentlichen diesen alten Störungszonen (**Abb. 1a, b**). Die Störungszonen setzten sich aus zahlreichen, zum Teil seitlich überlappenden Segmenten zusammen. **Abb. 1c** erläutert am Beispiel des Fohnsdorfer und Seckauer Beckens, wie seitenverschiebende Bewegungen im Überschneidungsbereich einzelner Störungen zum Aufreißen von „Löchern“ in der Erdkruste (pull-apart Becken) führen.

Dieser Mechanismus führte mit geringen Abweichungen zur Entstehung aller Sedimentbecken entlang der Mur-Mürzfurche. Obwohl die Mächtigkeit der Beckenfüllung unterschiedlich ist, sind alle Sedimentbecken mit einer vergleichbaren Abfolge von Sedimenten verfüllt. Diese umfasst vom Liegenden (unten) zum Hangenden (oben) folgende Schichtglieder (**Abb. 2**):

- Flussablagerungen
- Kohleflöz
- Seeablagerungen
- Deltasedimente, die nach oben hin gröber werden.

Diese Abfolge spiegelt das rasche Absinken des Beckenuntergrundes wider. Die entstehende Hohlform wurde zunächst noch von Flussschottern und Flusssanden aufgefüllt. Danach nahm die Absenkungsgeschwindigkeit zu, die Fracht der Flüsse reichte nun nicht mehr aus, das „Loch“ zu verfüllen. Dadurch entwickelte sich ein See, der teils sehr große Wassertiefen (z.B. mehr als 500 m im Fohnsdorfer Becken) erreichen konnte.

Im Übergangsbereich des Fluss- zum Seemilieu breiteten sich Moore aus, in denen die heutigen Kohleflöze entstanden sind. Vulkanische Aschenlagen innerhalb der Kohle (**Abb. 2**) sowie in den unter- und überlagernden Schichten zeugen von gleichzeitiger vulkanischer Aktivität.

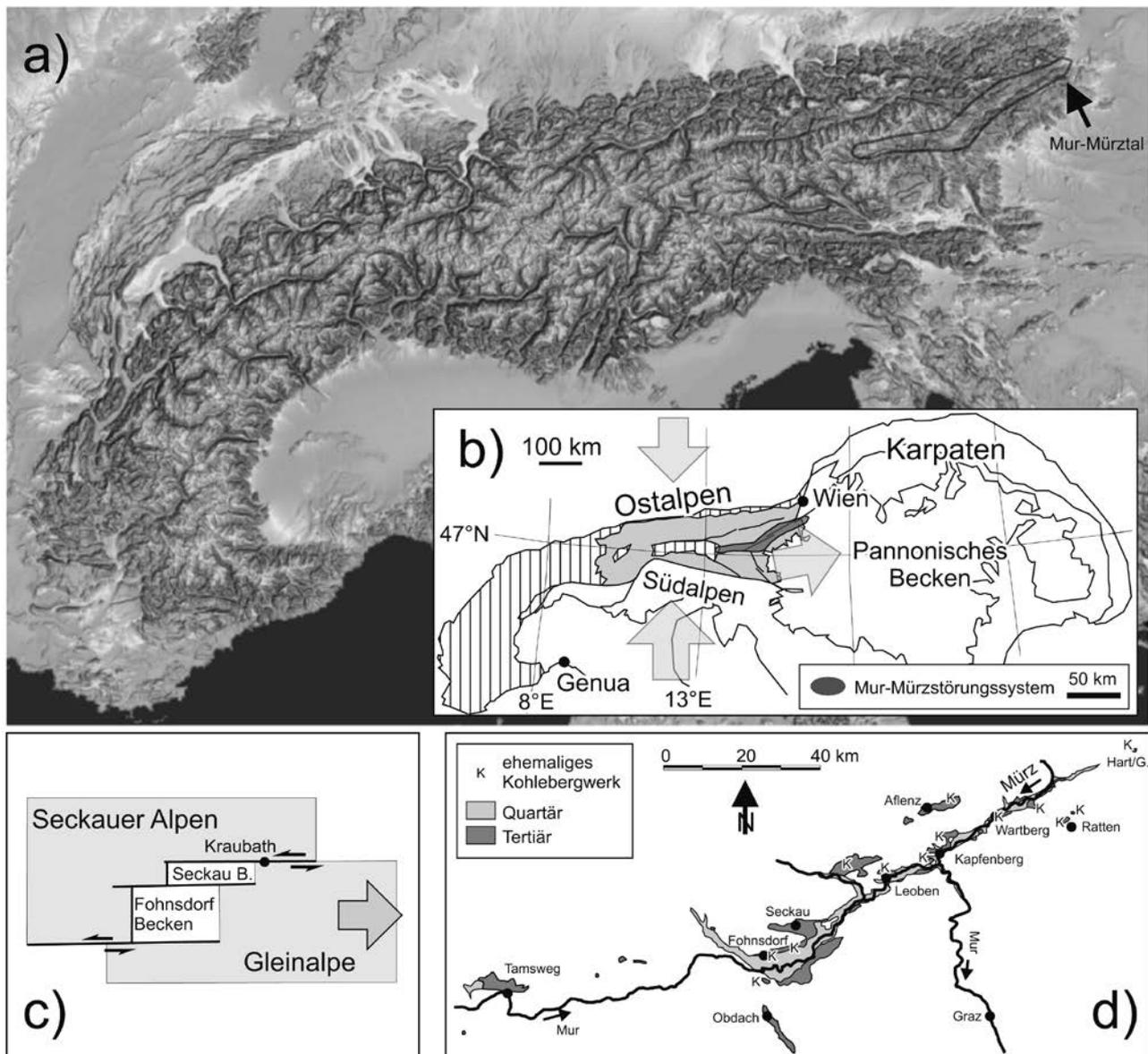


Abb. 1: a) Digitales Geländehöhenmodell der Alpen (aus Frisch & Meschede, 2005). Große Störungszonen in den Ostalpen treten als Alpenlängstäler in Erscheinung. Die Position des Mur-/Mürztales ist hervorgehoben.
 b) Schematische Darstellung des Alpen- und Karpatenbogens. Pfeile deuten die N-S Einengung und das Ausweichen von Krustenblöcken nach Osten an.
 c) Schema zur Erläuterung der Entstehung von „pull-apart“ Becken entlang von versetzten Seitenverschiebungen.
 d) Karte der Miozänbecken entlang des Mur-/Mürztals mit Position ehemaliger Kohlebergwerke

Abhängig davon, wie lange das Pflanzenwachstum im Moor mit der Absenkung im Gleichgewicht stand, wurde das Kohleflöz teils sehr mächtig. Schließlich führte die rasche Absenkung jedoch zum Ertrinken des Moores. Dieses Stadium wird durch den „Brandschiefer“, ein dünnblättriges Gestein, das reich an bituminösem, organischem Material ist, repräsentiert.

Schließlich erlahmte die Absenkung des Beckenuntergrundes, und der entstandene See wurde durch Ablagerungen eines Flussdeltas verfüllt. Charakteristischweise werden dabei die Sedimente nach oben immer gröber, gehen also von Siltstein in Sandstein und Konglomerat über (Abb. 2).

Durch gebirgsbildende Kräfte während und nach der Beckenbildung wurden die ursprünglich ungefähr horizontal abgelagerten Schichten verstellt und deformiert. Die heutige Struktur der Kohleflöze wird anhand von Profilen durch das Fohnsdorfer und Leobner Becken gezeigt (Abb. 3).

3 Kohlebildung in Hoch- und in Niedermooren

Kohle entsteht in Mooren. Grundsätzlich sind zwei Moortypen zu unterscheiden. Hochmoore werden ausschließlich von Regenwasser gespeist. Sie sind daher unabhängig vom regionalen (Grund-) Wasserspiegel und

Fotos aus dem Leobner Becken

Fluviatiles Konglomerat



Delta-Sandstein

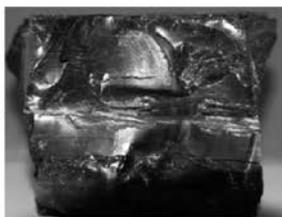


Organisch-reicher Tonstein („Brandschiefer“)



Glanzbraunkohle

mm-dünne
vulkanische
Aschenlage



Leoben
(Wartinberg Schacht)

Fohnsdorf
(Bohrung Gabelhofen)

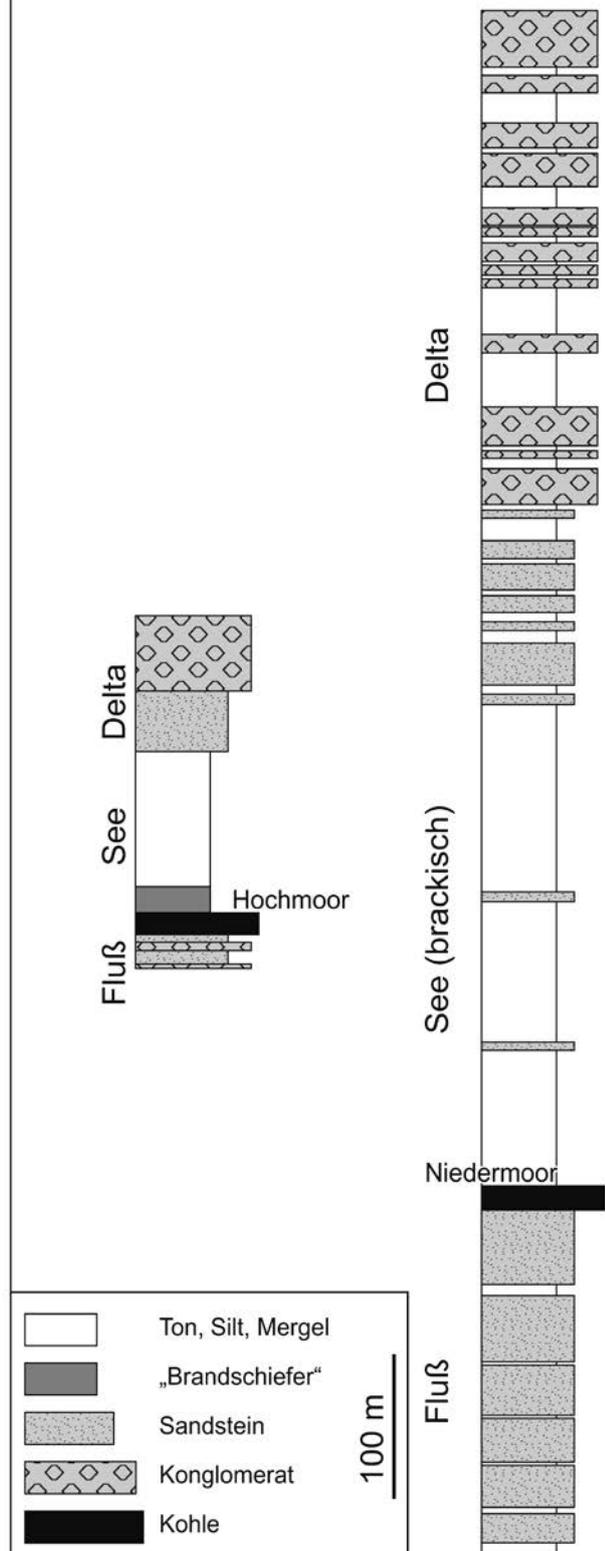


Abb. 2: Säulenprofil der Sedimente im Leobener und im Fohnsdorfer Becken. Fotografien zeigen charakteristische Gesteinsarten aus dem Leobener Becken.

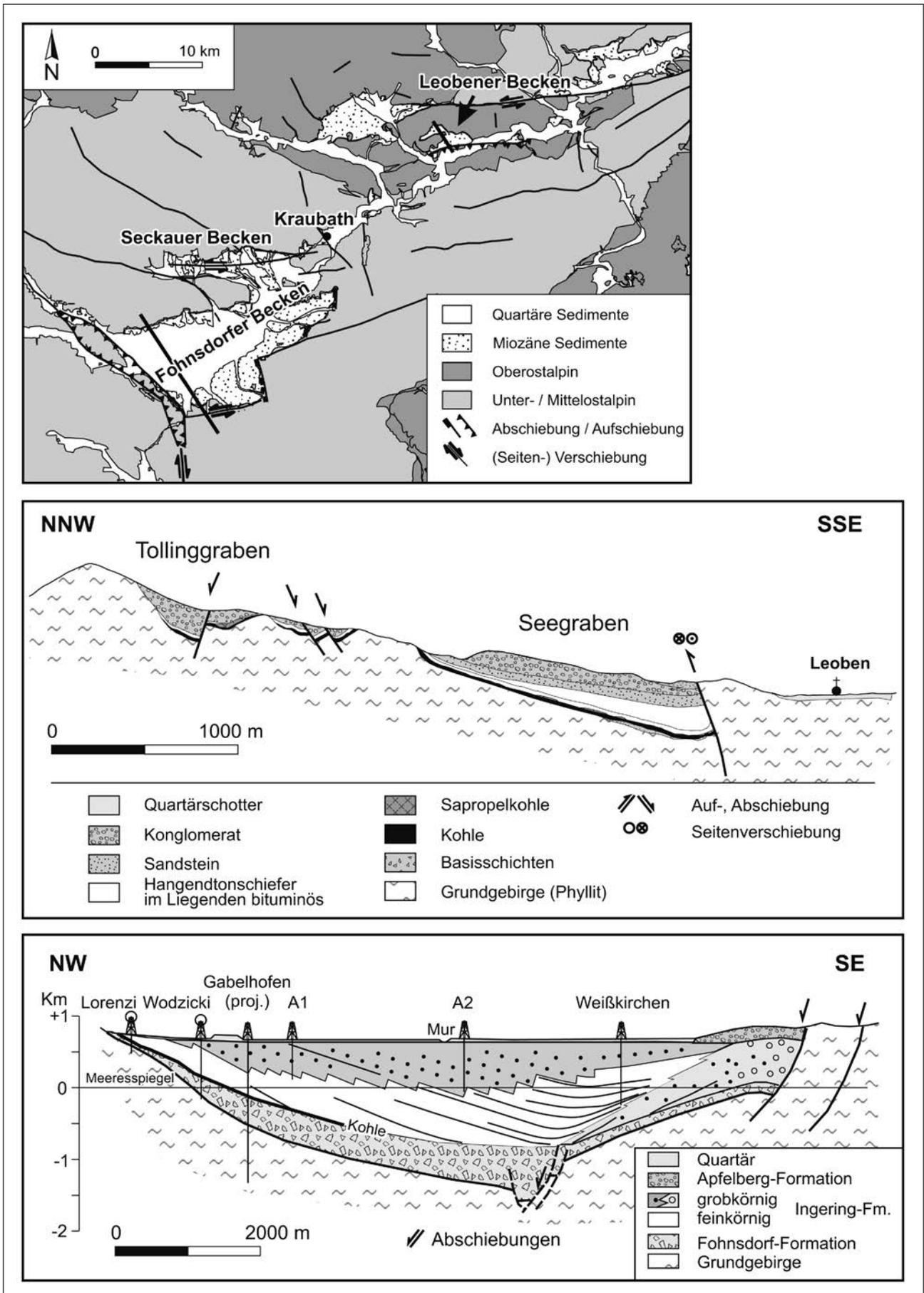


Abb. 3: Profile durch das Leobener Becken (Seckgraben, Tollinggraben) und das Fohnsdorfer Becken. Die Lage der Profile wird in der geologischen Karte gezeigt.

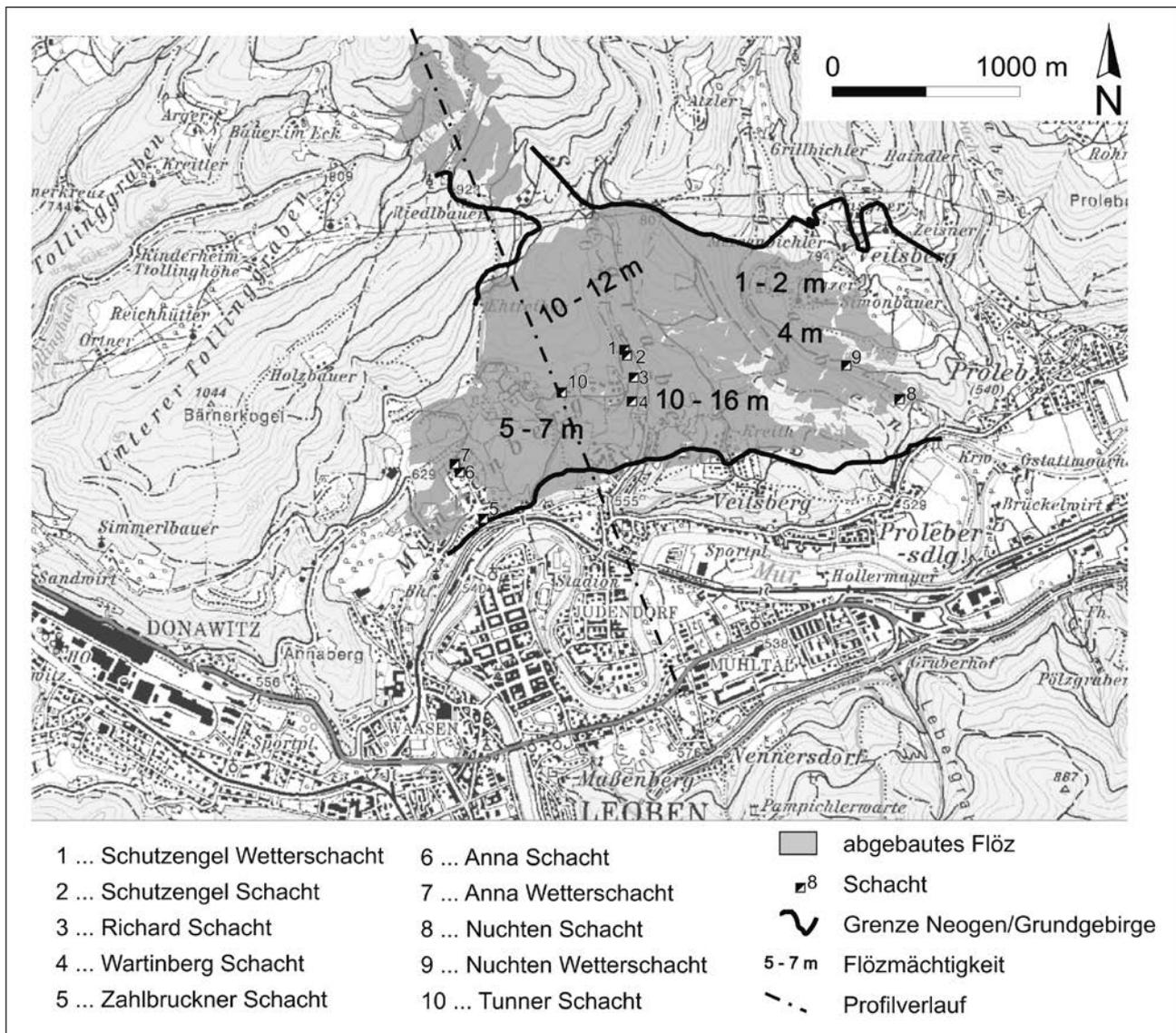


Abb. 4: Verbreitung des Kohleflözes nördlich der Stadt Leoben.

besitzen häufig eine uhrglasförmig gewölbte Oberfläche. Diese verhindert selbst bei Hochwasser Überflutungen der Mooroberfläche. Regenwasser ist weitgehend schwefelfrei. Hochmoore sind daher sehr arm an Asche und Schwefel. Regenwasser ist zudem sehr arm an Nährstoffen. Der Mangel an Nährstoffen führt zu einer artenarmen Vegetation (einschließlich fleischfressender Pflanzen). Während in tropischem Klima Bäume in Hochmooren wachsen können, sind diese in gemäßigten Breiten meist baumfrei. Moore in Indonesien sind heutige Beispiele für tropische Hochmoore.

Niedermoore sind an verlandende Gewässer oder den Grundwasserspiegel gebunden. Sie weisen daher eine ebene Oberfläche auf. Geringe Schwankungen im Wasserspiegel führen zur Überflutung des Moores und damit verbunden zum Eintrag von Sedimenten. Daher sind Niedermoore im Allgemeinen aschereich. Niedermoore im Bereich von Gewässern mit erhöhter Salinität (Brackwasser, Meerwasser) sind außerdem meist sehr schwefel-

reich. Die häufigen Überflutungen führen zudem zu einer Verdünnung von Moorsäuren, weshalb Niedermoore oftmals wenig sauer (bis leicht basisch) sind. Nährstoffreichtum erlaubt eine üppige artenreiche Vegetation. Heutige Beispiele findet man u. a. in den Everglades Floridas.

3.1 Leoben: Kohlebildung in einem Hochmoor

Die Kohle von Leoben war bis zu 16 m mächtig und bietet ein ausgezeichnetes Beispiel für Kohlebildung in einem Hochmoor. Die Verbreitung des Kohleflözes nördlich der Stadt Leoben ist **Abb. 4** zu entnehmen.

Verschiedene Stadien der Moorbildung sind in **Abb. 5** dargestellt (Gruber & Sachsenhofer, 2001). Zu erkennen ist, dass die Bildung zunächst in einem Niedermoor begann. Die tiefsten Kohlschichten waren daher zum Teil noch aschereich. Rasch wurde aber das Niedermoor durch ein Hochmoor ersetzt. Die Leobener Kohle wies

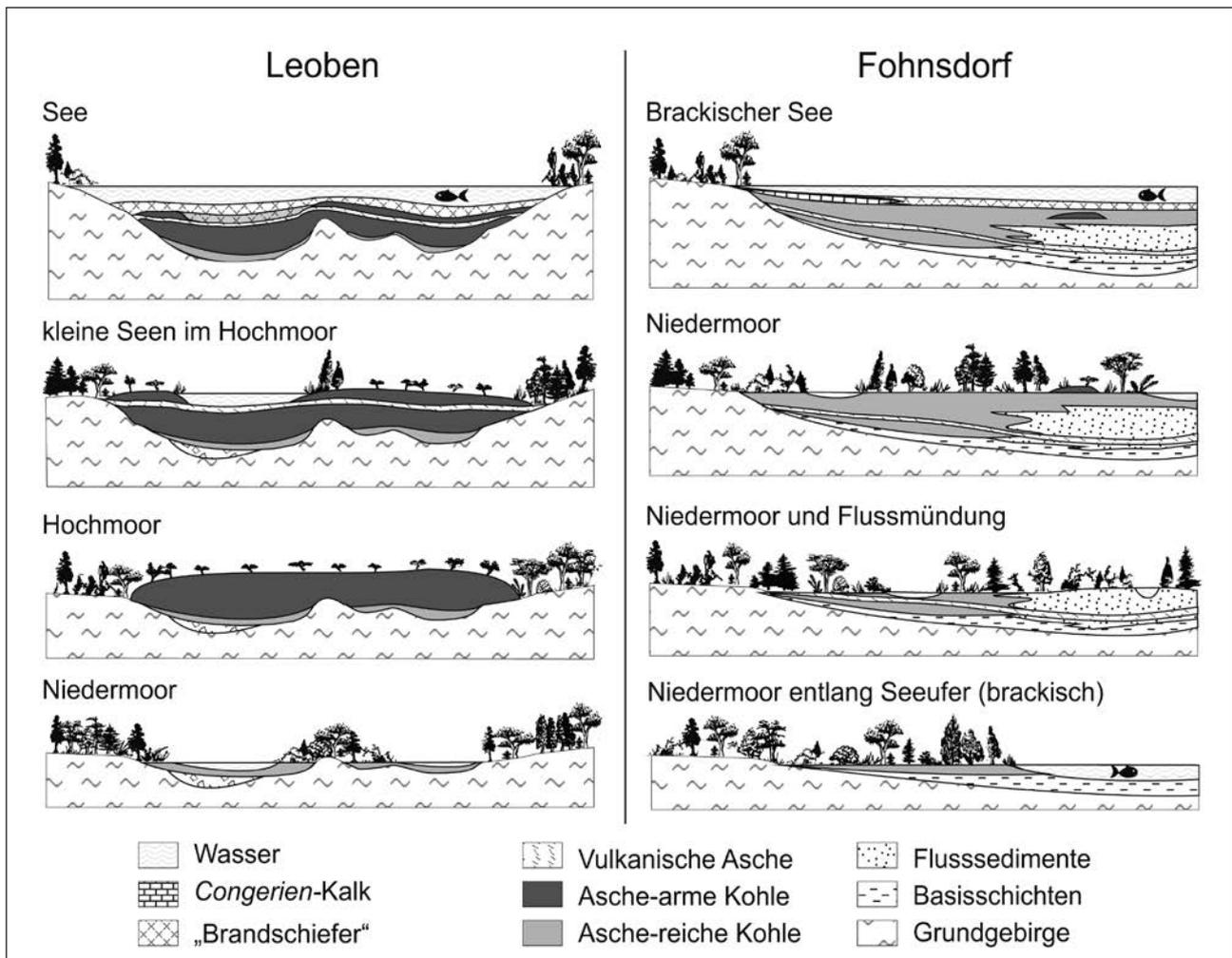


Abb. 5: Stadien der Moorbildung im Leobener und im Fohnsdorfer Becken.

daher generell sehr geringe Asche- (< 5 Gew.%) und Schwefelgehalte (ca. 0,5 Gew.%) auf, die die Leobener Kohle zu einer der qualitativ hochwertigsten Kohlen Österreichs machten. Mehrere vulkanische Aschenlagen („Leitblätter“) treten in der Kohle auf. Wegen der sehr sauren Moorwässer wurden die Aschenlagen in Kaolinit umgewandelt. Geochemische Untersuchungen zeigen, dass die Vegetation durch Moose, Gräser und (strauchartiges?) Laubgehölz dominiert war, während Nadelbäume nur sehr untergeordnet zur Biomasse beitrugen (Bechtel et al., 2001).

Während der späten Kohlebildungsphase entwickelten sich lokal Seen auf der gewölbten Oberfläche. Zahlreiche Kieselorganismen (Schwämme, Diatomeen) sowie die Fällung von Kieselsäure bezeugen den SiO_2 -Reichtum dieser Seen. Seen mit ähnlichem Chemismus sind von indonesischen Hochmooren bekannt. Algenreiche sapropelische Kohle wurde in diesen Seen abgelagert.

Schließlich wurde das Moor überflutet, und die bituminösen Schichten des Brandschiefers, der auch zahlreiche Fischreste (*Leuciscus*) beinhaltet, kamen zur Ablagerung.

3.2 Fohnsdorf: Kohlebildung in einem (brackischen) Niedermoor

Abb. 6 zeigt eine kartenmäßige Darstellung der abgebauten Feldesteile. O-W und NO-SW orientierte Störungen bedingen den Ausfall des Flözes. Diese Bereiche treten daher neben Schutzpfeilern für Ortschaften und Schächte als „weiße“ Flecken auf der Abbaukarte hervor.

Der Bergbau nahm 1675 am Nordrand des Beckens im Ausbissbereich des Flözes seinen Anfang und verfolgte das nach Süden einfallende Flöz bis in eine Tiefe von ca. 1280 m.

Verschiedene Moorbildungsstadien sind in Abb. 5 dargestellt (Gruber & Sachsenhofer, 2001). Wegen ihrer Nähe zu einem brackischen Gewässer ist die Fohnsdorfer Kohle asche- und schwefelreich. In der Frühzeit des Bergbaus wurde die Kohle wegen des Schwefelreichtums zur Alaunherstellung verwendet.

Die Kohlebildung setzte zuerst im westlichen Abschnitt ein, wo auch die maximalen Mächtigkeiten erreicht wurden. Gegen Osten setzte die Kohlebildung später ein, und die Kohlenmächtigkeiten waren stark reduziert. Die östliche Bauwürdigkeitsgrenze wurde im Verzahnungsbecken mit grobklastischen Deltaschüttungen erreicht.

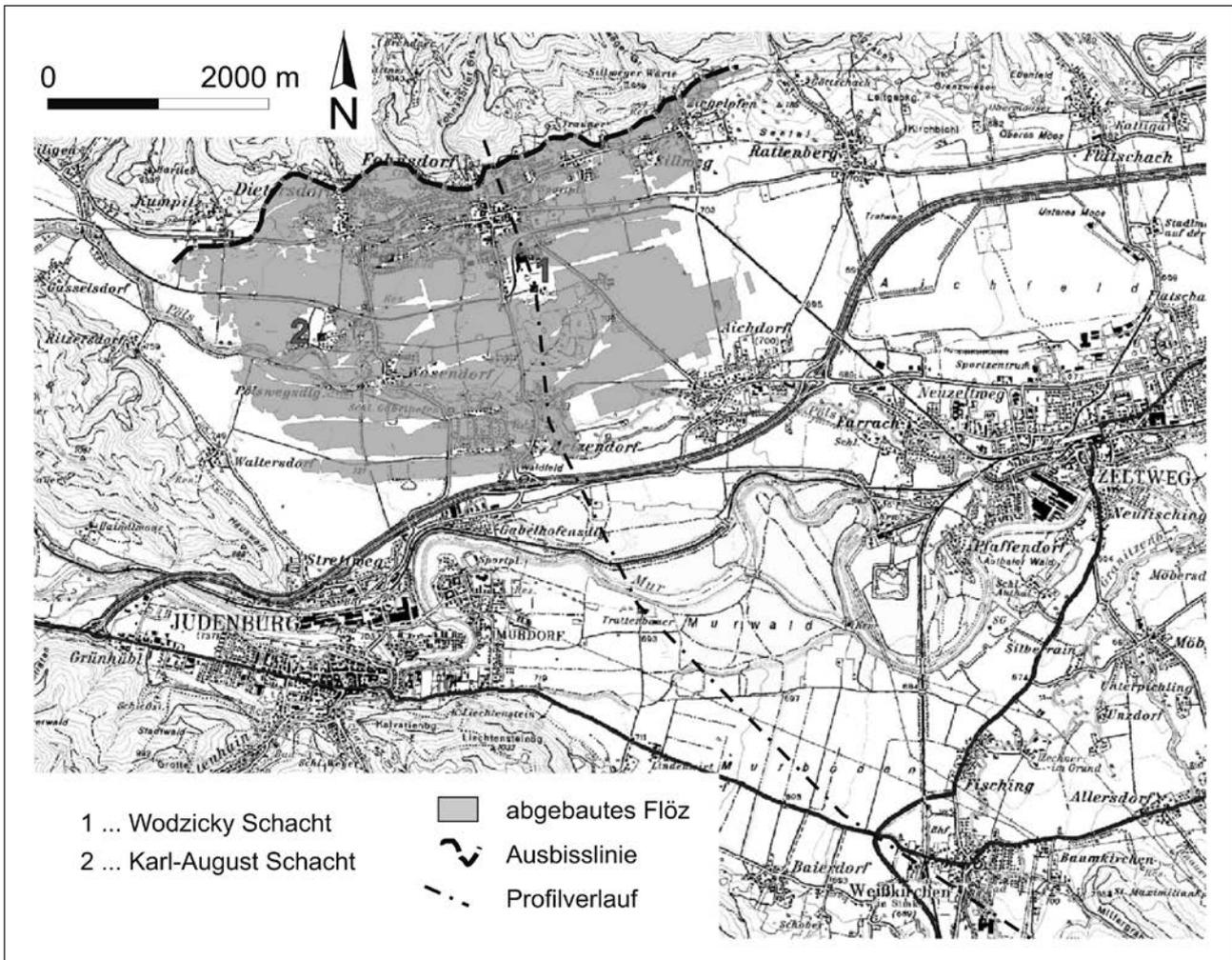


Abb. 6: Verbreitung des Kohleflözes bei Fohnsdorf.

Häufige Überflutungen führten zu einem generell hohen Aschegehalt, der eine Nassaufbereitung nötig machte. Besonders aschereich war der untere Teil des Flözes („Liegendkohle“). Relativ reine Flözpartien waren auf den Oberteil des Flözes beschränkt („Hangendkohle“). Schwefelgehalte um 3 bis 4 Gew.% (Maxima bis 15 %) sind Folge einer Beeinflussung durch Brackwasser. Schwefelgehalte unter 1 % treten lokal in geringmächtigen, aschearmen (< 10 %) Abschnitten innerhalb der Hangendkohle auf. Die Kohlebildung fand durch das Ertrinken des Moores ihren Abschluss (Sachsenhofer, 2000; Gruber & Sachsenhofer, 2001).

Die in Abb. 5 schematisch eingetragene vulkanische Aschenlage erreicht im westlichen Bergbaugesamt eine Mächtigkeit von 1 m. Wegen der relativ hohen pH-Werte im Moor wurde das vulkanische Material in Bentonit, von den Bergmännern als „Seifenschiefer“ bezeichnet, umgewandelt und zeitweise gemeinsam mit der Kohle gewonnen.

Über der Kohle lagert zum Teil wiederum ein „Brand-schiefer“, zum Teil aber auch eine Lage mit Muscheln („Fohnsdorfer Muschelkalk“; Abb. 7).

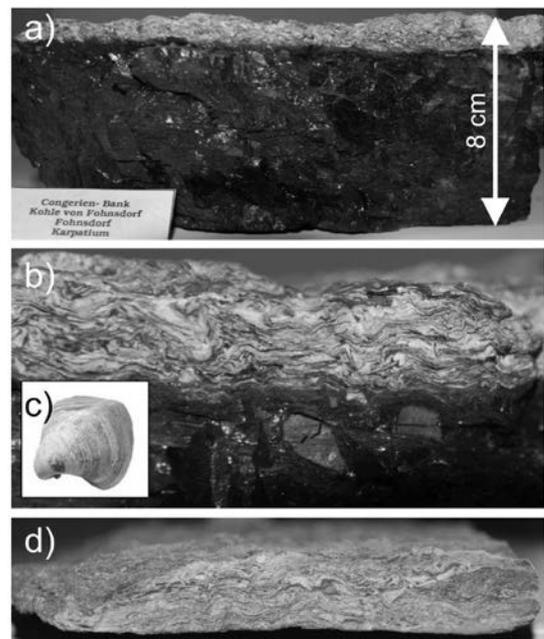


Abb. 7: Fohnsdorfer Muschelkalk: a) Congerien-Kalklage am Top des Fohnsdorfer Flözes (Sammlung MU-Leoben), b) Detail aus a), c) *Congeria*, d) Querschnitt einer Fußbodenplatte aus der Pfarrkirche Kammern.

4 Rohstoffe im Zusammenhang mit der Kohle im Fohnsdorfer Becken

4.1 Kohlegas

Abgesehen vom hohen Aschegehalt der Kohle, der großen Tiefenlage der Abbaue mit den damit verbundenen hohen Gebirgstemperaturen (z.B. 45,4 °C in 1133 m Tiefe) und Gebirgsdrücken, sowie weiten Förderwegen, bereitete dem Bergbau ein für Glanzbraunkohlen ungewöhnlich hoher Methangehalt Schwierigkeiten. Der Bergbau gehörte mit einer durchschnittlichen Ausgasung von ca. 30 m³ Methan pro t verwertbare Kohle – in einzelnen Abbauen überstieg die Gasführung 40 m³ Methan pro t Kohle – zu den stark gasführenden Schachtanlagen. Am 6. August 1943 forderte eine Schlagwetterexplosion 101 Todesopfer. Ab den 1950er Jahren wurde das Methan mit 30 bis 50 langen Schrägbohrungen (Durchmesser 95 mm) in den feinklastischen Hangendschichten abgesaugt (Feyferlik, 1958). Eine Nutzung im werkseigenen Kesselraum erfolgte ab 1960.

Der hohe Methangehalt der Kohle ließ Überlegungen bezüglich seiner Nutzung im Rahmen eines Flözgasprojektes entstehen. Temmel (1990) schätzte die Reserven zwischen 0,8 und 1,6 Mrd. m³ Gas (in place). Im Jahre 1996 teufte die Rohöl-Aufsuchungs G.m.b.H nahe des Südrandes des Beckens beim Kreisverkehr Weißkirchen eine Erkundungsbohrung ab, die den Flözhorizont wegen zu geringer Tiefe nicht erreichte.

4.2 „Fohnsdorfer Muschelkalk“

Die Congerien-Lumachellen, die den Flözhorizont am Top der Fohnsdorf-Formation überlagert, wurde als „Fohnsdorfer Muschelkalk“ bezeichnet. Eine ausführliche Beschreibung gibt Kieslinger (1953). Dabei handelt es sich um einen mergeligen Sandstein bis Konglomerat mit schichtweisen Anhäufungen von Muschelschalen (Congeria cf. antecroatica KATZER). Stellenweise wird das Bindemittel rein kalkig und diese dichten dunkelgrauen bis schwarzen Kalke sind gelegentlich als „schwarzer Marmor“ verwendet worden. Gewinnungsstellen lassen sich heute nicht mehr sicher eruieren. Wahrscheinlich erfolgte der Abbau gleichzeitig mit dem der Kohle. Verwendung fand der Stein vom 14. bis zum 19. Jahrhundert besonders für Quaderarbeiten (z. B. Judenburger Stadtturm), für große Platten (z.B. Grabstein des Sigmund von Saurau, 1524, mit 260 x 220 cm; Pflaster der Pfarrkirche Fohnsdorf), Pfostenstücke, Türgewände, Säulen und Stufen (z. B. Stift Seckau).

4.3 „Haldit“ oder „Halditt“

Im Zuge der untertägigen Kohlegewinnung wurde das taube Material auf der Halde des Wodzicky-Schachtes gelagert. Dieses ist reich an organischem Material und Pyrit und neigt zur Selbstentzündung („Brandschiefer“). Durch diese Brände werden im Inneren der Halde Temperaturen über 1000 °C erreicht. Das Sedimentmaterial

erhält dabei bei Temperaturen über 700 °C eine charakteristische ziegelrote Farbe. Das entstehende Material zeichnet sich durch Verschleißfestigkeit und Wasserspeicherfähigkeit aus. Laut Firmenprospekt besteht es aus 52 % SiO₂, 22 % Al₂O₃ und 11 % Fe₂O₃.

Seit 1970 wird das Haldenmaterial von der Voest-Alpine und seit 1980 von der Fa. Neuper abgebaut. Verwendung findet das Material für Sportplatzbeläge („Tennenrot“), als Golfplatzsand und als Substrat für Dachbegrünungen, Teiche und Biotope. Zudem kommt es als Zuschlagstoff für hitzebeständige Betone zur Anwendung.

4.4 Geothermie / Heilwasser

Im Jahr 1940 ereignete sich beim Vertiefen des Wodzicky-Schachtes in 865 m Tiefe ein Thermalwasserseinbruch aus geklüfteten Gneisen des Beckenuntergrundes. Der Zufluss betrug über 700 l/min, die Wassertemperatur ca. 40 °C (Zetinigg, 1992/93). Dies gab Anlass, das Geothermipotentiale des Fohnsdorfer Beckens mit Hilfe einer Bohrung zu untersuchen.

Die Bohrung Gabelhofen Thermal 1 wurde im Jahr 1995 1,6 km südsüdöstlich des Ortszentrums von Fohnsdorf auf eine Tiefe von 2.000 m niedergebracht. Sie durchörterte bis 38,5 m Quartär, bis ca. 1100 m Tertiär und verblieb bis zur Endteufe in Glimmerschiefern des mittelostalpinen Grundgebirges. Im Grundgebirge wurden bei 1.286 m, 1.354 m und 1.367 m Störungszonen durchfahren. Bei Endteufe wurde eine (gestörte) Temperatur von 61,5 °C gemessen (Sachsenhofer et al., 2000). Seit dem Jahr 2007 speist 42,2 °C warmes Wasser der Bohrung Gabelhofen Thermal 1 die Aqualux-Therme Fohnsdorf, einem grafitfarbenen Bau, der an ein Kohleflöz erinnern will. Das erschlossene Wasser ist ein Natrium-Chlorid-Bicarbonat-Säuerling mit einer Summe an gelösten festen Stoffen von 11,1 g/l.

Wasser ganz ähnlicher chemischer Zusammensetzung tritt bei Fentsch (Gemeinde St. Marein bei Knittelfeld; **Abb. 8**) zu Tage. Gegenüber dem Gabelhofener Wasser ist allerdings der Jodgehalt (1,6 mg/l) deutlich erhöht. Wegen des Jodgehaltes galt die Quelle lange als „Kropfbründl“ (Zetinigg, 1992/93).

5 Kohle- und Tuffvorkommen in der Umgebung von Kraubath

Kraubath liegt am östlichsten Ausläufer des Seckauer Beckens (**Abb. 1**). Obwohl es im Bereich des Seckauer Beckens nie zu einem Abbau von Kohle gekommen ist, wurden an zahlreichen Stellen Kohleindikationen gefunden. Die Untersuchungen im Seckauer Becken wurden auch auf die Umgebung von Kraubath ausgedehnt.

Bereits vor dem Ersten Weltkrieg wurde im Bachbett westlich Peintner am Nordfuß des Ramberges ein Schurfversuch unternommen (**Abb. 8**). Dabei wurde ein unreines, stark verschiefertes Flöz in 3 m Tiefe durch einen

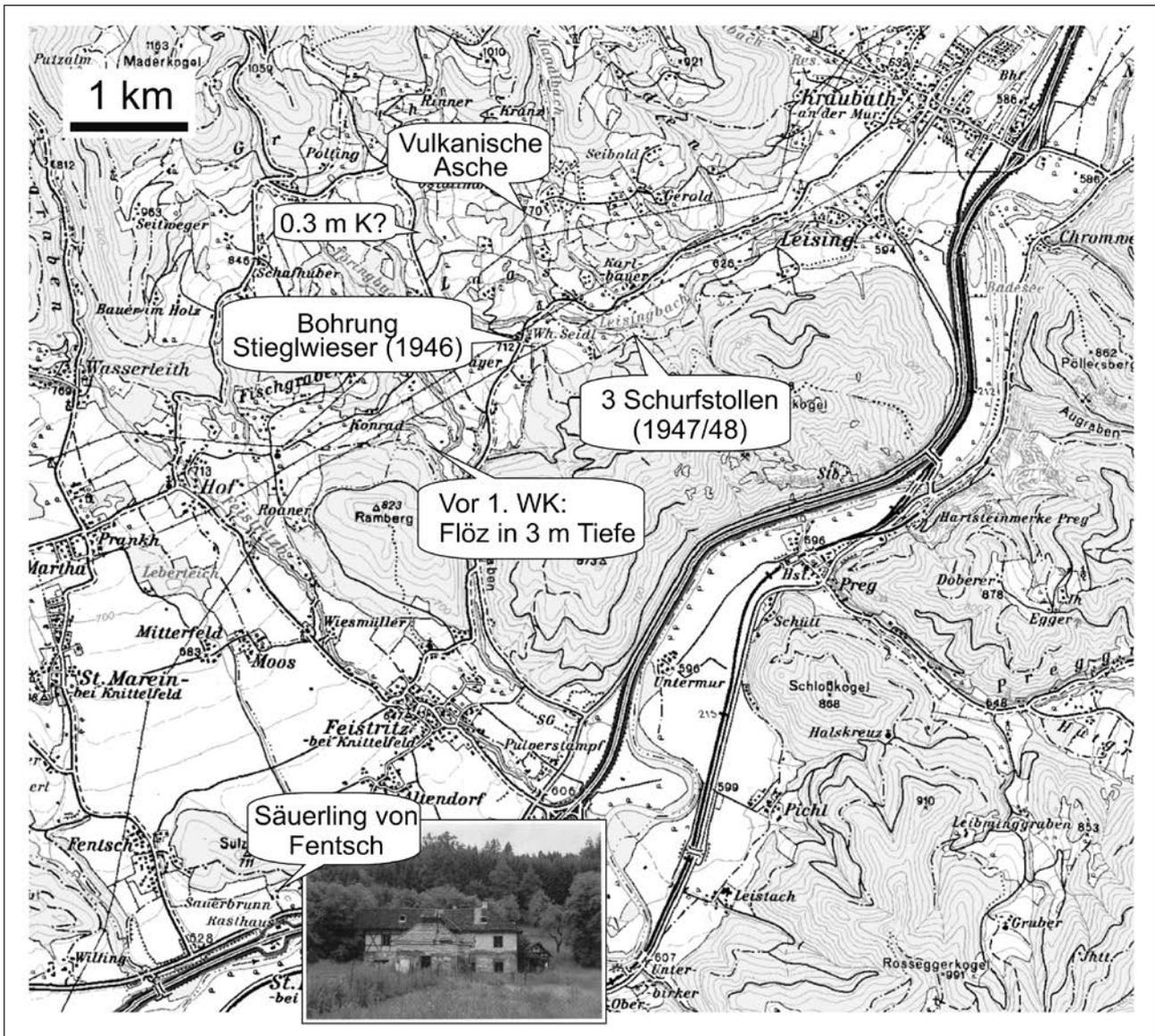


Abb. 8: Kohlefundpunkte westlich von Kraubath. Der Säuerling von Fentsch und ein Tuffvorkommen im Leisinggraben sind verzeichnet (nach Polesny, 1970). Foto zeigt verfallende Gebäude (1991) der St. Lorenzquelle (aus Zetinigg, 1992/93).

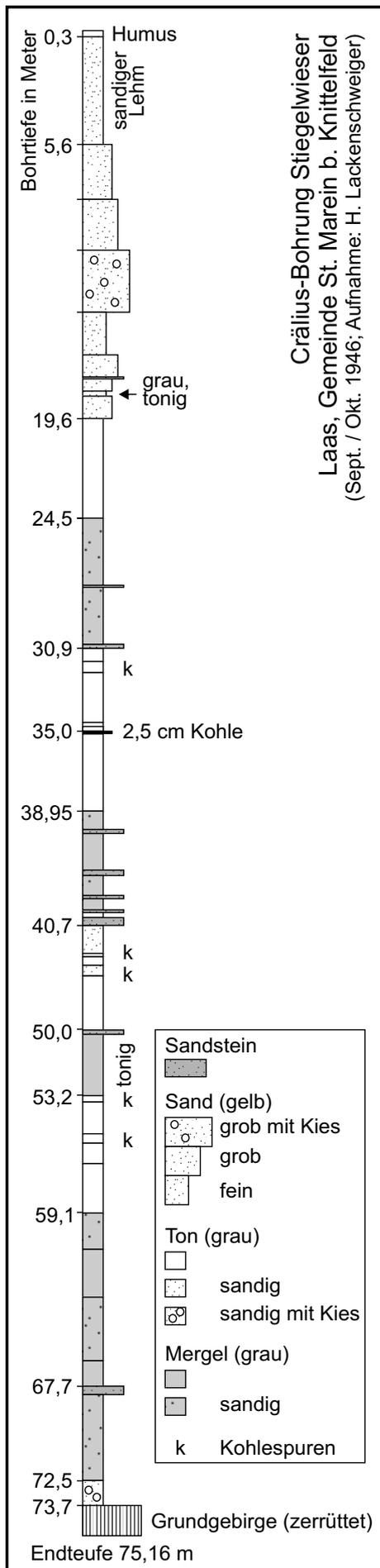
Schacht angetroffen (Petrascheck, 1926). Wegen starken Wasserzuflusses konnte das Flöz aber nicht durchteuft werden. Um 1910 wurde auch in Greith (ENE Grenk) geschürft; in diesem Bereich soll ein 0,3 m mächtiges Flöz existieren.

1946 wurde beim Stieglwieser eine 75,16 m tiefe Bohrung abgeteuft. Die geologische Aufnahme von Lackenschweiger (Abb. 9) zeigt, dass die Bohrung bei 73,7 m Grundgebirge erreicht hat, im Neogen aber nur geringmächtige „Kohlenspuren“ angetroffen hat.

Von diesem negativen Ergebnis ließ sich Herr Steinköllner nicht entmutigen. Er schlug um 1947/48 ENE Seidl drei Stollen an, von denen der mittlere mit ca. 50 m der längste war. Angeblich geriet dieser Stollen nicht gerade, so dass man unbeabsichtigt westlich des Stollenmudlochs wieder aus dem Hang herauskam. Die ganze Ausbeute

soll eine Scheibtruhe voll Kohle gewesen sein (Polesny, 1970).

Auch heute ist zeitweise ein mindestens 20 cm mächtiges Flöz in Laas (Leisingbach, westlich Karlbauer) aufgeschlossen. Knapp nördlich des Kohleaufschlusses steht eine vulkanische Aschenlage (Tuff) mit einer Mächtigkeit von über einem Meter an (Polesny, 1970). Das gemeinsame Auftreten von Tuff und Kohle ist charakteristisch für die Mur-Mürzfurche. Zudem erlauben die Tuffvorkommen die radiometrische Bestimmung des Alters der kohleführenden Schichten. Der Tuff von Laas wurde mittels Spaltspurenmethode auf 17,1 Mio. Jahre datiert.



Literatur und Quellen:

- BECHTEL, A., GRUBER, W. SACHSENHOFER, R.F., GRATZER, R., PÜTTMANN, W. (2001) Organic geochemical and stable carbon isotopic investigation of coals formed in low-lying and raised mires within the Eastern Alps (Austria). *Org. Geochem.* 32, 11, 1289-1310.
- FRISCH, W., MESCHEDER, M. (2005): Plattentektonik. Primus Verlag, 196 S.
- GRUBER, W., SACHSENHOFER, R. F. (2001): Coal deposition in the Noric Depression (Eastern Alps): raised and low-lying mires in Miocene pull-apart basins. *International Journal of Coal Geology* 48, 89-114.
- FEYFERLIK, H. (1958): Die Grubengasabsaugung beim Strebrückbau in Fohnsdorf. *BHM* 103, 41-51, Wien.
- KIESLINGER, A. (1953): Fohnsdorfer Muschelkalk und Seckauer Sandstein, zwei vergessene steirische Bausteine. *Joanneum, Min. Mitteilungsblatt*, 3, 37-46, Graz.
- PETRASCHECK, W. (1926): Kohlengeologie der Österreichischen Teilstaaten. 1. Teil., 1-272, (Kattowitzer Buchdruckerei- und Verlags-Sp. Akc.) Katowice.
- POLESNY, H. (1970): Beitrag zur Geologie des Fohnsdorf-Knittelfelder und Seckauer Beckens. Dissertation, Univ. Wien, 234 S.
- RATSCHBACHER, L., FRISCH, W., LINZER, H.-G. & MERLE, O. (1991): Lateral extrusion in the Eastern Alps, 2. Structural analysis.- *Tectonics*, 10, 257-271, Washington D.C.
- SACHSENHOFER, R.F. (2000): Geodynamic controls on deposition and maturation of coal in the Eastern Alps. In: Neubauer, F., Höck, V. (Eds.) *Aspects of geology in Austria*. Mitt. Österr. Geol. Ges. 92, 185-194.
- SACHSENHOFER, R.F., STRAUSS, P., WAGREICH, M., ABART, R., DECKER, K., GOLDBRUNNER, J.E., GRUBER, W., KRIEGL, C. & SPÖTL, C. (2000) Das miozäne Fohnsdorfer Becken – Eine Übersicht. *Mitt. Geol. Bergbaustud.* 44, 173-190.
- TEMMELE, R. (1990): Kriterien für eine Produktion von Methan aus Kohlen (untersucht an steirischen Braunkohlen). Dissertation Montanuniv. Leoben, 337 S.
- WEBER, L. & WEISS, A. (1983): Bergbaugeschichte und Geologie der österreichischen Braunkohlevorkommen. *Archiv f. Lagerst.forsch. Geol. B.-A.*, 4, 1-317, Wien.
- ZETINIGG, H. (1992/93): Die Mineral- und Thermalquellen der Steiermark. *Mitt. Abt. Geol. und Paläont. Landesmuseum Joanneum*, 50/51, 1-362, Graz

Abb. 9: Bohrprofil der Bohrung Stieglwieser (nach Lackenschweiger; aus Polesny, 1970).

Kurzfassung einiger Vorträge

Bei Redaktionsschluss für das vorliegende Heft res montanarum 48/2010 standen die Manuskripte für folgende Vorträge nicht zur Verfügung:

- Walter Prochaska: Geologie und Lagerstätten in der Region Kraubath.
- Helmut Antrekowitsch: Nickel aus dem Kraubather Ultramafit im Vergleich zu weltweit angewandten Herstellungsverfahren.
- Gerhard Graf: Fa. MAGNIFIN Magnesiaprodukte GmbH & Co KG in Breitenau – Verfahren und Produkte.
- Bernd Moser: Mineralogische Notizen aus dem Kraubather Serpentinegebiet – Aktuelles und Historisches.
- Wolfgang Mörth: Der Abbau der Pronat Steinbruch Preg GmbH in Preg.

Die Schriftleitung musste daher auf die jeweilige Kurzfassung zurückgreifen.

Kurzfassung des Vortrages

Geologie und Lagerstätten in der Region Kraubath

Walter Prochaska, Leoben/Kraubath

Aus geologischer Sicht liegt die Region um Kraubath im Ostalpinen Kristallin und gehört zum Speik-Komplex der Muriden der in seinem liegenden Abschnitt im Wesentli-

chen aus mittel- bis hochgradig metamorphen Gneisen und in der Region um Kraubath besonders aus Metabasiten und ultramafischen Gesteinen besteht. Von besonderer Bedeutung in diesem Schichtverband ist der sog. „Kraubather Serpentinittkomplex“ der einen Teil eines paläozoischen Ophiolits darstellt, also ein Teil alter, ozeanischer Kruste ist, die im Zuge plattentektonischer Vorgänge nicht subduziert wurde und an den Kontinent angelagert wurde.

Die bekanntesten mineralischen Rohstoffe der Region sind wohl die an die ultramafitischen Gesteine des Serpentinittkomplexes gebundenen **Magnesite**, die für mehr als 100 Jahre (von 1857/58 bis 1961) auch wirtschaftlich genutzt wurden. Dieser Typus von Magnesitlagerstätten ist charakterisiert durch stockwerkartige Vererzungen, d. h. durch ein unregelmäßiges Netz- und Aderwerk von cm- bis dm-mächtigen Gängen.

Die Kraubather Magnesite wurden unmittelbar nach der Entdeckung der alpinen Spatmagnesite in der Mitte des 19. Jahrhunderts als Feuerfeststeine für die lokale Eisenindustrie verwendet und gehören damit weltweit zu den ersten und ältesten Magnesitlagerstätten. Wenn auch die Kraubather Magnesite derzeit nicht abgebaut werden, ist die Österreichische Magnesitindustrie bis heute ein „global player“ in dieser Sparte des Industriemineralbergbaus.

Noch etwas älter ist die wirtschaftliche Nutzung der ebenfalls an den Serpentinitt gebundenen **Chromitvor-**

<p>Kraubath Typ</p>	<p>Hypogene oder hypergene Gänge</p>	<p>Gänge von mikro- bis kryptokristallinem Magnesit (Gelmagnesit, dichter Magnesit, bone magnesite) in Ultramafiten; Seltenerdgeochemie und Isotopengeochemie weisen auf deszendente Herkunft der mineralisierenden Wässer Typlokalität: Kraubath/Österreich; weitere wichtige Lagerstätten: Türkei, Griechenland, Kalifornien</p>

Die wesentlichen Charakteristika des Magnesits vom „Typ Kraubath“

kommen. Es handelt sich um kleine, absätzig Erzkörper, die schon zu Beginn des 19. Jahrhunderts, nur kurz nach der Erstentdeckung des chemischen Elementes Chrom beschürft wurden und später Einsatz in der Farbindustrie fanden. Aufgrund der geringen Ausdehnung der Erzkörper und der schlechten Qualität der Erze erlangte dieser Bergbaue nie größere Bedeutung, die mineralische und chemische Zusammensetzung der Erze ist für einen Einsatz in modernen Anwendungsgebieten nicht geeignet. In den letzten Jahren wurden in den Kraubather Chromiten eine große Anzahl von Platingruppenmineralen gefunden und beschrieben.

Die **Graphitvorkommen** von Kaisersberg wurden wahrscheinlich schon wesentlich früher (urzeitlich) für keramische Zwecke genutzt, ein moderner Bergbau ist erst seit etwa 1870 nachzuweisen. Die Vererzungen liegen in den oberkarbonen Serien der Veitscher Decke der Grauwackenzone, die nördlich des Kraubather Gemeindegebietes NW-SE- streichend vorliegen. Die Nebengesteine sind graue und schwarze Phyllite, stellenweise auch Quarzkonglomerate, die alle Übergänge zu sehr reinen Graphitschiefern zeigen. Nach Jahren bzw. Jahrzehnten geringer bergbaulicher Aktivitäten werden in jüngster Zeit die alten Grubenbaue wieder gewältigt und die Graphitproduktion aus eigener Lagerstätte intensiviert.

Kurzfassung des Vortrages

Nickel aus dem Kraubather Ultramafit im Vergleich zu weltweit angewandten Herstellungsverfahren

Helmut Antrekowitsch, Leoben

Nickel wurde bereits 3400 v. Chr. verwendet, wobei hierbei von keiner gezielten Nutzung ausgegangen werden kann. Bronze aus dem Gebiet des heutigen Syriens enthielt bis zu 2 % Nickel. Chinesische Schriften bezeugen, dass in Asien „weißes Kupfer“ (Neusilber) zwischen 1700 und 1400 v. Chr. Anwendung fand. Eine reine Darstellung von Nickel erfolgte erstmals 1751 von Axel Frederic Cronstedt. Er nannte das Metall 1754 Nickel, abgeleitet von schwedisch *kopparnickel* (Kupfernichel), dem aus dem Erzgebirge stammenden Wort für Rotnickelkies. So nannten Bergleute das Erz, das aussah wie Kupfererz, aus dem sich aber kein Kupfer gewinnen ließ, als sei es von Berggeistern (*Nickeln*) behext. Die erste Münze aus reinem Nickel wurde 1881 geprägt. Der Bedarf stieg in den Jahren 1870 bis 1880 stark an, als Parkes, Marbeau und Riley die Anwendung in Stählen untersuchten, als es Fleitman gelang, schmiebares Nickel zu produzieren und nachdem man mit Erfolg elektrolytisch vernickeln konnte. Die erste nickelhaltige Panzerplatte wurde in Frankreich und in England 1885 hergestellt. Nachdem auch die US-Navy im Jahre 1889 diese Platten einsetzte, hatte dies einen steilen Anstieg der Nickel-Produktion zur Folge.

Heute wird Nickel hauptsächlich als Legierungselement für Edelmehle und Nichteisenlegierungen, für die Galvanotechnik, für Katalysatoren sowie in der Akkumulato-

ren-Industrie angewendet. Die Nickelproduktion betrug 2006 etwa 1,36 Mio. t in Form von Ferrolegierung und Reinnickel. Für die Gewinnung kommen sowohl oxidische als auch sulfidische Erze zum Einsatz, wobei in den letzten Jahren die oxidischen Lagerstätten an Bedeutung zugenommen haben. Rund 75 % der irdischen Nickelreserven werden durch lateritische Nickelerze dargestellt. Vor der Entdeckung des liquidmagmatischen Sudbury-Komplexes in Kanada waren die Nickellaterite in Neukaledonien die bedeutendsten Lagerstätten der Erde und auch heute sind sie noch mit rund 35 % an der Weltnickelproduktion beteiligt. Sekundäre Quellen von Nickel sind neben den entsprechenden Schrotten auch verbrauchte Katalysatoren sowie Filterstäube, welche im Elektrolichtbogenofen zu Ferronickel verarbeitet werden.

Die vielfältigen Einsatzgebiete von Nickel sowie der hohe Preis, der vor allem in den letzten Jahren einen starken Anstieg zu verzeichnen hatte, unterstreichen die Bedeutung dieses Metalls für die moderne Gesellschaft. Daher wurden auch immer wieder Erzlagerstätten untersucht, welche geringere Nickelgehalte aufweisen. Das Serpentinegebiet um Kraubath stellt so einen Bergbau dar, wo bereits von 1855 bis 1881 Chromerz für die Farbenerzeugung gewonnen wurde. Seit Mitte des 19. Jahrhunderts wird auch dichter Magnesit abgebaut und große Steinbrüche auf beiden Seiten der Mur dienten und dienen der Bruchstein- und Schottergewinnung. Der Serpentinstock bei Kraubath erstreckt sich über eine Fläche von 20 km² und wurde von Prof. Friedrich mit etwa 3,5 Mrd. Tonnen geschätzt. Der durchschnittliche Nickelgehalt beträgt etwa 0,2 bis 0,3 %, was besondere Prozessschritte für die Gewinnung notwendig macht. In umfangreichen Experimenten während 1938 bis 1944 wurden die nickelhaltigen Gesteine analysiert und Aufbereitungs- sowie Aufschlussverfahren auf thermischen und nasschemischen Weg untersucht. Eine technische Versuchsanlage auf dem Gelände der voestalpine Stahl Donawitz bestätigte grundsätzlich die technische Durchführbarkeit sowie die Wirtschaftlichkeit unter bestimmten Bedingungen. Im Rahmen des Vortrages wird auf diese Technologien näher eingegangen und ein Vergleich mit heute angewandten Herstellungsprozessen durchgeführt.

Kurzfassung des Vortrages

Fa. MAGNIFIN Magnesiaprodukte GmbH & Co KG in Breitenau – Verfahren und Produkte

Gerhard Graf, Breitenau (Steiermark)

Die am 01.10.1990 gegründete MAGNIFIN Magnesiaprodukte GmbH & Co KG, ist aus der sog. „MgO-Anlage“ der Veitscher Magnesitwerke AG, heute RHI AG, hervorgegangen. Gesellschafter des Unternehmens sind derzeit die RHI AG und die Albemarle Corporation/USA zu je 50 %. Der aktuelle Belegschaftsstand beträgt rund 50 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

In der MgO-Anlage werden aus dem Rohstoff Serpentin (Ultramafit) mittels eines chemischen Salzsäurekreisprozesses reines Magnesiumoxid (MgO) und Kieselsäure hergestellt.

Bei der Salzsäurelaugung von Serpentin entsteht $MgCl_2$ -Sole. Enthaltene Nebenbestandteile, werden in mehreren Fällungs- und Filtrationsstufen abgetrennt und zu funktionellem Versatzbeton (ANKERCOLOR) weiterverarbeitet. Die reine $MgCl_2$ -Sole wird einer thermischen Zersetzung (Pyrohydrolyse) nach dem Sprühröstverfahren unterworfen. Dabei entsteht pulverförmiges MgO, Salzsäure und Wasserdampf. Die Salzsäure wird im geschlossenen umweltfreundlichen Kreislauf zur Laugung von Serpentin rückgeführt.

Das pulverförmige MgO wird zum Teil unter dem Handelsnamen ANKERMAG B 21 für chemische, pharmazeutische und Feuerfestanwendungen verkauft. Der überwiegende Teil wird als Zwischenprodukt in der Magnesiumhydroxid-Anlage eingesetzt. ANKERMAG B 21 enthält nahezu keine Schwermetalle und erfüllt die Anforderungen von USP.

Die in Salzsäure unlösliche Kieselsäure wird in der MgO-Anlage aufbereitet und unter dem Handelsnamen ANKERSIL L 080 verkauft. Sie dient aber auch das Ausgangsmaterial für die Produktion von Natronwasserglas, das in der Wasserglas-Anlage nach einem eigenen Verfahren hergestellt wird. Die Wasserglasqualitäten ANKERGLAS SN 27 u. ANKERGLAS SN 33 wurden hauptsächlich für den Einsatz als Bindemittel in feuerfesten Spritz- und Schleudermassen entwickelt.

In der Magnesiumhydroxid-Anlage wird der Großteil der produzierten MgO-Menge durch Hydratation und entsprechende Nachbehandlungsschritte zu Magnesiumhydroxid ($Mg(OH)_2$) verarbeitet. Das patentrechtliche geschützte Verfahren führt zu hochreinen Magnesiumhydroxid-Qualitäten mit sehr regelmäßiger Kristallstruktur. Aufnahmen mit dem Rasterelektronenmikroskop veranschaulichen die Gleichmäßigkeit der hexagonalen Plättchen mit einer mittleren Teilchengröße von etwa 1 Mikrometer. Eine geringe Oberflächenenergie reduziert die Bildung von Agglomeraten.

Der überwiegende Teil des hochreinen Magnesiumhydroxids gelangt unter dem Markennamen MAGNIFIN® als umweltfreundliches mineralisches Flammenschutzmittel für Anwendungen in Kunststoffen und Gummi in den Vertrieb. Es wird bevorzugt dort eingesetzt, wo niedrige Rauchgasdichte und hohe thermische Stabilität des halogenfreien Flammenschutzadditivs gefordert werden. Mit MAGNIFIN® sind Verarbeitungstemperaturen bis zu 340° C möglich.

Verschiedene MAGNIFIN®-Standardtypen werden angeboten, die sich in Korngrößenverteilung und spezifischer Oberfläche unterscheiden. Daneben sind auch zahlreiche MAGNIFIN®-Qualitäten mit maßgeschneiderter Oberflächenbeschichtung für die unterschiedlichsten Anwendungssysteme verfügbar.

MAGNIFIN® wird als Flammenschutzmittel in den Kabelisolierungen für Elektro- und Telekommunikationsanwendungen eingesetzt. Aber auch namhafte Automobilhersteller verwenden MAGNIFIN® in den Kabelbäumen im Motorraum. Kürzlich ist mit der Anwendung im neuen Airbus A380 auch der Durchbruch in der Flugzeugindustrie gelungen. Darüber hinaus kommt MAGNIFIN® in Elektrobauteilen (FI-Schaltern, Sicherungsautomaten sowie Steckern), Dachfolien, PE-Schäumen und Gebäudeverkleidungen zum Einsatz.

Bei den Produkten ANKERMAG H handelt es sich um Magnesiumhydroxid-Qualitäten mit regelmäßiger Kristallstruktur und außerordentlicher Reinheit. Sie wurden für den Bereich Chemie und Pharmazie entwickelt. Anwendungsgebiete sind z.B. die Herstellung von Magnesiumverbindungen, Pharmapräparaten, kosmetischen Produkten, Korrosionsschutzmitteln, etc.

Mit den MAGNIFIN-Produkten gelang es zu einem der Weltmarktführer im Bereich der Flammenschutzmittel auf Basis von Magnesiumhydroxid aufzusteigen. Aufgrund steigender Nachfrage wurden die Kapazitäten der Breitenauer Anlagen für Magnesiumoxid und -hydroxid in den Jahren 2005 bis 2007 verdoppelt.

Die MAGNIFIN Magnesiaprodukte GmbH & Co KG betreibt ein Integriertes Managementsystem mit folgenden Elementen:

- Qualitätsmanagement nach ISO 9001 zertifiziert
- Umweltmanagement nach ISO 14001 zertifiziert
- Arbeitssicherheitsmanagement
- Rechtssicherheitsmanagement

Kurzfassung des Vortrages

Mineralogische Notizen aus dem Kraubather Serpentinegebiet – Aktuelles und Historisches

Bernd Moser, Graz

Das Serpentinegebiet von Kraubath ist seit gut 200 Jahren in mineralogischer und rohstoffkundlicher Hinsicht von vielfältigem Interesse. Waren es zur Zeit Erzherzog Johann vor allem die Chromerzvorkommen, die es zu erforschen bzw. zu gewinnen galt und die Bereitstellung von feuerfesten Steinen, so folgten danach die Gewinnung von Schotter mit Spezialanforderungen bezüglich Abriebfestigkeit und Bewuchsfeindlichkeit oder von Ausgangsmaterial für hochreine Magnesiaprodukte. Mit all diesen unterschiedlichen Einsatzfeldern ging ein ständig zunehmender Abbau beiderseits der Mur vor sich, der es Mineralogen und Mineraliensammlern ermöglichte, eine reiche Palette von wissenschaftlich höchst interessanten Mineralbildungen im Laufe der Jahrzehnte bzw. der letzten zwei Jahrhunderte zu entdecken.

Die Liste der bisher nachgewiesenen Minerale umfasst weit mehr als 60 Arten, von denen eine Auswahl im Rahmen des Vortrags näher vorgestellt wird. Darunter sind

herrlich ausgebildete Kristallgruppen der Magnesiumhydrocarbonate Hydromagnesit und Artinit, aber auch weltweit sehr seltene, farblich auffällige Mineralarten, wie der türkise Mcguinnessit oder der kornblumenblaue Callaghanit. Diese beiden Magnesium-Kupfer-Hydrocarbonate sind durch die eher selten auftretende Elementkombination von Mg und Cu im Zusammenwirken mit hydrothermalen kohlenensäurehaltigen Fluiden entstanden. Sammlerisches Interesse erregten in letzter Zeit auch große Einschlüsse von gediegen Kupfer. Aus Anschließfen wurden und werden immer wieder ebenfalls höchst seltene Erzmineralphasen mit Platingruppenelementen bekannt, von denen manche wegen der winzigen Ausmaße und der innigen Verwachsung nicht immer exakt identifiziert werden können.

Von historischem Interesse sind andererseits Sammlungsobjekte aus der Frühzeit des Joanneums von Chromerzen und würfeligen Magnetitkristallen. Erzherzog Johann war auf den Kraubather Serpentin im Jahre 1810 im Zuge seiner Studienfahrt ins Ennstal aufmerksam geworden und ließ im selben Jahr einen Abbau auf Chromerz in kleinem Maßstab beginnen. Man war in dieser Zeit zunehmend an der Gewinnung von Metallen aus steirischen Erzvorkommen interessiert, so auch an den Chromerzen von Kraubath. Der Erzherzog ließ von Johann Zahlbruckner – seinem Sekretär, der auch ausgebildeter Montanist war – auf seinem Gut in Thernberg am Wechsel sogar eine Versuchsaufbereitung installieren. Diese „Chrommühle“ verursachte in den Jahren 1813 und 1815 allerdings auch einige Schäden im Bereich des erzherzoglichen Gutes, wie aus Tagebuch- und Briefpassagen hervorgeht.

Kurzfassung des Vortrages

Der Abbau der Pronat Steinbruch Preg GmbH in Preg

Wolfgang Mörth, Unterpremstätten (Steiermark)

Nach einer kurzen Vorstellung der Stellung der Schwarzl – Gruppe innerhalb des Porr Konzerns und einem Überblick über die Geschäftsfelder der Schwarzl-Gruppe wird ein Überblick über den Abbau in Preg in der heutigen Zeit gegeben.

Es wird über die Entwicklung des Abbaus, ausgehend von den getrennt operierenden Einzelabbauen in der Vergangenheit, bis zum großflächigen Gewinnungsbetrieb in der Gegenwart berichtet.

Dabei werden Abbaumethoden und Aufbereitungsschritte des abgebauten Gesteins bezogen auf die gewonnenen Gesteinstypen erläutert.

Näher behandelt werden die in Preg produzierten Produktgruppen und deren Einsatzgebiete in der Baubranche inklusive eines Überblicks über die technischen Anforderungen an die einzelnen Produktgruppen.

Weiters wird generell über Problematiken für den Steinbruch berichtet, die sich aus der österreichischen Umweltgesetzgebung, speziell den Gesetzesmaterien bezüglich mineralischer Abfallprodukte ergeben.

Eine Übersicht über ein gemeinsam mit der Montanuniversität in Leoben (Prof. Anton Mayer) durchgeführtes Forschungsprojekt hinsichtlich der Anwendung von Pregger Gesteinen als Zuschläge für Brandbeständige Betonbaustoffe rundet den Vortrag ab.

Anschriften der Autoren

A.o. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. mont.
Helmut **ANTREKOWITSCH**
Arbeitsbereich Nichteisenmetallurgie
Montanuniversität Leoben
Franz-Josef-Straße 18, A-8700 Leoben

Mag. Dr. Gerhard **DEISSL**
Mariahilferstraße 1, A-8020 Graz

Gerd **GRAF**
Quality Assurance
MAGNIFIN Magnesiaprodukte
GmbH & Co KG
Magnesitstraße 40, A-8614 Breitenau
am Hochlantsch

Dipl.-Ing. Dr. Michael **GRILL**
Parkstraße 3, A-8700 Leoben

Dipl.-Ing. Dr. mont. Wilfried **GRUBER**
Laasstraße 7a, A-8714 Kraubath

Ao. Univ.-Prof. i. R. Dr. phil.
Johann Georg **HADITSCH**
Mariatroster Straße 193, A-8043 Graz

Dipl.-Ing. Peter **HÜBNER**
Schwarzenberg 15, D-91443 Scheinfeld

Prof. Dr.-Ing. Hans Jörg **KÖSTLER**
Grazer Straße 27, A-8753 Fohnsdorf

Dr. Wolfgang **MÖRTH**
Zahnstraße 46, A-8055 Graz

Dr. Bernd **MOSER**
Universalmuseum Joanneum, Mineralogie
Raubergasse 10, A-8010 Graz

Ao. Univ.-Prof. Dr. phil.
Walter **PROCHASKA**
Lehrstuhl für Geologie und Lagerstättenlehre
Montanuniversität Leoben
Franz-Josef-Straße 18, A-8700 Leoben

Mag. Hans Jürgen **RABKO**
Waltfriedsdlg. 3, A-8714 Kraubath

Univ.-Prof. Mag. rer. nat. Dr.
Reinhard F. **SACHSENHOFER**
Lehrstuhl für Erdölgeologie
Montanuniversität Leoben
Franz-Josef-Straße 18, A-8700 Leoben

em. O. Univ.-Prof. Dr. phil.
Walter **ZEDNICEK**
Hauptplatz 9, A-8330 Feldbach



**Zu Jahresbeginn 2011 wird das Heft
res montanarum 50/2011 als Festschrift (Farbdruck)
mit wissenschaftlichen Beiträgen von**

Brigitte Cech
Gerhard Deissl
Clemens Eibner
Günther B. L. Fettweis
Johann Friml
Karl Götzendorfer †
Fritz Gruber
Josef Hasitschka
Johan van Ikelen

Lieselotte Jontes
Susanne Klemm
Heinrich Kloger
Hans Jörg Köstler
Walter Leitner
Karl-Heinz Ludwig
Peter Mernik
Martina Pall
Barbara Preßlinger

Hubert Preßlinger
Walter Prochaska
Walter Pusch
Bertl Sonnleitner
Gerhard Sperl
Friedrich P. Springer
Hans-Henning Walter
Alfred Weiß
Wolfgang Wieland

erscheinen.

**Zum Beitrag Hans Jürgen Rabko: Geografische und historische Highlights
aus Kraubath, S. 5**



Abb. U4/1: Mcquinnessit auf Aragonit (Gulsen)

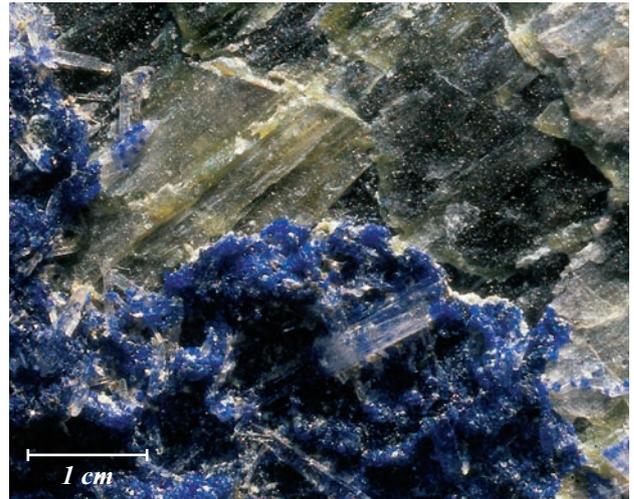


Abb. U4/2: Callaghanit (Gulsen)



Abb. U4/3: Rotföhren Schneeheidewald (Gulsen)



Abb. U4/4: Pittonis Hauswurz (Gulsen)

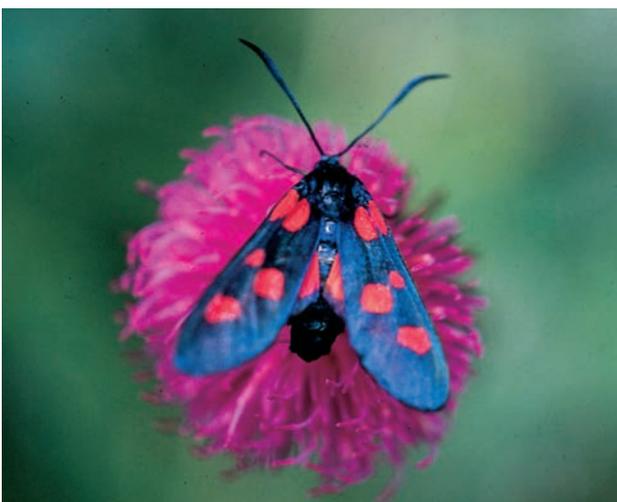


Abb. U4/5: Blutströpfchen (Gulsen)

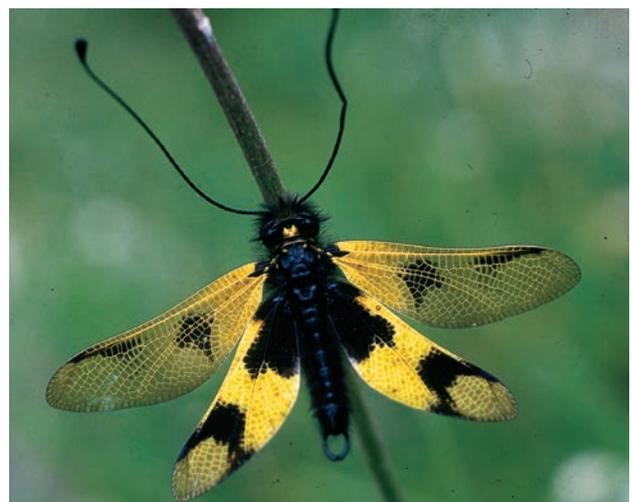


Abb. U4/6: Schmetterlingshaft (Gulsen)

Alle Abbildungen (Fotos): Werner Diethart, St. Margarethen bei Knittelfeld

Die Schriftleitung dankt Herrn Werner Diethart für die Genehmigung, diese Aufnahmen hier zu veröffentlichen.