

Der Kupfererzbergbau Seekaar in den Radstädter Tauern (Salzburg).

Von

K. A. Redlich, Leoben.

A. Geschichtliches.

Nördlich von der Tauernhöhe, dem alten Hospiz auf der Reichsstraße von Radstadt nach Mauterndorf, einem Weg, der, nach den zahlreichen römischen Meilensteinen zu schließen, schon im Altertum befahren war, liegt zwischen Seekaarspitz und Wurmwand ein Kupferkies-Fahlerz-Vorkommen, das eigentümlicherweise in der Literatur fast vollständig unbekannt ist, denn nur Gumbel¹⁾ erwähnt in seiner Arbeit über die Gasteiner Thermen mit wenigen Worten die daselbst sich findenden Gänge und alten Halden. Und doch ist hier des öfteren mit Erfolg gearbeitet worden, wie die auf uns überkommenen Akten beweisen²⁾.

Die ältesten Nachrichten finden wir in einer Reihe von Raitbüchern, welche mit dem Jahre 1601 beginnen und bis zum Jahre 1630 reichen. Diesen entnehmen wir, daß der Bergbau am Radstädter Tauern 1576 bereits bestanden hat, und daß der Erzbischof Wolf Dietrich von Salzburg 1596 das Flachauer Werk gleichzeitig mit der Berggerechtsame auf den Radstädter Tauern dem Maximilian Steinhauser veräußert hat. Diese Zeit dürfte auch den Anfang des Pucherbaues bei St. Jakob am Radstädter Tauern — so heißt er stets in den alten Schriften — bedeuten, da in den ersten Jahren des öfteren der reichen Erzanbrüche an den Ausbissen Erwähnung getan wird, überdies die geringen Ausgaben, welchen keine Einnahmen gegenüberstehen, die Vermutung wachrufen, daß es sich um die ersten Aufschlußarbeiten gehandelt hat.

Zugleich wird im Jahre 1587 auch am Sauberg im Weißbriachtal, einem Parallelgraben zum Seekaar, getrennt von diesem durch Hundseldspitze, Plattenspitze usw., geschürft.

Als erste Besitzer werden Maximilian

Steinhauser und Abraham Karzpöck genannt, nach ihnen Kirchberger und Steinberger und deren Erben. Von diesen gingen die Berg- und Hüttenwerke von Flachau und Radstädter Tauern um 1646 in den Besitz des Erzbistums Salzburg über.

Die ersten Jahrzehnte scheinen für den Bergbau günstige gewesen zu sein, und wir können mit Sicherheit annehmen, daß von 1603 bis 1625 jährlich wenigstens 4500 Kübel³⁾ Stuf- und Halberz erzeugt wurde, und daß sich die Menge in den nächsten 20 Jahren gewiß bedeutend erhöhte, denn wir lesen des öfteren von großen Ausbeuten innerhalb dieses Zeitraumes.

1643 wurde auf der Faulwand ein Erz ausbeissen erschürft, von welchem 535 Pfund Glaserze zur Hütte am Müllberg bei Radstadt abgeliefert wurden. (Vielleicht handelt es sich um die Erzzone o—p unserer Fig. 2.)

Von 1650 an hören wir freilich fortwährend Klagen über den schlechten Zustand des Bergbaues und über die geringe Ausbeute; er scheint auch jahrzehntelang stillgestanden zu haben bzw. nur zum Schein betrieben worden zu sein, „da vieles verfiel und der Bergbau kaum mehr befahrbar war“. Aus diesen Gründen erhielt am 25. Oktober 1671 der Verweser von Flachau den Auftrag, den Johann-Jakob-Erbstollen „ohne Zeitverschömmnis“ aufheben und fahrbar herstellen zu lassen. Eine Kommission, welche unter der Leitung des obristen Bergmeisters Johann Ludwig Jobst stand, erteilte dem Verweser folgenden Auftrag:

1. Die im Weißbriachwinkel gefundenen Kupferkiesspuren sind weiter zu verfolgen.
2. Seit vielen Jahren auch nach der Aushebung der alten Stollen wird nur unter dem Rasen herumgefahren und untergeordnete Klüfte und Gänge

¹⁾ Vgl. W. v. Gumbel: Geologische Bemerkungen über die warmen Quellen von Gastein und ihre Umgebung. Sitz.-Ber. d. math.-phys. Klasse der Akademie der Wissenschaften zu München, Band XIX, Jahrg. 1889, S. 341.

²⁾ Leider sind mit der Okkupation Salzburgs durch die Franzosen im Anfang des 18. Jahrhunderts fast alle Bergwerksakten Salzburgs in Verlust geraten, so daß sich nur durch Zufall hier und da spärliche Reste finden, aus welchen man wohl nie ein vollständiges Bild des alten Bergbaues erhalten kann.

³⁾ Einem Bericht aus dem Jahre 1683 entnehmen wir, daß der Kübel 129 Pfund wiegt. (Diese Zahl erscheint auffallend klein, da der Kübel Erz z. B. in Eisenerz in Steiermark 323 Pfund wog.) 4500 Kübel wiegen daher 5800 Zentner; der Zentner enthält nach den nachstehend im Text wiedergegebenen zwei Probescheinen aus den Jahren 1658/59 — wenn wir Stufferz, Halberz und Kleinerz zusammennehmen — im Durchschnitt 12 Pfund Kupfer; das gibt für 5800 Zentner Erz 690 Zentner Kupfer pro Jahr.

verfolgt, ohne des Hauptganges zu gedenken und ihn weiter gegen Osten und Westen auszurichten. Aus diesen Gründen wird anbefohlen, das Feldort des Margareth- und Johann-Jakob-Erbstollen auf 7 Uhr Morgen bis auf die durchstreichende zwölfer Stürz hinaus mit möglichster Eile in Tag- und Nachtschichten zu verfolgen, um so in das sanfte Hauptgebirge zu gelangen.

Dieser Vorschlag wurde in den folgenden Jahren fortwährend erneuert (zum letzten Male in einem Bericht vom Monat Juli 1683), trotzdem jedoch nicht angenommen, und als am 23. Jänner 1682 eine Schneelawine, die bis zum Pucher reichte, das Berghaus und die Schaidstube verschüttete, war das Schicksal des Bergbaues entschieden: es erfolgte im November 1682 die Auflassung desselben unter gleichzeitiger Abtragung des Berghauses, der Poch- und Waschwerke.

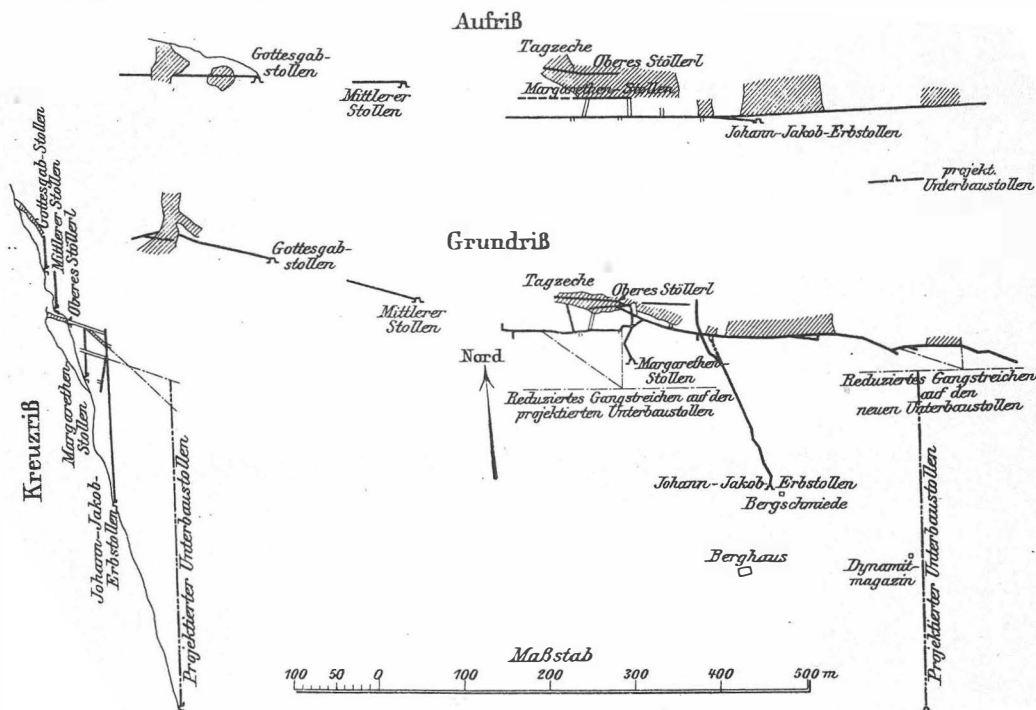


Fig. 1.
Grubenbild des Kupfererzbergbaues „Seekaar“ in den Radstädter Tauern.

1673 wird bereits vom Margareth-Stollen und Johann-Jakob-Erbstollen aus Erz gefördert und innerhalb 13 Wochen (einer Raitung) 108 Kübel Glaserz, 286 Kübel Stufertz (Kupferkies) und 837 Kübel Bruchoder Halberz (Kupferkies) gewonnen.

1673 werden in der gleichen Zeit (24. Juni bis 24. September) 20 Kübel Glaserz, 200 Kübel Stufertz und 600 Kübel Bruchoder Halberz gewonnen.

Im Jahre 1676 hat der damalige Verweser von Flachau Sebastian Kirchner eine „Mäßerei“ des Johann-Jakob-Erbstollens vorgenommen und in dem diese Vermessung begleitenden Bericht hervorgehoben, daß die mit dem Johann-Jakob-Erbstollen erbauten Silber- und Kupfererze immer nur in die Tiefe setzen. Deshalb sei es ratsam, einen neuen Zubau vom Pucher nach 12 Uhr Mitnacht unter die Gesenke und niedersetzenden Erzgänge anzulegen.

Um welche Zeit die Schmelzhütte am Müllberge bei Radstadt eingestellt wurde, ist unbekannt; sie dürfte aber noch einige Jahre betrieben worden sein, da noch mehrere Schurfbaue, wie im Fritztal bei Hüttau, am Schwemberg bei Radstadt, im Faißtal am Rottenbach und im Filzmoos bestanden haben und kleine Erzmengen lieferten, die daselbst verhüttet wurden, z. B. 1682 aus dem Glasgraben in der Fritz 352 Zentner Silber- und Kupfererze.

Über den Metallgehalt der Seekaarer Erze sind zwei Probenscheine aus den Jahren 1658/59 vorhanden, welche auf S. 352 wiedergegeben sind.

In den Jahren 1801 und 1802 wurden von dem Bergwerke Ramingstein im Lungau Versuche zur Wiederaufnahme unseres Betriebes unternommen, die aber infolge der Kriegezeiten wieder aufgegeben wurden.

Im Jahre 1867 gelang es dem jetzt in

Probenscheine:

Kiesstufenz	hält	der	Zentner	Fein-Kupfer
Halberz	"	"	"	"
Kleinerz	"	"	"	"
Schlamm	"	"	"	"
Glaserz	"	"	"	an Silber
Halberz	"	"	"	"

1858			1859		
Pfund	Loth	Quintl	Pfund	Loth	Quintl
20	—	—	18	—	—
13	—	—	9	—	—
9,5	—	—	6	—	—
5,5	—	—	—	—	—
—	6	2	—	5	2
—	—	—	—	3	2

Hallein lebenden Bergverwalter Johann Griesenböck, eine Schurfgesellschaft zu bilden, aus welcher nach kurzer Zeit die Silber- und Kupfergewerkschaft Seekaar hervorging. Derselbe übergab mir nicht nur alle auf diesen Bergbau bezüglichen historischen Akten, sondern teilte mir auch über die damals von ihm ausgeführten Arbeiten folgendes mit:

Bei dem Umstande, daß eine Fahrbar-
machung der über 400 m langen Morgen-
strecke große Kosten verursacht hätte, wurde
an die Säuberung des westlichen Flügels
dieses Stollens geschritten und dabei eine
Kluft angetroffen, die eine Verschleppung
des Ganges verursachte. Dasselbst wurde
ein 11 m langer gegen Südwest gerichteter

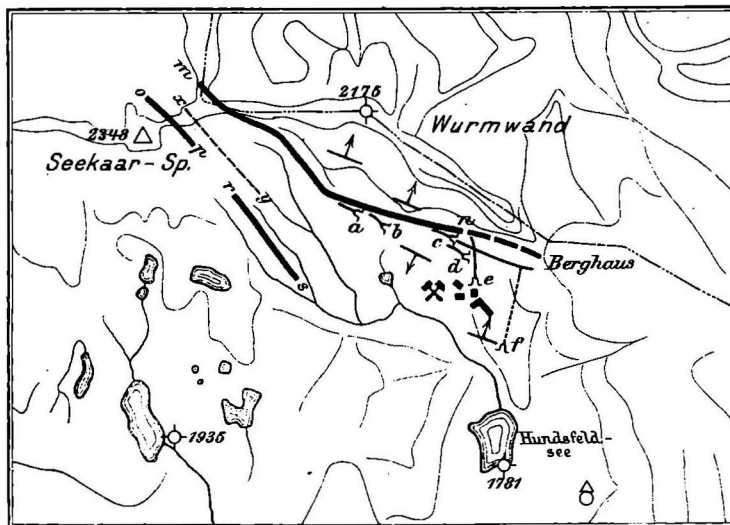


Fig. 2.

Übersichtskarte der Gänge des Seekaar.

1 : 25 000.

- a Gottesgab-Stollen.
- b Mittlerer Stollen.
- c Oberer Stollen.
- d Margarethen-Stollen.
- e Johann-Jakob-Erbstollen.
- f Projektierter Unterbaustollen (Emil-Stollen).

- m-n Hauptgang (der östliche, gestrichelte Teil ist nur in der Grube, nicht im Felde sichtbar).
- o-p } Parallelgänge (durch kurze Einbaue beschürft).
- r-s } Parallelgänge (durch kurze Einbaue beschürft).
- x-y Verwurf (als Graben im Gelände kenntlich).

Es wurde ein Berghaus gebaut, der Johann-Jakob-Erbstollen gewältigt, ebenso der Margareth-Stollen bis zum Kreuzgestänge, schließlich der Obere und der Gottesgab-Stollen fahrbar gemacht. Hierauf wurde eine markscheiderische Aufnahme dieser Einbaue vorgenommen, deren Skizze Fig. 1 gibt.

Der Johann-Jakob-Erbstollen ist nach einer stehenden Gebirgsspalte eingetrieben; der damit erreichte Erzgang hat ein Streichen nach h7 mit einem Fallen von 75—80° nach h13, besitzt eine Mächtigkeit von 1—2 m und führt neben derben Fahlerzen und Kupferkiesen Ganggesteine, wie Quarz, Spateisenstein und Kalkspat, welche letztere jedoch reich mit Erzen imprägniert sind und gute Pocherze liefern.

Schlag vorgefunden, dessen Feldort erzlos war. Dieses Feldort wurde nun in südlicher Richtung vorgetrieben, nach 4 m der Gang angefahren und in einer Länge von 140 m gegen Westen aufgeschlossen; das Verflachen desselben war auf 45° gefallen. Es wurde ein Aufbruch zum Margareth-Stollen angelegt, der nach 21 m die versetzte Sohlenstraße dieses Stollens erreichte; der Gang hatte sich inzwischen wieder bis auf 75° aufgerichtet. Mit einem Firstenbau wurden schöne Erze gewonnen, ebenso wurden in den beiden 6—8 m tiefen daselbst befindlichen Gesenken Derberze bis zu einer Mächtigkeit von 40 cm verlassen.

Die handgeschiedenen Erze wurden in den Jahren 1874—1877 in Brixleg ein-

gelöst (Posepny: Archiv für praktische Geologie, Bd. I, S. 439: Produktion im Jahre 1874).

Da sich die Gewerken im Jahre 1877 weigerten, eine jährliche Zubeße von 40 fl pro Kux zu leisten, wurde der Bergbau in Fristung gestellt. 1906 wurde er verkauft, kam 1910 in die Hände der Herren Dr. Hecker und Dr. Fiegen in Berlin, welche den schon im Jahre 1676 geplanten Unterbau-Stollen mit maschinellern Betrieb in Angriff nahmen, so daß zu erhoffen ist, daß in einem Jahr der Gang durch diesen Erbstollen angefahren sein wird.

gehen, so herrscht doch der eine oder der andere Typus so weit vor, daß wir an der Hand des Profils (Fig. 3) drei Glieder unterscheiden konnten. Vom Stollenmundloch des neuen Emil-Unterbaustollens bis gegen den Johann-Jakob-Erbstollen sind es mehr oder weniger massige Gesteine von grüner Farbe, bestehend aus grüner Hornblende, Albit, Epidot und etwas Quarz, die wir als Amphibolit bezeichnen (I). Vom Johann-Jakob-Erbstollen bis in die Nähe des Gangaussbisses sind es lichte, graue bis weiße Gesteine, die wir unter dem Gesamtnamen „diaphtorisierte Muscovitgneise“ zusammen-

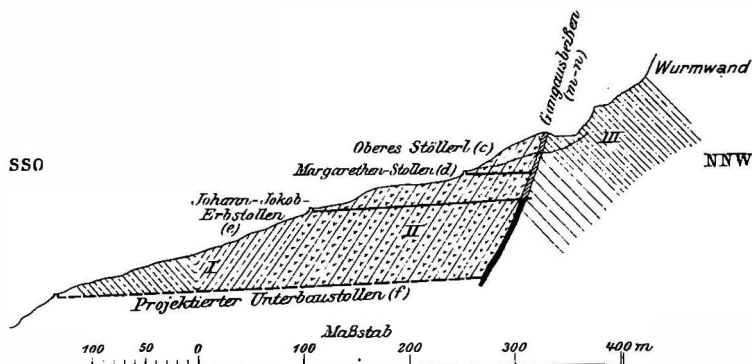


Fig. 3.

Profil vom projektierten Unterbaustollen gegen die Wurm wand.

I Amphibolit. II Diaphthorisierte Muscovitgneis. III Biotit-Hornblende-Gneis (diaphthorisiert).
Die eingeklammerten Buchstaben haben auf Fig. 2 Bezug.

B, Geologische Verhältnisse.

Betrachten wir die geologischen Verhältnisse unseres Gebietes, so sehen wir, daß die Umgebung des Seekaarspitzes bis gegen die Kette des Hundskogels und Plattenspitzes aus hochmetamorphem Schiefer besteht, welche Becke als diaphthorisierte Gneise bezeichnet. Er versteht darunter krystalline Schiefergesteine, in welchen als typomorphe Gemengteile die Charaktermerkmale der oberen Tiefenstufe (Sericit, Chlorit, Albit, Quarz, Carbonate) auf Kosten proterogener Minerale der unteren Tiefenstufe sich entwickeln. Die normal vorschreitende metamorphe Entwicklung des Gneises wurde unterbrochen, und infolge geänderter Temperaturverhältnisse konnten sich die hydroxylreichen Minerale der oberen Tiefenstufe (Sericitphyllite usw.) entwickeln, so daß nur mehr die ursprüngliche Reihe (Gneise) durchschimmert⁴⁾.

Wenn auch auf der Karte einzelne Gesteinsvarietäten sich nicht streng nach Grenzen trennen lassen, da sie oft ineinander über-

fassen, bestehend aus Quarz, Albit und Sericit. An der Basis sind Schichten von Muscovitglimmerschiefer, nach oben zu sind reine Sericitquarzit eingeschoben (II). Schließlich folgt die Wurm wand, welche, soweit sie für uns in Betracht kommt, aus dunklen Gesteinen besteht, die wir als diaphthorische Biotit-Hornblende-Gneise bezeichnen wollen. Die Bestandteile, die wir im Mikroskop sehen, sind: in Chlorit umgewandelter Biotit, Hornblende, Albit, wenig Quarz, Sericit, Epidot, Oktaeder des Magnetit und Titanit.

Zwischen diesen Gesteinen liegen nun unsere erzführenden Gänge, und zwar müssen wir einen Hauptgang m—n und die begleitenden Parallelgänge o—p und r—s unterscheiden (Fig. 2 und 3).

Der Hauptgang m—n läßt sich an den Ausbissen in der Längserstreckung deutlich auf 1,5 Kilometer verfolgen. Er hat eine Maximalmächtigkeit von 2 m; sie sinkt jedoch an einzelnen Stellen auf 20 cm herab. Sein unmittelbares Liegendes und Hangendes besteht häufig aus dunklen Ton- oder lichten, fast reinen Sericitschiefen, deren Bildung ich einer späteren Metamorphose des Lettenbesteges zuschreibe. Er ist eine zweifelloste

⁴⁾ F. Becke: Über Diaphthorite. Vortrag am 19. April 1909. Mitteilungen der Wiener min. Ges., Tscherma's min.-petr. Mitt. 1909, S. 369.

Ausfüllung eines ursprünglichen Verwurfes, der das nach Süden fallende Seekaar von der nach Norden fallenden Wurmwand trennte. Im Osten steil stehend ($75-80^\circ$) nach h 13, legt er sich gegen die Mitte an der Umbiegung flacher (45°) — eine Erscheinung, die jedoch nur zwischen Johann-Jakob-Erbstollen und Margareth-Stollen beobachtet werden konnte —, gegen Westen dreht er sich wieder in die ursprüngliche Streichungsrichtung mit einem steilen, fast seigeren Einfallen.

Der Ganginhalt besteht aus verschiedenen zusammengesetzten Carbonaten, Kupferkies und Arsenfahlerz⁵⁾. Es ist eine eigentümliche Erscheinung, daß wir zwei Generationen der Carbonate deutlich unterscheiden können, eine ältere eisenärmere und eine jüngere eisenreichere.

Analysen dieser Carbonate ergaben folgende Resultate⁶⁾:

a) Eisenärmere ältere Generation:

	Analyse a I	Analyse a II
FeCO ₃	13,74 Proz.	13,54 Proz.
MnCO ₃	1,13 -	1,05 -
CaCO ₃	50,70 -	51,30 -
MgCO ₃	33,26 -	33,42 -
Al ₂ O ₃	0,09 -	0,05 -
SiO ₂	0,69 -	0,40 -

b) Eisenreichere jüngere Generation:

	Analyse b I	Analyse b II
FeCO ₃	58,21 Proz.	72,58 Proz.
MnCO ₃	9,04 -	1,60 -
CaCO ₃	8,47 -	2,44 -
MgCO ₃	24,28 -	25,17 -

Die Kupferkiese und Fahlerze treten teils derb auf, teils sind sie fein verteilt. Eine symmetrische Gangstruktur konnte ich bis jetzt nirgends beobachten; die Gangstruktur ist vielmehr, soweit dies zu sehen war, massig, der ruhige Absatz scheint durch nochmaliges Aufreißen behindert worden zu sein; darauf deuten die eisenreicheren zuletzt ausgeschiedenen Carbonate, welche auch mehr Schwefel als Kupferkies enthalten, hin.

Den Hauptgang m—n begleiten gegen Süden Parallelgänge mit fast derselben Streich- und Fallrichtung. Nur der nördliche Teil o—p scheint wegen der größeren Mächtigkeit des Ganges beschürfungswert. Die Alten haben nur die Ausbisse abgebaut

und zind gewiß nicht in die Tiefe gegangen, da an keiner Stelle alte Halden irgendeine bergbauliche Tätigkeit bekunden. Das Stück r—s dagegen ist so geringmächtig, daß hier von jeder Schurfarbeit abgesehen werden kann. Nicht unerwähnt soll ein im Gelände deutlich sichtbarer schmaler Graben x—y bleiben, der wohl einen Parallelverwurf zwischen m—n und o—p darstellt.

Die Bergbauliche Tätigkeit der Alten (Fig. 1) beschränkte sich darauf, vornehmlich den östlichen Teil des Ganges bis auf die Sohle des Johann-Jakob-Erbstollens abzubauen. Weiter gegen Westen wurden nur die mächtigen Ausbisse tagbaumäßig gewonnen und durch den kurzen Gottesgabstollen unterfahren. Warum der etwas tiefere Stollen (= Mittlerer Stollen in Fig. 1) trotz der noch kurzen Strecke, welche ihm fehlte, um den Gang anzutreffen, stecken blieb, läßt sich nicht entscheiden.

Um einige Anhaltspunkte für weitere Schurfarbeiten zu erhalten, wurde der Johann-Jakob-Erbstollen im Jahre 1909 befahrbar hergestellt. Bei dieser Gelegenheit konstatierte der derzeitige Leiter des Werkes Ingenieur Viktor Fürnkranz, daß im Westen zwischen Johann-Jakob-Erbstollen und Margarethen-Stollen, ebenso wie in den kurzen Gesenken noch reiche Erze anstehen. Die aus dem daselbst 20 cm mächtigen Gang entnommenen fünf Erzproben ergaben einen Durchschnittsgehalt von 12 Proz. Kupfer. Nach den alten Grubenbildern zu schließen, ist im Osten eine große Zeche; dieser Teil der Grube dürfte wohl der reichste der damaligen Zeit gewesen sein. Er wurde wegen zu großer Kosten nicht ausgehoben. In der Mitte wird der Gang erzärmer, verdrückt sich sogar ganz (auch Gumbel betont die Absätzigkeit des Ganges), so daß nur untergeordnete Abbaue angetroffen werden; man erreicht erst wieder eine Veredlungszone, wo vom Oberen Stöllerl her die Erze gegen die Teufe setzen. Der nun im Bau begriffene Emil-Unterbaustollen, wird bei einer Länge von 400 m den Gang antreffen, ihn dann im Streichen auffahren und seinen Erzreichtum in der Teufe untersuchen.

Zum Schlusse wollen wir noch der weiteren Umgebung vergleichend gedenken. Gegen Osten liegt auf den schon beschriebenen krystallinen Schieferne eine mächtige Kalkmasse, welche jeden Einblick in die Unterlage unmöglich macht. Diese kommt erst wieder in Weißbriachtal zum Vorschein und ist hier wiederum erzführend. Es sind von Ost nach West streichende Imprägnationszonen von Kupferkies und Schwefelkies mit dazwischen gelagerten Quarzlinsen. Einzelne

⁵⁾ Nach Gumbel enthält das Fahlerz 0,41 Proz. Silber und 8 Proz. Kupfer.

⁶⁾ Die Analysen a I und a II wurden vom Ingenieur R. Banco, Chefchemiker der Veitscher Magnesitwerke, b I und b II von meinem Privatassistenten Dr. O. Großpietsch im Institut für Lagerstättenlehre der k. k. Mon. Hochschule in Leoben ausgeführt. b II ist bereits stark zersetzt, daher der geringe Kalkgehalt.

dieser letzteren führen Kupferkies und Schwefelkies, als Seltenheit Covellin.

Wenige Kilometer nordostwärts schließen sich die berühmten Imprägnationszonen von Schlading (Zinkwand) mit demselben Streichen (h7) an. Die Gänge führen zwar Nickel- und Kobalterze, namentlich dort, wo Quergänge die Branden durchsetzen, doch betont schon Aigner⁷⁾, daß nicht alle Branden Nickel- und Kobalterze führen. Interessant ist es, daß das Ganggestein von Schlading und Seekaar die größte Ähnlichkeit hat; es ist Quarz und ein Gemisch von Carbonaten, wie wir sie schon beschrieben haben. Die Analysen sind⁸⁾:

Wenn auch scheinbar in keinem genetischen Zusammenhang mit unserem Vorkommen, mag doch der Wirkung thermaler Quellen früherer Erdperioden auf der Straße

	Schlading		Seekaar	
FeCO ₃	12,83	Proz.	13,74	Proz.
CaCO ₃	48,24	-	50,70	-
MgCO ₃	31,95	-	33,26	-
MnO	0,45	-	0,67	-
Al ₂ O ₃	2,42	-	0,09	-
SiO ₂	4,82	-	0,69	-

nach Radstadt bei der sogenannten Gnadenbrücke gedacht werden, wo fluoritführende Quarztrümmer in mesozoischem Kalk anzutreffen sind.

Alle die zahlreichen Erzvorkommen der weiteren Umgebung, wie sie bei Radstadt, Mandling, Schlading usw. liegen, in den Kreis unserer Betrachtungen zu ziehen, wäre sicher eine dankbare Aufgabe; dazu bedarf es jedoch weit ausgreifender Einzelstudien über dieselben, welche bis heute nicht vorliegen.

Die Kohlenflöze in der Molasse bei Bregenz.

Von

Prof. Dr. C. Schmidt und Frdr. Müller, Basel.

I. Einleitung.

In der Molasseformation am Südrand des Pfänders und Hirschberges bei Bregenz ist seit langem das Vorkommen von Kohlenflözen konstatiert worden.

In folgenden Druckschriften wird über die Geologie des Pfänder-Gebietes und das Vorkommen der Kohle berichtet:

- 1843. A. R. Schmidt: Vorarlberg geognostisch dargestellt, mit Anhang von J. N. Friese. Innsbruck.
- 1861. W. v. Gümbel: Bayrisches Alpengebirge. Gotha.
- 1877. K. Miller: Das Molassemeer in der Bodenseegegend. Lindau. (Schriften des Vereins f. Geschichte des Bodensees und der Umgebung, Heft VII, S. 37.)
- 1879. A. R. Schmidt: Bergbaue, Erz- und Kohlenfunde und besonders nutzbare Gesteinsarten in Vorarlberg. (Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen.)
- 1894. W. v. Gümbel: Geologie von Bayern. II. Band. Cassel.
- 1896. W. v. Gümbel: Das Vorkommen und der Bergbau tertiärer Pechkohle im Wirtatobel bei Bregenz. (Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen.)

- 1904. L. Rollier: Die Entstehung der Molasse auf der Nordseite der Alpen. (Vierteljahrsschrift der Zürcher Naturforschenden Gesellschaft.)
- 1904. Jos. Blumrich: Der Pfänder. (Programm d. Obergymn. Bregenz. 9. Jahresbericht.)
- 1908. Jos. Blumrich: Das Kohlenvorkommen im Wirtatobel bei Bregenz. (XIII. Jahresber. d. k. k. Staatsgymnasiums Bregenz.)
- 1910. Alb. Götting: Neue Kohlenfunde in Vorarlberg bei Bregenz am Bodensee und im bayrischen Allgäu. (Bergw. Mitt., S. 228.)
- 1910. Otto Pietzsch: Die Molassekohle des Pfändergebietes. (Zeitschr. Braunkohle 1910, S. 645.)

Außerdem standen uns drei gedruckte Gutachten zur Verfügung:

1. Das Kohlenvorkommen bei Bregenz in Vorarlberg. Victor Douglas, 17. Januar 1910.
2. Süddeutsche Bergwerks-Gesellschaft Kempten (Allgäu). J. Biolik und V. Douglas, Januar 1910.
3. Bericht über die Bedeutung des Steinkohlenbeckens im Wirtatobel bei Bregenz am Bodensee. A. Götting, 22. Juli 1910.

⁷⁾ Aigner: Jahrbuch der k. k. mont. Lehranstalten Leoben und Pribram, IX. Bd. S. 260.

⁸⁾ R. Schmidt: Z. f. prakt. Geol. 1909, S. 273.