

# Berg- und Hüttenwesen.

Redaktion:

**Gustav Kroupa,**

k. k. Oberhüttenverwalter in Brixlegg.

**C. v. Ernst,**

k. k. Hofrat und Kommerzialrat in Wien.

Unter besonderer Mitwirkung der Herren: Eduard **Donath**, Professor an der technischen Hochschule in Brünn, Willibald **Foltz**, k. k. Kommerzialrat und Direktor der k. k. Bergwerks-Prod.-Verschl.-Direktion in Wien, Karl **Habermann**, k. k. o. ö. Professor der Bergakademie Leoben, Julius Ritter von **Hauer**, k. k. Hofrat und Bergakademie-Professor i. R. in Leoben, Hans **Höfer**, k. k. Hofrat und o. ö. Professor der Bergakademie in Leoben, Josef **Hörhager**, Hüttenverwalter in Turrach, Adalbert **Kás**, k. k. o. ö. Professor, Rektor der Bergakademie in Pöfibrum, Ludwig **Litschauer**, königl. ungar. Oberingenieur, Leiter der königl. ungar. Bergschule in Selmeczványa, Johann **Mayer**, k. k. Berg- und Zentral-Inspektor der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Franz **Poech**, Oberberg- und Zentral-Inspektor des Montandepartements für Bosnien und die Herzegowina in Wien und Karl von **Webern**, k. k. Ministerialrat im k. k. Ackerbauministerium.

Verlag der Manzchen k. u. k. Hof-Verlags- und Universitäts-Buchhandlung in Wien, Kohlmarkt 20.

Diese Zeitschrift erscheint wöchentlich einen bis zwei Bogen stark und mit jährlich mindestens zwanzig artistischen Beilagen. **Pränumerationspreis** jährlich für **Österreich-Ungarn** 24 K ö. W., halbjährig 12 K, für **Deutschland** M 21,— resp. M 10,50.— Reklamationen, wenn unversiegelt portofrei, können nur 14 Tage nach Expedition der jeweiligen Nummer berücksichtigt werden.

**INHALT:** Das Eisenstein-Vorkommen bei Neumarkt in Obersteier. — Zusammenstellung der bisherigen Leistungen beim Bau der großen Alpentunnels. — Über die Fortschritte der Elektrometallurgie. (Schluss.) — Einiges Neue über die Entstehung der Mineralkohlen und ihre Selbstentzündung, sowie über die Schlagwetterexplosionen. (Fortsetzung.) — Die Produktion der Welt an nutzbaren Mineralien. — Notizen. — Literatur. — Amtliches. — Ankündigungen.

## Das Eisenstein-Vorkommen bei Neumarkt in Obersteier.

Ein Beitrag zur Kenntnis steierischer Bergbaue. Von **J. Hörhager**.

### Einleitung.

Bei einem Besuche des Naturalien-Kabinettes im alten Benediktiner-Stifte St. Lambrecht in Obersteier lernte der Verfasser die Magneteisenerze und Hämatite des alten stiftischen Bergbaues auf der Knappentalm in der Pöllau kennen. Der nach dem Aussehen sehr bedeutende Halt und die Reinheit der Erze, sowie die Angaben über die vorzüglichen Eigenschaften des daraus erzeugten Eisens und Stahles führten zum Besuche des alten Pöllauer Bergbaues; die hiedurch gewonnene Kenntnis drängte dann zu weiteren Nachforschungen über das eigenartige Eisenstein-Vorkommen, welche sich allmählich über die ganze Umgegend von Neumarkt ausdehnten. Die Ergebnisse dieser Studien sollen im folgenden veröffentlicht werden, in der Überzeugung, dass eine Zeit kommen wird, in welcher mancher der jetzt verlassen alpinen Bergbaue wieder untersucht werden und im Falle der Ergiebigkeit neuerdings in Betrieb kommen wird.

### Geographische Lage und geologische Verhältnisse.

Etwa 7 km südwestlich von Neumarkt befindet sich in der sogenannten Knappentalm bei Pöllau — an der kärntnerisch-steierischen Grenze — ein alter Eisenerz-Bergbau, der seit langem schon außer Betrieb steht und dessen Stollen und Pingen von ziemlicher Ausdehnung und bedeutendem Alter des Bergbaues zeugen. Bei den unteren

Stollen finden sich neben den tauben Halden einzelne zurückgebliebene Stufen von Magneteisenstein und Eisenglanz, die durch ihre Schwere und Reinheit auffallen und von welchen jene aus Magnetit — selbst wenn sie von Gangart durchwachsen sind — außerordentliche Festigkeit und Zähigkeit gegen das Zerschlagen zeigen; die Stücke wirken auf die Magnetnadel stark anziehend, ohne Polarmagnetismus zu zeigen. Außer vor den Stollen findet man Stufen und Spuren von Erz fast auf dem ganzen, ehemaligen Almweg, der nahe der Kärntnergrenze, längs des Bergrückens vom sogenannten Königreich zum Feldbüchl hinaufzieht; ebenso finden sich solche auf der anderen Bergseite nördlich der Knappen- oder Paehleralm im sogenannten bitteren Brand, längs des Weges, der in einer Mulde verläuft und daher vom Wasser ausgewaschen wird.

Von diesem Erzvorkommen in der Knappentalm, beim Feldbüchl und im bitteren Brand ganz getrennt, findet sich 2—3 km nordöstlich davon — gegen Neumarkt hin — ein kleineres Vorkommen in der Mulde zwischen dem Lueger und Steiner Kogel; auch dort sind Reste alter Baue mit Stufen von sehr schwerem Erz zu finden, doch scheinen die Baue nur oberflächlich gewesen zu sein.

Die ziemliche Ausdehnung des Vorkommens und die anscheinend sehr gute Qualität des Erzes gaben Anlass zu dessen Analysierungen, von welchen zuerst einige

unvollständige auf Hüttenlaboratorien und dann eine vollständige chemische Untersuchung von Prof. R. Schöffel an der k. k. Bergakademie Leoben mit folgenden Ergebnissen durchgeführt wurden:

	Nr. I.	Nr. II.	Nr. III.
	Magneterz	Eisenglanz	Magneterz und Eisenglanz
Fe . . . . .	59,10	63,90	62,49
Mn . . . . .	0,13	0,12	—
Rückstand . . . .	7,40	5,80	—
P . . . . .	0,41	0,24	—
S . . . . .	Spur	Spur	—
Cu . . . . .	Spur	Spur	—
TiO <sub>2</sub> . . . . .	nicht untersucht		0,09

Nr. IV. Magneterz und Eisenglanz zusammen, da eine genaue Trennung undurchführbar.

SiO <sub>2</sub> . . . . .	6,27%	} = 64,44 Fe	Soweit nach diesen Analysen ein Urteil zulässig ist, steigt mit dem Gehalt an Fe auch jener von Mn und Ti, wogegen der P-Gehalt abnimmt, also wahrscheinlich an die Gangart gebunden ist.
FeO . . . . .	21,60%		
F <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	68,02%		
MnO . . . . .	0,44%		
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	1,84%		
CaCO <sub>3</sub> . . . . .	0,73%	} = 0,34 Mn	
MgCO <sub>3</sub> . . . . .	0,48%		
S . . . . .	0,02%		
P . . . . .	0,18%		
Cu . . . . .	0,06%		
TiO <sub>2</sub> . . . . .	0,16%	} = 0,096 Ti	
Summa . . . . .	99,80%		

Nach dieser chemischen Zusammensetzung haben die Erze große Ähnlichkeit mit manchen schwedischen Magnetiten, an welche auch die innige Mischung von Magneterz mit Eisenglanz erinnert. Außerdem ist der Titangehalt von Interesse, da dieser nach neueren Forschungen und Erfahrungen schon in sehr geringer Menge dem Eisen und Stahl vorzügliche Dichte und Festigkeit verleiht. Wenn auch Versuche ergeben haben, dass Titansäure, TiO<sub>2</sub>, im Hochofen sehr schwer reduzierbar ist und deutsche Kokshochöfen den Bezug titanhaltiger Erze aus Skandinavien aufgaben, weil dieselben angeblich zu Bodenversetzungen Anlass gaben, so steht erfahrungsmäßig fest, dass bei einem Holzkohlenofen mit schwach erwärmtem Winde etwa 30—50% vom Titanhalt des Erzes in das Roheisen übergeben, daher der Ti-Halt im Erze jedenfalls für Erzeugung von Qualitäts-Roheisen Wert hat.<sup>1)</sup>

Wegen des Ti-Gehaltes und der geringen Menge schlackenbildender Bestandteile wären die Erze sowohl als Zusatz beim basischen Martinprozess als auch zur Anreicherung der Beschickung im Hochofen geeignet.

Was die geologischen Verhältnisse des Vorkommens betrifft, so fiel es bei dessen Begehung auf, dass das Erz ausschließlich an die Berührung von Schiefer mit Kalk gebunden zu sein scheint. Während die sogen. Neumarkter Mulde aus Glimmerschiefer besteht, erheben sich am westlichen Gehänge der Mulde die Kalkfelsen der Grebenze; der alte Bergbau in der

<sup>1)</sup> „Die Metallurgie des Titans in Nr. 14, 15 und 16 dieser Zeitschrift. Darnach scheint die gute Wirkung des Titans darin zu bestehen, dass es bei seiner Verwandtschaft zu C, O und N die Gase dieser Stoffe bindet und damit das Eisen dichter und fester macht.

Knappenalp und im bitteren Brand scheint sich gerade an den Kontakt von Kalk und Schiefer gehalten zu haben.

Bei dem kleineren, in der Einsattlung zwischen Lueger und Steiner Kogel liegenden Erzvorkommen schien der Kalk als charakteristischer Begleiter zu fehlen, da Mulde und Kogel aus Schiefer bestehen; erst beim Suchen nach Kalk fand man denselben, jedoch nur als niedere Kuppe, die wenig aus dem Schiefer emporragt und welche vom Kalkmassiv der Grebenze ganz isoliert ist.

D. Stur gibt in seiner Geologie der Steiermark, Graz 1871, Tafel I, die Schichtenstellung der Grebenze und der Judenburger Alpen in einem von West nach Ost geführten Durchschnitte. Danach ist die Neumarkter Niederung eine wirkliche Schiefermulde, deren Flügel im Westen durch den Kalkstock der Grebenze und im Osten durch die Greuther Kalkberge unterlagert sind. Als nun auf dem östlichen Muldenflügel — gerade gegenüber Pöllau — zwischen der Ortschaft Mühlen und St. Margarethen am Silberberg beim Suchen nach Erz der Scheidung von Kalk und Schiefer nachgegangen wurde, da wurden alte, ziemlich bedeutende Halden mit Stufen von Spateisenstein wahrgenommen; auch wurde im Bachgeröll ein Stück Eisenglanz gefunden, dessen Anstehendes nicht zu ermitteln war. Oberhalb wie unterhalb des Weges, der von Mohndorf nach St. Margarethen führt, kann man Stollen, welche vom Schiefer gegen den Kalk hin getrieben waren, beobachten.

Etwa 500m höher gelegen befindet sich unterhalb des Zirbitzkogels — in der Frauenlacke — ein nicht mehr zugänglicher alter Bergbau auf Eisenglanz. In Sturs geologischer Karte von Steiermark ist dieses Eisensteinvorkommen, sowie ein benachbartes bei der Wenzelalpe ebenfalls an der Berührung von Schiefer und Kalk eingezeichnet. Nach Dr. Ed. Hatle: „Die Mineralien des Herzogtums Steiermark“ setzt das zirka 2m mächtige Lager in der Nähe eines Kalkzuges im Glimmerschiefer auf und kommt dort großblättriger bis feinschuppiger Eisenglimmer mit feinkörnigem und dichtem Roteisenstein vor.

Von G. Geyer erschien in den Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt Nr. 10 v. J. 1890 und Nr. 17 v. J. 1891 ein Bericht über die geologischen Aufnahmen im oberen Murtale mit besonderer Berücksichtigung der Phyllitmulde von Neumarkt, mit deren Phylliten und grünen Schiefeln im Westen der Kalkzug der Grebenze in einem innigen, durch Wechsellagerung und konformes Einfallen bedingten Zusammenhange steht. Nach diesem Berichte erinnern die tieferen Lagen des Grebenzen-Kalkes in ihrem äußeren Ansehen an gewisse Silurkalke, namentlich die sogen. Sauberger Kalke der Eisenerzer Gegend. Inwieweit jedoch die Kalke der Grebenze oder selbst die Kalklager führenden tieferen Phyllite dem Sillur zuzuzählen sind, müssen spätere Versteinerungsfunde dartun.

Nach Geyer lagert die mächtige Platte der Grebenze tatsächlich überall im Hangenden der Phyllite, und

ebenso gewiss gehören die schmalen Züge von äußerst feinkörnigen, dunkelgrauen Kalken östlich von Neumarkt den liegenden Partien der Phyllitreihe an. Doch wird hiezu in einer späteren Anmerkung erwähnt, dass Sturs Darstellung, welche den Kalkzug der Grebenze als Gegenflügel der Kreuther Kalke östlich von Neumarkt auffasst, ohne Zweifel den tatsächlichen Verhältnissen entspricht.

Weder die oberflächliche Begehung des Erzterrains noch die Befahrung der alten Stollen bei Pöllau lässt entscheiden, ob Kalk oder Schiefer das Hangende bildet, da zwischen beiden eine sehr innige Wechsellagerung stattfindet; nur nach dem Hervorbrechen einiger auffallend starker Quellen bei Pöllau und Zeutschach — am Fuße der Grebenze nördlich von Pöllau — könnte man annehmen, dass die Schiefer der Neumarkter Mulde den Kalk der Grebenze unterfahren, also Kalk das eigentliche Hangende sei.

### Geschichte des Pöllauer Bergbaues und dessen Wiederaufnahme.

Da dieser Bergbau schon ziemlich lange außer Betrieb steht, muss zur Kenntnis desselben auf ältere Schriften zurückgegangen werden.

In Hlubek's Werk: „Ein treues Bild des Herzogtums Steiermark“, Graz 1860, ist unter „Bergbau des Landes“ § 292, Seite 268 nur kurz erwähnt, dass das Stift St. Lambrecht in früherer Zeit einen Bergbau auf Magneteisen und Eisenglimmer in körnigem Kalk in der sogen. Pöllau betrieb. Eine kurze historische Notiz hierüber enthält „Goeths Steiermark“ III, Seite 572; in geognostischer Beziehung spricht hierüber Dr. Rolle im Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt v. J. 1854, Heft 2, Seite 348. Einen ziemlich umständlichen Bericht über den ehemaligen Betrieb hat Haecquet in seiner „Reise durch die norischen Alpen“ geliefert.

Auf Grund der hier angeführten Quellen und anderer Mitteilungen wird nun folgendes berichtet:

Das Alter des Pöllauer Bergbaues ist selbst nach der ältesten Quelle, „Haecquets Reisen in den Jahren 1784—1786“ unbestimmbar und danach nur soviel gewiss, dass dieses Waldeisenwerk schon lange von mehreren Gewerken bearbeitet wurde, darunter besonders vom Markte St. Lambrecht, der seine Entstehung dem Bergbaue zu verdanken scheint (?), da er in seinem Wappenschild ein Bergmännchen führt und 500 Jahre bestehen soll. Im Jahre 1460 hat das Stift St. Lambrecht das ganze Bergwerk, steirer- und kärntnerseits, von Marchl oder Merkl, dem Juden zu Judenburg, gekauft, der es von Walfort Wehentritt zu Friesach für eine Geldschuld übernommen hatte. Von genanntem Jahre an bis zur Aufhebung des Stiftes St. Lambrecht durch Kaiser Josef II. i. J. 1786 ist der Pöllauer Bergbau immer vom Kloster allein betrieben worden, dann aber dem Staate anheim gefallen.

Als dann später unter Kaiser Franz i. J. 1802 das Kloster wieder eingerichtet und in seine Rechte eingesetzt

wurde, scheint auch der Bergbau aus ärarischem Betrieb wieder in den Besitz des Stiftes übergegangen zu sein, da laut Lebensbriefes vom 26. August 1812 dem Benediktiner Stifte St. Lambrecht zwei einfache Grubenmaße verliehen wurden, deren zusammenstoßende Längsseiten vom Mundloch des Bertholdi-Stollens nach 18<sup>h</sup> 10<sup>o</sup> vermessen wurden.

Aus der ärarischen Zwischenzeit stammt eine Karte mit Beschreibung „über den ehemals dem Stift St. Lambrecht angehörten; nun k. k. Kameralbergbau in der Pöllau in Obersteiermark ober Lind“ (ehemalige Herrschaft und Schloss bei Neumarkt); dieselbe ist unterzeichnet von Franz Gundersberg, k. k. Berggerichts-Assessor und Landmarkscheider in Kärnten, ddo. Klagenfurt, 7. Juli 1788.

Diese Karte scheint die einzige zu sein, welche von dem im Betriebe stehenden Bergbau aufgenommen wurde und noch vorhanden ist; sie hat deshalb besonderen Wert, weil der Bergbau nur mehr in den zwei untersten Stollen, Bertholdi- und Nepomuceni-Stollen, zugänglich ist und das meiste dort noch so ist wie vor hundert Jahren.

Nach dieser, auch die Taggegend umfassenden Karte scheint der Bergbau anfänglich in der Höhe des Feldbüchels begonnen und sich einerseits gegen die Knappenalm, andererseits gegen den bitteren Brand herabgezogen zu haben und mit dem tiefsten Stollen auch in der Sohle noch im Erz gewesen zu sein; zwischen diesem untersten Stollen Bertholdi und den obersten alten Pinggen, sowie gegenwärtigen Fundstellen beim Feldbüchl besteht nach der Karte eine Saigerhöhe von 115 m; die Fundstollen im bitterem Brand liegen sogar 150—180 m höher. Dabei beträgt die Entfernung zwischen Knappenalm und bitterem Brand horizontal gemessen gegen 700 m.

In der Beschreibung zur Karte sind mehrere alte Stollen bezeichnet, auf deren Halden Stufen von schönem Erz angetroffen wurden. Unter anderem wird eines verfallenen Stollens im bitteren Brand erwähnt, bei welchem sich eine große Halde und hierin viele Erzstücke zeigen, woraus sich folgern lässt, dass dieser Bau beträchtlich und edel gewesen war. Der Sage nach soll dieser Stollen eingebrochen sein, als die Knappen außerhalb desselben ihr Mittagbrod aßen; „und da die dermalen in der Pachler Alm bestehenden Gruben bereits erhoben waren, so wurde dieser eingestürzte Stollen, trotzdem dass schöne Erze angestanden sind, nicht wieder gewältigt.“

Nach der Karte ist die Streckenführung ganz systemlos, als wäre gerade nur einzelnen Erzläufen nachgegangen worden. Auffallend erscheint es, dass von den in der wahrscheinlichen Streichungsrichtung getriebenen Stollen immer nur gegen Norden hin verquert wurde, dagegen jede Ausrichtung nach Süden fehlt, obwohl sich gerade nach dieser Richtung gegen die Kärntnergrenze zu Erzspuren finden, welche auf Erzausbisse und damit auf südliche Parallel-Lager zu den alten Bauen deuten.

(Schluss folgt.)

schwefelsauren Ammonium nahezu gleichwertig. Die Wichtigkeit, welche diese Erfindung für die Landwirtschaft besitzt, ist sofort zu erkennen, wenn man bedenkt, dass Stickstoff für den Ackerbau, namentlich auf stark in Anspruch genommenen Boden, ein unentbehrliches Hilfsmittel ist. Deutschland allein hat im Jahre 1901 529 568 t Chilisalpeter im Werte von 90 027 000 M vom Auslande bezogen und der Weltkonsum dieses Materials dürfte das Dreifache dieser Menge betragen. Dieselbe Stickstoffmenge, die sich in dem in Deutschland jährlich verbrauchten Quantum Salpeter findet, ist in der rund 100 000 t schweren Luftsäule enthalten, welche über 1 Hektar Erdoberfläche steht.

Die Nutzbarmachung des Luftstickstoffes wird aber auch anderen Industrien, wie z. B. der Fabrikation von Explosivstoffen, zugute kommen. Es werden also für diesen Bedarf neue Quellen erschlossen, die schon deshalb von Bedeutung sind, weil den chilenischen Salpeterlagern ohnedies eine Erschöpfung droht, wie sie bereits beim Perugano eingetreten ist. Den drohenden Mangel wird nun der unerschöpfliche Vorrat der Atmosphäre begeben.

Die Ausnutzung des Verfahrens, welches einen Umschwung in der Fabrikation zahlreicher chemischer Produkte herbeiführen wird, ist von einem Konsortium übernommen worden, dem, außer Siemens & Halske-Aktiengesellschaft, eines der leitenden Berliner Bankinstitute angehört.

Die Vorteile, die aus der Ausnutzung der neuen Erfindung für die chemische Großindustrie resultieren werden, sind unverkennbar und ebenso ist nicht zu verkennen, dass sich hier insbesondere der elektrotechnischen Industrie neue Aussichten eröffnen und dass hierdurch der Verwendung von großen Wasserkraften ein neues Feld geschaffen werden wird. Das neue Gebiet der Technologie wird somit der Elektrizität zufallen,

welche überdies aus dieser Neuerung noch den Nutzen ziehen wird, dass der mit der Gasbeleuchtung geführte Kampf zu ihrem Vorteile enden müssen, was aus den tiefer stehenden Bemerkungen hervorgeht.

Obwohl wir uns dieser neuen Errungenschaft der technischen Arbeit aufrichtig freuen, so können wir doch nicht umhin, schon heute hervorzuheben, dass die neue Erfindung für einige Zweige der Montanindustrie recht schwere Folgen haben wird. Dass unsere Besorgnis nicht ganz ohne Grund ist, beweist der Umstand, dass von den beteiligten Kreisen die Gefahr, welche die Neuerung für die Koksindustrie in sich birgt, schon heute, also sofort nach dem Bekanntwerden des Wesens der Erfindung, vollauf gewürdigt wird. Die Gewinnung der Nebenerzeugnisse bei der Verkokung der Steinkohlen wird ohne Zweifel davon hart getroffen werden, denn dem in dem wichtigsten Nebenprodukt, dem Ammoniak, enthaltenen Stickstoff wird in dem aus der Luft dargestellten Stickstoff ein gefährlicher Konkurrent erwachsen. Aber nicht allein die Kokereien, sondern auch die Gasanstalten werden durch die Nutzbarmachung des Luftstickstoffes empfindlich berührt werden. Bei der Gasbeleuchtung war es eben der Erlös für die aus dem als Nebenprodukt gewonnenen Ammoniakwasser dargestellten Ammoniakprodukte, welcher es ermöglichte, dass die Gasbeleuchtung in dem Konkurrenzkampfe mit der elektrischen Beleuchtung bis jetzt nicht unterlegen ist. Durch die nun mehr als wahrscheinliche Entwertung der erwähnten Nebenerzeugnisse wird aber dieser Kampf über kurz oder lang mit dem Siege der elektrischen Beleuchtung endigen. Der Elektrizität werden daher, wie schon erwähnt, aus dem neuen Verfahren, welches die Verwendung des in der Luft enthaltenen Stickstoffes ermöglicht, doppelte Vorteile erwachsen.

G. K.

## Das Eisenstein-Vorkommen bei Neumarkt in Obersteier.

Ein Beitrag zur Kenntnis steierischer Bergbaue. Von J. Hörhager.

(Schluss von S. 339.)

Über den damaligen Bergbau selbst gibt Haquet in seinem Reisebericht (v. J. 1784—1786) Aufschluss auf Grund einer Besichtigung der Pöllauer Gruben, welche er unter Führung P. Gastegers, des damaligen Stifts-Administrators von St. Lambrecht, unternommen hatte. Ihm scheint das Erzvorkommen ein bloßes Stockwerk und Marmor mit Quarzschiefer die herrschende Gangart zu sein. Unter den dort einbrechenden Erzen unterscheidet er folgende Arten:

1. Rotes Erz, *minera ferri talcosa atro-rubescens*, mit 30—40 % Eisen im Zentner.

2. Körniges, magnetanziehendes Erz, *Minera ferri retractoria granulata*, mit 70—80 % Gehalt. Dieses Erz ist nur mit wenig Thonerde gemischt und macht das gemeine oder Haupterz der Gruben aus wie folgendes.

3. Krystallisiertes, magnetanziehendes Grubenerz, *Minera ferri retractoria crystallisata, octoedra nigra fonderosa*. Ebenso reich wie vorhergehendes, manchmal mit Quarz gemischt.

4. Magnetanziehendes, armes Erz in Schichten, *Minera ferri retractoria paupera*, selten über 20 % im Zentner.

5. Magnetanziehendes Erz in Schuppen oder Blättern, *Minera ferri retractoria lamellaca*; dasselbe enthält 50 % und heißt frisches Erz.

6. Eisenspat auf kalkigem Sandstein, *Ferrum spatiosum pauperum*. Dieses ist sehr geringhältig und wird niemals abgebaut. Zufällig ist gelbes Kupfererz in Quarz.

Der Bau war ein bloßer Stollenbau; die Alten führten ihn sehr unordentlich und überfuhren manche reichhaltigen Trümmer des Stockes, deren Gewinnung

beutzutage sich sehr gefährlich erweist. Was die Gefahren noch vergrößert, sind die großen Zechen, welche oft ohne Zurücklassung natürlicher Pfeiler gemacht wurden.

Vor zwei Jahren hat Herr v. Gasteiger 15 Lachter tiefer, als alle übrigen Stollen sind, einen ordentlichen Zubau, den Bertholdi-Stollen, angelegt und hat damit die Erze auch in der Teufe erreicht.

Von Bedeutung scheint noch folgende Bemerkung Haacquets zu sein: „Das Einbrechen der Erze beim Kalkstein ist in bloßen Nestern und strengflüssig; im Schiefer aber in schmalen Klüften und leichtflüssig. Wenn auf Kalkstein unmittelbar trockener Schiefer folgt, ist wenig Hoffnung auf Erz; befindet sich aber dabei Bolar-Erde mit Quarz — *Bollus mollis et indurata* —, so erlangt man jederzeit Erz.“

Bei Haacquets Besuch standen 22 Knappen in Arbeit, welche für 6 Schichten in der Woche einen Gulden erhielten und dabei Licht, Wohnung, Zeug und Pulver frei hatten. Die Erze wurden vor der Grube gekuttet und geschieden und dann zu den eine halbe Stunde entfernten Röstöfen (beim Hochofen) geliefert. Diese waren Röststadeln mit 3 Lachter Länge,  $1\frac{1}{2}$  Lachter Breite und 4 Lachter Höhe und hatten eine Fassung von 336 alten Zentnern. Die Röstdauer betrug 10—12 Tage und war im Winter kürzer als im Sommer. Die gerösteten Erze wurden in Wässerungskasten gelagert, bis sie zum Schmelzen tauglich waren.

Der Hochofen war nach Haquet sehr verbesserungsbedürftig, denn obwohl die Erze sehr weichflüssig seien, gerieten sie oft ins Stocken, wobei die Schuld mehr an der üblen Bauart des Ofens als an der Manipulation liege. Der Kohlenaufwand betrug — auf das Gewicht umgerechnet — das 2,8fache der Roheisen-Erzeugung. Wegen Wassermangels während des halben Jahres konnten jährlich nur etwa 1000 Meterzentner Roheisen erzeugt werden. Wegen der unbeträchtlichen Flossen-Erzeugung wurde selten etwas davon verkauft, sondern alles auf den eigenen Hämmern verarbeitet und zwar zu allen Gattungen Schließen, Sägblätter, Rad- und Fass-Reifen, Bohrer, Äxte, Pflugbleche und Draht (in 33 Gattungen) bis zu solchen feinsten Art, wie Instrumentensaiten, Spinett- und Haardraht.

Goeth erwähnt in seinem Werke über Steiermark nur kurz, dass in der Pöllau, am östlichen Abhang der Grebenze, das Stift St. Lambrecht einen Eisenbergbau betreibt; die Erze seien Eisenglimmer mit 50—60% Gehalt und sehr strengflüssig. Wegen Auflassung des Hochofens wurde der Bau damals, i. J. 1843, nur mit 2 Knappen betrieben.

Dr. Friedrich Rolle berichtet in seiner geognostischen Untersuchung des südwestlichen Teiles von Obersteier (Geologisches Jahrbuch 1854, Seite 348), dass er beim alten Pöllauer Bergbau noch zwei Stollen offen traf. Im oberen Stollen, wo noch Reste des alten Knappenhauses sichtbar waren, fand er noch Hunderte von Zentnern eines schönen, schwefelkiesfreien Erzes in Haufen aufgesetzt. Es war vorherrschend körniger Magnet-eisenstein, welchen großblättriger Eisenglanz begleitete.

Grube und Hütte kamen in unserem Jahrhundert zum Erliegen und zwar, wie allgemein erzählt wird, weniger wegen Erz mangels als wegen der Strengflüssigkeit des Magneteisensteins und der großen Reinheit und Weichheit des daraus gewonnenen Eisens.

Den vorstehenden Berichten aus älteren Aufzeichnungen wird auf Grund mündlicher Mitteilung und eigener Anschauung noch folgendes hinzugefügt:

Der Hochofen, welcher die Erze von der Knappental verschmolzen hatte, stand etwa 2—3 km vom Bergbau entfernt, im sogenannten Winkel bei Pöllau, gegen 50—100 m unterhalb des Ursprungs des Pöllauerbaches. Letzterer ist bei seinem Ursprunge bereits so stark, dass er zur wasserreichen Zeit eine Sägemühle treibt, welche etwa 200 m unterhalb des alten Hochofens aufgestellt wurde. Dieser auffallend starke Ursprung des Pöllauerbaches, sowie der noch stärkere sogenannte Ursprung bei Zeutschach, beide am Fuße des Grebenzen Kalkmassivs, deuten darauf hin, dass auf dieser Seite des Grebenzenabfalles gegen die Neumarkter Schiefermulde die Schieferlagen weit unter das Kalkmassiv hineingreifen.

Vom Hochofen ist nur mehr ein Teil von Gestell, Rost und unterstem Schacht vorhanden, von den übrigen Bauten kaum das Grundmauerwerk noch zu sehen. Schlackenhalde finden sich nicht unmittelbar neben dem Ofen, wohl aber verwachsene Schlackenhügel unterhalb der erwähnten Säge. Die Schlacken haben mehr das Aussehen von Frisch- oder Schweißschlacken als von garen Hochofenschlacken. Da jedoch dort nie ein Hammer gestanden sein soll, dürften die eisenreichen Schlacken wohl vom Hochofen kommen und ein Beweis dafür sein, dass man es nicht verstanden hat, die reichen Erze mit weicher Fichtenkohle und kaltem Winde ordentlich zu verschmelzen; Dr. Rolles etwas unverständliche diesbezügliche Schlussbemerkung dürfte dahin zu deuten sein, dass meist nur rohgängiges oder luckiges, also sehr weiches Eisen erzeugt werden konnte.

Bereits im Jahre 1817 war der Schmelzofen für immer außer Betrieb gesetzt worden; dann sollen krainerische Gewerken den Bergbau lange Zeit in Pacht gehabt und das Erz nach Sava und Jauerburg verführt haben, was zu jener Zeit ohne Bahnverbindung recht teuer gekommen sein mag und jedenfalls auf eine besondere Qualität der Erze hindeutet.

Das Stift St. Lambrecht erzeugte aus den Pöllauer Erzen kein Roheisen mehr, sondern verwendete sie — nach persönlicher Mitteilung des damaligen Verwesers — als direkten Zusatz beim Frischprozess in den Hämmern des benachbarten Thayagrabens.

Noch jetzt findet sich vor dem ehemaligen Verweserhause daselbst ein ganz verwachsener Haufen von feinem Rösterz, welches dem Aussehen nach wohl mehr Eisenglanz als Magneterz zu sein schien. Unter Zusatz dieser gut gerösteten und lange gewässerten Erze wurde in den St. Lambrechter Hämmern jener Stahl erzeugt, welcher seiner vorzüglichen Qualität halber über Triest bis nach England Absatz fand.

Entsprechend dem geringen Bedarfe der Hämmer, welche ihr Roheisen von der Olsa bei Friesach bezogen und dem durch hohe Frachtkosten beschränkten Absatze nach Krain wurde der Bergbau im 19. Jahrhundert nur mehr schwach betrieben, wobei wahrscheinlich zumeist nur dem milden Eisenglanz nachgegangen wurde, da vor Anwendung des Dynamits die Gewinnung des festen Magneterzes zu schwierig war und es sich zuletzt nur um Grubenerhaltung handelte.

Aus diesem Grunde, wie auch aus Haacquets Bemerkungen über den unregelmäßigen Abbau, wird geschlossen, dass trotz des über vier Jahrhunderte nachgewiesenen Bestehens der Bergbau in der Knappenalm kaum erschöpft sein dürfte, sondern noch genug abbauwürdige Reste von reinem festem Magneterz in den alten Bauen zu finden wären, ganz abgesehen von den noch unaufgeschlossenen Teilen des Erzvorkommens gegen Süden und im bitteren Brand.

In den Neunziger-Jahren des vorigen Jahrhunderts waren die beim Bergbaue angesammelten Erze nach Assling in Krain geliefert worden und gegenwärtig finden sich nur wenig Überbleibsel davon; dagegen liegen vor den unteren zwei Stollen Haufen von unreinem quarzigem Erz, welches wahrscheinlich der Scheidung nicht wert befunden wurde.

Ende Oktober 1902 wurde vom Verf. der unterste Bertholdi-Stollen und der etwa 25 m höher liegende Nepomuceni-Stollen befahren. Dabei zeigte sich, dass beide Stollen auf nicht gar lange Strecken vom Mundloch in Zimmerung standen, weiter hinein aber in festem Kalk ausgehauen waren und dass von jedem dieser, fast im Streichen geführten Stollen Querschläge nach Norden getrieben waren, dagegen kein einziger nach Süden gegen die Kärntnerseite. Die ausgeschlagenen, teils verquerenden, teils streichenden Strecken in verschiedenen Horizonten standen teilweise in schönem festem Magneterz an, zum Teil waren sie mit Erz oder tauben Bergen versetzt. In den Aufbrüchen fanden sich einige kleine Zechen in Magneterz; der Aufbruch vom unteren zum oberen Stollen war jedoch nicht mehr befahrbar. Ein klares Bild von der Art des Vorkommens konnte bei der einmaligen Befahrung und den zumeist unzugänglichen Strecken nicht gewonnen werden. Dem Anscheine nach kommt das Erz in der Wechsellagerung zwischen Kalk und Schiefer in mehreren parallelen Lagern von linsenförmiger Form vor, zum Teil stark von Quarz durchsetzt, zum Teil aber in sehr reinen Bänken oder stockförmigen Ausbuchtungen, und dürfte das wirkliche Liegende in der Verquerung gegen Nord kaum irgendwo erreicht worden sein.

Sollte es einmal zu einer Wiederaufnahme des alten Bergbaues in der Knappenalm kommen, so wäre vom Bertholdi-Stollen, als dem tiefsten, eine verquerende Strecke bis auf das wahre Liegende, das ist bis auf den Glimmerschiefer, nach Norden zu treiben, welche möglicherweise auf die Parallellager treffen würde, die nach der Karte vom Jahre 1788 im bitteren Brand durch alte Baue nachgewiesen wurden. Beim Durch-

fahren mächtigerer Parallellager könnte dann in diesen mit möglichster Vermeidung der alten Baue und ihrer wahrscheinlichen Verbrüche streichend ausgerichtet werden.

Gleichzeitig sollte aber auch das noch ganz unbekanntes Vorkommen gegen Süden untersucht werden, und zwar in der Weise, dass die nach den Erzspreuen zutage tretenden Ausbisse längs des Rückens an der Kärntnergrenze untersucht werden; führen diese etwa 30 bis 50 m über dem Bertholdi-Stollen auftretenden Erzspreuen zu deutlichen Ausbissen, dann mögen zunächst kurze verquerende Stollen getrieben werden, und wenn diese das Niedersetzen paralleler Streichen in die Tiefe nachweisen, sollte vom Bertholdi-Stollen auch ein Flügelschlag gegen Süden eröffnet werden.

Da sichergestellt ist, dass das Erzvorkommen an die Scheidung von Kalk und Schiefer gebunden ist, sollten weitere Forschungen am Abhange der Grebenze vom bitteren Brand in den Pöllauer Graben und gegen Zeutschach hin bis in den von Station St. Lambrecht — ehemals Schauerfeld — gegen den Ort St. Lambrecht führenden Thayagraben gemacht werden, wo Spuren alter Bergbaue vorhanden sind und einst ein Arsenikbau bestanden haben soll. Doch dürfte bei diesen Schürfungen die leitende Kontaktlinie von Kalk und Schiefer wegen starker Verwitterung schwer aufzufinden sein, weshalb oberflächliche Röschen kaum genügen würden und deshalb Schurfstollen getrieben werden müssten.

Was nun die Zulieferung der Erze von der Knappenalm zur Eisenbahn betrifft, so ist die nächste Bahnstation Bad Einöd der k. k. Staatsbahn — zwischen Neumarkt und Friesach — in der Luftlinie nur  $3\frac{1}{2}$  bis 4 km entfernt und ein Gemeindegeweg zur Abfuhr vorhanden, welcher jedoch wohl nicht für einen dauernden, sicheren Erztransport geeignet ist; auch würden die Fuhrkosten von 40 h, welche bei der letzten Ablieferung gezahlt wurden, das Erz zu sehr verteuern. Es muss daher bei Ausbeutung des Bergbaues mit der Anlage einer etwa 4 km langen Seilbahn vom Fuße der Knappenalm nach Station Einöd gerechnet werden; diese kann bei dem starken Gefälle durch die Schwere der abwärts gehenden vollen Fördergefäße betrieben werden und würde daher die billigste Lieferung ermöglichen.

Bezüglich des Erzvorkommens auf dem östlichen Gegenflügel der Neumarkter Mulde — bei Mühlen und St. Margarethen am Silberberge — konnte nur in Erfahrung gebracht werden, dass im letzteren Orte noch in den Sechziger-Jahren des 19. Jahrhunderts Spaterz gekuttet wurde und dass der Hammergewerke Forcher in St. Peter bei Judenburg den Bergbau besessen hatte. Wohin das Erz verführt und weshalb der Bau eingestellt wurde, ist bisher nicht zu ermitteln gewesen. Nach den vorhandenen Halden und mehreren jetzt ganz unzugänglichen Stollen, sowie nach der angegebenen größeren Zahl von Knappen, die auf einmal verunglückt sein sollen, muss der Bau eine ziemliche Ausdehnung gehabt haben und stark betrieben worden sein. Auch sollen bei der Pfarre St. Margarethen im 17. oder 18. Jahrhundert

gleichzeitig drei Seelsorger gewesen sein, woraus auf größere Seelenzahl in der Gemeinde zu schließen ist; doch kann diese auch durch den benachbarten ehemaligen Silberbergbau bei St. Martin in Kärnten veranlasst worden sein.

Was nun den dritten der erwähnten Bergbaue in der Umgebung Neumarkts betrifft, jenen der Frauenlacke unterhalb des Zirbitzkogels, so war dieser im 16. Jahrhundert im Besitze der Stadt Judenburg, welche sich durch die Erhebung eines Eisenbergwerkes „auf der Alm bei der Stadt“ aus finanziellen Nöten zu helfen suchte; gegenwärtig gehört er zum Besitze des ehemaligen Hammergewerkes Forcher in St. Peter bei Judenburg. Die Erze wurden früher in der Nähe — einige Kilometer unterhalb des Bergbaues — in einem Hochofen verschmolzen, dessen Überreste „auf der Schmelz“ noch jetzt zu sehen sind und der hoch über der jetzigen Waldgrenze steht. Wahrscheinlich des mangelnden Holzes zur Koblung wegen kam dieser in 1500 m Meereshöhe gelegene Hochofen außer Betrieb; die Erze sollen zuletzt einem Schmelzwerk in der Nähe von Obdach zugeführt worden sein, wobei jedenfalls die Fuhrkosten recht hoch gewesen sein mussten.

#### Schluss.

Aus vorstehenden Mitteilungen ergibt sich, dass die von Nord nach Süd verlaufende Neumarkter Schiefermulde am östlichen wie westlichen Rande von Eisensteinvorkommen begleitet ist, welche in charakteristischer

Weise an die Berührung von Kalk und Schiefer gebunden sind und in deren Fortsetzung auf dem östlichen Flügel der Hüttenberger Erzberg, auf dem westlichen Flügel die aufgelassenen Baue von St. Salvator und Olsa bei Friesach sich befinden. Auf diese Eisensteine wurde bereits vor mehreren Jahrhunderten gebaut, ohne dass sie ausgebaut wären. Die schwierige Gewinnung der festen Erze, die damalige Unkenntnis in der Verschmelzung von Magnet- und Roteisenstein, sowie ungünstige Transportverhältnisse haben diese Baue zum Stillstand gebracht, sie damit aber möglicherweise gleichzeitig vor der Erschöpfung bewahrt.

Nun haben sich die Verhältnisse derart geändert, dass durch Anwendung von Dynamit die Gewinnung billiger geworden ist, die Verschmelzung von Magnet- und Roheisenstein ebenso anstandslos gelingt wie jene der Spateisensteine, und dass moderne Transportmittel den Versand reichhaltiger Erze auf weite Strecken ermöglichen.

Dazu kommt, dass sich bereits vor einigen Jahren zufolge gesteigerter Nachfrage nach Eisen ein Mangel an Erzen fühlbar machte und dass dieser Mangel stärker zunehmen wird als jener an Brennstoff. Daher werden manche Eisensteinbaue, welche im vorigen Jahrhundert verlassen und stillgesetzt wurden, im neuen Jahrhundert wieder aufgesucht und in Betrieb gebracht werden, und für diesen Fall soll hiemit das Eisensteinvorkommen bei Neumarkt der Vergessenheit entzogen und fachmännischer Beachtung empfohlen werden.

## Einiges Neue über die Entstehung der Mineralkohlen und ihre Selbstentzündung, sowie über die Schlagwetterexplosionen.

Mitgeteilt von **F. Janda**, k. k. Oberhüttenverwalter.

(Fortsetzung von S. 346.)

Die vorweltlichen Waldbestände starben entweder infolge der Sklerose ab, oder periodische Einbrüche des Sees vernichteten vorübergehend dieselben und führten thonigen Schlamm und Sand herbei, welche nach Rückzug des Sees für eine neue Vegetation den Boden darboten. Auf dem feuchten Boden oder in stagnierendem Wasser vegetierten Schimmelpilze, Moose und wasservollgesogene Schwämme, trockneten den Boden einigermaßen aus und bereiteten den gehörigen Boden der höher entwickelten Pflanzenwelt vor. Am Sumpfe entwickelte sich abermals Methan, das entwichen ist oder von den vertorften Pflanzenfasern zum Teil absorbiert wurde. Die Kohle wird sich in großen Massen oder in mehr oder minder starken Bänken übereinander liegend und mit Schieferthon und Sandstein oder mit Kohlenletten und Sand abwechselnd zeigen, wenn die Anhäufungen nicht auf einmal, sondern in fern voneinander liegenden Zeitperioden stattfanden und sich vor jeder neuen Vermehrung der Pflanzenreste auch noch Sedimente bildeten, vielleicht

die Mulde selbst zu einem See wurde, der, über den Kohlen stehend, auf diese Weise seinen suspendierten Thon und Sand niederließ; es dürften auch Sanddünen darübergerweht worden sein. Ging ferner die Umwandlung der angehäuften Pflanzen rasch von statten, so musste man wohl an vielen Stellen noch die Holzstruktur, so konnte man Blätter, Nadeln, Zweige und Früchte erkennen; war dagegen vor dem Anhäufen der Pflanzen von ihrer nassen Fäulnis, ihrer teilweisen Dörrung bis zu ihrer beginnenden Destillation ein bedeutender Zeitraum vergangen, so musste begreiflicherweise eine Zersetzung der Pflanzen, d. i. die Karbonifikation vor sich gehen, die wieder mehr oder minder vollständig war, je nachdem die Umstände günstig, Feuchtigkeit, Wärme, Trockenheit und wieder Nässe u. s. w. miteinander abwechselten. Sodann wird die Holzstruktur makroskopisch weniger oder gar nicht mehr erkennbar und die Kohlenmasse wird gleichartig. Wo geologische Faktoren, z. B. der Druck im Laufe der geologischen Perioden am intensivsten tätig waren, je länger der