

# 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 Pflbram, Ludwig Litschauer, königl. ungar. Oberingenieur, Leiter der königl. ungar. Bergschule in Selmeczbanja, Johann Mayer, k. k. Bergpatron und Zentral-Inspektor der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Franz Poech, Oberbergpatron, Vorstand des Montandepartements für Bosnien und die Herzegowina in Wien und Karl von Webern, k. k. Ministerialrat im k. k. Ackerbauministerium.

Verlag der Manzschen 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. Pränumerationenpreis 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: Die Tiefbohrung des Ärar bei Wels in Oberösterreich. — Rio Tinto und seine neue Kupferhütte. — Leistungen beim Bau des großen Alpentunnels. — Einige Betrachtungen und Erfahrungen über die 9stündige Schicht. (Schluss.) — Notizen. — Literatur. — Amtliches. — Ankündigungen.

## Die Tiefbohrung des Ärar bei Wels in Oberösterreich.

Das Vorkommen von Erdgas bei Wels in Oberösterreich hat das Ackerbau-Ministerium vor mehreren Jahren bewogen, ein Terrain in und nächst Wels durch 195 Freischürfe zu decken, um durch eine Tiefbohrung in diesem Freischurfgebiete die Quelle dieser Gasbildungen zu erforschen. Aus budgetären Gründen verzögerte sich die Inangriffnahme der Tiefbohrung bis zum letztabgelaufenen Jahre 1902.

Für die Tiefbohrung wurde das Terrain nördlich der Stationsanlage Wels der k. k. Staatsbahnen, beziehungsweise der von Wels zum städtischen Friedhofe führenden Straße gewählt, weil in diesem Terrain durch die bestehenden Gasbrunnen die stärksten Gasansammlungen konstatiert sind und daselbst am ehesten ein günstiges Resultat der Bohrung zu gewärtigen war. Die Ausführung der eventuell bis zu einer Tiefe von 1000 m oder darüber in Aussicht genommenen Tiefbohrung wurde der Tiefbohrunternehmung Albert Fauck & Comp. „Express-Bohrsystem“ in Wien im Offertwege übertragen.

Der Bohrpunkt liegt auf einer vom Ärar käuflich erworbenen Grundparzelle zirka 330 m nordöstlich von der nordöstlichsten Ecke des erwähnten Eisenbahn-Stationsgebäudes in 314,968 m Meereshöhe.

Die Tiefbohranlage bestand aus einem hölzernen, zerlegbaren Bohrturme von quadratischem Querschnitte mit 6 m Seitenlänge und von 20 m Höhe, an welchen zwei hölzerne Gebäude für den Bohrkrahn einerseits und für die Antriebsmaschine sowie für die Dampfmaschine andererseits angebaut sind. Die Antriebsmaschine, eine

Zwillingsdampfmaschine von 30 PS, dient zur Bewegung des Bohrzeuges, beziehungsweise nach Kuppelung mit einem Förderhaspel zum Heben und Einlassen des Bohrgestänges und zum Einlassen der Bohrrohre mit 4fachem Flaschenzuge. Die Übertragung der Bewegung von der Antriebsmaschine auf den patentierten A. Fauck'schen Express-Bohrapparat erfolgte mittelst Hanfseiltransmission. Die vierfach wirkende Dampfmaschine mit 400 l Minutenleistung diente zur Spülung des Bohrloches. 45 m vom Bohrturme entfernt befindet sich das Kesselhaus für einen fahrbaren Lokomotiv-Dampfkessel mit 32 m<sup>2</sup> Heizfläche und für 7 at Dampfspannung mit Holzverkleidung und Haarisolierung. Vom Dampfkessel ist eine isolierte Dampfleitung zur Antriebsmaschine und Dampfmaschine gelegt. Weiter gehört zur Betriebsanlage eine entsprechend eingerichtete Schmiede mit Werkstätte, sowie ein Kanzlei- und Magazinhaus, sämtlich in Holzfachwerk ausgeführt.

Zwischen dem Bohrturme und dem Kesselhause wurde ein 7 m tiefer Brunnen zur Beschaffung des Spül- und Speisewassers hergestellt. Der Grundwasserspiegel im Brunnen wurde in einer Tiefe von 5,5 m angetroffen. Hinter dem Bohrturme wurden drei Gruben für die Reinigung des Spülwassers hergestellt. Die Bohranlage wurde mit 7 Glühlampen beleuchtet; den Strom hiefür entnahm man dem städtischen Elektrizitätswerke.

Bei der seitens der politischen Behörde am 20. Oktober v. J. vorgenommenen Kollaudierung der Anlage wurde keinerlei Anstand erhoben.

Über den Verlauf und die Ergebnisse der Tiefbohrung brachte die „Wiener Zeitung“ in den Monaten November und Dezember des letzten Jahres, sowie in den Monaten Jänner, Februar, März, April und Juli l. J. fortlaufende Berichte. Wie die letzterschienene Notiz darlegt, wurde diese Bohrung im Juli l. J. zum Abschlusse gebracht; das allgemeine Interesse an der Sache ist aber rege geblieben und rechtfertigt die Aufnahme eines umfassenden Auszuges aus diesen Notizen in sachlich geordnetem Zusammenhange in unserer Zeitschrift.

Der eigentliche Bohrbetrieb wurde am 10. Oktober 1902 begonnen, nachdem vorher bis auf den Grundwasserspiegel ein 5,5 m tiefer Schacht hergestellt worden war.

Die Bohrung erreichte eine Gesamttiefe:

bis 30. Oktober 1902 von . . . . .	260 m
„ 29. November 1902 von . . . . .	580 „
„ 29. Dezember 1902 von . . . . .	733,5 „
„ 31. Jänner 1903 von . . . . .	843,2 „
„ 28. Februar 1903 von . . . . .	891,5 „
„ 31. März 1903 . . . . .	962,9 „
„ 29. April 1903 von . . . . .	1005,9 „
„ 30. Juni 1903 von . . . . .	1037 „
„ 16. Juli 1903 von . . . . .	1044,5 „

An letztgenanntem Tage wurde die Bohrung eingestellt.

Der Reihenfolge nach wurden durchfahren:

Bis auf eine Tiefe von 10,5 m grober Schotter;

von 10,5 bis 384 m Schlier, von lichtgrau-grüner Farbe;

von 384 m bis 982 m Mergelschiefer, von grauer oder graubrauner Farbe, bald in helleren, bald in dunkleren Nuancen;

von 982 m an 6,5 m Quarzsandstein; sehr locker gebunden, Quarzsand weiß;

— von 988,4 m an 1,1 m weißgrauer Lehm;

von 989,6 m an 2,0 m Sandstein, grau, thonig;

von 991,6 m an 4,9 m Sandstein, bunt gefärbt, stark thonig;

von 996,5 m an 2,5 m Sandstein, grau, feinkörnig;

von 999 m an 0,1 m Quarzkonglomerat;

von 999,1 m an 0,5 m Lehm, grün gefärbt, sandig;

von 999,6 m an 3,2 m Sandstein, grün gefärbt, feinkörnig;

von 1002,8 m an 0,2 m Lehm, dunkelgrau, grün, sandig;

von 1003 m an 1,0 m Sandstein, grauschwarz, feinkörnig;

von 1004 m an 1,9 m Lehm, grauschwarz;

von 1005,9 m an 30,9 m sandige Thone, verschiedenfarbige Mergel, Sandsteine und Kalke in Wechsellagerung.

In 1036,8 m wurde am 27. Juni ein festes, quarz- und glimmerreiches Gestein erbohrt, welches seither anhält. Die Bohrkerne wurden von der geologischen Reichsanstalt untersucht, welche das Gestein als kataklastischer Cordieritgranit oder Cordieritgneis, das das Grundgebirge repräsentiert, bestimmte. Darauf hin erfolgte in der Tiefe von 1044,5 m die Einstellung.

In den Mergelschiefern der Tiefenzone 384 bis 982 m setzen von 423 m an in verschiedenen Abständen

von wenigen bis zu 50 m Schichten von festen, sandigen, sehr kalkreichen Mergeln ein, deren Mächtigkeit zwischen einigen Zentimetern bis 1,2 m wechselt. Die 1,2 m mächtige Mergelschicht findet sich in der Tiefe von 563 m.

Außerdem treten in den Mergelschiefern auf: bei 962,7 m ein 0,9 m mächtiger Quarzsandstein von weißer bis gelblicher Färbung mit Glimmerschuppen, bituminös, in schmalen Schichten mit Mergelschiefer wechsellagernd; von 966,4 m an 3,8 m Mergel, braun gefärbt, lagenweise gebändert. Der Mergelschiefer weist einen Bitumengehalt auf, welcher mit zunehmender Tiefe anreichert. Ab und zu lassen sich auch unbedeutende Kies-Konkretionen beobachten. Das Material des locker gebundenen Sandsteins, das ist von 982 m abwärts, enthält teils fein eingesprengten, teils knolligen, selten krystallisierten Eisenkies, aber keine Fischreste (Melettaschuppen), welche in den überlagernden Mergelschiefern oft reichlich vertreten sind. Zum erstenmale wurde das Auftreten von Melettaschuppen in der Tiefenlage von 580 m wahrgenommen. Bohrkerne aus dem Bereiche der Mergelschiefer lassen ein Einfallen der Schichten von 10° bis 12° deutlich erkennen.

Erdgasführende Zonen wurden nur in den Schliergebilden, und zwar in 133 m, 192,6 m, 329 m und 370 m Bohrlochtiefe angezapft.

Erdölführende Schichten konnten in der ganzen Erstreckung des Bohrloches nicht beobachtet werden.

Von den erbohrten Erdgasen wurden Proben genommen; die von Prof. Rudolf Jeller an der k. k. Bergakademie in Leoben ausgeführte Analyse lieferte die folgenden in Volumprozenten ausgedrückten Ergebnisse:

Kohlensäure 0,16%;

Kohlenwasserstoffe (schwere, durch rauchende Schwefelsäure absorbierbare) 0,69%;

Sauerstoff 0,63%;

Sumpfgas 96,20%;

Stickstoff (aus der Differenz) 2,32%.

Die anderweitige Untersuchung auf die Anwesenheit von Schwefelwasserstoff und Kohlenoxydgas ergab ein negatives Resultat.

Auf das Bohrloch selbst wieder zurückkommend, sei bemerkt, dass die Auskleidung durch schmiedeiserne Rohre erfolgte, u. zw.:

bis zur Tiefe von 11,0 m mit genieteten Blechrohren von 310 mm lichtigem Durchmesser;

bis zur Tiefe von 20,6 m mit genieteten Blechrohren

von 260 mm lichtigem Durchmesser;

bis zur Tiefe von 192,6 m mit geschweißten Schmiedeisenrohren von 216 mm lichtigem Durchmesser;

bis zur Tiefe von 715,0 m mit geschweißten Schmiedeisenrohren von 179 mm lichtigem Durchmesser;

bis zur Tiefe von 1005,9 m mit geschweißten Schmiedeisenrohren von 147 mm lichtigem Durchmesser;

bis zur Tiefe von 1044,5 m mit geschweißten Schmiedeisenrohren von 115 mm lichtigem Durchmesser.

Betriebsstillstände fanden statt vom 18. bis 25. Februar und vom 30. April bis 8. Juli.

Zum Schlusse seien noch die Resultate einer Temperaturmessung erwähnt, welche nach Einstellung der Bohrarbeit in dem mit Wasser gefüllten Bohrloche vorgenommen wurde.

Wasserspiegel 12° C;  
200 m Tiefe 16° C;  
400 m Tiefe 23° C;  
600 m Tiefe 33,8° C;

800 m Tiefe 42,6° C;  
1033 m Tiefe 54° C;  
1043 m Tiefe 55° C.

Die wissenschaftliche Untersuchung des gewonnenen Probematerials in paläontologischer und petrographischer Beziehung ist bereits eingeleitet; das Resultat wird nach Abschluss dieser umfangreichen Untersuchung veröffentlicht werden.  
Die Red.

## Rio Tinto und seine neue Kupferhütte.

Mitgeteilt von **Gustav Kroupa.**

(Mit Taf. XVIII, Fig. 12—14. \*)

Der Reichtum der Lagerstätte in Rio Tinto (Provinz Huelva, Spanien) und die großartige, in den letzten Jahren erzielte Produktion, die infolge der neuen Untersuchungen mehr als 70 Jahre auf der gegenwärtigen Höhe erhalten werden kann, sowie das eigenartige Erzvorkommen selbst verleihen dieser Lagerstätte ein erhöhtes Interesse; es dürften daher einige neuere Mitteilungen über diesen Bergbau nicht unwillkommen sein.

In dem südwestlichen Teile der Sierra Morena<sup>1)</sup> erstreckt sich in nordwestlicher Richtung durch die Provinz Huelva, und zwar von Aznalcollar und Castello de las Guardas in Spanien nach San Domingos in Portugal, in einer Länge von 190 km eine Zone von Thonschiefern, deren Alter noch zweifelhaft ist, da sie von einigen Geologen in die silurische Formation und von anderen wieder in die devonische Formation eingereiht wird. Dieser Schiefer schließt enorme Lagerstätten von kupferhaltigen Pyriten ein, deren Vorkommen in der erwähnten Zone ein ziemlich gleichartiges ist. Parallel mit den fast vertikal einfallenden Erzgängen kommen taube Gänge von Porphyry, Syenit und Diabas vor. Die Erzlagerstätte selbst besteht aus einer Serie von mehr oder weniger zusammenhängenden linsenartigen Massen von kupferhaltigen Pyriten, welche in der Regel an dem Kontakt mit den erwähnten Felsarten (hauptsächlich Porphyry) am reichsten sind und so eine Art von Kontakt-Lagerstätten bilden.

In Rio Tinto werden im ganzen 4 Gänge unterschieden. Die fast vertikalen Thonschiefer sind hier in der Nähe des Erzvorkommens infolge der Einwirkung der aus den Pyriten durch ihre Oxydation entstandenen Eisensalze ziemlich zersetzt und nehmen infolgedessen eine gelbweiße oder rötlich-graue Färbung an. Obwohl es in Rio Tinto auch reichere Erzeinschlüsse gibt, so ist doch die Lagerstätte bei dem Umstande, dass der mittlere Kupferhalt der Pyrite kaum 3% übersteigt, nur als eine verhältnismäßig arme zu bezeichnen. Im Streichen ist sie über 600 m lang und in den Gruben ist bereits eine Tiefe von über 300 m erreicht worden.

Außer Kupfer halten die Rio Tinto-Pyrite noch 1,5 Unzen Silber pro t (= 0,0052%) und kommen in ihnen überdies auch Spuren von Gold vor. Der Gehalt an Edelmetallen wurde früher bei der Verarbeitung der Pyrite nicht berücksichtigt und erst in neuerer Zeit werden Gold und Silber nach dem Prozesse von Claudet zum Teil ebenfalls gewonnen.

Im Jahre 1898 wurden in den Gruben 1 465 380 t<sup>2)</sup> gewonnen, von welchem Quantum 820 862 t für eigene Verarbeitung reserviert wurden; die restliche Menge von 644 518 t wurde ausgeführt. Die in diesem Jahre bei den Werken erzeugte Kupfermenge betrug 20 426 t, während in den exportierten Erzen 13 456 t Kupfer enthalten waren. Der durchschnittliche Kupferhalt ergab sich mit 2,852%. Der Kupferinhalt der vorhandenen Reservehaufen, aus welchen das Kupfer bei niedrigen Kosten ausgelaugt wird, wird mit 114 700 t angegeben.

Die Erzausfuhr bildet ohne Zweifel eine wichtige Einnahmsquelle, weil gegenwärtig auch der in den Pyriten enthaltene Schwefel besser vergütet wird. Es werden pro Einheit Schwefel 5 d (50 h) gezahlt, was bei dem Schwefelhalte von 48% 24 K pro t ausmacht. In dieser Beziehung ist zu erwähnen, dass auch die in derselben Provinz liegenden Tharsis-Gruben, deren Erzvorkommen ähnlich ist und wo 6 Gänge bekannt sind, große Mengen von Kiesen zur Ausfuhr bringen.

In der folgenden Tabelle sind die wichtigsten statistischen Daten über Erzeugung und Ausfuhr der Rio Tinto-Gesellschaft zusammengestellt. Diese Angaben beginnen mit dem Jahre 1876 und enden mit 1900. Die Tabelle wurde der früher angeführten Arbeit von M. Eissler entnommen.

Die Erze wurden auf den Werken in Rio Tinto fast ausschließlich auf hydrometallurgischem Wege zugute gebracht und erst in jüngster Zeit scheint man sich entschlossen zu haben, einen größeren Teil der massenhaft vorhandenen Pyrite auf feuerflüssigem Wege zu verhütten. Obwohl diese Zeilen hauptsächlich nur die Mitteilung der in letzterer Hinsicht getroffenen Wahl der Öfen und Vorrichtungen bezwecken, so erscheint es, mit Rücksicht auf den neueren Prozess von Claudet, über welchen

\*) Taf. XVIII liegt der Nr. 32 bei.

<sup>1)</sup> M. Eissler, The Production of copper and its sources of supply.

<sup>2)</sup> The Mineral Industry, Vol. VII.