

wird nach vorheriger Handscheidung, welche von Männern und Jungens besorgt wird, die Kohle klassiert und gesetzt. Die Abmessungen der Setzmaschinen sind beträchtliche, ihr Kraftbedarf pro Stück 10 PS, ihre Zahl ist stets sehr gering. Sie verarbeiten das Korn von 1 bis 24 mm gewöhnlich nur in drei Sorten. Wo noch Trockensiebereien vorhanden sind, bei welchen häufig amerikanische Vibrationssiebe Verwendung finden, ist die damit verbundene Staubeentwicklung durch Verschaltungen und Staubsammler hintangehalten. Die für den Kleinhandel bestimmten Beladeplätze (Fuhrwerksplätze) sind meist von der Aufbereitung weg nach der Straße verlegt, was viele Annehmlichkeiten bietet. Die Kohle wird dahin mittels elektrischer Hängebahnen geführt und in die Zugkarren (zweirädrige, hohe Wägen) abgestürzt.

Der Waschwasserverbrauch beträgt durchschnittlich bei 1000 t täglicher Verarbeitung pro 1 Minute nur 10 bis 12 m<sup>3</sup>.

Die auf den Sieben von den Kohlen abgebrausten Schlammkohlen werden gemeinschaftlich mit den Übergängen der Feinkohlensetzmaschinen in Kasten konzentriert, auf großen, mit perforierten Bechern ausgestatteten,

schräg liegenden Elevatoren von 4 Touren pro 10 Stunden entwässert, mit trockenen Kohlenstaub oder Koksstaub gemischt und über Abstreichtische in die Vorratstürme geführt. Bei gröberen Kohlensorten finden ab und zu mechanisch bewegte Klauen, welche die Kohle zwecks besserer Entwässerung in den Bechern lockern, Anwendung. Schacht- und Kettenförderung durch Mannschaft greifen bei der Bedienung dieser Separationen derart zweckmäßig ineinander, daß die Zufuhr obiger großen Haufwerksmassen mit wenigen Personen bewältigt werden kann. Besonders praktisch disponiert erscheint die Kohlezuführung auf Zeche II (Phönix Ruhrort). Als Rückfracht nach der Grube dienen dort granuliert (aufgeschlossene) Hochofenschlacke und gebrochener Berg, welche miteinander vermischt, als Schlammversatzmaterialie verwendet werden. Das Durchsetzquantum pro Separationssystem beträgt 100 bis 150 t pro 1 Stunde. Die Kohle dieses Revieres hat stark anthrazitischen Charakter und einen Gehalt von 0,5 Fe<sub>2</sub>S<sub>3</sub>.

Endlich sei noch kurz der allseits beobachteten großen Ordnung, der Übersichtlichkeit der Anlagen, die eine rasche Orientierung gestattet, sowie der zahlreichen Arbeiter-Wohlfahrtseinrichtungen Erwähnung getan.

## Über Beziehungen zwischen Erzlagerstätten und Gebirgsbau in der Umgebung von Schwaz und Brixlegg in Tirol.\*)

Von Dr. Th. Ohnesorge.

Einzelabschnitte dieser erzführenden Zone wurden in früheren Jahren und vorwiegend in geologischer Hinsicht hauptsächlich von Cathrein<sup>1)</sup>, Pichler<sup>2)</sup> und Rothpletz<sup>3)</sup> untersucht und beschrieben; einen allgemeinen geologisch-bergmännischen Überblick über das ganze Gebiet gab R. A. Schmidt in „Geognostische bergmännische Skizzen über die Erzlagerstätten Tirols, vierter Teil: Die Bergbau im Unterinntale“. (Berg- und hüttenmännische Zeitung, Leipzig 1868.)

Um die Geschichte, speziell um die von Schwaz hat sich v. Isser<sup>4)</sup> verdient gemacht.

In den letzten Jahren wurde seitens der k. k. geologischen Reichsanstalt eine relativ sehr genaue Kartierung dieses Gebietes durchgeführt, und daraufhin ist es möglich, bislang nicht charakterisierte und wenig beachtete Verhältnisse bei den Erzvorkommen — ihre Beziehungen zur Tektonik — eingehender darzulegen.

Eine Studie in der angedeuteten Richtung führt zu einem aus der bestehenden Literatur wohl kaum kon-

struierbaren Überblick über die Erzvorkommen und bringt uns mancherlei bei der Beurteilung derselben zu berücksichtigende Umstände in Erinnerung.

Da gegebenenfalls eine genauere Ausführung ohne viel illustrierende Beilagen sehr umständlich wäre und weil andererseits die neueren Beobachtungen und die weit zerstreute Literatur ohnedies noch eine zusammenfassende Darstellung des ganzen Gebietes erfordern, so sei hier nur in groben Zügen das Wesentliche wiedergegeben.

Unser Ausgangspunkt sei die Umgebung von Brixlegg.

Auf den mächtigen, den Hauptteil des Wildschönau- und Alpbachtals einnehmenden, ungefähr flachliegenden Grauwackenschiefen (sog. Wildschönauer Schiefen) folgen hier von Süden nach Norden etwa in einem Schnitt über die Gratlspitze bis hin zum Inn:

Wildschönauer Schiefer, sogenannter Schwazer Dolomit, Buntsandstein, dolomitische und kalkige Trias, Schiefer, Schwazer Dolomit, Buntsandstein, dolomitische und kalkige Trias. Es tritt also hier zunächst südlich des Inn zweimal dieselbe Schichtgruppe hintereinander auf.

Beide Schichtgruppen streichen in der Hauptsache ostwestlich; bei der nördlichen ist das Einfallen (gegen Norden) etwas flacher als bei der südlichen, die meist fast senkrecht steht, auch manchmal überkippt ist. Die erstere nimmt gegenüber der letzteren einen verhältnismäßig kleinen Raum des rechtsseitigen Inntalgebietes ein; ihre Südgrenze folgt ungefähr der Linie: St. Leonhard,

\*) Vortrag gehalten am 16. Februar 1911 in der Fachgruppe der Berg- und Hütteningenieure des Österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines.

<sup>1)</sup> Cathrein: Die Dolomitzone bei Brixlegg in Nordtirol. Jahrb. der k. k. geolog. Reichsanstalt 1880.

<sup>2)</sup> Pichler: Zur Geognosie Tirols. Zweite Folge. Am Schwazer Bergbau. Zeitschr. des Ferdinandeums. Innsbruck 1860.

<sup>3)</sup> Rothpletz: Ein geologischer Querschnitt durch die Ostalpen. Stuttgart 1894.

<sup>4)</sup> Isser: Schwazer Bergwerksgeschichte. Berg- und hüttenmännisches Jahrbuch, LII. und LIII. Band.

Vord. Sommerau, Hohenbrunn, Zimmerbachgrabenlinie, Mehren, Matzenköpfl.

Die südlichere Gruppe, deren Schwazer Dolomit in der Umgebung von Brixlegg in der Gratlspitze, dem Graberjoch und dem Reitherkogel kulminiert setzt sich zunächst ostwest streichend westwärts bis zum Ziller und von hier nordöstlich streichend bis zum Lahnbach bei Schwaz fort und endet hier an einer Bruchfläche. Sie ist durch Querbrüche zerstückelt und durch Längsbrüche für sich wieder geschollt.

Das Schiefergebirge<sup>5)</sup>, das sich bei Schwaz südlich und westlich an das Südwestende des Schwazer Dolomit-Buntsandsteinzuges legt und im Kellerjoch gipfelt, setzt sich der Hauptsache nach aus den erwähnten Wildschönauer Schiefen, dann aus Gneis und Quarzphyllit zusammen.

Diese Gesteinsarten liegen bei einem gemeinsamen vorwiegend nordöstlichen Streichen und südlichen Verflächen so nebeneinander, daß sie sich im Streichen ersetzen, also aneinander abstoßen: Das Gebiet südwestlich der Pilltallinie nimmt Quarzphyllit ein, an diesen grenzt nordöstlich vom Sidantal bis zum Inn sich erstreckend Gneis und an diesen endlich nordöstlich Wildschönauer Schiefer. Da, wie sich im Kelchsau- und Windautal bei Hopfgarten feststellen läßt, der Gneis ein zwischen Wildschönauer Schiefer (oben) und Quarzphyllit (unten) gehöriges Schichtglied ist, und weil hier im Kellerjochgebiet die übereinander gehörigen Glieder sich nebeneinander im Streichen ersetzen, so müssen Südwest- wie Nordostgrenze des Gneises bedeutende Dislokationsflächen (die letztere eine solche von über 1000 m Sprunghöhe) darstellen.

So im großen ganzen; im speziellen bildet von der Nordostgrenze des Gneises ein Teil (der größere und südlichere) eine Hauptstörungsfläche — die in ihrem Verlauf aus der Gneis-Wildschönauer Schiefergrenze eine Phyllit-Wildschönauer Schiefergrenze wird — und ein anderer Teil (der kleinere und nördlichere) eine von jener Hauptstörungsfläche abzweigende Bruchfläche von geringerer Sprunghöhe.

Jene Hauptstörung, sie ist nicht ebenflächig, sondern geknickt, hat ungefähr folgenden Verlauf: Schellenberg Angeralpe im Finsingtal—Kauzalpe—Schwader Eisenstein — in südwestlicher Richtung über Plumbmoos bis zum Lahnbach — entlang der rechten Lahnachtalkante bis zur Lahnbachmündung.

Genau zunächst in der Fortsetzung dieser Bruchfläche, speziell zunächst genau in der Richtung, die dieselbe im unteren Lahnachtal inne hat, zieht sich auch durch das Karwendel ein Bruch, an dem gleichfalls wie im Kellerjochgebiet jüngere Schichten unter ältere gerückt erscheinen. Dieser Bruch wurde von Rothpletz zuerst konstatiert, dann von Ampferer seiner Art nach näher definiert und von Schwaz bis über Nassereith (im Oberinntal) hinaus verfolgt.

<sup>5)</sup> Th. Ohnesorge: Über Gneise des Kellerjochgebietes und der westlichen Hälfte der Kitzbühler Alpen und über Tektonik dieser Gebiete. Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1908.

Alle bedeutenderen Erzgänge im Schiefergebirge der Umgebung von Schwaz gehören dem Gneis, der für Spaltenbildung am geeignetesten Gesteinsart, an. Daß vielfach „phyllitische Schiefer“ oder Grauwackenschiefer als Ganggestein angegeben werden, liegt darin, weil stark gequetschter Gneis einem Phyllit oder einer Grauwacke sehr ähnlich ist. Alle diese Erzgänge liegen weiters in der Randpartie des Gneises — und zwar an seiner Nordostgrenze — und alle sind an der Gneisgrenze am mächtigsten, während sie sich mit der streichenden Erstreckung in die Gneismasse schließen. Bezüglich der letzteren Erscheinung habe ich mich um beim Abbau gewonnene Daten zwar nicht umgesehen, dieselbe ist aber nach der Anhäufung der Halden und Grubenbaue an der Gneisgrenze und nach der evidenten Erzfreiheit der sehr gut aufgeschlossenen mittleren Gneispartie wohl nicht zu bezweifeln. Dies bezieht sich hauptsächlich auf die Gänge im Revier Schwazerberg. Ganz besonders gut ist die keilförmige Gestalt an dem Haupt-Spateisengang auf der Schwader zu übersehen.

Der Kupferkiesgang auf der Ulpenalpe wurde noch nicht bis zur Grenze zwischen Gneis und Wildschönauer Schiefer, d. i. der Richtung: Schellenbergalpe—Kauzalpe bergmännisch verfolgt. Es ist von ihm nur sicherstehend, daß er sich im Streichen mit dem Tiefergehen in den Gneis (in südwestlicher Richtung hin) schließt. Dieser letztere Umstand aber besagt bei der großen Unwahrscheinlichkeit einer lentikulären Form der Erzmasse doch, daß er sich nach der entgegengesetzten Seite hin, also gegen Nordost öffnet. Nach dieser Seite hin ist der noch nicht erodierte Teil des Ganges von Gehänge-schutt bedeckt.

Da die Erzgänge an den Gneisrand gebunden sind und die Grenzfläche des Gneises eine bedeutende Bruchfläche darstellt, so sind offenbar die nachträglich mit Erz gefüllten Spalten eine Folgeerscheinung der Verschiebung zwischen Gneis (nordwestlich) und Schiefer (nordöstlich). Daß so die Gangspalten an Zahl und Öffnung gegen die Bruchfläche hin (in der Regel wenigstens) zunehmen und daß sie hauptsächlich mit der Schieferung im Gneis streichen, während ihr Verflächen das des Gneises unter spitzem Winkel schneidet, ist weiters teils gewissermaßen selbstverständlich, teils aus der Schichtstellung im Gneis ableitbar.

Der Gneisgrenze selbst scheinen nur ganz unbedeutende Erzmittel zu folgen, so am Schwazerberg und am Rücken zwischen Schwader- und Kauzalpe; auf eine große Strecke hin mag es durch die Schiefer der Bruchfläche (Neigung gegen Südwest) und sonst durch die Plastizität und leichte Zerreiblichkeit des angrenzenden Schiefers bedingt sein.

Die Spateisen, Kupferkies und Fahlerz führenden Gänge des Reviers Schwazerberg gehen, wie bemerkt, von einem Bruch ab, der sich im mittleren Lahnbach von der früher in ihrem Verlauf genauer angegebenen Hauptstörungsfläche weggabelt.

An dieser letzteren selbst liegen von Süden nach Norden der Kupferkiesgang auf der Ulpenalpe, die Spat-

gänge auf der Schwader und dann — allerdings in den der Beobachtung zugänglichen Niveaus in einem Abstand von rund 400 m — die Fahlerzgänge im Schwazer Dolomit des Reviers Falkenstein.

Wenn auch bezüglich eines Heranreichens dieser Gänge an den Lahnbachbruch nichts bekannt ist — ein Grund ist vielleicht, daß in dem zugänglichen Teil zwischen Schwazer Dolomit und dem Bruch (auf jene 400 m) Schiefer liegt — so scheint doch die Tatsache, daß gerade das jener Hauptquerstörung zunächst gelegene Südwestende des Schwazer Dolomitzuges der Hauptsitz von Erzgängen ist, auf einen mechanischen Zusammenhang der letzteren mit dem in Rede stehenden Bruch hinzudeuten. Eine solche Verknüpfung gewinnt noch an Wahrscheinlichkeit durch den Umstand, daß, wie nun nach den genauen Aufnahmen Ampferers gleichfalls feststeht, auch die Zinkblende- und Bleierzgänge der Umgebung von Nassereith alle in nächster Nähe dieser Bruchfläche, d. h. der Fortsetzung des Lahnbachbruches auftreten.

Den Schwazer Dolomit in nordöstlicher Richtung von der Lahnbachgegend aus verfolgend trifft man beim Reitherkopf und Durajoch wieder auf ausgesprochene Querstörungen; in ihrer nächsten Nähe liegen die Erzgänge des Rothensteiner und Weithaler Reviers.

Ein weiterer sich deutlich in den geologischen Verhältnissen ausdrückender und gut fixierbarer Querbruch besteht zwischen Großkogel und Kleinkogel (Reitherkopf und Q. 1067 der Spezialkarte) — an ihn schließen sich westlich ungefähr in paralleler Stellung die Kleinkogler Gänge und morgenseits der stockwerkartige quer dazu verlaufende Großkogler Gang an.

Dann ist in der weiteren östlichen Erstreckung des Schwazer Dolomits aus den geologischen Verhältnissen auf einen bedeutenden Querbruch zwischen Graberjoch und Gratlspitze zu schließen. An diesen grenzen die quer dazu streichenden einst sehr ergiebigen Gänge von Ramsberg und Geyer südöstlich von Brixlegg.

Kleinere aber als solche immerhin noch deutlich in die Erscheinung tretende Querbrüche findet sich am linken Zillertalgehänge beim Lerchkopf, östlich der Gratlspitze und am Höseljoch nordöstlich vom Ort Alpbach. Auch in ihrer Nähe finden sich Erzgänge, so entsprechend im Revier Schrofens, an der Gratlspitze und nordöstlich und unterhalb des Höseljoches.

Das vorhin Gesagte läßt sich so zusammenfassen:

An allen im südlicheren Schwazer Dolomitzug konstatierbaren Querstörungen — ein dem äußersten Zillertal folgender und ob der Talung weder seiner genaueren Lage nach angebbarer noch bezüglich einer Verknüpfung mit Erzgängen kontrollierbarer Querbruch ausgenommen — treten Erzgänge, u. zw. meist als Quer- und seltener als Parallelspalten auf und ganz im allgemeinen sind die Erzgänge umso größer und zahlreicher, je bedeutender die ihnen entsprechenden Querbrüche.

Eine weitere auffällige und gleichfalls allen Fahlerzorkommen des Schwazer Dolomitzuges gemeinsame Erscheinung ist, daß sie am Nordrand desselben, also in der Nähe des Buntsandsteines, oder wenn zwischen diesen und dem Dolomit noch Schiefer aufbricht, in der Nähe des letzteren auftreten. Speziell bei einer Gegenüberstellung der erzspurenreichen aus Buntsandstein hervorragenden kleinen Anbrüche von Schwazer Dolomit nordöstlich und unterhalb des Höseljoches einerseits und der erzspurenfreien großen dem Buntsandstein entlegeneren Dolomitmassen des Zillertalgebietes und der rechten Albachtalseite andererseits, wird dieser Umstand sehr augenfällig. Das gleiche — Fahlerz in Dolomit gleich unter dem Buntsandstein — wiederholt sich auch am Nordoststrand der Kitzbühleralpen, so eine Stunde südlich von Fieberbrunn und in der Spielberggegend bei Leogang. Diese Verknüpfung der Erzgänge mit dem nächsten Liegenddolomit des Buntsandsteines (Querbrüche sind natürlich Vorbedingung) scheint so wegen ihrer Regelmäßigkeit auch in der Praxis Beachtung zu verdienen.

In der anfangs genannten nördlicheren Schichtgruppe (Umgebung von Brixlegg) gingen bekanntlich im Schwazer Dolomit auf der Mauknerötztal und im Trias Dolomit des Mühlbühel und Matzenköpfl Bergbaue um. Wegen mangelhafter Aufschlüsse und tektonischer Komplikationen ist hier die räumliche Lage der Störungen und so auch der Zusammenhang zwischen den letzteren und den Erzgängen in gewisser Hinsicht unklar. Immerhin sind aber auch hier Querbrüche — es sind die deutlichsten der ganzen Schichtgruppe — in der Nähe der Erzorkommen sicherstehend und somit ist wohl auch hier ein genetischer Zusammenhang der letzteren mit den ersteren wahrscheinlich. Auch diese Gänge (Mauknerötztal und Mühlbühel) treten in der Nähe von Buntsandstein auf.

## Trockengebläse mit Calciumchlorid.

Erst vor einiger Zeit traten Daubiné und Roy mit ihrem neuen Prozeß zum Betriebe von Trockenluftgebläsen unter Verwendung von Calciumchlorid an die Öffentlichkeit und heute liegen bereits praktische Erfahrungen über die Betriebsweise eines derartigen Gebläses vor. Das Gebläse wurde von der Firma Paul Wurth & Co. (Luxemburg) für eine tägliche Leistung von 150 t gebaut und in den Differdinger Stahlwerken zur Aufstellung gebracht.

Der Arbeitsprozeß eines derartigen Gebläses läßt sich kurz folgendermaßen beschreiben: Eine Lage zerbrochenen Calciumchlorides wird auf ein Sieb gebracht, u. zw. die kleineren Stücke am Boden und die größeren darüber. In diese Calciumchloridschicht wird ein spiralförmiger Rohrrost für die Durchleitung von Wasser eingebettet. Die zu trocknende Luft wird mit Hilfe eines Gebläses von oben nach unten durch die Calciumchloridschicht getrieben. Die durch die Feuchtigkeitsabscheidung ent-