

für

# Berg- und Hüttenwesen.

Verantwortlicher Redacteur: **Dr. Otto Freiherr von Hingenau,**

k. k. Oberbergrath, a. o. Professor an der Universität zu Wien.

Verlag von **Friedrich Manz** (Kohlmarkt 7) in Wien.

**Inhalt:** Die Ermässigung der Bergwerksabgaben. — Ueber Gangablenkungen zum Unterschiede von Gangverwerfungen. — Die Goldgänge von Ploba im nördlichen Ungarn. — Sollen Torflager in das Bergregale einbezogen werden? — Internationale Ausstellung in Paris. — Notizen. — Einladung. — Administratives. — Ankündigung.

## Die Ermässigung der Bergwerksabgaben.

Wir bringen heute unter den administrativen Mittheilungen den Wortlaut der kaiserlichen Verordnung über die Ermässigung der Bergwerksabgaben, welche wir bereits in unserem letzten Blatte signalisirt haben. Die Erleichterung, welche dadurch dem Bergbaue erwächst, ist eine namhafte. Die Freischurf- und Massegebühren, welche bisher jährlich mit 20 fl. und 6 fl. 30 kr. zu entrichten sind, werden vom 1. Juli 1866 auf den gleichmässigen Jahresbetrag von 4 fl. herabgesetzt. Ausserdem können in besonders rücksichtswürdigen Fällen beide Gebühren, wie diess bezüglich der Massegebühr schon bisher galt, auf die Hälfte ermässigt werden. Eine weitere Begünstigung trifft die Eisen- und Bleibergwerke, für welche auf die Dauer von 5 Jahren, und zwar schon vom 1. Jänner 1866 angefangen, die Einkommensteuer von der bisherigen einfachen ordentlichen Gebühr von 5 auf 3 Procent herabgesetzt wird, so dass mit Hinzurechnung der gegenwärtigen Staats- und sonstigen Zuschläge das Reineinkommen dieser Bergwerke bis Ende December 1870 mit einer Steuer von beiläufig 5 Procent getroffen werden dürfte. Endlich wird die Bemessung der Einkommensteuer sowohl von Eisen- und Bleibergwerken, als auch von allen anderen Arten des Bergbaues nicht mehr, wie bisher den allgemeinen Einkommensteuer-Vorschriften gemäss, nach dem Durchschnittsertrage der letzten drei Jahre, sondern nach dem Ergebnisse des letzt abgelaufenen Jahres erfolgen, eine Massregel, welche im Interesse einer gerechten Besteuerung des Bergbaues geboten war, weil insbesondere Erzlagertstätten in der Ausdehnung und im Gehalte zu schnell wechseln, um in dem langen mehrjährigen Durchschnitte verlässliche Anhaltspunkte zur Steuerbemessung zu bieten.

Wir haben in diesem Blatte zu wiederholten Malen der Herabsetzung der dem Bergbaue aufgelasteten Abgaben das Wort gesprochen, und können daher eine Massregel, welcher unsere Wünsche vorausgeeilt sind, nur mit Befriedigung begrüssen. Wir hätten zwar gewünscht, dass die Einkommensteuer-Begünstigung nicht bei Eisen und Blei stehen geblieben wäre. Denn wenn gleich keine sta-

tistischen Ausweise über die auf die einzelnen Bergwerks-Producte entfallende Einkommensteuer vorliegen, so glauben wir doch nicht zu irren, wenn wir aussprechen, dass dieselbe nur noch bei den Kohlen eine nennenswerthe Höhe erreichen wird, während ihre Ziffer bei den übrigen Bergbau-Producten eine unbedeutende sein wird. Ueberdiess scheint der ganzen Massregel hauptsächlich die Absicht zu Grunde zu liegen, der einheimischen Bergwerks-Industrie die Aufgabe zu erleichtern, welche ihr erwächst, wenn in Folge bereits abgeschlossener und noch abzuschliessender Handelsverträge die Zollschranken sich der auswärtigen Concurrenz weit öffnen. Diese Aufgabe ist jedoch nicht bloss den Eisen- und Blei-Producten gestellt. Eben deshalb und wegen der nicht bedeutenden Höhe der Steuersumme, um welche es sich hier handelt, hätten wir die ohnehin nur zeitweilige Begünstigung der ermässigten Einkommensteuer gerne auf den gesamten Bergbau ausgedehnt gesehen. Wenn wir sonach durch das Mass der jetzt gewährten Erleichterungen auch noch nicht ganz wünschelos geworden sind, so können wir doch nicht umhin, die Staatsverwaltung, welche sich in ihren volkswirtschaftlichen Erwägungen von den finanziellen Rücksichten des Augenblickes nicht beirren lässt, zu beglückenwünschen und uns zum Dolmetsch des Dankes zu machen, welchen diese Massregel allenthalben hervorrufen wird, wo bergmännische Thätigkeit herrscht, oder die Erzeugnisse dieser Thätigkeit die Grundlage weiterer Erwerbszweige bilden.

## Ueber Gangablenkungen zum Unterschiede von Gangverwerfungen.

Ein Beitrag zur Ganglehre. Von Johann Grimm.

Die in Erz- und Kohlenbergbauen unter den Namen Verwerfung, Verschiebung, Verrückung, Rücken, Sprung u. dgl. nicht selten vorkommende Erscheinung, dass Erzgänge, Erzlager und Kohlenflötze beim Zusammenstossen beziehentlich mit anderen Erzgängen, Gängen und Klüften, hinter der Ausfüllungsmasse derselben nicht mehr genau in der Verlängerung ihrer Ebenen fortsetzen, sondern seitwärts, oberhalb oder unterhalb, wird gewöhnlich für die

Folge einer stattgehabten Bewegung des am Hangenden oder Liegenden des Verwerfers befindlichen Gebirgsteils gehalten, wodurch die Lagerstätte aus dem Zusammenhange gebracht, und das abgetrennte mitbewegte Stück der Lagerstätte in eine andere Lage versetzt wurde.

Vielfältige Beobachtungen und Erfahrungen liessen erkennen, dass diese Bewegung meistentheils in einer Senkung oder Abrutschung des Gebirges am Hangenden und in der Richtung der Falllinie des Verwerfers bestand. Hierauf gestützt hat man denn auch Regeln zur Ausrichtung verworfener Gänge, Lager und Flötze aufgestellt, deren geschickte Anwendung in den meisten Fällen auch sicher zum Ziele führt. Bei den in manchen Gebirgen vorkommenden Ausnahmefällen, die sich durch die Annahme einer stattgehabten Senkung des Hangenden nicht erklären lassen, nimmt man bekanntlich eine Erhebung des Hangenden oder auch eine Abgleitung des Liegenden an, hervorgerufen durch örtliche Verhältnisse; und will derlei regelwidrige Erscheinungen vornehmlich in solchen Bauen gefunden haben, in deren Nähe grössere Massen eruptiver Gesteine abgelagert sind.

In den Ganggebirgen kommen jedoch an den sich kreuzenden Erzgängen Erscheinungen vor, und werden nicht selten auch Gangverschiebungen beim Zusammentreffen mit gewissen Schichten, Bänken, Schichtungsklüften, Structur- oder Absonderungsflächen des Gebirgsgesteins beobachtet, welche Erscheinungen mit der Annahme stattgehabter Bewegungen am Hangenden oder Liegenden des vermeintlichen Verwerfers durchaus nicht vereinbar sind.

Der Verfasser hat bereits in den Jahren von 1830 bis 1840 zu Nagyág, Offenbánya, Verespatak und anderen Bergbauen Siebenbürgens an vielen mit einander sich kreuzenden Erzgängen derlei Beobachtungen gemacht und sich schon damals mit Bestimmtheit ausgesprochen, dass fast allen diesen Verwerfungsfällen eine Bewegung der Gebirgsteile nicht zu Grunde liegen könne. Aehnliche Beobachtungen machte ich auch nachher an den Erzgängen zu Příbram. In dem Aufsätze „die Erniederlage bei Příbram“, Berg- und hüttenmännisches Jahrbuch der k. k. Montan-Lehranstalten Band V v. J. 1856, Seite 153 und 154, ferner in den „Grundzüge der Geognosie für Bergmänner“, 2. Auflage v. J. 1856, Seite 346 und 347, bemerkte ich ausdrücklich, dass manche solche Verschiebungen nicht als Folge stattgehabter Senkungen oder Hebungen der Gebirgsteile, sondern vielmehr als die Ergebnisse der ursprünglichen Spaltenbildung erkannt werden müssen, und dass derlei Fälle, so wie auch jene der sogenannten doppelten Verwerfung nur darauf hindeuten, dass in dem Gebirge, wo sie vorkommen, mehrere Spalten in ziemlich gleicher Zeit nach verschiedenen Richtungen aufgerissen worden sind, und eine völlige Ausfüllung der früher entstandenen Spalten vor Aufreissung der neueren noch nicht stattgefunden hat, dass die späteren Spalten hinter den bereits vorhandenen nur nicht in gleicher Richtung unmittelbar fortsetzten, sondern sich mehr seitwärts öffneten. Zugleich bemerkte ich, dass in solchen Fällen am Kreuzungspunkte auch kein wirkliches Durchsetzen des einen Ganges durch den andern, sondern vielmehr eine Vereinigung der Ausfüllungsmassen beider Gänge angetroffen wird. Auch Bergrath und Professor Faller in seinem Aufsätze „Kurze Uebersicht des Silber- und Bleibergbaues zu Příbram“, Berg- und hüttenmännisches Jahrbuch Band XIII 1864, erkennt die Verwer-

fungen an den Příbramer Erzgängen als Ergebnisse der ursprünglichen Spaltenbildung.

Ueber die scheinbaren Verwerfungen der Erzgänge beim Zusammentreffen mit Schichten, Bänken, Schichtungsklüften und Structurflächen (Absonderungsflächen) der Gebirgsmassen, in welchen die Gänge aufsitzen, berichtete ich im Berg- und hüttenmännischen Jahrbuche XI. Band v. J. 1862, in welchem auf Seite 213 bis 217 das Verhalten des Adalbertganges in Příbram beim Zusammentreffen mit der sogenannten Lettenkluft, und auf Seite 218 und 219 das Verhalten des Adalbert-Liegendtrums beim Zusammentreffen mit den Schichtungsklüften einer feinkörnigen quarzigen zähen Grauwacke veröffentlicht wurden. Auch hier bemerkte ich ausdrücklich, dass diese Erscheinungen keineswegs in stattgehabten Bewegungen des Gebirges, sondern vielmehr in der ursprünglichen Spaltenbildung begründet sind; dass nämlich die Spalten öffnende Kraft beim Zusammenstosse mit diesen festen und zähen Gesteinschichten und Schichtungsklüften Widerstand gefunden, beziehentlich Unterbrechung erlitten hat, von letzteren auf unbestimmte Entfernungen abgelenkt wurde, und nach dieser Ablenkung erst in ihrer früheren Streichungsrichtung in die vorliegenden Schichten eingriff und fortsetzte. Ich berief mich dabei auf ähnliche Erscheinungen in anderen Bergbauen, so in Nagyág beim Zusammentreffen der Erzgänge mit den Structur- (Absonderungs-) Flächen des Grünsteinporphyrs (siehe Grundzüge der Geognosie 2. Auflage Seite 336), ferner auf die Gangablenkungen in Arany-Ika in Ungarn an Schichtungsklüften und lettigen Schiefern ebenfalls im Grauwackengebirge (siehe österr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen Jahrgang 1861, Nr. 13 und 14).

Derlei Erscheinungen an Erzgängen bei ihrem Zusammentreffen mit anderen Gängen, wie die vorhin berührten, wurden nun auch zu Andreasberg am Harze wahrgenommen und von Dr. Hermann Credner in seiner geognostischen Beschreibung des dortigen Bergwerksdistrictes, Berlin 1865, geschildert. Mit Hinweis auf Bergrath Faller's Aufsatz im Berg- und hüttenmännischen Jahrbuch Band XIII v. J. 1864 wird ihre auffallende Aehnlichkeit mit jenen an den Příbramer Erzgängen hervorgehoben, und werden dieselben gleichfalls als Ergebnisse der ursprünglichen Spaltenbildung, nämlich als Ablenkungen der Gangspalten von ihrer Hauptrichtung bei ihrem Entstehen, betrachtet und erklärt. Zugleich wird aber auch von Dr. Hermann Credner auf Seite 60 der bezeichneten Broschüre die Erwartung ausgedrückt, dass seine Ansicht vielleicht durch Beobachtung in noch anderen Bezirken bestätigt werden wird.

Nach dem Vorausgelassenen sind derartige Erscheinungen schon vor geraumer Zeit nicht bloss zu Příbram, sondern auch noch in anderen Bergbauen in Siebenbürgen und Ungarn beobachtet worden und haben dieselben auch die entsprechende Erklärung bereits gefunden. Es bedarf nach so vielfältigen an verschiedenen Orten gemachten Beobachtungen wohl keiner weiteren Bestätigung in noch anderen Bergbauen mehr, um Gangablenkungen als völlig verschiedene Erscheinungen von Gangverwerfungen oder Gangverschiebungen zu erklären und sie abgesondert von den letzteren mit einem eigenen Namen aufzustellen, trotz der Aehnlichkeit beider Erscheinungen in manchen Fällen. Nach dem Vorausgelassenen kommen aber Gangablenkungen ebenso beim Kreuzen der Erz-

gänge mit anderen Erz- und Gesteingängen, wie auch beim Zusammentreffen der Erzgänge mit Schichten, Bänken, Schichtungsklüften und Structur- oder Absonderungsflächen der Gebirgsmasse vor und sind nach meiner Ueberzeugung diese letzteren noch zahlreicher und in verschiedenster Gestalt, fast in jedem Gangbergbaue zu finden, ohne als solche betrachtet und bezeichnet und jederzeit gehörig gewürdigt zu werden.

Der Gegenstand ist nicht bloss in wissenschaftlicher, sondern auch in bergmännischer Beziehung von Bedeutung, und hat nicht selten Einfluss auf das Wohl und Wehe der Bergbaue, wesshalb er einer mehr eingehenden Betrachtung würdig ist.

Gänge sind bekanntlich nichts Anderes, als mit Mineralien ausgefüllte Gebirgsspalten, und finden sich sowohl in geschichteten wie ungeschichteten (abnormen) Gebirgen. Das Entstehen dieser Spalten ist zweierlei Art.

1. Entweder waren es Schichtungsklüfte oder Structur- (Absonderungs-) Flächen, — einerlei, ob sie in Folge des Zusammenziehens, oder des Erstarrens, oder durch einen Krystallisationsprocess der Gebirgsmassen entstanden sind, — welche Klüfte mehr weniger offen waren und nachher ausgefüllt wurden, oder

2. es waren wirkliche Spalten, die in den Gebirgen — gleichviel durch welche immer Kraft und Veranlassung gerissen wurden und ebenfalls den Raum zur Ausfüllung mit Mineralien bildeten.

Beispiele von Erzgängen ersterer Art, nämlich von ausgefüllten Schichtungsklüften und Structur- oder Absonderungsflächen, können in grosser Anzahl angeführt werden, aus den Bergbauen in Siebenbürgen, Ungarn und Böhmen, so namentlich von Nagyág, Offenbánya, Verespatak, Kapnik, dann von Eule und noch von anderen Bergbauen. Es gehören zu denselben vor Allen die meisten der Gold- und Tellurklüfte in Siebenbürgen, die sich insbesondere auch durch ihre geringe Mächtigkeit auszeichnen.

Wenn wir das Verhalten dieser schmalen Erzgänge in ihrem Streichen und Fallen und bei ihrem Zusammentreffen mit anderen derlei Gängen betrachten, und dieses Verhalten mit den Erscheinungen in Vergleich bringen, welche sowohl in geschichteten als auch in ungeschichteten Gebirgen die Structur- oder Absonderungsflächen der Gebirgsmassen bei ihrem Zusammenkommen mit anderen derlei Flächen oder beziehentlich mit Schichtungsklüften beobachten lassen, so stellt sich uns ein und dasselbe Bild dar.

Wie bekannt, werden sowohl geschichtete, als auch insbesondere ungeschichtete Gebirgsmassen mit mehr weniger offenen und parallelen Structur- oder Absonderungsflächen nicht bloss nach einer einzigen, sondern zugleich nach anderen queren, oder schrägen Richtungen durchzogen, wodurch denn die Gebirgsmassen in Bänke, dicke Platten (parallele Zerklüftung) von verschiedener Mächtigkeit, bisweilen auch in säulen- oder pfeilerförmige, würdige oder auch unregelmässige Stücke abgetheilt werden. Wenn wir diese parallelen Structurflächen einzeln bis zu ihrem Zusammentreffen mit anderen solchen Flächen oder mit Schichtungsklüften verfolgen, so finden wir ihre Ebenen hinter diesen anderen Flächen entweder in derselben Richtung durch die Gebirgsmassen weiter fortsetzen, oder es thun sich seitwärts, oberhalb oder unterhalb, andere solche Flächen auf, die parallel mit den früheren in den Gebirgsmassen weiter fortziehen, oder es sind gar keine Spuren

irgend einer Ebene wahrzunehmen, oder diese letzteren sind überaus dünn und winzig, dass sie als Fortsetzung der anderen gar nicht gelten können. Häufig lässt sich beobachten, dass diese bankförmige Structur auf längere Strecken anhält und viele offene Structurflächen oder auch Schichtungsklüfte mehr weniger parallel neben einander mit ziemlich gleichem Streichen und Fallen und auch mit durchaus sehr ebenen Wänden oder Salbändern vorhanden sind.

In den vorhin aufgeführten Gangbergbauen begegnen wir einer gleichen Erscheinung an den Erzgängen oder Erzklüften, weil sie eben nur solche mit metallischen und erdigen Mineralien ausgefüllte Structurflächen oder Schichtungsklüfte sind. Wir finden ebenfalls viele parallele Klüfte nebeneinander mit ziemlich gleichem Streichen und Fallen und ebenen Salbändern auf längere Strecken anhalten.

Wo aber die Structurflächen in der Gebirgsmasse spurlos verschwunden oder nicht hinreichend offen waren, konnte auch nachher keine Ausfüllung oder Ablagerung mit Mineralien in ihren Ebenen erfolgen. Die Erzklüfte verlieren sich daher, sind an einer anderen Kluft abgeschnitten, oder sitzen auf anderen Klüften auf, oder reichen nicht über gewisse Klüfte in die Höhe, wie sich der Bergmann, je nach den verschiedenen Fällen, auszudrücken pflegt. Behalten die Structurflächen bei Zusammentreffen mit anderen hinter den letzteren ihre Richtung bei, und waren sie noch fortwährend offen, so haben auch die Erzklüfte dieselbe Richtung und mitunter auch die Füllung weiter beibehalten. Hatte aber eine Structurfläche nach ihrem Zusammentreffen mit anderen nicht in einer genügenden Weite oder Offenheit unmittelbar fortgesetzt, oder sich abgeschnitten, und setzten seitwärts, oberhalb oder unterhalb eine oder mehrere andere solcher parallelen Flächen in gehöriger Offenheit weiter, so wurden diese mit Mineralien ausgefüllt, und wir haben die Erscheinung vor uns, dass eine Erzkluft hinter einer anderen seitwärts oder anderswo fortsetzt, welches in der gewöhnlichen bergmännischen Sprache verschoben, verrückt oder verworfen benannt wird.

Dass diese allerorts gebräuchliche Bezeichnung auf derlei Erscheinungen nicht wohl passt, ist nach dem Gesagten selbstverständlich. Noch unpassender stellt sie sich heraus bei Betrachtung der Erztrümmer- oder Erzschnürlwerke in manchen Grubenbauen, so z. B. zu Nagyág, wo an einzelnen Stellen eine Art säulenförmiger oder würdlicher Structur besteht, und Erzschnürchen nach dreierlei Richtungen den Grünsteinporphyr durchziehen.

Eine Bewegung der Gebirgtheile nach erfolgter Ausfüllung dieser Gangspalten und beziehentlich Structur- oder Absonderungsflächen hat hier in den allerwenigsten Fällen stattgefunden. Wenn diess auch wegen des Vorhandenseins einer lettigen Füllung in manchen Klüften vermuthet werden könnte, so vermisst man doch in der Regel in den lettigen Massen das Vorkommen von Rutschflächen, und wird die Voraussetzung einer vor sich gegangenen Bewegung gewöhnlich nicht bestätigt. (Schluss folgt.)

## Die Goldgänge von Iloba im nördlichen Ungarn.

Von Bernhard v. Cotta.

(Aus der Clausthaler berg- und hüttenmännischen Zeitung.)

In derselben Berggruppe zwischen der Szamos und der Theiss, welche ich kürzlich in meinem Aufsätze über

für

# Berg- und Hüttenwesen.

Verantwortlicher Redacteur: Dr. Otto Freiherr von Hingenau,

k. k. Oberberggrath, a. o. Professor an der Universität zu Wien.

Verlag von Friedrich Manz (Kohlmarkt 7) in Wien.

Inhalt: Ueber Gangablenkungen zum Unterschiede von Gangverwerfungen. (Schluss.) — Gesteinsbohrung und Zündung mittelst Electricität. — Resultate des Bergbaues in Grossbritannien. — Zur Eisen-Zollfrage. — Internationale Ausstellung in Paris. — Notizen. — Administratives. — Ankündigung.

## Ueber Gangablenkungen zum Unterschiede von Gangverwerfungen.

Ein Beitrag zur Ganglehre. Von Johann Grimm.

(Schluss.)

Wir übergehen nun zur zweiten Art mit Mineralien ausgefüllter Gebirgsspalten, nämlich zu den eigentlichen Spalten, welche in den Gebirgen während oder nach ihrer Erstarrung und Festigung durch irgend eine Kraft gerissen worden sind. Vor Allem ist im Auge zu behalten, dass die Spalten bildende Kraft, welche immer es gewesen sein mag, jedenfalls von irgend einem Punkte unserer Erdkruste ausgehend, meistens wohl von der Tiefe in die Höhe und auch umgekehrt nach einer gewissen Richtung zu wirken angewiesen war. Die Art und Grösse dieser Kraftäusserung war, wie allgemein bekannt, hauptsächlich von der Stärke der Kraft, und von der Grösse und Anzahl der mannigfachen Widerstände und Unterbrechungen abhängig, denen sie beim Aufreissen und Oeffnen der Spalten in den Gebirgen begegnet und ausgesetzt war; und zwar abhängig von der Beschaffenheit, Mächtigkeit, Stellung, Lage und Richtung der Gebirgsschichten und Gebirgsstructur, und bereits vorhandener Erz- oder Gesteingänge, so wie auch von dem Offen- oder Geschlossensein der Schichtungsklüfte und Structurflächen und schon vorhandener Spalten u. dgl. Bei richtiger Vorstellung dieser Kraftäusserung können uns die meisten Erscheinungen an unseren Erzgängen klar werden, ohne in das Feld der Einbildung zu sehr abschweifen zu dürfen, insbesondere, wenn man bedenkt, dass in den Gebirgen ja ohnediess mehr weniger offene und geschlossene Spalten an den Schichtungsklüften und Structurflächen schon vorhanden waren, die einen wesentlichen Einfluss auf die Kraftäusserung nahmen und nach Umständen theils weiter geöffnet, theils auch ganz unberührt gelassen werden konnten.

Es würde zu sehr von dem eigentlichen Gegenstande dieses Aufsatzes abführen, wenn ich alle die verschiedenen Verhältnisse und Erscheinungen durchgehen wollte, die bei der Spaltenbildung sich ergeben und auch an den Erzgängen wirklich beobachtet werden können; ich werde daher nur einige den Gegenstand zunächst betreffende zur Sprache bringen.

Wenn in einem Gebirge die Schichten oder Bänke ihr Streichen auf lange Strecken beibehalten und dabei steil niedersetzen, und in der nämlichen oder ziemlich gleichen Richtung eine Spalten bildende Kraft zu wirken hatte, so wurden auch mit der Schichtung oder Structur gleich laufende, lang in derselben Stunde andauernde und mit mehr ebenen Wänden und Salbändern versehene weite Spalten gerissen und mächtige Gänge gebildet. Wir haben Beispiele davon im Schemnitzer Bezirke im Grünsteinsporphyr und zu Eule im Thonchiefergebirge.

Von derlei Gängen ziehen sich seltener Hangend- und Liegendtrümmer ab, dagegen haben sie öfters parallele Gefährten. Wo in einem Gebirge statt einzelner mächtigeren, entfernt von einander streichenden Gänge, mehrere oder viele parallele, geringer mächtige Klüfte nahe beisammen sich finden, alle mit ziemlich gleichem Streichen und Fallen und fast durchaus ebenen Salbändern, in derselben Weise, wie schon vorhin bei der ersteren Art Gänge gezeigt wurde, da wirkte die Kraft nicht an einzelnen Stellen im Gebirge, sondern erstreckte sich in der Richtung der Gebirgsstructur und Schichtung auf mehrere Stellen. Es wurden also nicht einzelne weite Spalten geöffnet, sondern wurde eine grössere Zahl der schon vorhandenen Schichtungsklüfte oder Structurflächen nur mehr erweitert. Bei solchen Gängen kommen Ablenkungen nur selten vor, und zwar dann, wenn die Spalten bildende oder erweiternde Kraft mit noch offenen oder auch schon ausgefüllten anderen Spalten zusammentraf und hinter denselben in ihrer angewiesenen Richtung auf mehr Widerstände stiess, daher gezwungen war, in eine seitwärts gelegene Schichtungskluft oder Structurfläche ihre Wirkung weiter fortzusetzen.

Verschieden von dem so eben Gesagten zeigt sich die Spalten- und Gangbildung in den Gebirgen, wo die Kraft mehr winkelrecht auf die Schichtung und bankförmige Structur zu wirken hatte und entweder gar nicht oder nur stellenweise schon vorhandenen Structurflächen folgen konnte. Hier musste sie mehr die ganzen Gesteinsmassen zertreunen und aufreissen, und konnte sich daher in ihrer angewiesenen Richtung nur nach der Beschaffenheit der oft höchst verschiedenen Gesteinslagen äussern, indem sie in spröderen und leicht zerkleinerbaren mächtigere und wei-

tere Spalten aufmachte, dagegen in festen so wie umgekehrt auch in sehr weichen zähen Massen nur mehr schmale enge Spalten oder winzige Risse und Schnürchen, bisweilen ähnlich den Besenreisern, zu öffnen vermochte. In ihrem Wirken inso verschiedenartigen Gesteinslagen wird sie beim Zusammentreffen mit offenen Schichtungsklüften oder Structurflächen, oder auch offenen oder schon ausgefüllten früher entstandenen Spalten nur dann eine Ablenkung erfahren haben, wenn ihr beim Uebertritt in eine andere Gesteinsmasse in der vorgeschriebenen, bisher verfolgten Richtung grösserer Widerstand entgegentrat, sie also seitwärts leichter und schneller ihren Weg fortsetzen konnte. Auch gibt es Fälle, dass die Gangspalte in einem Horizonte in ihrer frühern Richtung unmittelbar fortsetzt, also keine Ablenkung erhalten hat, in anderen höheren oder tieferen Horizonten aber seitwärts fortsetzt, und sonach eine Ablenkung sich darstellt. Derlei Spalten und Gänge tragen gegenüber den vorhin angeführten in ihren räumlichen Verhältnissen einen anderen Charakter. Ihre Mächtigkeit wechselt mehr ab, dergleichen ändert sich öfter ihr Streichen und Fallen, ihre Salbänder sind in der Regel uneben, eine Folge der zerrissenen Gesteinsmassen; auch haben sie mehr Hangend- und Liegendtrümmer.

Ueberdenken wir nun endlich die Spalten- und Gangbildung, wenn die Kraft in schräger Richtung gegen die Structur und Schichtung und gegen deren Klüfte und Flächen und schräg gegen schon vorhandene offene Spalten und Gänge zu wirken hatte. Hier werden sich noch grelere Unterschiede gegenüber den bisher bezeichneten Gängen offenbaren, die verschiedenartigsten Abweichungen im Streichen, Fallen, und in Mächtigkeit, bald ein mächtigerer Gangkörper, bald ein zerstreutes Schnürlwerk, bald unebene bald ebene Salbänder, das mannichfachste Auswerfen von Hangend- und Liegendtrümmern und auch die zahlreichsten und grössten Gangablenkungen.

So mannigfaltig auch, was Ablenkungen betrifft, die Gangverhältnisse oftmals gestaltet sind, können wir doch bei richtiger Auffassung der Erscheinung die Vorstellung gewinnen, wie die Spalten bildende Kraft unter den gegebenen Umständen wirken konnte oder musste, und werden meistentheils auch eine befriedigende und hilfreiche Belehrung erlangen, ohne erst Bewegungen, Senkungen und Abrutschungen von Gebirgstheilen annehmen zu dürfen.

Wir brauchen nur das bereits Gesagte festzuhalten, und weiters noch zu bedenken, dass bei einer schrägen Lage der Klüfte und Structurflächen und vorhandener Spalten und Gänge gegenüber der Richtung der Kraft es auch weit mehr Veranlassungen zu Ablenkungen gegeben hat; daher sie auch, wo solche Verhältnisse in den Gebirgen vorkommen, häufiger auftreten.

In Gangbergbauen begegnen wir Ablenkungen der verschiedensten Art, und häufig auch solchen, welche — wie schon früher gesagt — gar nicht als Ablenkungen betrachtet und gewöhnlich auch nicht gehörig gewürdigt werden. Sie führen andere Namen. Wenn der Gang seine Stunde verlässt oder häufig ändert, einen Haken wirft, sich im Fallen aufrichtet oder sich stürzt u. dgl., so sind es gleichfalls Ablenkungen. Sie gelten aber nicht als solche und werden auch nicht beachtet, in so lange der Gangkörper in noch gut aussehbarer Mächtigkeit fortsetzt, und sich bald wieder besser gestaltet. Das Interesse des Bergmanns wird dabei zu wenig berührt.

Wenn Erzgänge hinter anderen nicht unmittelbar fortsetzen, wird gleichfalls wenig Aufhubens gemacht; denn man glaubt, sie bei Verfolgung und Aufschliessung des vermeintlichen Verwerfers leicht wieder zu finden. Erscheinen sie aber nicht in der früheren Mächtigkeit oder nicht in einer sehr bemerkbaren Mächtigkeit, zumal an der Seite nicht, wo sie nach der Ausrichtungsregel bei Verwerfungen hinfallen sollen, so werden sie oftmals als abgeschnitten erklärt, und nicht weiter mehr gesucht, indess sie als eine unansehnliche Steinscheide oder als vereinzelte dünne Schnürchen bereits überfahren wurden, aber ganz unbeachtet blieben, oder sie liegen auch um mehrere Klafte von dem Aufschliessungsorte noch vor, und werden bei nachheriger Ueberfahung wegen ihrer Ungestaltigkeit gleichfalls unaufgeschlossen gelassen. Eine Ueberbrechung der unscheinbaren Trümmchen auf mehrere Fuss würde edle Geschiecke aufmachen. Allein man befasst sich nicht mit der Ausrichtung, weil ja der erkreuzte andere Erzgang für den als abgeschnitten erklärten Ersatz bietet. Der Verfasser könnte einige solcher Unterlassungssünden als Beispiele anführen.

Ungleich mehr und stärker wird das bergmännische Interesse angeregt, wenn Erzgänge, sei es nun im Streichen oder Fallen, mit tauben Gesteinsgängen, oder mit lettigen, zähen, oder verworren schiefrigen, oder auch sehr festen Gesteinschichten und Bänken, so wie auch mit mehr weniger offenen oder lettigen schmierigen Schichtungsklüften oder Structurflächen zusammentreffen und in oder hinter diesen Gesteinsmassen und in deren Klüften oder Flächen entweder gar keine oder bloss höchst unbedeutende Gangspuren aufgefunden und wahrgenommen werden können. Man ist sich hier wohl bewusst, dass zur Ausrichtung mehr Zeit und grössere Unkosten nöthig sein werden. Diess sind Fälle, wo Sünden zwar leichter verzeihlich sind, aber auch die verderblichsten Folgen nach sich ziehen können. Es hängt manchmal von dem Erfolge derlei Ausrichtungen nicht bloss der Weiterbetrieb einer einzigen Lagerstätte, sondern oft auch mehrerer, bisweilen auch das bessere Gedeihen oder Sinken, das Wohl und Wehe ganzer Werke und Bezirke ab. Selbst bei der grössten Umsicht und ununterbrochener Aufmerksamkeit ist man nicht immer in der Lage, die oft augenblicklich eintretenden Merkmale und Fingerzeige zu erfassen, besonders, wenn durch Wettermangel oder Wasserandrang die Beleuchtung der oft verschandeten Oerter gehemmt oder unmöglich gemacht wird. Zu diesen Verhinderungen gesellt sich noch oftmals die Unlust der Arbeiter, länger vor solchen Belegungen zu bleiben, man wird über das eine oder andere Vorkommniss entweder absichtlich, oder auch in Folge eines laueren Nachforschens oft gar nicht oder nicht hinreichend aufgeklärt, und es erlahmt die nöthige Beharrlichkeit, besonders wenn man wegen ungünstiger Werksverhältnisse oder aus übelangebrachter Sparsamkeit die weiteren Unkosten scheut oder vermeiden muss.

Bei der überaus grossen Anzahl und Mannigfaltigkeit derlei Gangablenkungen kann der Verfasser nur auf die Vorführung weniger wichtigen Fälle eingehen und wird sich nur auf jene Andeutungen beschränken, welche hiebei als Anhaltspunkte für ähnliche Fälle dienen können.

Wenn beim Zusammentreffen eines Erzgangs mit tauben Gesteinsgängen, zumal mit mächtigeren festen oder sehr weichen und zähen, oder mit derlei Schichten und Bänken,

weder in der angefahrenen Gesteinsmasse, sowohl der Richtung des Erzganges nach, als auch der Richtung des Gesteinsganges, der Schichten und Bänke nach, noch auch an den Salbändern des Ganges und an den Schichtungsklüften und Structurflächen sich Gangspuren, Gangtrümmchen, Schnürchen oder Erztheilchen u. s. w. bemerken lassen: so kann nur die Beschaffenheit des Erzganges vor und im Zusammenstossungspunkte, und die Beschaffenheit des tauben Ganges und seiner Salbänder und beziehentlich die Beschaffenheit der Gesteinschichten und Bänke und ihrer Klüfte und Flächen Anhaltspunkte geben, ob man es mit einer wirklichen Verwerfung oder mit einer Ablenkung zu thun hat. Setzt der Erzgang bei voller oder ziemlich gleichbleibender Mächtigkeit bis an die tauben Gänge, Schichten und Bänke, und zeigen sich in ihrer Masse oder an ihren Salbändern, an den Schichtungsklüften oder Structurflächen, Rutschungsebenen, so kann man mit Recht auf eine stattgefundenen Verwerfung des Erzganges schliessen und sich darnach benehmen. Sind letztere Merkmale aber nicht vorhanden und ist der Erzgang schon vor und bis zu dem Berührungspunkte mehr zusammengedrückt, so ist diess ein Zeichen, dass die Kraft in diesem Horizonte und an dieser Stelle nicht stark genug war, die Gesteinsmassen weiter aufzureissen; man thut gut, die Ausrichtung des Erzganges hier zu unterlassen, und abzuwarten, ob nicht in einem anderen, u. z. in mehr tieferen Horizonte günstigere Erscheinungen eintreten werden, um daselbst mit mehr Aussicht auf Erfolg die Ausrichtung versuchen zu können. In der Tiefe können sich Ablenkungen ergeben, die in oberen Horizonten nicht bestehen, wie das Verhalten der Pflibramer Erzgänge an der sogenannten Lettenkluft gezeigt hat, wo jene ebenfalls erst in grösserer Tiefe ausgerichtet werden konnten.

In feldspathreichen Gebirgsmassen, z. B. in den Grünsteinporphyren Ungarns und Siebenbürgens treffen bisweilen Erzgänge mit tauben lettigen und breccienartigen Gängen zusammen, in deren Nähe sie selbst eine lettige Füllung aufnehmen. In den lettigen Massen sind oftmals weder Erz- und Gangspuren, noch Merkmale von Rutschungen wahrzunehmen. Man kann hier immerhin auf Ablenkungen rechnen, wenn hinter dem Lettengange die Ebenen der Erzgänge nicht unmittelbar fortsetzen, zugleich aber auch gefasst sein, auf eine noch länger andauernde lettige Füllung des allenfalls seitwärts aufgefundenen Erzgangs. Es geschah vom Lettengange aus unter Einem die Füllung des anstossenden Theiles der offenen Structurflächen, ehe noch ihre Füllung mit Erzen erfolgen konnte.

Wenn sich ein Erzgang beim Zusammentreffen mit tauben Gesteinsgängen, Gesteinschichten oder Bänken, bloss in schmalen Schnürchen oder Trümmchen in dieselben hineinzieht, dann aber verschwindet, ohne übrigens eine Spur beziehentlich weder an deren Salbändern, an den Schichtklüften oder Structurflächen, noch auch in ihrer Gesteinsmasse dem Streichen nach, wahrnehmen zu lassen, so kann diess ein ähnliches Zeichen sein, wie vorhin bemerkt wurde, nämlich, dass die Kraft in diesem Horizonte ein Ende hatte und nicht mehr weiter wirken konnte.

Man unterlasse daher der Unsicherheit des Erfolges wegen die Ausrichtung und warte lieber die Vorkommnisse in andern Bausohlen ab.

Lassen sich aber ausser den bezeichneten Gangtrümmchen vom Berührungspunkte weg, noch weitere Spuren der Gangfüllung, wenn auch noch so fein und winzig in dem angefahrenen Gange, Schicht und Bank, oder in dem Salbande, oder der Schichtungskluft verfolgen, so sind diess die deutlichsten Merkmale der Kraftwirkung oder einer Gangablenkung, und man kann mit Recht einen guten Erfolg von der Ausrichtungsarbeit erhoffen. In Pflibram betrug am 19. Adalbertlaufe die Ablenkung des Adalbert-Liegendtrums über 12 Klafter. Nach dieser Entfernung setzte erst der Gang mit seinem früheren Streichen in die festen Grauwackenschichten hinein und weiter fort. Die Gangspur in der Schichtungskluft betrug stellenweise nicht  $\frac{1}{2}$  Linie. In solchen Fällen ist Ausdauer unerlässlich nothwendig.

Es muss hier hervorgehoben werden, dass der Fallwinkel des angefahrenen Ganges und der Schichtung und Gebirgsmasse-Structur einen wesentlichen Einfluss auf die Kraftäusserung ausgeübt hat, man mag sich das Wirken der Kraft von oben nach unten oder umgekehrt von der Tiefe in die Höhe denken. Bei steilem Fallwinkel kann die Aufreissung einer Gesteinspalte sich oft gar nicht auf die festen oder zähen Gesteinsgänge, Gesteinschichten und Bänke erstreckt, sondern nur auf die leichter zerreibbaren und spröden beschränkt haben, während diess bei einem flachen Fallwinkel nicht so leicht denkbar ist. Dagegen werden bei einem steilen Fallwinkel die von der wirkenden Kraft berührten und geöffneten Salbänder, Schichtungsklüfte oder Structurflächen, auf welcher die Ablenkung erfolgte, häufiger eine grössere Weite oder Mächtigkeit zeigen, während sie umgekehrt bei geringerem Verflachen nicht geöffnet bleiben konnten, sondern wegen der Schwere des darauf ruhenden Gebirges sich wieder mehr schliessen mussten; daher in der Regel sehr geringmächtig erscheinen.

Beispiele hievon haben wir an dem Verhalten einiger Erzgänge zu Andreasberg am Harze, bei ihrem Zusammentreffen mit steil niedersetzenden tauben Gesteinsgängen, den sogenannten faulen Rutscheln, welche sie nicht durchsetzen, aber zwischen deren Salbändern sie sich auf eine Strecke hineinziehen, und schleppen, ferner an dem bereits erwähnten Verhalten des Adalbert-Liegendtrums zu Pflibram.

Ganz in gleicher Weise, wie Ablenkungen im Streichen der Gänge vorkommen, wurden sie auch ihrem Verflachen nach gebildet, und wir finden sie in den meisten Gangbergbauen und auch auf sehr vielen Gangabbildungen.

Es sei mir gestattet, noch eine interessante Erscheinung an Erzgängen vorzuführen, nämlich wenn dieselben in ihrem Streichen und Verflachen in das Bereich einer mehr cubischen oder mehr verworrenen Gebirgsstructur gelangen; es mögen nun die Gangspalten in dem ganzen Gesteine aufgesprengt und aufgerissen, oder bloss die Structurflächen mehr geöffnet und erweitert worden sein. Selbstverständlich mussten sich an solchen Stellen im Gebirge Gangablenkungen und ein Schnürwerk der mannichfachsten Art gestalten, und wir finden darum auch die verschiedenartigsten Erscheinungen. Begreiflicherweise ist hier die Weiterausrichtung der Gänge sehr schwierig. Derartige Erscheinungen beim Zusammentreffen mit einer säulenförmigen, fast cubischen Structur treten z. B. in den Grünsteinporphyrgebirgen Siebenbürgens zu Nagyág öfters auf, an den Grenzen eines Berges oder Gebirgsmittels mit einem anderen. Wie ich in den „Grundzügen der Geognosie für

Bergmänner“ auseinandersetzte, sind jeder einzelne Berg und die verschiedenen Gebirgsmittel des Porphyrgebirges in ihrem Inneren, was Bestand und Structur der Gebirgsmassen anbelangt, mehr weniger anders gebaut. Von diesen Verhältnissen war denn auch die Aeusserung der Kraft abhängig, wenn sie aus dem Bereiche eines Berg- oder Gebirgsmittels in ein nächst anstossendes übertreten und hier wirken musste. Wie die bergmännische Erfahrung lehrt, hat man nur selten das Fortsetzen von Gangspalten in der früheren Richtung gefunden. In der Regel besteht in jedem Gebirgsmittel und Berge ein ganz anderes System von Gängen und Klüften, wohl verschieden in ihrem Streichen und Fallen gegenüber jenen im benachbarten Berg- oder Gebirgsmittel, aber oft gar nicht oder doch wenig verschieden in der Füllung, mithin von gleichem Ursprunge und Alter.

Aus dem Gesagten dürfte zur Genüge erhellen, dass, so wie überhaupt die räumlichen Verhältnisse der Erzgänge auf der ursprünglichen Spaltenbildung begründet sind, darauf auch eine sehr grosse Zahl noch anderer Erscheinungen beruhen, insbesondere das oftmalige Getrenntsein des Gangkörpers und sein theilweises oder völliges Verlieren beim Zusammentreffen mit anderen Gängen und mit manchen Gebirgsschichten und Bänken u. s. w., dass man also vollen Grund habe, Gangverwerfungen (Verschiebungen) von Gangablenkungen zu unterscheiden. Nach der Ansicht des Verfassers lässt sich dieser Unterschied dadurch hervorheben, dass man als Gangverwerfung oder Gangverschiebung jene Verrückung der Gangebene beim Zusammentreffen mit anderen Gängen, Gebirgsschichten und Bänken zu verstehen habe, welche sich als eine Folge stattgehabter Bewegungen der Gebirgtheile kennzeichnet, unter Gangablenkung aber jene Verrückung der Gangebene beim Zusammentreffen mit anderen Gängen oder mit Gebirgsschichten und Bänken, welche sich als das Ergebniss der ursprünglichen Spaltenbildung kundgibt. Einer Verwerfung war die Füllung der Gangspalte allemal schon vorausgegangen, der Gangablenkung aber ist sie erst nachgefolgt.

## Gesteinsbohrung und Zündung mittelst Elektrizität.

Von Ingenieur F. Abegg.

Meine patentirte Steinbohrmaschine bohrt durch Drehen des Bohrers. Es haben Versuche gezeigt, dass jeder Stein auf diese Art gebohrt werden kann, sobald der Bohrer mit hinreichender Kraft angedrückt wird. Da nun je nach der Stärke der Maschine die Bohrer mit 10,000 bis 20,000 Pfund angedrückt werden können, so ist diese Methode selbst beim härtesten Stein anwendbar, wenn die Bohrer von sehr gutem Stahl sind und vorsichtig gehärtet werden. Die Maschine wird von einem Arbeiter in Bewegung gesetzt, der auch zugleich den Druck auf den Bohrer regulirt. Das Gewicht einer Maschine schwankt je nach der Stärke zwischen 30 und 55 Pfund. Die Bohrer mit 1 Zoll dicker Stange bohren Löcher von 1.7 Zoll Durchmesser. Wenn die Stange auch von Stahl ist, kann der Durchmesser des Loches auf 1.5 Zoll vermindert werden. \*) Kleinere

\*) Auch dieser Durchmesser wäre im Allgemeinen beim Gangbergbau noch zu gross; dagegen ist aber auch keine Kraftäusserung von 10—20,000  $\bar{z}$  erforderlich. D. Red. d. B.

Löcher können nicht gebohrt werden, weil die Bohrerstange bei geringerer Stärke zerdrückt wird. Die unsymmetrische Schneide der Bohrer (nach Art der spitzigen Eisenbohrer, wobei aber ein Flügel um 2 Linien länger als der andere) macht das Loch um ca. 2 Linien grösser, als sie selbst ist. Es kann dadurch der Bohrer immer leicht wieder aus dem Loch herausgezogen werden. Die Länge einer Maschine ohne Bohrer beträgt 18 bis 24 Zoll. Bei Löchern, die  $1\frac{1}{2}$  Fuss über dem Boden anfangen, läuft das Bohrmehl schon von selbst heraus. Bei horizontalen Löchern müssen die Bohrer jeweils, nachdem 2 Zoll gebohrt sind, herausgenommen, und das Loch gereinigt werden. Bei ganz weichem Gestein bohrt man auf diese Art 15- bis 20mal so schnell als mit Schlagbohrern, bei hartem Gestein 4- bis 6mal so schnell. Dadurch, dass der Bohrer mit so ausserordentlicher Kraft angedrückt wird, gibt es beim Bohren kein Mehl, sondern es wird das Gestein in Stücken von der Grösse einer Erbse losgerissen. In einem 9 Fuss [!] breiten Stollen können drei Maschinen bequem nebeneinander arbeiten. Auch der ungeschickteste Arbeiter wird die Maschine, sobald er sie nur einmal in Gang gesehen, leicht benützen können.

Die grossen Löcher, die durch diese Maschine gebohrt werden, machen die Anwendung der elektrischen Zündung nothwendig. Man kann bei dieser Zündmethode, welche einen sehr festen, vollkommen luftdicht schliessenden Besatz ermöglicht, das Pulver unbeschadet der Wirkung zu drei Viertel mit trockenem Sägmehl mischen. Es ist sogar rathlich, diess zu thun, weil sonst das Pulver vor seiner vollständigen Verbrennung schon anfängt zu sprengen. Die von mir erfundenen ausserordentlich leicht entzündbaren Zünder gestatten in nicht erzührendem Gestein, selbst unter Wasser, die Anwendung von blanken Zuleitungsdrähten. Meine Zündmaschinen mit Condensatoren von 4 bis 12 Quadratfuss Oberfläche gestatten durch ihre Stärke die Verwendung von blanken Eisendrähren (nur durch Holz an den Aufhängestellen isolirt) zur Hauptleitung. In der Nähe der Schüsse können diese Drähte auf dem Boden liegen. Ein Oeffnen der Maschinen wird selbst bei anhaltendem Gebrauch nur alle halb Jahr nöthig werden und beschränkt sich dann die ganze Reparatur auf das Abbürsten der Pelzreizeuge. Die Zündmaschinen, die gegen Feuchtigkeit ganz unempfindlich sind, können jedem Arbeiter in die Hand gegeben werden, da sich die ganze Thätigkeit desselben darauf beschränkt, die beiden Enden der Hauptzuleitungsdrähte in die aussen an Kästen befindlichen Ringe einzuhängen und dann zu drehen, bis die Explosion erfolgt, was je nach der Zahl der zusammengehängten Löcher nach 15 bis 36 Umdrehungen geschieht. Als besondere Vortheile der elektrischen Zündung sind hervorzuheben: bedeutend grössere Wirkung der einzelnen Löcher, weil der Besatz das Loch vollkommen luftdicht ausfüllt. Dadurch, dass alle Löcher in einem Moment explodiren, können Felsen abgesprengt werden, die bei Verwendung von Zündschnur die 3- bis 4fache Anzahl Löcher erfordert hätten. Gefahr ist bei dieser Zündung gar keine vorhanden, nur dürfen die Hauptzuleitungsdrähte erst dann an die Maschine gehängt werden, wenn Niemand mehr in der Nähe der Schüsse ist. Sobald der Funken übersprungen ist und die Drähte abgehängt sind, kann man ohne Gefahr zu den Löchern. Sollten bei einem Loch, das mit blanken Eisendrähren geladen ist, die Drähte beim Laden zusammengekom-