

# Berg- und Hüttenwesen.

Verantwortliche Redacteurs:

**Hans Höfer,**

d. z. Director der k. k. Bergakademie in Leoben.

**C. v. Ernst,**

k. k. Oberbergrath, Bergwerksprod.-Verschl.-Director in Wien.

Unter besonderer Mitwirkung der Herren: Joseph von **Ehrenwerth**, a. o. k. k. Bergakademie-Professor in Leoben, Joseph **Hrabák**, d. z. Director der k. k. Bergakademie in Příbram, Adalbert **Káš**, k. k. a. o. Professor an der k. k. Bergakademie in Příbram, Franz **Kupelwieser**, o. ö. k. k. Oberbergrath und Bergakademie-Professor in Leoben, Johann **Lhotsky**, k. k. Sectionsrath im k. k. Ackerbau-Ministerium, Johann **Mayer**, Oberingenieur der a. pr. Ferdinands-Nordbahn in Mährisch-Ostrau, Franz **Pošepný**, k. k. Bergrath und o. ö. Bergakademie, Professor in Příbram und Franz **Rochelt**, o. ö. k. k. Bergakademie-Professor in Leoben.

Manz'sche k. k. Hof-Verlags- und Universitäts-Buchhandlung in Wien, Kohlmarkt 7.

Diese Zeitschrift erscheint wöchentlich einen bis zwei Bogen stark und mit jährlich mindestens zwanzig artistischer Beilagen. **Pränumerationspreis** jährlich mit franco Postversendung für Oesterreich-Ungarn 12 fl. ö. W., halbjährig 6 fl., für Deutschland 24 Mark, resp. 12 Mark. — Reclamationen, wenn unversiegelt, portofrei, können nur 14 Tage nach Expedition den jeweiligen Nummer berücksichtigt werden.

**INHALT:** Einige, die Wassereinbrüche in die Duxer Kohlenbergbaue betreffende geologische Beobachtungen. — Das Orientirungs-Instrument des mathematisch-mechanischen Institutes von F. W. Breithaupt & Sohn in Cassel. — Der Bergwerksbetrieb in Oesterreich im Jahre 1886. — Versuche mit Schachtdampfleitungsrohren. — Notizen. — Amtliches. — Ankündigungen.

## Einige, die Wassereinbrüche in die Duxer Kohlenbergbaue betreffende geologische Beobachtungen.

Von **F. Pošepný.**

Durch die Wassereinbrüche in die zwischen Dux und Ossegg gelegenen Braunkohlengruben wurden gleichzeitig zweierlei Interessen, die der Kohlenwerks- und jene der Thermalquellenbesitzer, geschädigt und dieser Umstand verleiht der hiedurch bewirkten Katastrophe einen ganz eigenthümlichen Charakter. Die Sachlage wird vielfach vom einseitigen Parteistandpunkte beurtheilt, was zur Folge haben kann, dass oft auf gewisse Nebenerscheinungen mehr Gewicht gelegt wird als ihnen gebührt und dass dadurch zuweilen die Hauptsache, die Erkenntniss der Ursachen der ganzen Erscheinung in den Hintergrund geräth. Diese Hauptsache, die man mehrfach für einen bereits überwundenen Standpunkt erklärt, neuerdings in Discussion zu bringen, ist der Zweck meiner gegenwärtigen Mittheilung, welche allerdings vorwiegend auf die gelegentlich des ersten Einbruches gemachten Aufschlüsse zurückgreift.

Um nicht weit ausholen zu müssen, setze ich die Bekanntschaft der hauptsächlichsten Ereignisse, wie sie in Bezug auf den ersten Einbruch vom 10. Februar 1879 aus den seinerzeitigen fragmentarischen Abhandlungen<sup>1)</sup> und in Bezug auf den neuerlichen Einbruch vom 28. November 1887 einerseits aus den Tagesblättern, andererseits aus den vorangelasenen Mittheilungen des

montanistischen Clubs für diese Reviere in Nr. 1 l. J. unserer Zeitschrift zu erheben sind, voraus, und erwähne, dass mein Antheil an den commissionellen Erhebungen in das zweite Quartal des Jahres 1882 fällt, zu welcher Zeit die Verdämmung der Döllinger Einbruchsstelle so weit vorgeschritten war, dass bald darauf der Abschluss erfolgen konnte. Ich wurde nämlich vom k. k. Revierbergamte zu Brüx in eine Commission „behufs Ermittlung jener Vorkehrungen und Maassregeln, welche im Interesse der Sicherheit der die Gruben befahrenden Mannschaft, sowie der Einrichtungen in den Grubenbauen zur Verhütung neuer ähnlicher Wassereinbrüche erforderlich sind“, einberufen und functionirte neben dem Berg-rathe H. Wolf als zweiter geologischer Sachverständiger.

Mein verehrter Freund und Colleague war bekanntlich seit dem Eintritte der Katastrophe mit dem Studium derselben beschäftigt, hatte die geologische Aufnahme des Teplitz-Dux-Brüxer Kohlenrevieres durchgeführt und vielfach Gelegenheit gehabt, mit Rath und That den Interessen der Stadt Teplitz einerseits, den Kohlenwerksbesitzern andererseits beizustehen, war also in den localen Verhältnissen vielfach versirt, wohingegen ich ein mir früher so gut wie unbekanntes Terrain betrat und mich streng an die derzeit zugänglichen Aufschlüsse halten musste. Freund H. Wolf hatte aber schon früher, bevor noch die Aufschlüsse der inundirten Gruben wieder zugänglich wurden, eine Erklärung der

<sup>1)</sup> Siche u. A. „Oesterr. Zeitschr. f. Berg- und Hüttenw.“ 1879, S. 125 und 139, J. Lhotský; ferner 1881, 227, Zechner und andere weiter citirte Autoren.

Einbrucherscheinung gegeben und auch später an derselben festgehalten, wohingegen ich diesen Gegenstand von einer gänzlich anderen Seite betrachtete und zu einer abweichenden Ansicht kam. Es hatten also zwei geologische Sachverständige keineübereinstimmende Ansicht von der Hauptursache der Katastrophe, über deren allenfällige Verhütung, respective Wiederholung sie ihr Gutachten abzugeben hatten. Aber im Zeitpunkte, da die Verdämmung der Einbruchsstelle nahe ihrer Vollendung stand, war dieses Gutachten auf das dadurch geschaffene Verhältniss eingeschränkt und nach mehrfachen Auseinandersetzungen beschlossen wir, von der Vorlage von Separatvotas Umgang zu nehmen, in dem Protokolle den praktischen Gesichtspunkt vorwalten zu lassen, uns bei der Beantwortung der vorgelegten Fragen lediglich auf die nächstliegenden Factoren zu beschränken und die Austragung der Differenzen auf die Zeit zu verschieben, bis der in Aussicht gestellte officielle Gesamtbericht publicirt sein würde.\*)

Letzteres ist nun bisher noch nicht erfolgt, Freund H. Wolf vollendete bald darauf sein, geologischen Studien gewidmetes Dasein, ohne das gesammelte, diesen Gegenstand betreffende reiche Material aufzuarbeiten. Allerdings machte mir der damalige Director der k. k. geologischen Reichsanstalt und jetzt Intendant der k. k. Hofmuseen, Herr F. Ritter v. Hauer, den Vorschlag, mir das Material des verstorbenen Freundes zur Bearbeitung zu übergeben, allein dieses wäre nicht ohne mehrfache Studienreisen, zu deren Durchführung mir die nöthige Zeit mangelte, abgegangen und ich musste diesen Vorschlag auch in Rücksicht auf die Differenz unserer Ansichten dankend ablehnen.

Nachdem sich nun eine von zahlreichen Sachverständigen befürchtete Wiederholung der Katastrophe eingestellt hat, dürften meine subjectiven Ansichten über den Gegenstand einiges Interesse haben.

Die Ansicht H. Wolf's findet sich am ausführlichsten in einem datumlosen Flugblatte angeführt, welchem eine von Herrn Director Klö n n e zusammengestellte Karte als Beilage diente und wurde mehrfach vollinhaltlich von den Tagesblättern übernommen. Unter den zahlreichen, die Grubenfelder der inundirten Gruben durchsetzenden Verwerfungsklüften wird eine N-streichende und W-fallende im Fortschritts- und Giselaufelde angefahrne Klüft, die spätere Hauptverwerfung, hervorgehoben. Man stiess auf dieselbe bei der Verfolgung des Kohlenflötzes gegen O, ihr Liegendes war im Fortschrittsfelde Pläner, im Giselaufelde Porphy. Der Wassereinbruch sei durch das spitzwinkelige Zustreichen einer SO fallenden, also NO streichenden Klüft, der Teplitzer Thermalklüft, erfolgt, an welcher Linie sich die einstige schwache Therme, die sogenannte Riesenquelle, ferner die Einsturztrichter der Gemeinden Loosch und Hundorf, sowie endlich und hauptsächlich auch die Thermalquellen von Teplitz und Schönau befänden.

\*) Der bei dem Vortrage dieses Studie in der Fachversammlung der Berg- und Hüttenmänner im Oesterr. Ing. und Archit. Verein vom 5. Jänner l. J. anwesende Herr Sectionsrath J. Lhotsky erklärte, dass ein solcher nicht in Aussicht gestellt wurde.

Diese, aus dem Jahre 1879 stammende und bis jetzt herrschende Ansicht ist somit aufgestellt worden zu einer Zeit, da die Gruben noch inundirt, mithin unzugänglich waren und dürfte, was die Hauptverwerfung betrifft, auf die Aussagen der Bergbeamten basirt sein. Meine Ansicht beruht hingegen auf den im Jahre 1882 zugänglich gewordenen Grubenaufschlüssen, den allerdings nur flüchtigen Begehungen der Teplitzer Porphyrscholle und wird durch die Verhältnisse, unter welchen der letzte Einbruch erfolgte, wesentlich unterstützt. Es dürfte zweckmässig sein, zuerst die Aufschlüsse längs der Hauptverwerfung, sodann die an der Thermalklüft H. Wolf's und schliesslich jene in den übrigen Theilen des Revieres zu besprechen.

#### a) Aufschlüsse an der Hauptverwerfung.

Im Giselaufelde erreichte man mit einer O-Strecke das Sohlgestein des mit 10 bis 15° W-fallenden Kohlenflötzes, einen kobligen Letten, die sogenannte wilde Kohle, darunter braunen Letten mit einzelnen dünnschieferigen Streifen, deren Einfallen successive immer grösser wurde und der zuerst an einem spiegelklüftigen, lichten Lettenkörper und schliesslich in circa 16m Entfernung von dem Anfahrungsunkte des Sohlgesteines an Porphy im Liegenden der Verwerfungsklüft anstiess. Die Grenzfläche hatte ein Einfallen von 55° gegen W und liess eine steile, nahezu in der wahren Verflächrichtung liegende Furchung unterscheiden. Dieser vielfach besprochene Porphy soll ganz trocken angefahren worden sein und zeigte auch zur Zeit unserer Befahrung keine offenen Klüfte.

Das Kohlenflötz, sowie seine, in der Strecke zum Anschnitt gekommenen Sohlgesteinspartien hatten somit an dieser Stelle eine mit der Verwerfungsklüft gleichsinnige Neigung, wobei sich aber der Neigungswinkel des Ersteren mit der Annäherung an die Letzteren successive vergrösserte.

Die an der O-Grenze des Fortschrittsfeldes in analoger Lage getroffene Verwerfungsklüft fanden wir im April 1882 an mehreren Stellen aufgeschlossen, so besonders in einem entlang desselben geführten Aufbruche und an zwei Liegendschlägen. Das Kohlenflötz liess stellenweise im Gegensatze zum Giselaufschlusse eine schwebende Fallrichtung gegen O erkennen. An dem Aufbruche zeigten die Zwischenmittel eine nahezu horizontale Lage und schwarze Lettenkörper zogen sich der Klüft entlang über den Flötzkörper hinauf. Ein kleiner Einbruch in das Liegende zeigte einen festen, mit Säuren ein wenig brausenden Letten. Wo Furchen sichtbar waren, verliefen sie ebenfalls ungefähr im wahren Verflächungen.

In den beiden Liegendschlägen fanden wir zuerst einen festen, mit Säuren brausenden Letten, der allmählich in einen Mergel überging, in dem man eine Terebratel gefunden zu haben vermeint und der ohne Zweifel zum Pläner gehört. In den Feldörtern dieser Liegendquerschläge wurden horizontale Bohrlöcher auf circa 10m Länge abgebohrt und der Bohrschmand des Bohrlöchens deutete auf ein ganz analoges Plänergestein. Der Pläner-

körper zeigte sich zwar zerklüftet, aber die Klüfte waren nicht offen und einige davon mit Kalkspath ausgefüllt.

Während am Aufschlusse im Gisela felde das Kohlenflötz von der Verwerfungskluft abfällt, fällt es in den Aufschlüssen des Fortschrittsfeldes desselben schwebend zu, aus welchem Umstande man auf eine Ungleichmässigkeit der Bewegung längs der Hauptverwerfung schliessen könnte und, nachdem die Furchen in beiden Fällen nahezu in der wahren Verflächungslinie verlaufen, auf eine Drehung um einen zwischen den Aufschlüssen gelegenen Punkt, der sodann in der Nähe der Einbruchsstelle liegen müsste. Allein die Beobachtungen stehen doch zu vereinzelt da, um auf diesen Gegenstand ein Gewicht legen zu können.

Ausserhalb der Hauptverwerfungszone ist im Fortschrittsfelde gegen einen verworfenen Flötztheil eine Förderstrecke in den Sohlgesteinen getrieben worden, und zwar vorwaltend im Pläner, wobei keine besonders auffallenden Erscheinungen zum Vorschein traten. An dem Durchkreuzungspunkte einer Kluft quoll gutes kaltes Trinkwasser in nicht besonderer Menge hervor und an einer anderen Stelle dieser Strecke verquerte man ein thoniges Gestein mit weissen scharfkantigen Flecken, dessen nähere Untersuchung H. Wolf übernahm. Man hielt es mehrfach für Basalttuff, da aber die Zersetzungsproducte der basaltischen Gesteine selten weiss sind, glaubte ich in den scharfkantigen Stücken viel eher zersetzten Porphyr zu erkennen.

Die Verhältnisse an der Einbruchsstelle dürften zwar aus den darüber vorfindlichen fragmentarischen Beschreibungen bekannt sein, allein ich möchte dennoch einige meiner diesbezüglichen Beobachtungen hervorheben. Von den wissenschaftlichen Capacitäten, welche die Einbruchsstellen bald nach ihrer Zugänglichmachung befuhren, war es Prof. K. Ritter v. Kořistka aus Prag<sup>2)</sup>, der die Zuversicht aussprach, dass seiner Zeit die Einbruchsstelle bis zur Klarlegung des ganzen Verhältnisses untersucht werden wird. Dies ist aber leider nicht geschehen und die Bitten von uns beiden geologischen Sachverständigen, sowie unsere Versicherungen, dass absolut keine Gefahr zu befürchten sei, blieben ohne Resultat, ja es gelang uns, die wir denn doch über die zukünftig zu befolgenden Maassnahmen unser Urtheil abgeben sollten, nicht einmal die Entfernung eines Kohlenblockes zu erwirken, welcher den Einblick in die wasserführende Spalte versperrte. Allerdings muss ich dazu setzen, dass unser Gesuch in die Zeit fiel, da die Verdämmungsarbeit schon weit vorgeschritten war und die Ausführung von drei Stellen abhing, von der Reviersbehörde, dem Unternehmer der Verdämmung und von den die correcte Ausführung dieser Arbeiten beaufsichtigenden Organen. Da also die wasserführende, bekanntlich noch im Kohlenkörper aufsitzende Spalte nicht weiter untersucht wurde, so konnte man über die Ursache des Wassereintruches nur Vermuthungen

aufstellen, aber keine Gewissheit erlangen und folglich auch, wie wir das im Protokolle ausdrückten, „den zukünftigen Ereignissen nicht mit Sicherheit entgegensehen“. Indessen lässt sich vielleicht diese Unterlassungssünde nachträglich gut machen.

Es ist wohl noch erinnerlich, dass der erste Wassereintruch an der Firste eines im trockenen und festen Kohlenkörper getriebenen O-Schlages erfolgte, und zwar auch für den weitsichtigsten Beurtheiler der Verhältnisse ganz unerwartet, so dass absolut Niemandem die Schuld an der daraus entstandenen Katastrophe beigemessen werden kann.

Nach der Trockenlegung des Horizontes wurde Herr Ulrich, Director der Duxer Bergschule, mit der Vermessung des ganzen, in das Verdämmungsproject einbezogenen Grubencomplexes betraut und seine Aufnahme-resultate, sowie das Verdämmungsproject selbst sind unter Anderem in einem Artikel von Dama schka<sup>3)</sup> publicirt. Herr Ulrich zeichnete die Einbruchspalte als eine von 9 Stunden 0 nach 10 Stunden 6, also im Winkel von 159° gebrochene Linie. Was meine Beobachtung betrifft, so sah ich, so weit es der oben erwähnte, abgelöste Kohlenblock erlaubte, eine offene Kluft mit steilem Fallwinkel nach 3 Stunden, also einem Streichen nach 9 Stunden und in den beiden Ulmen des Einbruchraumes Einschnitte einer lettigen Russkluft mit steilem Verflächungen nach 5 Stunden, also einem Streichen nach 23 Stunden, respective 11 Stunden, d. h. die nach 3 Stunden fallende Einbruchskluft stiess an die 5 Stunden fallende Russkluft, hatte jenseitig der letzteren keine unmittelbare Fortsetzung und wäre somit als von der letzteren verworfen anzusehen. Nun hätte diese 5 Stunden fallende Russkluft mit dem zur zeitweiligen Ableitung des Einbruchswassers gebrochenen Umbruche, d. h. mit der sogenannten Umbruchsstrecke geschnitten werden müssen, allein wir trafen ungefähr an dieser Stelle eine ganze Gruppe von feinen Russklüften ohne Gegenwart von Letten, dem gewöhnlichen Anzeichen einer ausgesprochenen grösseren Verwerfungskluft. Dieser Umstand nöthigte mich, die Beobachtungen in dem engen unheimlichen Einbruchraume zu wiederholen und die Sachlage mehreren Personen, die sich darum interessirten, auseinanderzusetzen, und ich muss gestehen, dass die meisten davon, darunter auch Wolf, mit meiner Auffassung übereinstimmten, während Einzelne an der Anschauung Ulrich's festhielten.

Ich sah drei Einschnitte, der meist ausgesprochene auf die Distanz von mehr wie 3m verfolgbare der Einbruchskluft nach, aus welcher ganz deutlich die grosse Wassermasse herausfloss, sowie die beiden, viel geringer ausgesprochenen Einschnitte der Russkluft. In den Ebenen dieser beiden Klüfte eingeführte Stangen zeigten tiefgehende Hohlräume, in der Ebene der Russkluft allerdings nur an der Anstosslinie mit der Einbruchskluft, so dass uns klar wurde, dass aus der Russkluft selbst, mit Ausnahme der Anstoss- oder Scharungslinie, keine namhafte Ausspülung stattfand.

<sup>2)</sup> Die Einbruchsstelle im Döllinger Schachte. Mittheilungen des Arch.- u. Ing.-Vereines für Böhmen, 1881.

<sup>3)</sup> Mittheil. des Arch.- u. Ing.-Vereines für Böhmen, 1882.

Unsere Auffassung wird auch durch zwei weitere Umstände gestützt. Erstens erklärt sie ganz zufriedenstellend, warum der Einbruch gerade in der oberen Partie des Feldortes erfolgte. Die Scharungslinie der beiden abfallenden Klüfte traf nämlich die Feldortsfläche zuerst in der Nähe der Firste. Nach der Vorstellung Herrn Ulrich's würde die einzig zugestandene Einbruchskluft, die übrigens jedenfalls eine herwärtige Fortsetzung haben müsste, die Feldortsfläche gleichmässig anschneiden, denn man kann doch nicht annehmen, dass die hinwärts offene Einbruchskluft sich herwärts, und zwar gerade an der einstigen Feldortsfläche ganz geschlossen hätte.

Zweitens lässt sich das Anstossen der Einbruchskluft an einen Verwerfer auch durch die Aufschlüsse der nächsten Umgegend plausibel machen, indem man die nächste analog streichende und fallende Russkluft für die verworfene Fortsetzung der Einbruchskluft annimmt und dieses trifft nun gerade die in den beiden Horizonten des Döllingerbaues verquerte, allgemein als gefährlich anerkannte und mit grosser Sorgfalt ausgemauerte, sogenannte grosse Russkluft, welche sodann als die um circa 15m horizontal verworfene Fortsetzung der Einbruchskluft erscheint.

Der einzige, unserer Annahme ungünstige Umstand ist eben, dass die Fortsetzung der nach 5 Stunden fallenden präsumtiven Verwerfers ihren Charakter als eine ziemlich bedeutende Verwerfungskluft in der Umbruchsstrecke nicht offenbart, da sie daselbst keine Frictionsproducte zeigt.

Mag sich die Sache wie immer verhalten, so geht jedenfalls hinter der Einbruchsstelle unsere sogenannte Hauptverwerfung vorüber, aber in welcher Distanz, ist unbekannt. Im Jahre 1882 hatte man nur selbstständige Aufnahmen der einzelnen Grubenfelder vor sich, aus deren Zusammenstellung sich der Verlauf der Hauptverwerfung nicht genau ermitteln liess, da man Ursache hatte, kein absolut geradliniges Streichen derselben anzunehmen. Gross ist die fragliche Entfernung keinesfalls, und wurde damals von uns zwischen 10 und 20m liegend veranschlagt. Seither dürfte vielleicht eine einheitliche Aufnahme der Hauptverwerfungszone bereits erfolgt und die Möglichkeit geboten sein, diese Distanz genauer zu bezeichnen.

In Bezug auf die Bestimmung der Flötzlage an der Einbruchsstelle wurden einige Bohrlöcher in die Firse eingetrieben und daraus auf ein schwebendes O-Fallen des Daches, also auf sein Zufallen zur Einbruchskluft geschlossen. Ein schief in das Hangende der beiden, im Einbruchsräume beobachteten Klüfte getriebenes Bohrloch ergab, dass an dieser Stelle das Dach früher erreicht wurde, als nach den Aufschlüssen zweier, in die Firse der Einbruchsstrecke getriebenen Bohrlöcher zu erwarten war. Es hat sich somit eine Senkung des Flötzes im Hangenden unserer beiden Klüfte ergeben. Die Fallrichtung des Kohlenkörpers in dem Einbruchsräume war etwa 20° gegen O, während sie weiter zurück in der Einbruchsstrecke 10 bis 15° betrug.

Die der Einbruchsstelle zufallende Hauptverwerfung (die Analogie mit den entsprechenden Aufschlüssen im Gisela- und Fortschrittsfelde voraussetzend) einerseits, die dieser Hauptverwerfung zufallenden beiden Klüfte des Einbruchsräume und die nach derselben Richtung hin fallenden Flötzschichten andererseits zeigen somit ein analoges Verhältniss, wie es im Fortschrittsfelde beobachtet wurde. Dieser Umstand scheint, wenn überhaupt eine Drehung der Schollen an der Hauptverwerfung stattfand, dafür zu sprechen, dass der präsumptive Drehungspunkt zwischen diesem Punkte und dem Porphyrschlage des Giselafeldes, also in der Nähe der Einbruchsstelle gesucht, werden müsste.

Bekanntlich nahm man allgemein an, dass der Wassereinbruch durch den Anstoss des Streckenwerkes der Döllingergrube an die Hauptverwerfung, hinter welcher der Porphyry die Thermalwässer angestaut enthielt, veranlasst wurde. Nachdem die Einbruchsstelle zugänglich wurde, ist diese Schlussfolgerung natürlich etwas abgeändert worden, aber immer blieb noch dem Porphyry die Hauptschuld an der Katastrophe, und zwar aus dem Grunde, weil das Einbruchswasser vorwaltend ein porphyrisches Material mitbrachte. Professor K. Ritter v. Koristka, der die noch ganz frischen Schutthalden dieses zu Tage ausgeförderten Materiales zu sehen Gelegenheit hatte, fand darin „Kohlenstücke, sehr harte, abgerundete Mergel und Lettenstücke, offenbar aus dem Liegenden der Kohle, zahlreiche Knollen von Schwefelkies, endlich viele Stücke, faustgross und darüber und scharfkantig, von rothem Teplitzer Porphyry, ein Beweis, dass die Wässer aus dem Porphyry kommen“.

Zur Zeit meiner Anwesenheit war bereits verschiedenes fremde Material über diese Schutthalden gestürzt worden, wir liessen an zwei Stellen etwas tiefere Lagen aufdecken, und fanden sie allerdings aus porphyrischem Material bestehend, allein keine faustgrossen scharfkantigen Porphyrystücke, sondern feineren Grus von höchstens Haselnussgrösse, neben Stückchen von harten, mit Säuren nicht brausenden und deshalb kaum dem Pläner angehörenden Letten.

Wolf hatte eine mit Herrn Professor v. Koristka übereinstimmende Ansicht von der Herkunft dieses Gruses; ich hingegen konnte mir nicht vorstellen, wie eine solche ganz ansehnliche Quantität dieses Gruses aus einem so festen und homogenen Gesteine, wie es der Porphyry ist, abgeleitet werden könne. Man kann doch nicht annehmen, dass der 6at betragende Wasserdruck dieses Gestein derartig zerstückeln konnte, und muss sich vorstellen, dass dieses Material bereits locker war, als es vom Wasser fortgespült wurde, etwa in der Art, dass es offene Hohlräume des Porphyrs, respective die hypothetische Thermalspalte Wolf's, erfüllte.

Meines Wissens hat man aber weder am Tage, noch bei dem Abteufen der Quellschächte offene, mit lockerem Detritus erfüllte Spalten im Porphyry beobachtet, es sei denn, dass man Conglomerate, Breccien und andere klastische Producte, die am Tage vielfach den Porphyry bedecken, für die eigentliche Herberge des vom Ein-

bruchwasser in die unteren Döllingerstrecken eingeschwemmten Gruses ansieht. Was die Quantität dieses Gruses betrifft, so sollen davon an 180 Wagen ausgeführt worden sein, was ein Volum von mindestens  $500m^3$  oder einen Kubus von etwa 8m Seitenlänge repräsentiren dürfte. Dies ist nun eine ganz namhafte Quantität, welche viel eher einem schichtenartigen Gesteins-complexe als einer kluffartigen Herberge entnommen sein dürfte.

Resumiren wir nun: Im Giselaufelde ist im Liegenden der Hauptverwerfung ein massiger, unzerklüfteter, trockener Porphyry, im Fortschrittsfelde an mehreren Stellen, so weit die damaligen Aufschlüsse reichten, wasserdichter Pläner angefahren worden. Die Contact-, respective Auflagerungsfläche des letzteren auf dem ersteren Gesteine muss somit zwischen diesen beiden Aufschlüssen an die Hauptverwerfung herangetreten sein.

In der Nähe des Döllinger Hilfsbauschachtes am östlichen Streckenulme war ein Letten zu bemerken, wie er an Verwerfungsclüften aufzutreten pflegt. Es erinnerte uns dieser Umstand an die Verhältnisse des Fortschrittsfeldes, wo hinter einem solchen Letten der Pläner aufgeschlossen wurde. Hier war Gelegenheit vorhanden, sich davon zu überzeugen, ob dieser Letten nicht vielleicht unserer Hauptverwerfung nahe steht. Eine Durchbrechung oder Durchbohrung dieses Lettens hätte uns von der Anwesenheit des Pläners an dieser Stelle überzeugen und einen gewissen Ersatz für die Unterlassung der Verfolgung der Einbruchspalte bieten können. Ein schief in die Firse der Strecke eingetriebenes Bohrloch würde über dem Niveau des Einbruchwasserspiegels

zu liegen gekommen und überdies leicht wieder zu schliessen gewesen sein. Wir sahen in der Durchführung dieses Aufschlusses absolut keine Gefahr, weder für die Verdämmungsarbeiten, noch für den Zustand nach Vollendung derselben, allein unser Ansuchen wurde auch diesmal abgelehnt. Wäre nun hinter diesem Letten factisch Pläner aufgeschlossen worden, wie wir es erwarteten, so wäre dadurch der Contact zwischen diesem Gesteine und dem Porphyry etwas weiter nördlich, also in die unmittelbare Nähe der Einbruchsstelle gerückt, worden.

Nach Wolf hatte man innerhalb der durch seine beiden Spalten (die Hauptverwerfung und die Thermalcluff) gebildeten Spitze in einer Tiefe von 35m Plänkalk erbohrt, welcher „angeblich“ durch Versuche mit Säuren als solcher erkannt sein soll (siehe sein Flugblatt vom Jahre 1879). Dieser Aufschluss, dem Wolf, wie die Beigabe des Wortes angeblich andeutet, nicht sehr traute, würde sich jedenfalls viel leichter für die Annahme einer Ueberlagerung des Porphyrys durch Pläner verwerthen lassen, als zur Construction einer von der Einbruchsstelle bis zur Oberfläche reichenden Thermalwasserspalte, wie sie in dem seinem Flugblatte beigegebenen Profile (*g H bei O*) verzeichnet erscheint. Es musste mich somit auch dieser Umstand in der Ansicht bestärken, dass im Liegenden der Hauptverwerfung, und zwar in der Nähe der Einbruchsstelle, nicht die hypothetische, Thermalwasser führende Cluff im Porphyry, sondern ein aus wasserlässigen Gesteinen bestehender Contact, respective die Auflagerung des Pläners an den Porphyry vorausgesetzt werden könne. (Schluss folgt.)

### Versuche mit Schachtdampfleitungsrohren.

Auf Anregung des Oberbergraths, Herrn R. Nasse, wurden auf dem Josephaschachte der königl. Steinkohlengrube Gerhard bei Saarbrücken im Jahre 1885 sehr ausgedehnte Versuche mit Schachtdampfleitungen angestellt, welche den Zweck hatten, den Einfluss der Weite von Dampfleitungen auf den Betrieb unterirdischer Dampfmaschinen klar zu legen. An den Versuchen theilte sich ausser Oberbergrath Nasse auch der Erbauer der Josephaschächter unterirdischen Wasserhaltungsmaschinen, Herr L. Ehrhard und Herr M. F. Gutermuth, Privatdocent an der technischen Hochschule in Aachen. Letzterer hat später zur Vervollständigung und Controle des schon vorhandenen Versuchsmateriales besondere Ergänzungsversuche durchgeführt und die gewonnenen Resultate aller Untersuchungen zu einer Bearbeitung, „über die zweckmässigste Dampfgeschwindigkeit in Dampfleitungsrohren“, verwerthet, welcher Arbeit vom Vereine deutscher Ingenieure ein Ehrenpreis zuerkannt wurde. Die sehr lesenswerthe Abhandlung des Herrn Gutermuth wurde sammt den Versuchsprotokollen in der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, v. Jg., Nr. 32 bis 35, publicirt. In Hinsicht auf die grosse Wichtigkeit dieser Versuche erlauben wir uns die Hauptergebnisse derselben im Folgenden kurz zu besprechen.

Bei der unterirdischen Wasserhaltungsanlage am Josephaschachte befinden sich in einer Tiefe von 239,5m unter Tage in einem gemeinschaftlichen Maschinenraume drei gleich grosse Compoundwasserhaltungsmaschinen, zu welchen der Dampf von obertags aufgestellten Kesseln durch eine gusseiserne Leitung von 140mm lichter Weite und 16mm Fleischstärke und durch eine schmiedeiserne Leitung von 75mm lichtigem Durchmesser und 4mm Wanddicke zugeführt wird. Erstere hat vier gewöhnliche Perspectivcompensatoren, letztere ebenso viel kupferne Compensationskrümmen. Die Verbindung der Rohre untereinander geschieht bei beiden Leitungen durch Flantschen, welche mittelst Dichtungsringen aus präparirter Gummimasse mit auf beiden Seiten eingepresstem feinmaschigen Messingdrahtgewebe gebildet sind. Die Rohre sind mit 20mm dicker Grünzweig'scher Isolirmasse bekleidet, welche von einer 10mm starken Filzlage umhüllt ist. Das Ganze ist in Kautschukleinwand mittels Draht fest eingewickelt. Die gusseisernen Leitungsrohre stecken noch in besonderen Zinkrohren mit 40mm Spielraum, wodurch eine weitere Isolirung gebildet und Feuchtigkeit von der festen Schutzmasse abgehalten wird. Bei der schmiedeisernen Leitung fehlt die Blechhülle, die Kautschukleinwand ist aber so übereinander gewickelt, dass Wasser hinter dieselbe nicht eindringen kann. Die ganze Länge

herbeigeführt werden können. Bei früheren analogen Versuchen mit kleinen Ladungen kam das niemals vor.

Daraus folgerte man — unserer Ansicht nach nicht mit Recht — dass der besondere Werth der brisanten Sprengstoffe damit sehr herabgedrückt werde, und dass

mit einem einseitigen Verbote des gewöhnlichen Schwarzpulvers und der diesem gleichstehenden Sprengmittel, hinsichtlich der Vermeidung von Schlagwetter- und Kohlenstaubexplosionen kaum ein nennenswerther Erfolg zu erreichen sein dürfte. (Fortsetzung folgt.)

## Einige, die Wassereinbrüche in die Duxer Kohlenbergbaue betreffende geologische Beobachtungen.

Von F. Pošepný.

(Schluss v. S. 43.)

Die Aufschlüsse an der Thermalwasser führenden Zone.

Nachdem die Thermen von Schönau und Teplitz, die versiegte Therme der Riesenquelle und der, eine Beimischung von Thermalwasser enthaltende Wassereinbruch in die Döllingergrube ungefähr in einer Linie zu liegen kommen, so wurde unmittelbar nach dem Einbruche, als die Aufschlüsse an den Quellschächten noch nicht bestanden, von H. Wolf eine directe Communication der Thermalwässer in dieser SW verlaufenden Zone angenommen, welcher sodann wenigstens zwischen der Riesenquelle und der Einbruchsstelle die Gestalt einer diagonal verlaufenden Thermalwasserspalte des Teplitzer Verwurfes annahm. Später als man bei dem Abtaufen der Quellschächte die Absätzlichkeit der Thermalspalten, sowie ihre vorwaltende Streichungsrichtung von O nach W erkannte, konnte diese Vorstellung nicht mehr ohne jedes Bedenken aufrecht erhalten werden und ich speciell sorgte dafür, dass die hypothetische Natur dieser Annahme in unserem Gutachten zum Ausdrucke gelange.

Wenn man berechtigt ist, aus der Lage des Zutagetreten der einzelnen Quellen einer Gruppe auf ihren unterirdischen Zusammenhang zu schliessen, so haben wir nach Prof. Dr. G. Laube<sup>4)</sup> folgende Gruppierung vor uns: Die Schönauer, in einer OW streichenden Linie angeordneten Quellencomplexe, und zwar die Steinbadgruppe (Steinbadquelle, Stefansbad- und Sandbadquelle), die Schlangensbadquellen (Schlangensbad- und Sandquelle), die Neubadquellen (Hügel- und Schwefelbadquelle). SW davon liegt der Teplitzer Quellencomplex, und zwar im Stadtbade (Ur- und Frauenbadquelle), im Fürstenbade (Weiber- und Sandquelle) und im Curgarten (Frauenbrunn- und Augenquelle). Die Quellen im Stadt- und Fürstenbade traten in einer Reihe zu Tage, welche sich durch eine OW gezogene Linie ausdrücken liess. Die Quellen des Curgartens liegen davon etwas nördlich. Diesem zu Folge sehen wir die meisten der Quellen auf zwei parallelen, O-streichenden, aber von einander abstehenden Linien angeordnet; wenn wir aber eine directe Communication dieser beiden Züge annehmen wollten, so wäre dazu noch ein zweites Spaltensystem nothwendig.

Was nun die Quellspalten selbst betrifft, so habe ich seinerzeit bloss den Steinbadquellschacht in Gesellschaft von H. Wolf befahren und berufe mich auf die Zusammenstellung Dr. G. Laube's (l. c. 44): „Die ganz im Porphyraufbrechende Urquellspalte streicht nach 7 Stunden, fällt 85° gegen Süd, respective gegen 13 Stunden und wird von einer zweiten Klüftung nach 2 Stunden übersetzt. Bei der fürstlichen Frauenquelle streicht die aufgedeckte Klüftung, welche oberflächlich in 6 bis 7 Stunden ausging und die offenbar früher auch die Sandquelle speiste, in 4 Stunden mit einem Einfallen nach NW, respective 22 Stunden mit 88°. Die Augenquellspalte im Curgarten zeigte nicht, wie man vorher anzunehmen geneigt war, ein auf der Richtung der Urquellspalte senkrecht (der Klüftrichtung des Porphyrs entsprechendes) Streichen, sondern ein solches in 8 bis 9 Stunden mit Einfallen gegen SW, respective 14 bis 15 Stunden. In der Tiefe theilt sie sich in zwei Spalten. Sie tritt aus Plänerschichten zu Tage, unter welchen das Porphyrconglomerat liegt, welches an der SW-Seite eine 16m tiefe Klüftung ausfüllt. Erst in 28m Tiefe wurde in der Schachtohle der Porphyra allein angetroffen. Wenn die Frauenbadquellspalte also in kurzem W-Verlaufe die Urquellspalte treffen muss, woraus sich die grosse Aehnlichkeit der Wässer wohl erklärt, so würde erst in ziemlich beträchtlicher Entfernung ein Schneiden der Urquellen- und Augenquellspalte erfolgen. Ebenso muss zwischen den Quellspalten der Frauen- und Augenquelle in der Tiefe, bei vorausgesetztem gleichbleibendem Fallen, ein Durchschnitt erfolgen; sie gehören also sämmtlich demselben Zuge an, dessen mittlere Richtung der Porphyrklüftung entspricht.“

Was meine Beobachtungen im Steinbadquellschachte betrifft, so will ich bemerken, dass der hier entblösste Spaltencomplex einen ganz ähnlichen Charakter hatte, wie die an vielen Stellen der Umgegend von Teplitz sichtbare Porphyrklüftung, nur dass in der oberen Region das eine, in einer tieferen Region das andere Klüftungssystem zum Ausdrucke kam und dass im Allgemeinen ein O- und NO-Streichen vorherrschte. Zuerst durchfuhr man deutliche rothe Porphyrconglomerate, später stellten sich tuffartige Massen und Breccien ein; diese wurden von nahezu horizontalen Hornsteinklüften durchsetzt und erst in circa 8m Tiefe folgte unter einer unregelmässigen höckerigen Contactfläche Porphyra.

<sup>4)</sup> Geologische Excursionen im Thermalgebiete Böhmens. Leipzig 1884, pag. 42.

Wollte man das ganze, durch die Quellenschächte aufgeschlossene Spaltensystem kurz charakterisiren, so müsste man zugestehen, dass die schon durch die Gruppierung der Quellenpunkte hervortretende O Richtung auch bei der Spaltenrichtung vorherrscht, dass sich allerdings auch 3 bis 4 Stunden, d. h. 45° bis 60° abweichende Richtungen einstellen, dass aber gerade jene Richtung, welche Wolf seiner Thermalzone gegeben hat, jene gegen SW am wenigsten oder gar nicht vertreten ist. Wenn also eine Communication in dieser Diagonalrichtung angenommen wird, so kann sie keine directe, sondern viel eher eine aus einem Spaltensystem in das andere übergehende, zickzackförmige sein.

Ich komme nun zur Besprechung des gar schwierigen Problems der Riesenquelle. War dies in der That eine ähnlich den Teplitz-Schönauer Verhältnissen direct aufsteigende Therme, oder der Austritt eines Grundwassers, dem sich auf seinem unterirdischen Wege Thermalwasser beimischte?

Es fehlt bisher jeder geschichtliche Anhaltspunkt über die Rolle, welche diese Quelle einst gespielt hat, aber die Funde, die man hier gelegentlich der Teufungsarbeiten gemacht hat, sprechen dafür, dass sie einst von den Umwohnern hoch geschätzt wurde. Die grosse Masse von prähistorischen Bronzegegenständen, die man hier fand, dürfte kaum bloss zufällig dahin gekommen sein, und die von Wolf in seiner Flugschrift erwähnte sorgfältige Holzverkeilung, deren Anlage nach dem Zustande der in Lignit umgewandelten Holzmasse gewiss Jahrhunderte zurückgreift, deutet doch darauf hin, dass Jemand ein namhaftes Interesse gehabt hat, den Austritt der Wässer auf diesem Punkte ganz oder theilweise zu verhindern. Naaff<sup>6)</sup> bezeichnet direct Teplitz als solchen Interessenten; nun, dies ist auch nicht ganz unwahrscheinlich und würde beweisen, dass unsere Vorfahren von dem Zusammenhange der Erscheinungen eine bessere Kenntniss hatten, als wir, welche doch so stolz auf die Errungenschaften der letzten Zeitperiode sind!

H. Wolf erwähnt, dass diese 25° C warme Quelle früher die namhafte Wassermenge von 27 bis 42l pro Secunde zu Tage brachte. Nach Naaff floss noch 1871 das Wasser mächtig hervor, speiste ein Graf Waldsteinsches Gebäude, das sogenannte Riesenbad, und betrieb gleichzeitig ein Quarzpochwerk. Mit dem Fortschreiten des Braunkohlenbergbaues wurde eine Abnahme der Wassermenge bemerkt, 1874 vermochte die Quelle das Quarzpochwerk nicht mehr zu betreiben und sank immer tiefer, so dass 1876 das früher oberflächliche Wasserrad nun mit einem unterschlächtigen vertauscht werden musste, bis die Quelle endlich Ende Juni 1878, nachdem in der Döllingergrube die Wasserhebemaschine längere Zeit bereits in Thätigkeit war, gänzlich versiegte. Sie versiegte also früher, als im Februar 1879 der Wassereinbruch erfolgte, d. h. ihr Wasser fand früher einen Weg zu dem durch den Bergbau künstlich deprimirten Grundwasserspiegel

<sup>6)</sup> Die Dux-Teplitzer Gruben- und Quellenkatastrophe. Leipzig 1879, pag. 33.

und stand somit unter ganz anderem Einflusse, als die Teplitzer Thermalquellen.

Die Temperatur der Grubenwässer war unmittelbar vor der Katastrophe keine auffallend höhere, was dafür zu sprechen scheint, dass damals ungleich mehr Grundals Thermalwässer zum Abflusse gelangten. Es ist bekannt, dass die Teplitzer Quellen zu den sogenannten Akrothermen gehören, dass sie wenig feste Substanzen enthalten und sich gewissermaassen nur durch ihre Temperatur von den Grundwässern unterscheiden. Es muss sofort auffallen, dass das Einbruchswasser bloss eine Temperatur von 21° C gehabt, während die Teplitzer Quellen eine solche von 49,3°, die Schönauer 46,2° C hatten, dass also die grösste Menge des Einbruchswassers nicht Teplitzer Thermalwasser, sondern kaltes Grundwasser war. Es ist also kein richtiger Ausdruck, wenn man sagt, dass das Teplitzer Thermalwasser in die Kohlengruben eingebrochen sei. Die aufsteigenden Quellen müssen natürlich auch in Teplitz das absteigende Grundwasser passiren und die Grundwassersäule überwinden; sie können dies mit desto grösserem Erfolge thun, wenn ihnen offene Canäle zu Gebote stehen.

Zu der Riesenquelle zurückkehrend, möchte ich zuerst ihre verhältnissmässig grosse Wassermenge hervorheben (die Urquelle in Teplitz gibt etwa 9l und sämtliche Teplitz-Schönauer Quellen etwa 23l pro Secunde), die bereits an gewisse Erscheinungen im Kalkgebirge erinnert, wo sich das Wasser unterirdisch in ausgelaugten offenen Canälen sammelt und in der Form von ungewöhnlich wasserreichen Quellen zu Tage kommt. Fasst man aber den Ausbiss der Kalkgesteine der Umgegend näher in's Auge, so findet man, dass die Hauptmasse des Pläners in einer Zone liegt, die sich von Teplitz in SW-Richtung gegen Hundorf, Loosch erstreckt. Diese Hauptmasse kommt also östlich von der Riesenquelle zu liegen, und in der Wolf'schen Karte findet sich noch eine Zunge solcher Gesteine längs dem Looscher Thal bis zur Riesenquelle verzeichnet.

Nun muss ich auf eine andere zusammenhängende Erscheinung zu sprechen kommen, auf die Einbruchstrichter von Loosch, welche Wolf auch als Indicien der Existenz seiner diagonalen Thermalspalte angesprochen hat. Sie hatten sich unmittelbar nach dem ersten Einbruche gebildet und waren zur Zeit meines Besuches bereits planirt worden. In der Karte Wolf's sind vier davon hervorgehoben, wovon zwei in der Nähe der Riesenquelle an der Teplitzer Strasse, in der That ungefähr in der Richtung seiner diagonalen Thermalspalte lagen. Zwei andere solche Trichter nördlich von Loosch haben eine Lage, die sich mit der obigen Diagonale in keinerlei Beziehung bringen lässt. Die Lage sämtlicher Trichter, vorurtheilsfrei aufgefasst, repräsentirt eine etwa birnförmige Fläche, an deren westlicher Spitze die Riesenquelle zu liegen kommt. Die Einbruchstrichter liegen im Pläner und können meiner Ansicht nach nichts Anderes sein, als Einbrüche zum Grundwasserspiegel, an denen auch die Auslaugung, respective Corrosion der Hohlräume stattfand, und in welche

sich nach der Senkung des Grundwasserspiegels das lockere Material der Oberfläche hineinsenkte. Der eigentliche Sachverhalt liesse sich übrigens durch einige verhältnissmässig seichte Abteufen leicht nachweisen; trotzdem, dass ich die Gegend nicht eingehend studirt habe, glaube ich doch, meine Erklärung ihrer Einfachheit halber jener Wolf's vorziehen zu müssen.

Der Riesenquellenschacht wurde unmittelbar nach der Einbruchskatastrophe von Wolf befahren. Später aber leitete Graf Waldstein ein Abteufen ein, dessen Aufschlüsse weder Wolf, noch ich aus eigener Anschauung kennen gelernt haben, da zur Zeit unserer Untersuchungen der Schacht mit matten Wettern angefüllt war. Herr Šima, Graf Waldstein'scher Bergverwalter, der die Abteufungsarbeiten geleitet hat, war so freundlich, uns die Aufschlüsse zu beschreiben.

Gerölle und Tribsand herrschten am nördlichen Schachtstosse bis 2m, am südlichen hingegen bis 9,5m (die Gerölle sollten von der Oberfläche stammen und in den Schacht geworfen worden sein, um den Auftrieb des Wassers zu mässigen). Unter dieser ungleichmässig starken Decke begann geschlossener Letten, durch welchen sich die Quelle den Weg gebahnt hatte. Der Canal soll die Gestalt einer etwa 0,75m im Durchmesser haltenden Röhre gehabt haben, wobei die Röhrenwand verkieselt und mit Barytkrystallen überkrustet war. In der Tiefe von 13,7m begann eine mit Hornstein durchzogene Porphyrbreccie und in dieser eine Spalte. In 16,2m endigte die Mauerung und die Teufung im Porphyr. Die Schachtsohle klang hohl, und da man befürchtete, dass die Mauerung einstürzen könnte, unterliess man das weitere Abteufen.

Was die Richtung der in der Porphyrbreccie angebrochenen Spalte betrifft, so glaube ich Herrn Šima in der Weise verstanden zu haben, dass sie von O nach W verlief, gegen O mit Schutt erfüllt, gegen W hingegen offen war. Freund H. Wolf aber glaubte dem Schachtplane entnehmen zu können, dass die Kluft eine Richtung gegen SW, d. h. gegen die Döllinger Einbruchsstelle hatte. Es ist dies ein Umstand, der für ihn in Bezug auf die Existenz seiner hypothetischen Diagonalspalte von grossem Werthe war. Ueber seine Wahrnehmungen bei der Untersuchung der Fassung dieser Quelle ist in der Brochure von Naaff (l. c. pag. 102) ein Passus enthalten, den ich mit den von Herrn Šima uns mitgetheilten Aufschlüssen in keinen Zusammenhang zu bringen vermag. Dieser Brochure zu Folge soll Wolf die Entdeckung gemacht haben, „dass die Kluftrichtungen in dem anstehenden Plänergestein zum Döllinger Schachte, sowie gegen die Erdsenkungen bei Loosch und gegen die Teplitzer Urquelle zu verliefen“.

Ich weiss in der That nicht, galt diese Beobachtung einem zu Tage ausbeissenden Gesteine oder dem „geschlossenen Letten“ obiger Beschreibung, in dem der merkwürdige röhrenförmige Canal mit verkieselten Wänden erwähnt wird.

Obwohl nun die Riesenquelle so zahlreiche noch ungelöste Räthsel und unaufgeklärte Erscheinungen dar-

bietet, so möchte ich doch etwa Folgendes für erwiesen betrachten: Die Quelle zeigte ausser ihrer höheren Temperatur auch noch Indicien einer aufsteigenden Quelle (so den röhrenförmigen Canal im Plänerletten und einen spaltenförmigen Canal im Porphyr) und es ist kein Zweifel, dass einst hier eine Therme aufstieg. Die grosse Wassermenge dieser Quelle und ihre Verkettung mit der Erscheinung der Einbruchstrichter deutet darauf hin, dass an dieser Stelle ein starker Grundwasserstrom zum Austritte gelangte. Beide diese Flüssigkeiten, sowohl das aufsteigende Thermalwasser als auch das kalte Grundwasser, fanden noch vor der Herstellung der Communication in der Tiefe durch den Döllinger Einbruch einen Weg, um unbemerkt in die Kohlengruben abzufließen.

Wie sich die Sachen nach der Durchführung der Verdämmung gestalteten, ist mir nicht bekannt. Aus dem über die Riesenquelle Gesagten dürfte aber hervorgehen, dass der Zustand dieser Quelle dadurch nicht alterirt wurde.

Das Versiegen der Brunnen in den Gemeinden von Setzenz, Hundorf und Loosch erklärt sich natürlich als eine einfache Senkung des Grundwasserspiegels, die nur insofern hervorgehoben zu werden verdient, als sie, wenn ich recht unterrichtet bin, einen der Gründe für die Verdämmung der Döllinger Einbruchsstelle, gegen welche bekanntlich die Bergbauinteressenten protestirten, darstellte.

#### Weitere Aufschlüsse in der Umgegend.

In den vorhergehenden zwei Abschnitten habe ich vorwaltend die Darstellung der Aufschlüsse in den zwei Zonen, welchen die grösste Rolle in Bezug auf die Einbruchskatastrophe zugeschrieben wurde, vor Augen gehabt. Ich will nun auch einige, ausserhalb dieser Zonen gelegene Aufschlüsse hervorheben, doch muss ich eine Recapitulation der geologischen Verhältnisse vorausschicken.

Bekanntlich haben wir in Böhmen eine grosse Lücke in der Aufeinanderfolge der einzelnen Formationen zu verzeichnen, indem hier der grösste Theil der mesozoischen Bildungen fehlt. Wenn wir von einer Partie der Jurabildungen im äussersten N des Landes absehen, so ist erst in der Kreidezeit das Meer nach Böhmen eingedrungen; vom Schlusse der Permischen Periode bis zur Zeit der mittleren Kreide war Böhmen ein Festland, in welchem vorwaltend nur die Wirkungen der Atmosphärien und seiner Gewässer, also Verwitterungs- und Erosionsdetritus dieser Lücke angetroffen werden können.

Nach der Bildung der Depression der Kreidezeit fanden hier verschiedenartige, vorwaltend marine Absätze statt und diesen folgte die abermalige Trockenlegung des ganzen Complexes, bis sich in der Tertiärzeit eine zweite Depression in ganz anderen Umrissen bildete, die in ihrer Gesammtheit das ganze Land von der bayerischen Grenze bis in die schlesische Ebene durchschnitt, an einzelnen Stellen in geringere, an anderen in grössere Tiefen reichte, und so eine Kette von verschiedenen kleineren und grösseren seichten oder tiefen Becken ge-



bildet wurde, wie wir sie längs des Erzgebirges und bis über Zittau hinaus verfolgen können.

Vorläufig interessieren uns bloss die Verhältnisse in einem dieser zwischen Teplitz, Dux und Brüx liegenden Becken, in dessen einen Theil auch die Depression der Kreidezeit reichte, so dass die Absätze dieser Periode theilweise das Liegende der Tertiärlagerungen bilden. Man darf sich aber die Bildungen dieser drei Perioden nicht etwa concordant auf einander liegend vorstellen, da hier jedenfalls die Anzeichen der beiden Lücken, nämlich der zwischen der krystallinischen und den Kreidgesteinen, und jener zwischen den letzteren und den Tertiärbildungen repräsentirt sein müssen.

Weiter interessiert uns vorwiegend das Verhältniss des Beckenabschnittes zwischen Teplitz und Dux, wo über dem Gneise ein porphyrischer Erguss aufliegt, der sich in Gestalt einer an 20km langen und etwa 6km breiten Zone, von Sachsen quer durch das Erzgebirge ausdehnt, an der NW-Grenze der Depression versinkt und in der Umgegend von Teplitz nochmals auftaucht. Die auf den Porphyre aufgelagerten Kreidegebilde beissen am Fusse des Erzgebirges aus und kommen abermals an der Teplitzer Porphyrscholle zum Vorschein, um weiter SO von den Eruptivgesteinen des böhmischen Mittelgebirges durchbrochen und überlagert zu werden.

Wir haben nun in der Umgegend von Teplitz zuweilen Gelegenheit, die Auflagerung des Pläners auf dem Porphyre beobachten zu können und finden mehrfach zwischen den beiden Gesteinsgruppen Bildungen eingeschaltet, die wir nicht recht in das gewöhnliche Schema einzureihen vermögen. Porphyre-Conglomerate und Breccien sowie tuffartige Gesteine, die je nach der speciellen Auffassung der Geologen verschiedene Namen erhalten, welche aber in ihrer Gesamtheit nichts Anderes vorstellen können, als die Bildungen jener Zeitlücke, innerhalb welcher Böhmen ein Festland war. Am einfachsten ist die Sache bei den Porphyrconglomeraten, complicirter wird sie jedoch durch das Auftreten von Breccien und den nachträglichen Umbildungen, welche diese Gesteine erlitten.

Bei dem Hornsteinpläner H. Wolf's bemerkt man die secundäre Umbildung des, oft noch Versteinerungen einschliessenden Pläners sofort, dieselbe ist jedenfalls durch kieselsäurehaltende Flüssigkeiten erfolgt. Um die Sache gegenüber den Ansichten Professor Dr. G. Laube's nicht zu compliciren, lasse ich es vorläufig dahingestellt, ob diese Verquarzung durch Thermen erfolgt sei oder nicht.

„Das Conglomerat besteht im Wesentlichen aus Porphyrgeschieben verschiedener Grösse, welche durch einen rauchgrauen Hornstein verkittet sind. Es gibt Stellen, wo fast nur Geschiebe angehäuft und das Bindemittel sehr zurücktritt, und wiederum solche, wo der Hornstein fast allein herrscht. In den Hohlräumen des Conglomerates finden sich nicht selten schöne tafelförmige, weingelbe Barytkrystalle. Der Hornstein beherbergt stellenweise zahlreiche cenomane Versteinerungen, allerdings meist als Steinkern oder Abdruck erhalten (und

zwar von Meeresthieren). Von einer Schichtung des Gesteins ist keine Spur. Wo im Porphyre eine Kluft oder Lücke war, zieht sich oder senkt sich das Conglomerat hinein, ist die Lücke eng, so ist es meist der Hornstein allein, ist sie weit, stellen sich mehr oder weniger Porphyrgeschiebe und Brocken ein. Auf der Oberfläche schmiegt sich dann das Cenoman wie ein Mantel um den Porphyre.“

Diese dem Werke Dr. G. Laube's (l. c. pag. 32 und 33) mit Auslassung des Unwesentlichen entnommene Charakteristik des Conglomerates lässt sofort erkennen, dass die Porphyrgeschiebe lose auf dem Meeresgrunde liegen mussten, damit sich der feine, später zu Hornstein verquarzte Detritus und die Reste der Meeresthiere zwischen sie eindringen konnten, dass sie somit auch früher, wahrscheinlich bevor noch die Stellen Meeresboden geworden sind, hier abgelagert wurden.

Der viel besprochene Janegger Hügel zeigt stellenweise ein unregelmässiges Netz von Hornsteinklüften im Porphyre, welche mich lebhaft an die G l a m m genannten Erscheinungen des Erzrevieres von Verespatak in Siebenbürgen erinnerten. Es ist genau dieselbe Erscheinung, in einem oft blendend weissen Quarzporphyre findet sich ein dunkles Geäder von Hornsteinklüften, stellenweise auch von dunklem Schlamm, so dass man keinen Augenblick darüber im Zweifel sein kann, dass die Verquarzung dieses Schlammes zu Hornstein nachträglich erfolgte. Kurz, es ist die Sache, die ich wegen der häufig darin auftretenden Erzführung zur Unterscheidung von anderen Arten des Vorkommens typhonischer Erzlagerstätten nennen zu müssen glaubte. (Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1871, pag. 93, 94.

Wie ich bereits erwähnte, bemerkte ich ähnliche Hornsteinklüfte auch im Quellschachte der Steinbadquelle und ein analoges Verhältniss zeigten auch die aus dem Riesenquellschachte stammenden Gesteinsfragmente. Es ist allerdings mitunter, besonders wenn die Aufschlüsse eine geringe Flächenausdehnung haben, nicht so leicht, Conglomerate von Breccien und diese von Typhonen (Breccien von zusammengehörigen Bruchstücken) zu unterscheiden, allein ich beschränke mich, um diesem Gegenstande eine grössere praktische Bedeutung zu geben, auf das constatirte Vorkommen von Conglomeraten, und verweise in Bezug auf die Verbreitung derselben auf die Karte H. Wolf's.

Wir sehen also mehrfach im Bereiche der Teplitzer Porphyrscholle solche von Plänerschichten überlagerte Bildungen dem Porphyre aufliegen und können die ganze Gruppe als eine zwischen beiden Gesteinen liegende Grenzzone auffassen, ohne damit sagen zu wollen, dass diese Grenzzone überall vorhanden sein muss.

In dem zwischen der Teplitzer Porphyrscholle und dem Erzgebirge liegenden Beckenabschnitte sind nun einige Aufschlüsse über diese Liegendgesteine gemacht worden. Dahin gehört das nahezu in der Mitte des Beckens liegende Vorkommen einer Porphyrkuppe des sogenannten Luisenfelsens bei Weisskirch.

litz. Wolf zieht die Ausbisslinie des Kohlenflötzes um diesen Punkt und einige nahe Basaltvorkommen herum, und es erscheint dadurch das Becken an dieser Stelle auf nahezu ein Drittel zusammengeschnürt. Nach A. E. Reuss<sup>6)</sup> lag früher über diesem Porphy eine Partie cenomanen Kalksteines mit zahlreichen Versteinerungen, welche Kalkpartie zur Kalkgewinnung benützt, seither gänzlich abgebaut wurde. Das Vorkommen repräsentirt also eine bis auf die Oberfläche reichende Kuppe von beiden Liegend- oder Sohlgesteinen.

H. Wolf zeichnet in seiner Karte zwischen den Schächten Johannes, Florian und Maria Theresia einen kleinen ringförmigen Ausbiss des Kohlenflötzes. Mir sind die Verhältnisse dieses in der NO-Fortsetzung der Teplitzer Scholle liegenden Grubencomplexes unbekannt, allein schon aus dieser Zeichnung möchte ich auf eine analoge Sohlgesteinskuppe, wie es jene des Luisenfelsens ist, schliessen. Höchstwahrscheinlich liegt hier gar kein eigentlicher Kohlenausbiss, sondern nur ein Ausschneiden des Flötzes an dieser Kuppe vor, wie es von uns im Kreuzerhöhungsfelde westlich von Dux factisch beobachtet wurde. An diesem letzteren Punkte hat sich das Kohlenflötz ohne eine merkliche Aufrichtung in der Tiefe ausgekeilt, und nachdem durch von der Oberfläche niedergesenkte Bohrlöcher die flötzleeren Partien bekannt waren, so wurden die Linien dieses Ausgehens von Kohle in der Wolf'schen Karte ähnlich wie factische Ausbisslinien bezeichnet.

Die Verhältnisse des Anfahrungspunktes von Porphy im Victorinschachte sind in der in Nr. 1, 1888 dieser Zeitschrift enthaltenen Mittheilung des montanistischen Clubs für diese Bergreviere umständlich beschrieben und ich erwähne bloss, dass zur Zeit unserer Befahrung der Aufschluss bereits zugemauert war, dass aber über unsere Bitte einige Ziegellagen herausgenommen wurden, wodurch wir eine Partie desselben zu Gesichte bekamen und im Uebrigen auf die Nachricht eines früheren Commissionsbefundes (21. Jänner 1882) angewiesen waren. Wir sahen eine steile W-fallende glatte Porphywand mit undeutlichen Spuren von Furchung. Von dem daraufgelagerten Materiale branste ein plastischer Letten lebhaft auf, während ein harter, plänerähnlicher Thon diese Erscheinung nicht zeigte. Trotzdem dass dieser Aufschluss im Schachtiefsten lag, war er gänzlich trocken.

In unserem Gutachten sprachen wir die Ueberzeugung aus, dass man es hier mit einer Kuppe des Grundgebirges, ähnlich jenem des Luisenfelsens, zu thun habe. Die bergmännischen Sachverständigen versäumten nicht, auch hier zur Vorsicht zu mahnen, und die Ausfahrung der tieferen Strecke erfolgte in der That unter Beobachtung aller angegebenen Vorsichtsmaassregeln.

Die Ausrichtungstrecken des Kohlenkörpers zeigten hier einen ungewöhnlich ungeraden Verlauf, so drei in's Liegende gerichtete Concavitäten, wovon zwei in der Karte (Fig. 1, Taf. I) zum Vorschein kommen, während

die dritte südöstlichste in bereits abgebaute Felder zu liegen kommt. Diesen drei Einbuchtungen entsprechende zwei Convexitäten sind in derselben Figur, die südöstliche allerdings nur theilweise ersichtlich. Der Victorinschacht mit seinem Porphyraufschlusse liegt auf der W-Seite der NW-Convexität, die neue Einbruchsstelle vom 28. November v. J. auf der W-Seite der zweiten SW-Convexität und in der zweiten Einbuchtung.

Es ist mir unbekannt, inwiefern diese Krümmungen der Ausrichtungstrecken der Flötzlage entsprechen, denn sie sind ja mitten eines mächtigen Flötzkörpers geführt, allein, wenn man nicht eine bestimmte Veranlassung dazu gehabt hätte, so hätte man sie ganz entschieden lieber gerade als gekrümmt ausgeführt und man kann sie somit in der That für den Ausdruck der Biegungen des Kohlenflötzes bei seinem Anschmiegen an das Grundgebirge ansehen.

Diese Strecken waren schon zur Zeit unserer Befahrung ausgefahren und wir forschten in denselben vergebens nach bedeutenderen Verwerfungen, welche vielleicht auch die Biegung zu erklären vermochten; die in den Werkskarten auf der W-Seite der zweiten Convexität angegebene Verwerfung war, wie auch das Profil Fig. 2 auf Taf. I ersehen lässt, verhältnissmässig nur gering, ebenso ein zweiter Verwurf an der O-Seite derselben Convexität, welche in der Darstellung (Fig. 1) im Bereiche des abgebauten Feldes liegt. Für die Richtigkeit der Darstellung der Lagerungsverhältnisse der Liegend-Gesteine in diesem Profil kann ich selbstverständlich nicht einstehen.

In dieser Gegend des Victorinfeldes ist nun der Abbau an der dritten Convexität gänzlich und an der zweiten theilweise bereits durchgeführt worden. Einer Mittheilung des Bergverwalters der Grube, Herr R. Klier, in Bezug auf den Abbau an der Einbruchsstelle zu Folge, „ist der Plan am 18. October 1887 begonnen, war bis 4. November vollständig ausgearbeitet, worauf die erste Decke mit 2m niedergelassen und ausgefördert wurde. Am 16. November wurde die zweite Decke wieder mit 2m niedergelassen und abermals bis auf einige Hunte ausgefördert. Während der ganzen Zeit ist der Plan trocken geblieben und hat sich nirgends Wasser gezeigt. Am 28. aber, wie aus den Zeitungsberichten und aus dem Gutachten der Sachverständigen bekannt ist, kam das Wasser plötzlich mit einem fürchterlichen Stosse zum Vorschein.“

Die weiteren Details sind aus der vorhergehenden Mittheilung in Nr. 1 dieser Zeitschrift ersichtlich; ich möchte besonders auf die massenhafte Ausspülung von Porphyrsand, sowie auf das Hervorbringen von Porphyrstücken von 1 bis 2kg Gewicht aufmerksam machen, die sich meiner Ansicht nach ebensowenig wie die aus dem Döllinger Einbruche herausgespülten Porphyrfragmente aus massigem Porphyrgesteine herleiten lassen. Sie stammen aus den sogenannten Porphyrconglomeraten und ähnlichen Gesteinen, die wir an der Grenze zwischen Porphy und Pläner mehrfach nachzuweisen vermögen. Sie sind allerdings in dem Sumpfe

<sup>6)</sup> Geologische Skizzen aus Böhmen. II. Die Kreidegebilde des westlichen Böhmens. Prag u. Teplitz 1844.

des Victorinschachtes nicht angetroffen worden, dies schliesst aber ihr Vorhandensein in der Nähe an dem durch die Biegungen der Ausrichtungsstrecken angedeuteten Plateau des Grundgesteines nicht aus. Dieser Grenzschichten-complex mag sich nun continuirlich bis zur Teplitzer Porphyinsel erstrecken (ohne durch offene Verwerfungsspalten mit derselben in Verbindung stehen zu müssen), die Wässer dürften jedenfalls diesen wasserlässigen Partien gefolgt sein und, entsprechend dem auf ihnen lastenden Drucke, die wasserdichten Sohlgesteine am Punkte des geringsten Widerstandes durchbrochen haben.

Die Temperatur des Einbruchswassers ist wieder dieselbe wie jene des Döllinger Einbruches, nämlich 21° C. Die kalten Grundwässer bilden jedenfalls die grösste Menge der eingebrochenen Wasserquantität, die bekanntlich namhaft geringer ist, als jene des Döllinger Einbruches, aber auch hier ist die Temperatur höher als jene der gewöhnlichen Grubenwässer und noch gegenwärtig senken sich, weil das Grundwasser im Fallen begriffen ist, die Spiegel der Teplitzer Thermen.

Der Einbruch liegt hier nicht, wie im Döllinger Felde, lateral zu den Grubenräumen, sondern liegt in der Sohle derselben und man kann hier kaum eine Kluft als seine unmittelbare Veranlassung bezeichnen, da doch eine ganze Reihe von, zwischen den Einbruchsstellen und der Teplitzer Scholle liegenden Verwerfungsklüften über-

fahren und verkreuzt wurde, ohne dass die Wässer Gelegenheit fanden, an diesen Spalten in die Grubenräume aufzusteigen.

Die Aufschlüsse, die hoffentlich nach der Wiedergewältigung des Einbruchswassers erfolgen dürften, werden die eigentliche Sachlage klarlegen und darthun, inwiefern meine hier ausgesprochene Ansicht von den Ursachen der Wassereinbrüche die richtige ist, allein schon gegenwärtig dürfte es zweckmässig sein, der neuen Auffassung des ganzen Verhältnisses wenigstens dasselbe Vertrauen entgegenzubringen, wie es seiner Zeit den Ansichten H. Wolf's gegenüber geschah. Während letztere Ansicht zu einer Zeit entstanden, da die Gruben-aufschlüsse noch unzugänglich waren, ist meine Ansicht auf dem Stadium dieser Aufschlüsse selbst aufgebaut.

Wäre vor der Verdämmung der ersten Einbruchsstelle eine genauere Untersuchung derselben eingeleitet worden, so hätte man sich höchstwahrscheinlich schon damals überzeugt, dass nicht der Porphy oder der hypothetische diagonale, sogenannte Teplitzer Verwurf, sondern die Herstellung der Communication mit den wasserlässigen Grenzschichten zwischen dem Porphy und dem Pläner die eigentliche Ursache der Katastrophe war und eine Erklärung gewonnen, die seitdem gewiss nicht ohne praktische Folgen geblieben wäre.

## Der Bergwerksbetrieb in Oesterreich im Jahre 1886.

(Fortsetzung von Seite 48.)

### II. Die wichtigsten Einrichtungen beim Bergwerksbetriebe.

In ganz Oesterreich bestanden an Bergwerks-Eisenbahnen bei den Bergbauen auf

	unter Tags	ober Tags
Steinkohlen . . . . .	860 010m	191 087m
Braunkohlen . . . . .	1 037 747m	332 409m
Steinsalz . . . . .	73 871m	3 439m
andere Mineralien . . . . .	239 659m	218 810m
zusammen . . . . .	2 211 287m	745 745m

Unter diesen Eisenbahnen, deren Gesamtlänge 2 957 032m betrug, waren 264 619m Locomotivbahnen ober Tags und 1372m in der Grube, ferner 128 563m Pferdebahnen ober Tags und 144 595m in der Grube und 26 675m Drahtseilbahnen ober Tags und 264m in der Grube. An Schlepfbahnen wurden ausserdem 19 885m und an Hüttenbahnen 26 888m angewiesen und befanden sich unter denselben 9851 Locomotiv- und 3025m Pferdebahnen.

An Holzbahnen bestanden bei den Bergbauen auf

	in der Grube	ober Tags
Steinkohlen . . . . .	19 326m	1 116m
Braunkohlen . . . . .	11 723m	980m
Steinsalz . . . . .	57 720m	719m
andere Mineralien . . . . .	68 387m	7 818m
zusammen . . . . .	157 156m	10 633m

Von den gesammten Förderbahnen entfielen bei den Steinkohlenbergbauen 98,0 Proc., bei den Braunkohlen-

bergbauen 99,0 Proc., bei den Steinsalzbergbauen 56,9 Proc. und bei den Bergbauen auf andere Mineralien 85,7 Proc. auf Eisenbahnen.

Zur Förderung und Wasserhaltung bestanden an Dampfmaschinen:

Bei den	Zur Wasserhaltung		Zur Förderung		Zur Förderung und Wasserhaltung	
	Anzahl	e	Anzahl	e	Anzahl	e
Steinkohlenbergbauen . . . . .	189	17 148	187	9 803	23	337
Braunkohlenbergbauen . . . . .	262	10 670	275	7 832	25	453
Steinsalzbergbauen . . . . .	8	373	6	290	5	31
andere Bergbauen . . . . .	45	2 039	51	2 159	7	92
zusammen . . . . .	504	30 230	519	20 084	60	913
	(+ 5)		(+ 10)		(- 4)	

im Ganzen somit 1083 (+ 11) Dampfmaschinen mit 51 227 (+ 899)e. Weiters wurden 486 Dampfmaschinen mit 8966e ausgewiesen, welche zum Betriebe von Ventilatoren, Aufbereitungs-, Luftcompressions- und anderen Hilfsmaschinen dienten.

An Ventilatoren bestanden bei den Steinkohlenbergbauen 74, an Cokesöfen 1424 und an Briquettes-