

für

Berg- und Hüttenwesen.

Verantwortliche Redacteurs:

Adolf Patera,

und

Egid Jarolimok,

k. k. Bergath und Vorstand des hüttenmännisch-
chemischen Laboratoriums.k. k. Bergath und technischer Consulent
im Ackerbau-Ministerium.

Unter besonderer Mitwirkung der Herren: Carl Ritter von Ernst, Director der k. k. Bergwerksproducten-Verschleissdirection, Franz Kupelwieser, Professor an der k. k. Bergakademie in Leoben, Johann Lhotsky, k. k. Oberbergcommissär im Ackerbauministerium, und Franz Pošepný, Montan-Geolog.

Verlag der G. J. Manz'schen Buchhandlung in Wien, Kohlmarkt 7.

Diese Zeitschrift erscheint wöchentlich mindestens einen Bogen stark mit jährlich wenigstens zwölf artistischen Beigaben. Der Pränumerationspreis ist jährlich loco Wien 10 fl. ö. W. oder 20 Mark. Mit franco Postversendung 10 fl. 80 kr. ö. W. — halbjährig 5 fl., beziehungsweise 5 fl. 40 kr. — vierteljährig 2 fl. 50 kr., beziehungsweise 2 fl. 70 kr. — Inserate finden gegen 10 kr. ö. W. oder 20 Pfennig die dreispaltige Nonpareillezeile Aufnahme. — Reclamationen wegen verloren gegangener oder abhanden gekommener Nummern können nur 14 Tage nach Expedition der betreffenden Nummern Berücksichtigung finden.

INHALT: Ueber Spaltenbildung bei Erdbeben. — Ueber Cupolöfen. (Schluss.) — Metall- und Kohlenmarkt. — Notizen. — Literatur. — Amtliches. — Ankündigungen.

Ueber Spaltenbildung bei Erdbeben.

Von Franz Pošepný.

Es ist längst bekannt, dass durch Erdbeben Spalten entstehen, und dadurch wird das Erdbeben-Phänomen dem montanistischen Felde, auf welchem Gesteinsspalten eine so hervorragende Rolle spielen, nahegerückt. Es wäre von grosser Wichtigkeit, die factisch durch Erdbeben entstandenen Spalten in Bezug auf die Vergleichung mit den Gesteinsspalten von unbekannter Entstehung, wie sie dem Montanisten täglich begegnen, zu studiren, allein gerade diese Richtung hat noch verhältnissmässig wenig Pflege gefunden. Es ist auch leicht zu erklären, dass unsere Kenntniss von dem Erdbebenphänomen überhaupt noch gar Vieles zu wünschen übrig lässt. Das plötzliche Eintreten der Erscheinung, die oft furchtbaren Folgen derselben, der rasche Verlauf der Katastrophe lassen selten zu genaueren Beobachtungen Zeit und Musse. Es sind mehr die Folgen der Katastrophe, welche das Substrat zu eingehenderen Studien lieferten, und bezüglich der Erscheinungen bei der eigentlichen Katastrophe ist man in der Regel auf die Aussagen von mitunter ganz unintelligenten Personen angewiesen.

Im grossen Ganzen gehören Erdbeben zu den häufigen Erscheinungen, und es ist, wie Volger bemerkte, sogar sehr wahrscheinlich, dass kein Moment vorübergeht, wo nicht irgend ein Theil unserer Erdoberfläche von diesem Phänomen heimgesucht wäre. Indessen sind es vorwaltend die auffallenderen diesbezüglichen Erscheinungen, welche registriert werden, wenn intelligente Beobachter in der Nähe sind, und eine Menge von weniger auffallenden und in uncultivirten Gegenden vorfallenden Erscheinungen entgeht unserer Beobachtung gänzlich. Da angenommen werden kann, dass die Dichtigkeit der In-

telligenz im Wachsen begriffen ist, so wollen wir hoffen, dass demnächst recht weittragende Beobachtungen und Combinationen auf diesem Gebiete platzgreifen, und wollen unterdessen diesem Gegenstande in seiner häufigen Wiederholung, aber in mannigfaltiger Nuancirung der hiebei zu Tage tretenden Erscheinungen fortwährende Aufmerksamkeit schenken.

Was ich gegenwärtig vorbringen will, hat eben nur den Zweck, die Aufmerksamkeit auf diese Erscheinung zu lenken. Hiezu bietet die Besprechung eines jüngst erschienenen Werkes von Dr. J. Schmidt in Athen¹⁾ eine willkommene Gelegenheit, da hier die Schilderung eines Erdbebens aufgenommen ist, welches am 26. December 1861 die Gegend von Aigion (jetzt Vostizza genannt) im Golfe von Korinth betroffen hat, wobei sich der als Specialität in diesem Fache sich bekennende Verfasser um diese Zeit in der Nähe, im Bereiche der erschütterten Fläche, in Kalamaki im Golfe von Athen befand und das Erdbebenzentrum von Aigion bald nach der Katastrophe besuchte.

Ich will, bevor ich meine Combinationen über diesen Gegenstand anführe, die Resultate von Herrn Dr. J. Schmidt's Arbeiten im Kurzen berühren.

Die Provinz Achaja wurde bereits mehrmals von Erdbeben und den mit denselben verbundenen Erscheinungen heimgesucht, so wurde 373 vor Chr. Geb. die Stadt Neliqe, welche in der Höhe von Aigion lag, vom Meere verschlungen, und das vorletzte Mal verspürte man hier 1817 Erschütterungen, die indessen von keinen Zerstörungen begleitet waren. Die Katastrophe von 1861 verursachte hingegen grosse Zerstörungen und forderte zahlreiche Menschenleben zum Opfer.

¹⁾ Erdbeben-Studien von Dr. J. Schmidt, Leipzig 1875.

Die Küste hat zwischen Aigion und Punta einen süd-östlichen Verlauf, welcher ungefähr der Richtung des in geringer Entfernung von derselben aufsteigenden Gebirgszuges entspricht, so dass zwischen dem Gebirgsrande und der Küste ein ebener Streifen liegt.

Nachdem sich ziemlich plötzlich ohne wirkliche Anzeichen die Erdschütterung eingestellt hat, begann etwa 10 Minuten nach der Hauptkatastrophe die See zu schwellen, überschwemmte in einzelnen, immer tiefer in's Land reichenden Wogen oder den sogenannten Erdbebenfluthen den flachen Küstenheil, wobei im Hafen Galaxeidon mehrere Handelsschiffe an einander geschleudert wurden und bedeutenden Schaden nahmen. Ungefähr eine Stunde darauf wurde die See wieder ruhig, aber ein Küstensaum von etwa 20 bis 200 Meter Breite und 13 Kilometer Länge blieb unter Wasser.

Längs der Küste entstanden in dem aus rezenten Ablagerungen bestehenden Boden zahlreiche Spalten, welche einen der Küste und dem Gebirgszuge parallelen Verlauf hatten. Es liess sich zuerst ein dicht zerspaltenen Küstenstreifen und in einiger Entfernung von demselben, nahezu an der Grenze der lockeren rezenten Ablagerungen gegen das feste Gebirge, eine einzelne grössere Spalte wahrnehmen.

Der dichtzerspaltete Küstenstreifen hatte eine Breite von etwa 200 Meter, bestand theils aus parallelen Spalten, die mit Kreuz- und Diagonalrissen mit einander verbunden waren, theils aus sternförmigen Spaltengruppen. Einige dieser Spalten waren so breit, dass man reitend nicht darüber setzen konnte und sie waren bis auf eine Tiefe von 2 bis 3 Meter mit Schlamm, Sand oder Wasser angefüllt.

Bereits in Kalamaki hatte Dr. J. Schmidt die Bildung von kleinen Sand- und Schlammhügeln beobachtet, dieselben traf er aber in Aigion in viel grösserem Massstabe. Die grössten hatten an 20 Met. im Durchmesser, am Gipfel der flachen Kugel konnte man eine sanfte Aushöhlung mit abgerundeten Rändern von circa 1 Meter Durchmesser beobachten. Am Grunde dieser kraterförmigen Vertiefungen waren ein oder mehrere Löcher im Durchmesser von einigen Zollen zu bemerken, aus denen Schlamm, Rollsteine, schwarze Holzstücke mit Wasser und Sand ausgeworfen wurden. Die gleichzeitig sich entwickelnden Gasblasen schienen, dem Geruche nach zu schliessen, Schwefelwasserstoffgas zu enthalten. Die Temperatur des Wassers und des Schlammes war jener des Meerwassers gleich.

Die erwähnte einzelne grosse Spalte hatte einen etwas geradlinigen Verlauf, und blos wo sie die Kyrneites- und Buraikos-Thäler durchschnitt, war eine Einbuchtung der Streichungslinie zu bemerken. Im grossen Ganzen war diese Spalte, wie bereits erwähnt, der dichtzerspaltenen Küstenzone parallel. Ihre Weite soll ungleich bedeutender gewesen sein, als jene der vorerwähnten Spalten. Sie war ebenfalls auf nur geringe Tiefe offen, und sonst in analoger Weise wie die kleineren Spalten mit Sand und Schlamm angefüllt. Der nord-östlich von dieser Spalte gelegene Terrainstheil hatte sich um eine ansehnliche Distanz gesenkt, so dass der stehengebliebene Theil wie eine Wand über das gesunkene Terrain hervorragte.

Aus dieser Darstellung geht ganz deutlich hervor, dass man es hier mit einer evidenten partiellen Senkung zu thun habe. Das plötzliche Einbrechen des Meeres in den flachliegenden Küstenstrich kurz nach der Katastrophe, die Ber-

stung eines bleibend unter Wasser gesetzten Küstensaumes und die stattgefundene Senkung an der grossen Spalte sind Erscheinungen, die deutlich für eine hier stattgefundene Senkung, oder sagen wir allgemeiner eine Dislocation, sprechen. Erstere Erscheinungen lassen sich eben nur in der Nachbarschaft grösserer Wasserbecken beobachten. Am Lande fehlte vielfach jeder Massstab der stattgefundenen Bewegung. Die verworfenen Spaltenwände verrathen zwar die vor sich gegangene Bewegung, lassen es aber nicht leicht erkennen, ob sich die eine Spaltenwand gesenkt oder die andere gehoben hatte. Das Hervorquellen von Sand, Wasser und Schlammmassen aus den in der Erdoberfläche entstandenen Oeffnungen lässt sich am einfachsten durch den Druck des sinkenden Terrains erklären, welcher das Hervortreten des aufgeweichten plastischen und flüssigen Materials bewirkte.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber Cupolöfen.

(Mit Fig. 7 bis 15 auf Tafel IX.)

(Schluss.)

In Woolwich hat Voisin eine Construction in Anwendung gesehen, welche in Fig. 11 dargestellt ist. Bei dieser benutzt man einen doppelten Mantel um den Ofen, und zwar reicht dieser Mantel von dem Stichloch bis zu der Gicht des Ofens. Derselbe dient als Reservoir und Vertheiler für drei Reihen von Düsen, welche in Abständen von 30 Cm. übereinander angebracht sind.

Unsere Fig. 11 zeigt einen Verticalschnitt eines Theiles dieses Cupolofens. A ist der Ofen selbst, B der ihn umgebende Mantel. In den oberen Theil des letzteren mündet das Windrohr C, während die Düsen a in der eben angegebenen Weise im untersten Theile des Ofens und Mantels angebracht sind.

Als Resultat zeigte sich bei dieser Construction eine Vergrösserung der Geschwindigkeit, mit welcher die Schmelzung erfolgt. Doch war auch hier nicht das Entstehen einer grossen Quantität Kohlenoxydgas vermieden. Dasselbe verbrannte immer noch erst beim Verlassen des Ofens, also ohne Nutzen zu bringen.

Diesem Beispiele folgten einige Giesser und besonders auch Voisin, welcher bei eingehender Beschäftigung mit demselben dahin gelangte, den mehrfach erwähnten Uebelstand zu beseitigen. Dazu war nöthig, die Ausdehnung der Stelle zu kennen, an welcher die Schmelzung im Cupolofen stattfindet.

Die Schmelzzone in dem gewöhnlichen Apparate war eine Ausdehnung von nicht mehr als 15 Cm. über und unter den Düsen. Hat man diese Stelle aufgefunden, so ist es leicht, die Region im Ofen zu ermitteln, wo die Bildung des Kohlenoxydgases eintritt. Um die Stelle zu ermitteln, wo keine Neubildung dieses Gases mehr erfolgt, mussten die Temperaturen des Ofeninhaltes in den verschiedenen Höhen bestimmt werden. Hat man sich diese Kenntniss verschafft, so hat man nur nöthig, an den alten Apparaten eine Einrichtung anzubringen, durch welche dem Kohlenoxydgas

bringung einer Kühlung, wie sie sich für diesen Process als vortheilhaft erweisen dürfte. Zur Beförderung des Garens könnten garende Zuschläge gegeben werden.

Die Temperatur müsste so gehalten werden, dass jedenfalls zu Ende des Processes die Producte im vollkommen flüssigen Zustande sich befänden. Nach bis zu einem gewünschten Grade fortgesetzter Garung würden Stahl (beziehungsweise Eisen) und Schlacke abgestochen und nun ersterer in Coquillen gegossen, gerade so wie das derzeit beim Martin-process in Ausübung ist.

Auf diese Weise könnten voraussichtlich sehr bedeutende Einsätze (70 bis 80 Ctr.) verarbeitet werden, und würde somit die Erzeugung in einem sehr bedeutenden Maasse erhöht.

Dass bei der hohen Temperatur die Entkohlung langsamer vor sich gehen würde, ist allerdings nach den bisherigen Erfahrungen wahrscheinlich. Allein dem könnte durch entsprechenden Zusatz garender Zuschläge (eisenoxydreicher Schlacken, Eisenoxyden, Erzen) begegnet werden und würde es auch keinem Anstande unterliegen, während der ersten Perioden die Temperatur etwas niedriger zu halten und erst gegen Schluss des Processes entsprechend zu steigern. Jedenfalls aber scheint mir der Gedanke (den ich übrigens bereits in der vorerwähnten Patentbeschreibung aufgenommen habe), in Hinsicht auf die bedeutenden Vortheile, welche bei Gelingen des Processes erzielt würden, einer weiteren Verfolgung werth, und dies um so mehr, nachdem bei bereits vorhandenen Oefen die Versuche mit verhältnissmässig sehr geringen Kosten durchgeführt werden könnten.

Sollte der Process gelingen, und vorläufig lässt sich dies nicht absprechen, es sind im Gegentheile die Chancen dafür, dann ist jedenfalls dem mechanischen Puddeln ein eminenten Platz zugewiesen und in der Verbilligung der Eisen- und Stahlerzeugung ein bedeutender Schritt vorwärts gemacht.

Leoben, am 31. Juli 1875.

Ueber Spaltenbildung bei Erdbeben.

Von Franz Pošepný.

(Fortsetzung.)

Diese Erscheinungen stehen nicht etwa vereinzelt da, sondern es wird ihr Eintreten in den verschiedensten Nuancirungen bei den meisten beschriebenen grösseren Erdbeben geschildert. Ich übergehe die in jedem halbwegs ausführlicheren Lehrbuche der Geologie angeführten Erscheinungen bei dem Erdbeben von Calabrien 1783, Lissabon 1755, Chili 1837 etc. und will nur in Kürze einige Momente bei einem Erdbeben in der Walachei 1838 erwähnen¹⁾, welche der in Frage stehenden Aufgabe direct auf den Leib gehen.

Die Erschütterung bewirkte hier am Südostfusse der Karpathen unter andern eine sehr dichte Zerspaltung des Bodens, in einigen Fällen eine breite und mehrere tausend

Fuss lange Zerspaltungszone, in anderen Fällen von einzelnen mehrere Fuss, ja mehrere Ellen auseinander klaffenden Spalten, die im Allgemeinen Nordost-Richtung hatten, also parallel dem nahen Gebirgsrande waren. Diese Spalten waren sehr häufig von trichterähnlichen Oeffnungen begleitet, welche, wie die Spalten selbst, Sand, Wasser und einen schwarzen Schlamm auswarfen.

Bemerkenswerth ist die hier constatirbare Thatsache, dass aus einigen dieser Spalten das Wasser klafferhoch ausgeworfen wurde, so dass grosse Wasseransammlungen stattfanden, welche sich besonders in den sichtlich gesenkten Terrainstheilen längere Zeit halten konnten. Die bei Aigion beschriebenen kegelförmigen Sand- und Schlammhügel mit der kraterähnlichen Oeffnung am Gipfel scheinen hier besonders zahlreich gewesen zu sein. Auch hier wurden die Spalten bald nach der Katastrophe bis auf einige Ellen mit plastischem und sandigem Material erfüllt, in welchem zuweilen Gegenstände der Oberfläche, Pflanzen, Thiere etc. versanken, und auch hier sind Verwerfungen der Spaltenwände zahlreich beobachtet worden. Die erwähnten trichterförmigen Einsenkungen, die übrigens aus Calabrien (Rosarna Polistina) am besten bekannt sind, hatten meist elliptische Gestalt, wobei die Langseiten der Ellipsen stets dem nahen Gebirge parallel verliefen.

In einigen Punkten, so z. B. bei Stabeni bei Slan Rimack, sollen gleichzeitig gebildete Spalten kein Wasser ausgeworfen haben, und D. G. Schuster hebt hervor, dass die hier unmittelbar bei der Katastrophe gebildeten Spalten sehr eng waren, sich aber erst nachträglich erweiterten, während an den anderen Beobachtungsorten gerade das Gegentheil stattgefunden haben sollte. Dr. G. Schuster schliesst, dass hier, da gebildete starke Senkungen der einen Spaltenwand beobachtet wurden, das Erdbeben in einem sinkenden Terrainstheile aufgetreten, während es in anderen Gegenden einen gehobenen Terrainstheil traf.

Bekanntlich war das Erdbebenphänomen auf der chilenischen Küste abwechselnd mit Hebungen und mit Senkungen des Küstenstriches verbunden. Recht auffallende Beispiele von Senkungen in Küstengegenden bietet unter andern auch Lissabon, eine Inselgegend der Festung Sindnic, wovon Ch. Lyell in seinen „Principles of Geology“ Abbildungen vor und nach der 1833 eingetretenen Katastrophe gegeben hat.

Im Allgemeinen lassen die durch's Erdbeben heimgesuchten Küstenstriche sowohl die sogenannte Erdbebenfluth, als auch das Sinken oder eine Hebung eines Küstenstriches häufig constatiren. Auf der hohen See verrathen sich submarine Erdbeben blos durch die Stösse, welche die Schiffe erleiden. Am Lande lassen sich nebst den bereits erwähnten Erscheinungen, Erschütterungen, Schallphänomene, Alteration der Quellenverhältnisse etc. als die begleitenden Erscheinungen von Erdbeben anführen.

Von den zahlreichen Beispielen einer stattgefundenen Verwerfung durch eine Erdbebenspalte will ich nur auf das allgemeiner bekannte Bild, den 1783 gespaltenen Thurm von Terranova darstellend, hinweisen. Eine nahezu verticale Spalte hat diesen massiven Thurm durchgesetzt und ein Theil des Thurmes ist gegen den andern um den ansehnlichen Betrag von circa 8 Meter verworfen.

¹⁾ Die Spaltungen des Bodens bei dem Erdbeben in der Walachei am 11. Jänner 1838, von D. G. Schuster, Auszug eines an das fürstlich walachische Ministerium erstatteten Berichtes. Leonhard & Bronn, Jahrbuch 1840, Pag. 173.

Die Erdbeben, die im Winter eintreten, lassen zuweilen auf dem Schnee und Eis stattgefundenen Spaltungen erkennen, wie dies z. B. bei der 1858 zu Sillein in Ungarn stattgefundenen Katastrophe der Fall war. Der Umstand, dass selbst solche elastische Massen Zerspaltungen erfahren, ist wohl ein Beweis der plötzlichen Entstehung des Phänomens der Spaltenaufreissung, denn bei einem langsamen Vorgange würden diese plastischen Massen offenbar nachgegeben haben.

Mit der Erklärung der Erdbebenercheinungen haben sich zahlreiche Forscher beschäftigt, und je nach der Verschiedenheit des vorgelegenen Beobachtungsmateriales und der subjectiven Auffassung des Gegenstandes Ansichten zu Tage gefördert, die von einander ungemein abweichen. Jene, welche Erdbeben auf Kalksteinterrain zu beobachten Gelegenheit hatten, erklärten häufig die Ursache desselben in dem Einsturz von unterirdischen Hohlräumen, an denen bekanntlich die Kalkgebirge reich zu sein pflegen.

Einige supponirten Kalksteine oder überhaupt auflösliche Gesteine unter der Oberfläche, allein dies Alles half nicht in Gegenden, wo nachweisbar keine Kalksteine auf und unter der Oberfläche vorkommen. Die Ursache musste tiefer gesucht werden, und auf Grund factisch wahrnehmbarer Erschütterungen in der Nähe von Vulkanen glaubte man in der Wirkung der Vulkane, die z. B. noch Alex. von Humboldt als Ventile des Erdinnern auffasst, diese Ursache gefunden zu haben. Nun beschränken sich die Erdbebenphänomene nicht auf vulkanische Gegenden, und man war gezwungen, das feuerflüssige Erdinnere zur Erklärung heranzuziehen. „Ein ungleichartiges Aufsteigen elastischer Dämpfe, gebildet (an der Grenze zwischen dem Flüssigen und Festen) entweder allein aus der geschmolzenen Erdmasse oder aus eindringendem Meerwasser, sich plötzlich öffnende Spalten, und das plötzliche Aufsteigen tiefer entstandener, und darum heisserer Dämpfe in höhere der Erdoberfläche nähere Felsschichten, verursachen die Erschütterungen,“ ruft Humboldt aus.¹⁾ Die Erdbebenercheinungen wurden als Reaction des Innern des Planeten gegen seine Rinde und Oberfläche aufgefasst, vor Kurzem hat aber ein Astronom auch die umgebenden Planeten in's Mitleid gezogen, indem er eine, aus der Statistik der Erdbeben sich angeblich ergebende Periodicität der Erscheinung auf eine Art von Ebbe und Fluth dieses feuerflüssigen Erdinnern zurückzuführen versuchte. Nun hat es aber mit dem feuerflüssigen Erdinnern ein eigenes Bewandniss. Diese Lehre wurde zu einer Zeit, als die physikalische Geologie in den ersten Anfängen begriffen war, aufgestellt, und ungemein bequem gefunden. Es vergeht kein Jahr, dass diese Theorie nicht einen empfindlichen Stoss erleiden würde, und ihre Unhaltbarkeit wird bereits vielfach eingesehen. Durch das Falllassen dieser Theorie wird aber der früheren Allmacht, welche man der vulkanischen Thätigkeit eingeräumt hat, eine Grenze gesetzt, und man muss trachten, eine Erklärung für das Erdbeben zu finden, welche von den Ansichten über die Beschaffenheit des Erdinnern ganz unabhängig ist.

Man hatte sich die Sache vielfach auf die Art vorgestellt, dass auf eine in relativer Ruhe begriffene Erdscholle eine fremde Kraft einen Stoss ausübe, welcher sich, der

Elasticität der Massentheiligen entsprechend, nach den allgemeinen Gesetzen der Wellenbewegung in der Gesteinsmasse in allen Richtungen fortpflanzt und an der Oberfläche angelangt, hier die Erschütterungsphänomene, die Bewegungserscheinungen verursacht. Diese Erklärung umfasst blos die dynamische Wirkung des Stosses, nicht aber die Ursache des ersten Impulses, und lässt überdies eine ganze Reihe von gleichzeitig mit den Erschütterungen auftretenden Erscheinungen unerklärt. Bei dem Aufbau dieser Anschauung wurde das eine physikalische Gesetz der Erhaltung und Verwandlung der Energie nicht berücksichtigt, und der Impuls als eine fremde, ausserhalb dem Gesteine befindliche, lebendige Kraft aufgefasst. Auf dieser Basis ist es nicht leicht möglich, sich vorzustellen, wie diese Kraft zum Angriff gelangte, und wie sie nebst der Erschütterung auch die übrigen dieselbe begleitenden Erscheinungen hervorbringen konnte.

Offenbar haben wir es hier mit einer im Gestein aufgespeicherten „Energie der Lage“ zu thun, welche sich in dem Augenblick der Katastrophe in „Energie der Bewegung“ verwandelt. Diese Bewegung äussert sich hauptsächlich in den mit Erdbeben verbundenen partiellen Niveauveränderungen und in der Bildung von Spalten, wobei die Erschütterungen eine mehr untergeordnete Rolle spielen, indem sie vorwaltend die Folgen der Fortpflanzung des Stosses sind. Ich lege gerade auf die Entstehung von Spalten bei Erdbeben ein besonderes Gewicht und bin in der Lage, von einem allgemeinen Gesetze ausgehen zu können, welches ich beim eingehenderen Studium der Gangspalten entdeckt habe. Es ist nämlich der von mir gelieferte Nachweis, dass Spalten jeder Art mit der Verschiebung der Spaltenwände mit einer Verwerfung genetisch zusammenhängen.¹⁾

Zur Spaltenbildung gehört eine Kraftäusserung mit verschiebender Tendenz, also eine ungleichmässige Einwirkung auf die Masse. Bei unelastischen Materien erfolgt als Resultat dieser Kraftäusserung in erster Linie eine Verschiebung der materiellen Theilchen, und erst in zweiter Linie ein Sprung, an welchem die erfolgte Verschiebung der Spaltenwände wahrzunehmen ist.

Wo wir also fertige Gesteinsspalten finden, können wir von der Existenz einer verschiebenden Tendenz überzeugt sein und wir können uns den Vorgang auf die Art vorstellen, dass sich die Energie mit verschiebender Tendenz im langsamen Vorgange im Gesteine aufgespeichert habe, wodurch eine Spannung entstand, welche endlich die Elasticitätsgrenze des Gesteins erreichen und dann in plötzlicher Wirkung die Verschiebung und den Bruch oder die Spaltung bewirken konnte. Dabei entsteht plötzlich in einer Zone, welche der grössten Spannung ausgesetzt war, eine Bewegung, die durch die Sprünge isolirten Erdschollen geben der verschiebenden Tendenz nach, — die dabei stattfindenden Stösse pflanzen sich durch das Gesteinsmedium fort und verursachen die verschiedenartigen Erschütterungen der Oberfläche. Das sogenannte Erdbebencentrum, wo nämlich die Erschütterung am stärksten zu sein pflegt, ist meist durch Bildung bedeutenderer Spalten,

¹⁾ Kosmos IV, pag. 218.

¹⁾ Geologische Betrachtungen über die Gangspalten, Jahrbuch der k. k. Montanlehranstalten 1874.

durch Niveauveränderungen und ihre Folgen ausgezeichnet, die hier erfolgten Stöße pflanzen sich nach allen Richtungen nach den Gesetzen der Wellenbewegung fort, und erzeugen desto weniger verheerende Erschütterungen, je weiter sie sich von dem Centrum oder, besser gesagt, von der Axe der Erscheinung entfernen.

(Schluss folgt.)

Beitrag zur Petroleumgewinnung in Galizien.

Von Eduard Windakiewicz.

In Nr. 37, Jahrgang 1874 dieser Zeitschrift habe ich über die Resultate der Absperrung der Bohrlöcher auf Petroleum in Bóbrka nach amerikanischer Art berichtet, nun habe ich eine weitere Thatsache in Folge der durch den dortigen Werksleiter Herrn Jabłoński mir gemachten Mittheilung zu verzeichnen, die dafür spricht, dass in Galizien die Petroleumindustrie bei gehöriger Absperrung der Wässer eine sehr grosse Zukunft in der Tiefe hat.

In Bóbrka ist man mit einem nach amerikanischer Art abgesperrten Bohrloche im Monate Juni l. J. bis auf 700 Fuss niedergegangen. In der Nacht vom 18. Juni l. J. entzündeten sich durch die beim Bohrloche hängende Lampe die plötzlich in grosser Menge ausströmenden Gase und ein flammender Strom erhob sich bis auf 80 Fuss über das Bohrloch, der nach und nach heruntersank, aber auch die ganze obertägige Bohranlage niederbrannte.

Seit diesem Anbruch schöpft man aus diesem Bohrloche ohne Unterbrechung in je 24 Stunden $2\frac{1}{2}$ Fuss oder 15 Wr. Ctr. Erdöl, daher monatlich 400 bis 500 Wr. Ctr.

Besonders ist noch hervorzuheben, dass das gewonnene Erdöl sehr stark paraffinhaltig ist, was seit dem Bestehen des Werkes in Bóbrka, d. i. seit 20 Jahren bei dem dort gewonnenen Erdöl nie wahrgenommen wurde.

Es sind also muthmasslich ganz neue Quellen angezapft worden. In Amerika ist blos das gegen das Ausgehende zu gewonnene Erdöl bis etwa 600 Fuss Tiefe paraffinhaltig, tiefer nicht mehr, desgleichen zeigten sich auch in Galizien nur einige aus geringer Tiefe gewonnene Oele paraffinhaltig, wie etwa in Borysław.

Notizen.

Todesfall. Am 9. August 1875 verschied in Wien Herr Anton Wisner von Morgenstern, k. k. Ministerialrath in Pension, im 70. Lebensjahre.

Nordwestböhmischer Kohlentag. Auf Anregung des in Aussig gebildeten Comité für Eibereitung eines nordwestböhmisches Kohlentages wurden in der am 3. August l. J. abgehaltenen Vorstandssitzung des Vereines für die bergbaulichen Interessen im nordwestlichen Böhmen in die Repräsentanz, welche mit dem Aussiger Comité das definitive Programm feststellen soll, die Herren A. Hoffmann, Klönne und Ed. Preisig gewählt. Das vorläufige Programm ist in grossem Massstabe angelegt und falls jene Autoritäten zusagen, welche als Referenten für die einzelnen am Kohlentage zu behandelnden Fragen in Aussicht genommen sind, dürfte die für den Monat September geplante Versammlung der diversen Kohleninteressenten für das nordwestböhmisches Becken eine höhere Wichtigkeit gewinnen.

In derselben Sitzung wurde ferner auf Antrag des Herrn Ed. Preisig nach längerer Debatte die zur besseren Berathung und Beschlussfassung erspriessliche Theilung des Vereinsvorstandes in drei Sectionen beschlossen, und zwar:

1. Section von 7 Mitgliedern für bergtechnische Fragen;
2. Section von 3 Mitgliedern für rechtliche Fragen und die
3. Section von 5 Mitgliedern für commercielle Angelegenheiten und das Verkehrswesen.

Die Ausarbeitung der bezüglichen Geschäftsordnung wurde Ed. Preisig übertragen.

Recension der Gelferz-Verhüttungs- und Kupferverwerthungs-Abschnitte der oberungarischen Waldbürgerschaft für die Jahre 1871 und 1872. Von Max Jendrassik. Wegen Raummangel können wir auf die Details dieser mit gewohnter Genauigkeit verfassten Abschlüsse diesmal nicht eingehen, müssen uns vielmehr beschränken, einige Hauptmomente hervorzuheben.

Der Kupferinhalt der eingelösten Gelferze betrug im Jahre 1871 5224 Ctr. und im Jahre 1872 4336 Ctr.; derselbe ist also neuerlich bedeutend gesunken (im Jahre 1864 betrug derselbe 14762 Ctr.).

	Bezahlt wurden an die einlösenden Gruben	
	im Jahre 1871	1872
bei der Einlösung	162089 fl.	139177 fl.
Nachtragsgefälle vom Jahre 1869	— „	17964 „
Tilgungsbeiträge (im Jahre 1862, bez. 1863 eingezahlte)	60462 „	58349 „
	Zusammen 222551 fl.	215490 fl.

Im Jahre 1871 hatten die Hütten eine Einbusse von 16532 fl., bei der Kupferverwerthung wurde dagegen ein Ertrag von 10667 fl. erzielt, so dass die copulative Einbusse nur 5865 fl. betrug. Im Jahre 1872 kam zu einer Hüttenbusse von 9765 fl. eine Verschleissbusse von 4686 fl., zusammen resultirte also eine solche von 14451 fl. Diese Einbussen werden aus etwaigen späteren Nachtragsfällen und aus den Quoten des Tilgungsfondes der betreffenden Gruben ersetzt.

Eingeflossen sind in diesen Fond, welcher im Monate Juni 1875 257400 fl. betrug, 1871 21417 fl., 1872 17905 fl.

Anmerkungsweise wird erwähnt, dass die Productions- und sonstigen Verhältnisse beim Gelfkupferbergbau im Jahre 1873 noch ungünstiger wurden, dagegen sich 1874 wieder etwas besserten. (Ein gelöst wurden 1873 2782 Ctr. und 1874 4989 Ctr. Kupfer in Erzen.)

Der Absatz des Kupfers war flau, was auch der Anlass der Verspätung der Abschnitte für die Jahre 1871 und 1872 ist.

Literatur.

Journal-Revue. (Bergwesen.)

Berg- und hüttenmännische Zeitung.

Nr. 8 1875. Entdeckung von Wismuth in Mejico von G. Uslar. Behandelt die Entdeckung von Wismuth-erzen in den alten und bereits verlassenen Ziunerz-Bergbauen, der in südwestlicher Richtung von San Luis Potosi gelegenen Berge Mesa de la Cruz, Mesa de San José Buenavista etc.

Nr. 3, 10, 11, 15, 28. Ueber die maschinelle Bohrarbeit in den Gruben zu Ronchamp. Von M. Matthey. Zum Betrieb zweier Sommeiller'scher Compressoren dient eine horizontale Hochdruck-Dampfmaschine, ohne Expansion und Condensation, mit 0.36 M. Cylinder-Durchmesser und 0.74 M. Hub. Die Kraftübertragung erfolgt durch Vorgelege und von der Vorgelegewelle aus werden durch Kurbeln die zu beiden Seiten symmetrisch angeordneten zwei Luftpumpen bethätigt. Die Dampfspannung beträgt an 5 Atm. und die Kolbengeschwindigkeit variirt von 40 bis 60 Kolbenspielen per Min., welchen 12 bis 15 Doppelhübe der Compressoren entsprechen.

Die Compressoren nach Sommeiller sind von der bekannten, bereits vielfach beschriebenen Construction. Der

Die von einander circa $4\frac{3}{4}$ M. entfernten Rollen bestehen aus zwei gusseisernen Scheiben o, auf welchen eine Holzschalung a aufgezogen wurde, der Durchmesser derselben sammt Schalung beträgt 95 Cm. und machen dieselben circa $1\frac{1}{2}$ Umgang per Minute; die Geschwindigkeit des Bandes beziffert sich sonach mit 7·5 Cm. per Secunde.

Hierbei beträgt die Gesamtleistung der Wäsche 100 Ctr. und an Klaubgut über 32 Mm. Grösse 80 Ctr. per Stunde. Angestellt sind 8 Klauber, doch ist für den Fall, dass der Betrieb der Wäsche mehr forcirt werden muss, auch für 12 Jungen genügender Raum vorhanden.

Das Band wird sowohl oberhalb als auch beim Leer gange unterhalb durch Rollen b in Entfernungen von 5' (1·58 M.) unterstutzt.

Das Wurmrad ist, um Beschädigungen der Arbeiter zu verhüten, verschalt.

Die Pfosten f dienen zum Aufstellen der Tröge für die Aufnahme des Klaubgutes, während die Arbeiter auf dem erhöhten Podium p stehen.

Das Band ohne Ende besteht aus einem 80 Cm. breiten Drahtgewebe mit 10 bis 15 Mm. weiten Maschen aus 2 Mm. starken Eisendraht und ist so hoch angebracht, dass die am Bande liegenden bleibenden tauben Berge in den nebenstehenden 1·3 M. hohen Wagen anstandslos abgeschüttelt werden können.

Das Band ist von der Sohle circa 2·1 M. entfernt und die Bühne für die Arbeiter um 95 Cm. tiefer angebracht. Ein derartiges Drahtband dauert 2—3 Monate; zu dessen grösserer Dauer sollte der Trommeldurchmesser wenigstens mit 4' (1·26 M.) gewählt werden. Ein Band aus Hanfstricken geflochten mit Maschen von 10—15 Mm. entspricht bei 3' (0·95 M.) Trommeldurchmesser recht gut und spannt sich beim Nasswerden von selbst. Dasselbe wird öfter getheert, kann leicht reparirt werden und dürfte wohl eine Dauer von einem Jahre und darüber haben.

Es sind demnach die Kosten für das Band durch die Ersparniss an Transport des Klaubgutes reichlich ersetzt und wird die Reinheit der Arbeit wesentlich gefördert.

Pfibram, am 21. Juli 1875.

Ueber Spaltenbildung bei Erdbeben.

Von Franz Pošepný.

(Schluss.)

Die bei der Spaltenbildung stattfindende Bewegung ist nicht mit der von derselben ausgehenden Erschütterung zu vereinigen, welche sich nach den Gesetzen des Stosses fortpflanzt. Man ist aus der Lage der umgefallenen und weggeschlenderten Gegenstände oft im Stande, eine fortschreitende Bewegung der Erschütterungswellen anzugeben. Mitunter kann das Gefühl und das Geräusch im Momente der Katastrophe die verlässlichste Auskunft über die Bewegung ergeben. Ich erinnere hier an das von Dr. Stur beschriebene, im Jahre 1870 zu Klana in Istrien verspürte Erdbeben, wobei ein gerade im Walde anwesender Forstbeamte die Entstehung des die Erschütterung begleitenden Lärmes im Nordost und das

Fortschreiten derselben unter seinem Standpunkte hinweg nach Südwest deutlich wahrnehmen konnte.

Bei dieser Gelegenheit erinnere ich, dass die Schallphänomene, das unterirdische Getöse, auch ohne Erschütterungen aufzutreten pflegen, wie das Schallphänomen von Guanaxuato¹⁾ in Mexiko 1784 und jenes auf der Insel Melida in Dalmatien²⁾ 1822 andeutet.

Dieser Auffassung gemäss erzeugt die Spaltenbildung, resp. die in ihrem Gefolge erscheinende Dislocation der Gesteinsschollen, das Erdbeben, während man anderweitig das gerade Gegentheil annahm, nämlich, dass die Spalten durch die Erschütterung entstanden wären. Wir haben es eben mit dem Gesteine innewohnenden, und nicht von aussen auf dasselbe einwirkenden Kräften zu thun. Das Erschütterungs- oder das eigentliche Erdbebenphänomen würde sich als secundäre Folge von im Gesteine angesammelten Energien und den schliesslich durch dieselben hervorgebrachten Brüchen auf Dislocationszonen ergeben.

Die bei der hier stattfindenden Bewegung der starren Erdschollen entstehende Reibung wird eine Reihe mannigfacher Erscheinungen zur Folge haben. Die Reibungsproducte treten mit Wasser in Berührung, und bilden die plastischen Sand-, Thon- und Schlammmassen, welche durch das Gewicht der darüber lastenden Gesteinsschollen zur Oberfläche heraufgedrückt werden, und die bei dem Erdbeben von Aigion und der Wallachei erwähnten Kegel mit kraterähnlichen Oeffnungen, sowie die Moya-Ergüsse und die wandernden Moya-Kegel einiger südamerikanischer Erdbebendistricte hervorbringen. Bei dieser Gelegenheit darf ich nicht unerwähnt lassen, dass ich die Sandstein- und Schlammgänge des siebenbürgischen Golddistrictes, die sogenannten Glamme für Erscheinungen analoger Entstehung halte.

Man kann aber noch einen Schritt weiter gehen und die sogenannten Galsen heranziehen, deren Entstehung nach Humboldt „Erdbeben, unterirdischen Donner, Hebung einer ganzen Länderstrecke und einen hohen, aber auf kurze Dauer beschränkten Flammenausbruch bezeichnet.“³⁾ Dieses zugegeben, müssen wir, den langjährigen Arbeitsergebnissen Abichs Rechnung tragend, die Erscheinung der Schlammvulcane hier einreihen. Alle diese Phänomene treten auf ausgezeichneten Dislocationsspalten auf. Ja wir können selbst die eigentlichen Vulcane nicht ausschliessen, da sie ebenfalls auf Bruchlinien des Terrains auftreten, indem wir uns mit R. Mallet⁴⁾ nur vorzustellen brauchen, dass hier die auf den Dislocationszonen stattfindende Bewegung in Wärme verwandelt wird, welche hinreicht, das Gestein in den sogenannten wässrigen Fluss zu bringen.

Wir wissen, dass manche Spalten aus einem Gestein in das andere setzen, und müssen uns vorstellen, dass eine solche Spalte auch gegen die Tiefe zu die mannigfaltigsten Gesteine durchsetzen muss.

¹⁾ Humboldt A. Essai polit. sur la nouvelle Espagne T. I, pag. 303.

²⁾ Partsch P. Das Dalmatiner Phänomen auf der Insel Melida bei Ragusa. Wien 1826.

³⁾ Kosmos. I. pag. 233.

⁴⁾ Volcanic Energy; an attempt to develop its true Origin and Cosmical Relations Phil. Trans. 1873.

Nehmen wir an, dass ein salinares, oder überhaupt aus löslichen Stoffen bestehendes Terrain durchgeschnitten wurde, so lassen sich ganze Reihen von Erscheinungen, Gasexhalationen, Petroleumemanationen etc. erklären.

Ich habe diese Sachen hier angeführt, um den Zusammenhang der Erscheinungen anzudeuten, die offenbar eine analoge Ursache der Entstehung verrathen.

Es bleibt mir nun noch übrig, die Frage über den eigentlichen Impuls zu der dynamischen Erscheinung des Erdbebens zu berühren und diesbezüglich finde ich in der ausgezeichneten Arbeit des Herrn Prof. E. Suess¹⁾, die vor Kurzem erschienen ist, deren Inhalt ich bereits den montanistischen Kreisen angedeutet habe,²⁾ einige vortreffliche Anhaltspunkte. Er hatte nämlich aus der Betrachtung des gegenwärtigen Zustandes der Schichtenlage, aus dem Studium des Baues unserer Gebirge, auf eine vorhandene, durch mehrere geologische Perioden andauernde Bewegung der Gesteinscomplexe geschlossen, welches Resultat mit unseren auf einem ganz anderen Wege erhaltenen Folgerungen übereinstimmt.

Ich meine hier die stattgefundene Bewegung des Gesteins, wie sie sich aus dem eingehenden Studium des Charakters der durch dieselbe Bewegung hervorgebrachten Zerspaltungen ergibt.

Dem Gesagten zufolge würde das Erdbeben, d. h. das eigentliche unter diesem Namen verstandene Erschütterungsphänomen nichts Anderes sein, als die durch ihre drastischen Wirkungen leicht zu unserer Wahrnehmung gelangende Phase der fortschreitenden Bewegung der Gesteinscomplexe, der Bildung von Gebirgen und Niederungen, der noch gegenwärtig fortdauernden Veränderungen im Aufbaue der Continente.

Bei dem Studium zweier Erdbeben-Erscheinungen, wovon das Eine eine vulkanfreie Gegend betroffen hat, hatte Herr Prof. E. Suess Gelegenheit, den Zusammenhang dieser Erscheinung mit dem innern Gebirgslande in beiden Fällen zu constatiren. In beiden Gegenden sind es bestimmte Punkte, und Linien, welche das Erdbeben heimzusuchen pflegt, und die sich auf gewisse Dislocationsspalten zurückführen lassen.³⁾

Ueber die Ursache der Veränderung der der Masse unseres Planeten inwohnenden Energie in die dislocirende und gebirgsbauende Kraft ist allerdings noch nichts Verlässliches bekannt, allein in der noch gegenwärtigen ersten Periode unserer Erkenntniss derselben müssen wir uns vorläufig mit der Constatirung ihrer Existenz zufrieden stellen.

Diese neue Anschauung hat nebst dem an einem anderen Orte bereits hervorgehobenen Vortheil, die Hauptmotive der Geotektonik aus den unerreichbaren Regionen des Erdinnern näher an die Oberfläche gebracht und ihre nähere Untersuchung ermöglicht zu haben, noch den Nutzen, dass sie den mühsamen unterirdischen Forschungen eine gebührende Stellung im Gebiete der Naturforschung anweist.

¹⁾ Die Entstehung der Alpen. Wien 1875. W. Braumüller.

²⁾ Geologische Betrachtungen über die Gangspalten. Jahrbuch der k. k. Montanlehranstalten. 1874.

³⁾ E. Suess. Die Erdbeben Niederösterreichs. Denkschriften der k. Akademie der Wissenschaften. Wien 1873. Das Erdbeben des südlichen Italien. Ibid.

Cupolofen der École des arts et métiers d'Angers.

(Mit Fig. 16 bis 19, auf Tafel IX).

Im Anschluss an die in Nr. 30 und 32 I. J. gegebenen Mittheilungen über Cupolöfen und eine verbesserte Construction derselben, geben wir im Folgenden die Beschreibung eines nach ähnlichem Systeme construirten, seit mehreren Jahren bei der École des arts et métiers d'Angers in Gebrauch befindlichen Cupolofens, der auf Taf. IX in Fig. 16 bis 19 abgebildet ist.

Fig. 16 der bezüglichen Abbildungen ist ein Verticalschnitt des Apparates. Fig. 17 ist ein Horizontalschnitt nach der Linie yz in Fig. 16, und Fig. 18 und 19 sind Abbildungen von Details.

Der Ofen besteht aus einem gusseisernen cylindrischen Gehäuse A', welches in der genannten Anstalt selbst angefertigt worden ist. A ist die innere Bekleidung dieses eisernen Mantels mit feuerfestem Material. Die Treppe E' aus Gusseisen führt zu der unterhalb der Gicht des Ofens befindlichen Plattform E, welche durch gusseiserne Säulen C' getragen wird.

Das Luftreservoir B ist aus einem Stück mit dem eisernen Mantel des Ofens gegossen und ist mit einem Rohrstutzen versehen. In diesem befindet sich eine Drosselklappe c, und an ihn ist die Windleitung C angeschlossen.

In dem Reservoir B befinden sich Schanlöcher b, um den Gang des Schmelzprocesses beobachten zu können. Eines derselben ist in Fig. 18 und 19 besonders dargestellt. Jede dieser Fensteröffnungen ist durch eine Spiegelglasplatte geschlossen. Dieselbe sitzt zwischen einem Ringe und einer ringförmigen Platte, welche durch zwei Schraubenbolzen d zusammen gehalten werden. Ein leichtes Auseinandernehmen und Ersetzen gesprungener Gläser ist somit möglich gemacht.

Die Luft tritt aus dem Reservoir B durch vier untere Düsen a' und vier obere Düsen a in den Ofen ein. Der Durchmesser dieser Düsen ist nicht grösser als 55 Mm. und der verticale Abstand beider Reihen 650 Mm. Es dient diese Einrichtung demselben, in dem vorhergehenden Artikel angegebenen Zwecke, ein Austreten brennbarer Gase aus der Gicht des Ofens zu verhüten.

Mit dem Ofen, dessen Dimensionen in den Abbildungen angegeben sind, und mit einer Windpressung von 22 Cm. Wassersäule ist es möglich geworden, 4000 Klgr. pro Stunde zu giessen. Für 22 Schmelzungen mit zusammen 53265 Klgr. Gusseisen wurden 4454 Klgr. Cokes verbraucht, also 8.4 Klgr. circa pro 100 Klgr. Eisen. Ein vierjähriges Mittel gibt einen Brennmaterialverbrauch, der 9.3 Klgr. Cokes pro 100 Klgr. Gusseisen nicht übersteigt. Die dabei verbrauchten Cokes sind nicht erster Qualität. Sie werden aus ungewaschenen Kohlen verschiedener Herkunft und in der genannten Anstalt selbst in einem kleinen Ofen von 250 Klgr. Fassungsraum dargestellt. Ein Hektoliter dieser Cokes wiegt 36 Klgr.

(Armengaud, publ. industr., vol. 22 p. 192, aus „Polytechnisches Centralblatt“).