

Beitrag zur Kenntnis der Bewegungsvorgänge in hochviskosen geologischen Flüssigkeiten.

Von **H. Philipp.**

Mit 3 Textfiguren.

In meinen Arbeiten über Gletscherbewegung und Gletschertextur¹ habe ich, z. T. in Übereinstimmung mit den Ergebnissen anderer Forscher, den Nachweis erbracht, daß sich, im Gegensatz zu den bisher angenommenen Auffassungen, die Bewegung der Gletscher im wesentlichen durch ein Übereinandergleiten von Teilflächen an einer größeren Anzahl von Abscherungsflächen, also als eine „Laminarbewegung“ vollzieht. Der Verlauf der Scherflächen ist, entsprechend den Flächen größter Reibung, bei Talgletschern trogförmig, bei Gletschern mit flachem Untergrund (Plateaueis, Flankeneis, Inlandeis) ebenflächig. Ihre Abstände untereinander zeigen eine gewisse Konstanz; aus der Verkittung der Scherflächen durch Regelation entsteht die Blättertextur des Gletschereises, die „Blanblätter“.

Derartige abscherende Bewegungen bei strömenden geologischen Flüssigkeiten müssen an einen bestimmten Viskositätsgrad gebunden sein, wobei einerseits die Neigung des Geländes und die Reibung an der Unterlage, andererseits die Struktur der bewegten Masse (homogen oder inhomogen, kristallisiert oder amorph, Größe der einzelnen Komponenten) von Einfluß sein wird.

Vom Standpunkt des Geologen ist die Frage deshalb von Interesse, weil wir außer dem Eise noch eine Reihe anderer hochviskoser geologischer Flüssigkeiten kennen, über deren innere Bewegungsvorgänge bisher wenig bekannt ist. Und zwar sind dies in erster Linie erstarrte Laven, außerdem aber bewegte Schlammmassen (Schlammströme, Muren, Franen).

Zunächst sei an die Untersuchung von ALBERT HEIM² erinnert, der an Strömen von abgetötetem Gips das Auftreten von Verschiebungsflächen beobachtet hatte, die annähernd dem Stromrand parallel verliefen. Es fragt sich nun, ob nicht auch an natürlichen Schlammströmen, die ja mit den HEIM'schen Gipsströmen am ehesten zu vergleichen sind, Ähnliches wahrgenommen werden kann. Aus der Literatur ist mir bisher derartiges nicht bekannt geworden. Dagegen konnte ich vor einiger Zeit eine Beobachtung

¹ Untersuchungen über Gletscherstruktur und Gletscherbewegung. Geol. Rundschau. Bd. V. 1914. p. 235—239, und Geol. Untersuchungen über den Mechanismus der Gletscherbewegung und die Entstehung der Gletscherstruktur. N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. 43. 1920. p. 439—566.

² Über Gletscher. Ann. d. Physik u. Chemie. Erg.-Bd. 5. 1871. p. 30—63; vgl. auch PHILIPP, a. a. O. N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. 43. p. 461.

machen, die mir den Vorgängen bei dem HEIM'schen Versuch zu entsprechen scheint. Sie betrifft einen der kleinen Schlammströme von Kreide, wie sie an dem Steilufer von Rügen zwischen Saßnitz und Stubbenkammer, namentlich in der nassen Jahreszeit gar nicht selten sind. Einer dieser, bei meinem Besuch im Januar 1914 oberflächlich bereits ziemlich verfestigten Ströme, war in einer Breite von etwa $\frac{3}{4}$ m in einer Furche am Hange sehr steil herabgeflossen und hatte sich unten am Strande zu einem etwa 4 m breiten flachen Kuchen ausgebreitet. An der Stelle stärkster Neigung am Hange, auf einer Länge von etwa 2 m, zeigte nun dieser kleine Strom eine mit den Seitenrändern parallel verlaufende feine Abscherungsklüftung in Abständen, die ich nach einer nicht sehr scharfen Photographie nachträglich auf etwa 2—3 cm schätze. Den Verhältnissen bei Talgletschern entsprechend traten diese Abscherungsrisse nur randlich auf, die Mitte war frei davon. Eine nähere Untersuchung, namentlich im Querschnitt, mußte damals leider unterbleiben. Vielleicht gelingt es, an anderen Schlammströmen oder Muren ähnliche Beobachtungen zu machen. Die Wahrscheinlichkeit wird dann gegeben sein, wenn die Verfestigung eintritt, noch während der Strom in Bewegung ist.

Von größerer geologischer Bedeutung als die Bewegung in Schlammströmen ist das Studium der Bewegungsvorgänge in Laven, da sie geeignet scheinen, über bestimmte texturelle Verhältnisse Auskunft zu geben. Die folgenden Mitteilungen beziehen sich auf den großen Obsidianstrom der Rocche rosse auf Lipari, den ich im Jahre 1904 gelegentlich einer Studienreise besuchte. Die Großartigkeit und den unvergleichlichen Farbenzauber dieses Glasstromes, dessen rotbraune Oberflächenfarbe in wunderbarem Kontrast zu den blendenden Bimssteinwänden seines Kraters, der tiefblauen Farbe des Meeres und dem Blau des Himmels steht, hat BERGEAT¹ treffend geschildert. Steigt man an der Ostseite des Stromes, vom Monte Pelato kommend, zum Capo Castagno herab, so trifft man auf den auf Fig. 1 dargestellten, etwa 2—3 m hohen Aufschluß, den BERGEAT ebenfalls in einer etwas schematisierten Bleistiftskizze (a. a. O. p. 114) wiedergegeben hat. Zunächst fallen dem Beschauer die prachtvollen Stanchungen auf, die ein Bild wilder Faltung vortäuschen. Eine zweite Erscheinung, auf die ich hier die Hauptaufmerksamkeit richten möchte, ist die ebenfalls in der Photographie deutlich ausgeprägte Plattung, nach der das Gestein zerfällt, und die von BERGEAT ebenfalls in Wort und Zeichnung wiedergegeben ist. Die nähere Beobachtung an einem größeren, von dort aufgesammelten Blocke von etwa 20—30 cm Kantenlänge (vgl. Fig. 2) ergibt folgendes Bild im einzelnen. Das Gestein ist ein tiefschwarzer Liparitobsidian, durchsetzt von zahl-

¹ Die äolischen Inseln. München 1899. p. 113 114.



H. Philipp phot.

Fig. 1. Stauchung und Plattung im Obsidianstrom der Roche rosse (Lipari).

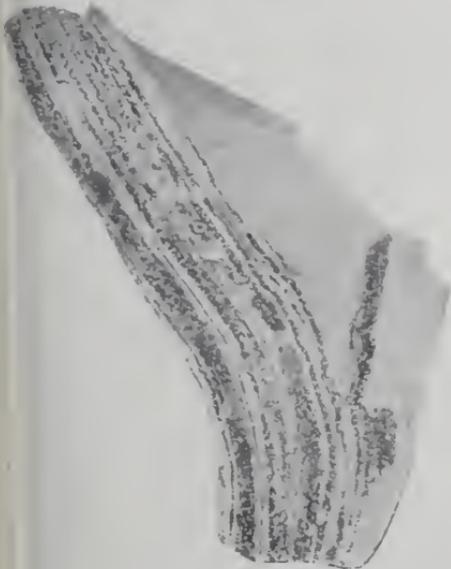


Fig. 2 ($\frac{1}{2}$ nat. Größe).



Fig. 3 ($\frac{2}{3}$ nat. Größe).

reichen radiaalfaserigen Sphärolithen, deren Größe selten 0,5 cm erreicht, meist geringer ist. Kleine lithophysenartige Hohlräume sind in dem mir vorliegenden Material selten, z. T. werden sie vorgetäuscht durch herangefallene Sphärolithe. Auffallend bei den meisten Sphärolithen ist der scharfe Rand, nach dem sie sich leicht herauslösen, während gegen die glasige Grundmasse nochmals eine äußerst feine, kaum $\frac{1}{2}$ mm starke Entglasungszone folgt, die sich nicht mit herauslöst, sondern fest mit der Glasmasse verbunden bleibt, so daß hier ein Hiatus in der Kristallisation wahrscheinlich gemacht wird, indem der äußere Rand offenbar später (nach der völligen Verfestigung?) entlast ist. Gelegentlich sind mehrere Sphärolithe in axiolithischer Form miteinander vereinigt, andere sind unregelmäßig verteilt. Was uns hier am meisten interessiert, ist aber die Erscheinung, daß sich ein großer Teil der Sphärolithe nicht nur in Streifen, sondern in Flächen, dicht bei dicht anordnet, und daß in bestimmten Lagen die eigentlichen Kügelchen nicht mehr individuell gesondert auftreten, sondern sich zu durchlaufenden zusammenhängenden Schichten feiner, senkrecht zu den Schichtebenen stehenden Kristallfasern zusammenschließen (Fig. 2 u. 3). Hierdurch gewinnt die ganze Erscheinung eine große Ähnlichkeit mit der eingangs erwähnten Blättertextur des Gletschereises. Die Sphärolith- und Faserflächen des Obsidians sind die Ebenen, nach denen die Platten, wie aus den Abbildungen deutlich ersichtlich, leicht auseinanderfallen. Und zwar findet die Ablösung an der Grenze der feinen Kristallisationsschichten gegen das Glas statt. Somit treten alle Übergänge von einzelnen Sphärokristallen zu durchlaufenden Kristallisationsebenen auf. Beide Kristallbildungen sind identisch, der leichten Herauslösbarkeit der einzelnen Sphärolithe entspricht der leichte Zerfall in Platten, wobei die Oberfläche der Platten gern feinsackig ist, entsprechend der Neigung zu sphärischer Kristallisation; ebenso wie bei den einzelnen Sphärolithen zeigt sich auch bei den Kristallisationsebenen außerhalb der Ablösungsfläche noch eine feine Entglasungszone gegen die Grundmasse.

Andere Partien des Stromes zeigen ein insofern abweichendes Bild, als hier die Neigung zu sphärolithischer Bildung zurücktritt. Bis auf feinste, den Bruchteil eines Millimeters erreichende Entglasungspünktchen erscheinen die einzelnen Lagen des Obsidians klar. Sie werden aber getrennt von feinen, selten mehrere Millimeter erreichenden mikrofelsitischen Lagen, die keine regelmäßige faserige Anordnung wie die zuvor beschriebenen zeigen, sondern verfilzt erscheinen. Nach ihnen vollzieht sich gleichfalls ein plattiger Zerfall.

Die Abstände der einzelnen Platten betragen in beiden Fällen in der Regel nur wenige Zentimeter. Gelegentlich liegen aber auch mehrere dicht beieinander.

Die Frage dreht sich darum: Wie ist diese plattige Absonderung bezw. die Tendenz zur Anskristallisation in durchlaufenden ebenen Flächen zu erklären? Man hat derartige Erscheinungen bisher schlechthin als Fluidalstrukturen angesprochen. Solche können auf zweierlei Art zustande kommen. Zunächst würde man daran denken können, daß beim Fließen in dem äußerst viskosen Glasstrom die einzelnen Sphärolithe in der Stromrichtung sich anordnen etwa in der Art, wie Feldspatleisten oder längliche Kristalliten sich in der Flußrichtung anordnen. Hiergegen ist einzuwenden, daß wir es hier bei dem Obsidian, von den wenigen Axolithen abgesehen, nicht mit längsgestreckten Individuen, sondern mit kugligen Bildungen zu tun haben. Außerdem wird die Fließbewegung allein in einer sonst homogenen Flüssigkeit kaum dazu führen, daß sich Einsprenglinge in ganz bestimmten Ebenen anreichern, während sie in den Zwischenlagen, wie wir sahen, regellos verteilt und wesentlich spärlicher auftreten können. Die zweite Möglichkeit würde auf einer primär schlierigen Ausbildung beruhen, indem gewisse Teile des Magmas bereits eine vorgeschrittene Kristallisation in Sphärolithform aufweisen, die dann beim Fließen lang auseinandergezogen, gewissermaßen ausgewalzt wären. Dies ist die Auffassung, die offenbar IDDINGS¹ bei der, wie es scheint, analogen „lamination“ des Obsidiankliffs im Yellowstonepark vorschwebt. Derartige, keineswegs selten auftretende fluidale Schlieren werden aber stets eine mehr oder weniger linsenartige Abgrenzung zeigen. Dagegen halte ich es für ausgeschlossen, daß sie sich in der hier beschriebenen Art als feinste, in ihrer Dicke fast gleichbleibende millimeterdünne Blätter einschalten können, ganz abgesehen davon, daß die beschriebene gesetzmäßige Stellung der Kristallfasern senkrecht zur Strömungsrichtung auf eine Kristallisation in situ hinweisen und nicht auf das Auseinanderwalzen einer bereits anskristallisierten Schliere; bestenfalls könnte diese Annahme bei der zweiten Gruppe der regellos faserigen Bänder angenommen werden.

Daß es sich bei den hier beschriebenen Verhältnissen etwa um eine Übereinanderfolge von dünnen Einzelergüssen handeln könnte, ist bei der geringen Mächtigkeit der Lagen und der hohen Viskosität des Obsidians von vornherein ausgeschlossen, ganz abgesehen von der gleichmäßigen Dicke einer einzelnen Lage, die gleichfalls bei dem hohen Grade der Viskosität zum mindesten sehr unwahrscheinlich wäre.

Demnach kann es sich m. E. nicht um eine „Fluidalstruktur“ im gewöhnlichen Sinne des Wortes handeln, sondern nur um einen spezifischen Kristallisationsvorgang, und zwar um eine verstärkte

¹ J. P. IDDINGS, Obsidian Cliff, Yellowstone National Park. Ann. Rep. U. St. Geol. Survey. VII. 1888. p. 260 u. 286.

Kristallisation *in situ*, innerhalb ganz bestimmter Ebenen und Flächen. Zunächst könnte man geneigt sein, an eine „rhythmische“ Kristallisation im Sinne LIESEGANG's zu denken. Als Ursache käme dann eine rhythmische Diffusion von außen in Frage, die zu einer Anreicherung der spontan gebildeten Kristalliten in bestimmten Lagen geführt hätte. Eine derartige Diffusion mit folgender Entglasung in rhythmischer Art, scheint mir zunächst durch die hohe Viskosität, dann aber durch die ganze Art der Anordnung, namentlich die gleichmäßige Erstreckung der Kristallisationsebenen ausgeschlossen, zumal ein Rhythmus, wenn auch unzweifelhaft vorhanden, so doch keineswegs von der regelmäßigen Gesetzmäßigkeit zu erkennen ist, wie ihn etwa die LIESEGANG'schen Versuche zeigen. Ebenso wenig wird man ein rhythmisches Temperaturgefälle oder eine entsprechende Änderung der Druckverhältnisse als Ursache der Keimbildung annehmen können.

Da die vorbeschriebenen Möglichkeiten ausfallen, so möchte ich die Vermutung aussprechen, daß es sich bei der flächenhaften Keimbildung um eine spontane Kristallisation infolge verstärkter Reibung handelt. Sobald die Viskosität einen bestimmten Grad überschritten hat und andererseits infolge starken Gefälles die Bewegung des Stromes noch nicht völlig zum Stillstand gekommen ist, muß, wie bei den zu Anfang besprochenen Schlammströmen, die fließende Bewegung in eine scherende, der Gletscherbewegung entsprechende, also in eine Laminarbewegung übergehen. Die bei der Abscherung stattfindende Reibung löst die Keimbildung aus, wobei es dahingestellt sei, ob die Keimbildung unmittelbar durch die vermehrte Friktion oder die hierdurch erzeugte Wärmebildung verursacht wird. Für letzteres spricht die Kristallisation der bekannten Kristallsphärolithe in künstlichen Glasflüssen bei Wiedererwärmung¹. Jedenfalls müßte die Abscherung in einer Phase der Abkühlung stattgefunden haben, innerhalb deren die Kristallisationsgeschwindigkeit noch nicht auf Null gesunken ist, bzw. bei einem Abkühlungszustand, bei dem eine geringe Temperatursteigerung genügte, um aus dem Unterkühlungszustand wieder in den Bereich merklicher Kristallisationsgeschwindigkeit zurückzukehren. Daß tatsächlich die Abkühlung noch nicht bis zur vollständigen Verfestigung vorgeschritten war, beweist die aus der nachträglichen Stauchung sich ergebende noch vorhandene Plastizität des Obsidians. Beide Erscheinungen stehen nicht im Widerspruch miteinander; auch das Gletschereis (a. a. O. 1920. p. 519) bewahrt trotz der hohen zur Abscherung führenden Viskosität einen bestimmten Grad von Plastizität, der zur nachträglichen Faltung der bei dem Abscherungsprozeß sich bildenden „Blaublätter“ führen kann. Solange noch ein gewisser Grad der

¹ E. MARC, Kristallisation. Handwörterb. d. Naturwiss. V. 1130.

Erweichung besteht, wird der Obsidianstrom dem Druck der aus dem Krater nachschiebenden Massen durch Stauchungsfalten nachgeben können, auch wenn eine selbständige Fließbewegung nicht mehr vorhanden ist.

Somit sehen wir also eine völlige Analogie zu den Vorgängen bei der Bewegung des Gletschereises. Während dort die Abwärtsbewegung ein Abscheren mit Schmelzen an den Reibungsflächen erzeugt, woraus sich durch Wiedergefrieren die Blanblätter bilden, treten bei der Bewegung des Obsidians ebenfalls Flächen vermehrter Reibung auf, die zu spontaner Kristallisation führen, nach welchen Ebenen dann später die leichte Ablösbarkeit bzw. der Zerfall in Platten stattfindet. Die Abstände der einzelnen Kristallisationsebenen streben ebenso einer gewissen Gesetzmäßigkeit (Rhythmus) zu wie die Scherflächen im Eise; daß die Abstände in dem einen Fall nur wenige Zentimeter erreichen, in dem anderen dagegen mehrere Meter (wir fanden beim Eise Intervalle von $1\frac{1}{2}$ —2 m bevorzugt), dürfte als eine Konstante des Mediums anzusehen sein. Da Laven mit dichtporiger Oberfläche, und zu diesen gehört ja gerade der Obsidian mit seiner schaumigen Entwicklung in den obersten Lagen, sich außerordentlich langsam abkühlen, so wird das einerseits zur Abscherung, andererseits zur Kristallbildung nötige Viskositätsintervall längere Zeit andauern. Dadurch können, entsprechend wie beim Eise, auch beim Obsidian mehrere „Generationen“ von Scher- bzw. Kristallisationsebenen nacheinander entstehen¹, woraus sich das gelegentliche Auftreten mehrerer Kristallisationsebenen dicht beieinander erklären mag. Außerdem muß, und hierin liegt ein Unterschied gegenüber dem Eise, mit zunehmender Abkühlung, also zunehmender Viskosität, die Keimbildung in verschiedenen Gleitlagen je nach der Generation, der sie angehören, verschieden sein, was den natürlichen Verhältnissen entspricht. Hieran dürfte auch die Tatsache zurückzuführen sein, daß in manchen Teilen des Stromes die faserige (bzw. sphärolithische) Ausbildung vorherrscht, in anderen Fällen (s. o.) die Ausbildung fein kristallisierter Bänder ohne orientierte Faserung. Hierbei ist in Betracht zu ziehen, daß die Temperatur- bzw. Viskositätsverhältnisse, ebenso wie die Druckverhältnisse in den verschiedenen Teilen des Stromes verschieden sind, entsprechend der Zunahme des Druckes von außen gegen die tiefer liegenden Teile des Stromes, unter Zunahme der Temperatur von der Ober- und Unterseite gegen das Strominnere.

Entsprechend der „Kristallisationsbänderung“, wie man die bisher beschriebene Erscheinung nennen könnte, vollzieht sich nun in einigen Teilen des Stromes eine Bänderung zwischen kompakt glasigen und schaumigen Lagen. Es wäre denkbar, daß bei der

¹ vgl. PHILIPP, a. a. O. 505 ff.

in den oberen Lagen herrschenden Verminderung des Gesamtdruckes die bei der Scherbewegung entstehende Reibung hier in erster Linie zu einer Gasentbindung längs der Bewegungsebenen geführt hat.

Ist die Erstarrung über die äußerste Plastizitätsgrenze hinweggeschritten, oder wird der Druck lokal zu stark, so tritt bei der nachträglichen Stauchung lokal Kataklase ein, wie dies auch beobachtet wurde.

Zu erwähnen wäre noch eine gewisse Längsriefung auf einigen Ablösungsflächen, die mit der hier vertretenen Auffassung im Einklang stehen würde und die beim Eisen gleichfalls gelegentlich in der Bewegungsrichtung auf den Scherflächen zu beobachten ist¹. Außerdem beobachtet man eine mit der Achsenrichtung der Stauchungsfalten parallel gehende feine Fältelung auf den gleichen Flächen, ein Zeichen der noch bei der Stauchung vorhandenen Plastizität.

Die gleiche plattenförmige Absonderung fand BERGEAT (a. a. O. p. 117) an der Punta di Sparanello nördlich von Caneto (Lipari); die Platten sind hier ebenfalls gebogen „und außerdem durch Erstarrungsklüfte in prismatische Stücke geteilt“; offenbar ein Beweis, daß die Entstehung der Platten hier unabhängig von der der Erstarrungsklüfte erfolgt ist und älter ist als diese. Die von IDDINGS beschriebenen Verhältnisse am Obsidiankliff wurden bereits erörtert, seine Taf. X läßt ebenfalls neben der horizontalen Bänderung und Plattung die vertikalen Kontraktionssäulen deutlich hervor treten. Es fragt sich nun weiter, ob nicht auch sonst gewisse dünnplattige Absonderungen an Ergußgesteinen auf scherende Bewegungsvorgänge bezw. die mit diesen verbundenen Kristallisationserscheinungen zurückgeführt werden können. Mir liegt ein Stück Quarzporphyr mit Sphärolithen vom Jägerhaus (Rotmurgtal im Schwarzwald) mit vorzüglicher, z. T. sehr dünnplattiger Absonderung vor, das im Hinblick auf die Verteilung der Absonderungsflächen außerordentlich den Stücken von Lipari gleicht. Da wir, namentlich nach den Untersuchungen von ROSENBUSCH, SAUER und BROSS wissen, daß die dichten Quarzporphyre z. T. durch nachträgliche Entglasung aus vitrophyrischen Gesteinen liparitischer Zusammensetzung hervorgegangen sind², so dürfte die plattige Absonderung in beiden Gesteinen auf die gleiche Ursache zurückzuführen sein. Ferner erwähnt SAUER (a. a. O. p. 835) aus Mittelschwarzwälder Quarzporphyren „ausgezeichnet plattige Absonderung“, die er mit der Fluidalstruktur der Gesteinsgläser in Beziehung bringt. Es ist mir nicht zweifelhaft, daß es sich in allen diesen Fällen um die gleiche Erscheinung handelt, ohne natürlich damit

¹ vgl. T. C. CHAMBERLIN bei PHILIPP. 1920. p. 460 u. 461.

² A. SAUER, Porphyrstudien. Mitt. Großherzogl. Bad. Geol. L.-A. 1883. p. 795—836. und H. GROSS, Der Dossenheimer Quarzporphyr. Jahresh. Ver. f. vaterl. Naturk. Württemberg. Bd. 66. 1910. p. 64—114.

jede dünnplattige Absonderung in Ergußgesteinen ohne weiteres durch Bewegungsvorgänge erklären zu wollen; immerhin wird man diese Möglichkeit stets im Auge behalten müssen.

Ich gebe die vorstehenden Ausführungen zunächst mit allem Vorbehalt als einen Erklärungsversuch. Bei der auffallenden Ähnlichkeit der Erscheinungen im Obsidian mit der Bänderung bzw. den Gleitflächen des Gletschereises liegt es nahe, analoge Erscheinungen durch analoge Vorgänge zu erklären. Zudem müssen a priori gleiche Viskositätsgrade, unter bestimmten äußeren Bedingungen, den gleichen physikalischen Bewegungsgesetzen unterworfen sein. Während aber beim Eise die Laminationsbewegung (Abscherung) den normalen Bewegungsvorgang darstellt, wird er bei Schlammströmen und Laven nur innerhalb einer bestimmten Erstarrungszeit auftreten; jedes erkaltende Magma oder jeder durch Verdunstung allmählich sein Wasser abgebende Schlammstrom wird diesen bestimmten Grad seiner Viskosität einmal durchlaufen müssen. Von der langsameren oder schnelleren Abkühlung bzw. Wasserabgabe wird es abhängen, ob diese Phase schnell übersprungen wird oder ob sich die betreffende Flüssigkeit länger in ihr hält, wovon die Häufigkeit der Scherflächen bzw. die sich daraus ergebende Textur abhängen wird. Vielleicht gestatten Studien an künstlichen Schmelzflüssen, weitere Beobachtungen an jungen Laven und alten Ergußgesteinen sowie die Wiederaufnahme der HEIM'schen Versuche die hier vertretene Auffassung zu stützen und damit die Kenntnis der Bewegungsgesetze in den hochviskosen geologischen Flüssigkeiten zu erweitern.

Über die zoogeographischen Beziehungen der Land- und Süßwassermollusken des europäischen Tertiärs.

Eine Entgegnung an Herrn P. Oppenheim.

Von **W. Wenz**.

Meine kurze Mitteilung: „Über die systematische Stellung von *Dentellocaracolus* und *Prothelidomus*“¹ nimmt Herr P. OPPENHEIM als Ausgangspunkt einer Kontroverse über die zoogeographischen Beziehungen der tertiären Binnenmollusken Europas², eine Frage, die schon des öfteren Gegenstand lebhafter Auseinandersetzungen zwischen O. BOETTGER einerseits und H. A. PILSBRY und C. BOETTGER andererseits war.

¹ Senckenbergiana. I. 1919. p. 17—21.

² Dies. Centralbl. 1920. p. 296—307.

Dr. Alfons Lehner: Tafeln zum Bestimmen der Mineralien auf chemischem Wege, besonders vor dem Lötrohr. 8°. 93 p. Berlin und Leipzig 1921. Vereinigung wissenschaftl. Verleger. Preis 10 Mk.

Das in diesem CBl. 1921, p. 703 besprochene erste Heft wird durch das vorliegende ergänzt; was da als fehlend bezeichnet war, ist in diesem enthalten, wie schon aus dem Titel zu ersehen. Die Tafel I bringt eine gedrängte Übersicht über die Reaktionen der Elemente; für jedes Element werden die wichtigsten Reaktionen der gewöhnlichen qualitativen Analyse auf nassem Wege angegeben, sodann die auf trockenem Wege, insbesondere mit dem Lötrohr, zu ermittelnden, und die mikrochemischen Reaktionen. Die Tafel II enthält die Mineralien getrennt in solche mit und ohne Metallglanz, und weiter geordnet nach chemischer Zusammensetzung und chemischem Verhalten, wobei die Reihenfolge nach der leichten Bestimmbarkeit gewählt ist. Der für flüchtige Mineralien benutzte Ausdruck „verbrennend“ kann leicht irreführen. Von den Mineralien wird der Name genannt und die einfachste Formel zugefügt ohne weitere Angaben über Farbe oder sonstige Eigenschaften, da diese in den früher erschienenen Tafeln enthalten sind. So ist es ratsam, zum Bestimmen von Mineralien beide Teile nebeneinander zu benutzen; nach diesen Tafeln allein könnte z. B. Realgar und Aurgipigment nicht unterschieden werden.

R. Brauns.

Hugh S. Spence, M. E.: Le Graphite. Canada. Ministère des Mines. Division des Mines. Ottawa 1921. 8°. 212 p. 56 Taf. 43 Abbild. im Text u. 6 Karten.

Eine ausführliche Schrift über Graphit. Das erste Kapitel behandelt Geschichte des Graphits allgemein und seine chemischen und physikalischen Eigenschaften; das zweite Vorkommen und Bildungsweise; das dritte Zusammensetzung und wirtschaftliche Bedeutung der Graphitgruben. Die übrigen sieben Kapitel sind vorzugsweise dem Graphit von Canada gewidmet und behandeln sein Vorkommen, seine Verarbeitung, künstlichen Graphit, seine vielfache Verwendung und die Graphitindustrie Canadas. Im neunten Kapitel wird eine Übersicht über die Graphitvorkommen der ganzen Erde gegeben, im letzten Angaben über den Gehalt an Kohlenstoff. Die zahlreichen Tafeln veranschaulichen die Beschaffenheit von blättrigem und faserigem Graphit, die Art des Vorkommens, die Gewinnung, Verarbeitung und Geräte aus Graphit.

R. Brauns.

Druckfehlerberichtigung.

Auf p. 687, Zeile 12 v. o. des Centralbl. 1921 muß es statt Laminationsbewegung heißen: **Laminarbewegung.**

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1921

Band/Volume: [1921](#)

Autor(en)/Author(s): Philipp H.

Artikel/Article: [Beitrag zur Kenntnis der Bewegungsvorgänge in hochviskosen geologischen Flüssigkeiten. 679-687](#)