Eruptivgesteine; wir müssen uns leider versagen, in den vorliegenden allgemeiner gehaltenen Erörterungen diesen Punkt näher zu berühren. Es scheint nämlich die gravitative Differentiation im Verein mit der Einwirkung von Wasserdämpfen auf die Magmamassen, der „magmatischen Hydrolyse“, nicht stehen zu bleiben bei der Bildung von peridotischen Gebilden der Tiefe und peripherischen Biotitgranitgesteinen; es kann also aus den neben den flüchtigen Bestandteilen des Magmas, wie Wasserdampf usw., eine solche Anhäufung der leichten Alkali-Alumosilikate in den oberen Differentiaten stattfinden, daß fast reine Nephelin- und Leuzitgesteine entstehen. Bei der magmatischen Hydrolyse wird aber auch stets Quarzsubstanz in Freiheit gesetzt, es kann also aus den leichtest flüssigen Restschmelzen Kieselsäure auskristallisieren. Sinkt des weiteren der hydrolytisch abgespaltete Quarz ab, so können sich schließlich auch Sodalith- und Carcerinitgesteine und die merkwürdigen Mineralbildungen der hydrothermalen vulkanischen Nachwirkungen zeigen. Eine nicht geringe Zahl geologischer Vorkommnisse sind bereits in diesem Sinne entzählt worden, und wir dürfen die Anwendung der allgemeinen Theorie der gravitativen Differentiation speziell auch auf das Problem der Unterscheidung der Alkali- und der Alkalikalkgesteine als nutzbringende Arbeitshypothese begrüßen. In neuester Zeit ist es gelungen, auf analytisch-statistischem Wege den Nachweis zu führen, daß in der Tat die gravitative Differentiation den Gesteinscharakter auch in bezug auf Einteilung nach dem Sippencharakter bestimmt; ferner konnte gezeigt werden, daß die gravitative Differentiation nicht bloß etwa nach einem Prinzip der Scheidung in einen basischen (z. B. peridotischen) und einen sauren (z. B. granitischen) Pol vor sich geht, sondern daß in Wahrheit die Zunahme der Alkalinität bei der Ausbildung verschieden dichter Differentiate den Ausschlag geben muß. In dieser Hinsicht wird auch die Differentiationstheorie von *J. H. L. Vogt* in einigen wesentlichen Punkten ergänzt bzw. modifiziert; nach dieser Anschauung ist nämlich die Scheidung in anchimonomineralische, d. h. fast nur aus einem Mineral bestehende Typen, und anchieutektische, d. h. fast der eutektischen Zusammensetzung in den vorliegenden polynären Magmen-Vielstoffsystemen entsprechende Gesteinsarten das Leitprinzip des ganzen Phänomens. Mannigfaltige geologische Faktoren, wie Filtrationen, Auspressungen der Endschmelzen und ähnliche sekundäre Wirkungen bedingen unter Umständen freilich lokale Komplikationen des Differentiationsvorganges, so daß die Wirkungen der eigentlichen gravitativen Kristallisationsdifferentiation verschleiert sein können. Zur Klarstellung des störungsfreien dynamischen Verlaufes der Differentiation verspricht aber diese Anschauung jedenfalls als Arbeitshypothese besonders nützlich zu werden.

Besprechungen.

Steinmann, G., und O. Wilckens, Handbuch der regionalen Geologie. 20. Heft. (III. Bd., 1. Abtlg.) *The British Isles* by P. G. H. Boswell, Grenville A. J. Cole, Arthur Morley Davies, Charles Davison, John W. Evans, J. Walter Gregory, Alfred Harker, Owen Thomas Jones, Percy Fry Kendall, Linsdall Richardson, William Whitehead Watts, H. J. Osborne White. Local Editor: J. W. Evans. With an Appendix: *The Channel Islands* by John Parkinson. Heidelberg, Winters Universitätsbuchhandlung, 1917. 354 S. und 73 Textabbildungen. Preis M. 16,—. 21. Heft. (IV. Bd., 2a. Abteilg.) *Grönland* von O. B. Böggild. Ebenda. 37 S. und 6 Textabbildungen. Preis M. 1,80.

Es ist der Redaktion des Handbuchs der regionalen Geologie gelungen, ihr großzügiges Werk während des Krieges nicht nur fortzusetzen, sondern sogar durch Beiträge aus dem neutralen und feindlichen Ausland weiterhin zu vervollständigen. Jetzt liegen zwei neue Hefte vor, eines über Großbritannien, das andere über Grönland. Es dürfte wohl eine vereinzelte Erscheinung sein, daß in diesem Krieg eine monographische Abhandlung über die britischen Inseln, von englischen Forschern geschrieben, in Deutschland in englischer Sprache erscheint. Dieses zunächst zu besprechende Heft ist, wie aus dem Titel ersichtlich, von einer Reihe britischer Geologen verfaßt, die die besten Kenner in ihren Gebieten sind. Die Vorzüge einer derartigen, von Spezialisten gegebenen Abhandlung sind offensichtlich. Indessen leidet auch in dieser Arbeit die Einheitlichkeit der Darstellung stark unter der Zersplitterung, wengleich der Herausgeber *J. W. Evans* versucht hat, die einzelnen Abschnitte auszugleichen.

Damit im Zusammenhang ist auch die Anordnung des Stoffes eine andere als in den meisten übrigen Heften. Da die Mehrzahl der Mitarbeiter an der Beschreibung nur mit zwei bis drei Formationen beteiligt ist, konnte weder ein zusammenhängender „Abriß der geologischen Geschichte“, noch ein Überblick über die „orographischen Elemente“ Großbritanniens in besonderen Kapiteln gegeben werden. Beides sind aber wesentliche Teile der regionalen Geologie. Man hat sich beschränkt, zunächst als Einleitung eine Übersicht über die Morphologie von England und Wales, von Schottland und Irland zu geben, bespricht dann in einem kurzen Kapitel die britischen Erdbeben und widmet den Hauptteil der Stratigraphie, indem nacheinander die Verbreitung und Ausbildung der einzelnen Formationen beschrieben werden. Dabei ist Irland vollkommen unabhängig von den übrigen Gebieten behandelt worden. Da zugleich die Morphologie, Stratigraphie und Tektonik, wie auch die geologische Literatur und die wirtschaftlich wichtigen Bodenschätze Irlands von einem einzigen Autor, *Gr. A. J. Cole*, zur Darstellung gebracht sind, bildet die Geologie Irlands in dem Werk einen in sich abgeschlossenen Teil, der ebenso gut als besonderes Heft hätte erscheinen können.

Anders verhält es sich mit der Schilderung der stratigraphischen Verhältnisse von England und Schottland; hier machen sich manche Ungleichheiten bemerkbar. Bei einigen Formationen sind beide Gebiete getrennt, bei anderen zusammen; beim Cambrium und Devon nach Faziesbezirken unterschieden, besprochen. Im Anschluß an das Karbon wird ein Überblick über die englischen Kohlenfelder, ihre Ausdehnung und ihren mutmaßlichen Vorrat gegeben. Von den übrigen wirtschaftlich wichtigen Mineralien und

Gesteinen liest man nur wenig; die mittelliasischen Cleveland-Eisenerze, die wichtigsten Eisenerze Englands, sind mit zwei Zeilen abgetan! Für das Devon werden die klimatischen und topographischen Verhältnisse in einem besonderen Kapitel näher erörtert, bei anderen Formationen wird über diesen Gegenstand mit Stillschweigen weggegangen, oder die diesbezüglichen Angaben stehen an versteckter Stelle.

Die Vorzüge des Werkes beruhen, wie angedeutet, in einer äußerst sorgfältigen Durcharbeitung der reinen Stratigraphie des Gebietes. In der Tat wird wohl jeder, der sich über die Schichtenfolge der einzelnen Formationen Großbritanniens genauer unterrichten will, zunächst zum Handbuch der regionalen Geologie greifen. Eine wesentliche Unterstützung bieten dabei die langen Literaturverzeichnisse, die jeweils den einzelnen Formationen angeschlossen sind. Besonders wertvoll sind die stratigraphischen Übersichtstabellen, die für jede Formation zusammengestellt sind. Es sind in diesen Tabellen nicht nur die Schichtenfolgen der einzelnen Faziesbezirke untereinander und mit der normalen Stufen- und Zonengliederung verglichen, sondern auch die Mächtigkeiten der einzelnen Ablagerungen vermerkt. Die Mächtigkeitsangaben sind mit Rücksicht auf den Gebrauch des Buches für festländische Geologen in das Metermaß umgerechnet und nur in Klammern die den Engländern geläufige Angabe in Fuß beibehalten!

Von den beigegebenen Textfiguren sei namentlich auf die von A. M. Davies neu zusammengestellten tektonischen Karten der britischen Inseln aufmerksam gemacht.

In einem Anhang behandelt John Parkinson die wesentlich aus kristallinen Gesteinen aufgebauten Kanalinseln Jersey, Guernsey, Alderney, Sark, Herm und Jethou.

Das Heft 21, über Grönland, ist von dem Dänen O. B. Bøggild verfaßt. Eine geologische Beschreibung von Grönland ist eine besonders schwierige Aufgabe, da die Fachliteratur über Grönland weit zerstreut ist, und z. B. wichtige Notizen in den älteren Reiseberichten niedergelegt sind.

Im Gegensatz zu dem oben besprochenen Heft macht die Arbeit über Grönland einen vollkommen in sich abgeschlossenen Eindruck. Da eine geologische Darstellung von Grönland bisher nicht existierte, sei etwas näher auf den Inhalt des Heftes eingegangen.

Der größte Teil von Grönland ist von Inlandeis bedeckt, dessen Form die eines flachen, schwach gewölbten Schildes ist. Das umgebende eisfreie Land ist mannigfaltig gestaltet. Abgerundete Bergformen sind die typische Landschaft Grönlands. Daneben kommt Gebirgsland in alpinen Ausbildung im südlichsten Teil der Insel und Plateauland im Bereich der horizontal gelagerten Formationen vor. Dem Grundgebirge gehören weitverbreitete eruptive und sedimentäre Gneise, Glimmer- und Hornblendeschiefer, sowie Granite an. Als postarchaische, vielleicht paläozoische Eruptiva gelten die großen Diabaslager, die zusammen mit einem Sandstein, ebenfalls unbestimmten Alters, dem Igaliko-Sandstein auftreten. Bei den paläozoischen Tiefengesteinen handelt es sich um größere und kleinere Batholite aus Granit, Syenit und Nephelinsyenit. Eruptivgänge sind in dem Igaliko-Sandstein und in den Batholithen in großen Mengen vorhanden. Von paläozoischen Sedimenten ist marines gefaltetes Kambrium und Silur aus dem nordwestlichsten Grönland und aus den inneren Teilen von Kaiser-Franz-Josephs-Fjord bekannt; im letzteren Gebiet findet sich

auch horizontal gelagertes Devon in Old-Red-Fazies. Karbon mit unterkarbonischen Pflanzen und noch nicht näher untersuchten Brachiopoden wird aus dem äußersten Nordwesten beschrieben. Trias und Jura kommen an manchen Stellen Ostgrönlands vor. Reiche Floren aus dem Rhät und Faunen aus mittlerem Dogger, Callovien und Portland sind von Jameson Land (im Scoresby-Sund) beschrieben. Die Kreideformation findet sich in Ostgrönland spärlich, vor allem am Aucellenberg auf der Insel Koldewey, durch das Auftreten zahlreicher Aucellen als Neokom charakterisiert. Eine größere Verbreitung besitzt die westgrönländische Kreideformation, die durch ihren Reichtum an Pflanzenversteinerungen neokomen, cenomanen und senonen Alters berühmt geworden ist. Die Hauptmasse des Tertiärs besteht aus Basalten mit einer Gesamtmächtigkeit bis zu 2000 m; bekannt ist der grönländische Basalt durch seinen Gehalt an gediegenem Eisen (Disko). Tertiäre Sedimente kommen zusammen mit den Basalten an manchen Punkten vor. Die Hauptverbreitungsgebiete des Tertiärs liegen in Westgrönland auf der Insel Disko und den Halbinseln Nugsuak und Svartenhuk, in Ostgrönland in einem großen Raum nördlich des Scoresby-Sundes. Quartäre Bildungen spielen in Grönland eine untergeordnete Rolle.

Die geologische Geschichte des Landes läßt sich nur in groben Zügen andeuten. Grönland ist zweifellos eines der ältesten Länder der Welt, dessen Hauptmasse in postarchaischer Zeit niemals von Meeren überflutet worden ist. Die stattgehabten Transgressionen und Regressionen haben jeweils nur verhältnismäßig kleine Gebiete betroffen. In kambrisch-silurischer Zeit erfolgte in Nordwestgrönland eine bedeutendere Transgression, deren Richtung jedoch nicht festzustellen ist. Im Devon war Grönland ein Teil des alten roten Nord-Landes. Im Oberkarbon fand eine aus NO kommende Transgression statt; eine direkte Meeresverbindung mit Spitzbergen ist anzunehmen. Im Perm, Trias und Lias sind Transgressionen nicht bekannt. Die Übereinstimmung der rhätischen Flora Grönlands mit der von Schonen macht eine Landverbindung zwischen Grönland und Europa wahrscheinlich. Hingegen machen sich im mittleren Dogger, Callovien und Kimmeridge bedeutende Transgressionen bemerkbar. Eine Oberkreide-Transgression ist in Ostgrönland nachweisbar, ebenso wie eine alttertiären Alters. Darauf folgte eine Landhebung, die nicht ganz bis zum heutigen Tag angehalten hat. Gegenwärtig ist das Land in langsamer Senkung begriffen, deren Betrag etwa 1—2 m im Jahrhundert ausmacht. Grönland als Ganzes ist als Horst aufzufassen, der durch Bruchlinien von den umgebenen Meeren getrennt ist. Postarchaische Faltungen sind in Grönland nur von geringer Bedeutung; ihr Alter ist postsilurisch.

Unter dem Kapitel „orographische Elemente“ werden folgende in orographischer und geologischer Hinsicht zusammenhängende Gebiete kurz besprochen: 1. Das südliche Grönland, die Region der Batholithe, mit ausgeprägt alpiner Oberflächengestaltung; 2. das südliche Grundgebirgsgebiet der Westküste, vom 61. bis 70.° n. Br. reichend, ein einförmiges Gebiet aus Grundgebirge mit rundlichen Bergformen; 3. das Basaltgebiet der Westküste, ein ausgesprochenes Plateauland; daran schließt sich nördlich 4. das nördliche Grundgebirge der Westküste, in Bau und Form dem südlichen Grundgebirge gleichend; 5. die Sandsteinplateaus im Norden, ein westliches und östliches Gebiet umfassend; 6. die Faltungszone des äußersten

Nordens; die Faltungsachse dieses aus gefalteten und gepreßten Sedimenten bestehenden Gebirges, das mancherorts alpinen Charakter zeigt, streicht OSO—WNW; 7. das Grundgebirge des Nordostens, die Ostküste Grönlands zwischen dem 81. und 76.° n. Br. umfassend; 8. das Schollenland der Ostküste bis zum 68.° n. Br. herunterreichend, geologisch der abwechslungsreichste Teil des Landes, in dem zugleich alle möglichen Landschaftstypen vertreten sind. Nach dem Innern aus Grundgebirge bestehend, wird es am Außenrand von Sedimenten verschiedensten Alters und von den tertiären Basalten gebildet. Mächtige Fjorde umschließen das an vielen Stellen breite, eisfreie Küstenland.

Von den technisch verwendbaren Mineralien Grönlands ist am bekanntesten das Kryolithvorkommen von Ivigtut im Gneisgebiet des Südens; die Produktion betrug im Jahre 1914 etwa 13 800 Tonnen. Außerdem ist noch eine Kupfermine bei Alangorsuak, südlich Ivigtut, im Betrieb, sowie die staatliche Braunkohlenmine bei Karsuarsuk an der Nordseite von Nugsuak; letztere produziert jährlich 1500 Tonnen. Eine größere Bedeutung dürften in Zukunft die Graphitvorkommen erlangen.

Die der Arbeit beigegebenen geologischen Karten tragen zum Verständnis der Ausführungen wesentlich bei. Ein genaues geologisches Literaturverzeichnis beschließt die sehr sorgfältige Abhandlung.

Cl. Leidhold, Straßburg i. Els.

Sapper, K., Beiträge zur Geographie der tätigen Vulkane. Zeitschrift für Vulkanologie III. Berlin, Dietrich Reimer, 1917, S. 65—197.

Schon in seinem Katalog der geschichtlichen Vulkanausbrüche (vgl. Naturwissenschaften V, 1917, S. 239—240) hatte Verfasser verschiedene allgemeine, auf den Vulkanismus bezügliche Fragen behandelt, ohne aber die wichtige geographische Verbreitung der Vulkane eingehender behandeln zu können. Dies holt er in der neuen Arbeit nach und bietet allen künftigen vulkanologischen Arbeiten eine breite, bisher fehlende Grundlage. Zunächst werden die mancherlei Schwierigkeiten dargelegt, die sich einer derartigen Arbeit entgegenstellen mußten. Dann bespricht Sapper die einzelnen Vulkangebiete der Erde, erst der atlantischen und dann der viel aktiveren pazifischen Erdhälfte.

Diese Ausführungen werden durch 15 Karten der Hauptvulkangebiete in großen Maßstäben ergänzt; die Karten behandeln Island, Ostafrika, Samoa mit Tonga und den Kermadekinseln, Kamtschatka, Japan mit den Kurilen, die Philippinen mit den Molukken und Kleinen Sundainseln, Java, den Bismarckarchipel, die Aleuten, die Kleinen Antillen, Mexiko, Guatemala mit Salvador, Nicaragua mit Costarica, das nördliche Südamerika und das südliche Südamerika. Auf allen diesen Karten sind alle tätigen Vulkane in fünf Frequenzstufen samt vielen solfatarisch tätigen und seit Geschichtsbeginn ruhenden Vulkanen eingetragen. Außerdem ist angegeben, ob es sich um Locker- oder Lavaausbrüche erster, zweiter oder dritter Größe vor oder nach 1701 handelt. Durch diese zwölf verschiedenen Zeichen geben die Karten ein recht anschauliches Bild von der Art und Größe der vulkanischen Tätigkeit der einzelnen Länder. Dabei zählt die japanische Karte 165 Vulkane, auf die Karte des südlichen Südamerika 202 Vulkane und Lavadecken, darunter 24 tätige Berge.

Den größten Teil der Arbeit bilden aber allgemeine Zusammenstellungen der vulkanologischen

Daten. Zu welchen Folgerungen Sapper in bezug auf die Anordnungsdichte, Frequenz, Art der Förderung und Förderungsleistung der Vulkane gekommen ist, haben wir schon bei der Besprechung seines Vulkankataloges (siehe oben) besprochen. In dieser Arbeit werden aber seine Ausführungen durch drei Erdkarten noch besonders veranschaulicht. Die erste zeigt die Anordnungsdichte in drei Stufen. Die höchste Dichte zeigen Island und die Gazellehalbinsel (ein tätiger Vulkan auf 25 km), Guatemala und Salvador (35), Nicaragua (45), Sangi-Reihe, Minabassa, nördliche Molukken, Neuseeland, Costarica (50), Java (55), Kiwu bis Albert-Edward-See, Ecuador (70), Mandschuri (75), Kamtschatka, Fujizone Japans, Tonga, Kleine Antillen (80), Juan Fernandez, Kurilen (90), Italien, Kleine Sundainseln (95), Jan Mayen, Riukiu, Kermadec, Peru mit Bolivia (100). Dagegen beträgt der Vulkanabstand in Niederkalifornien 1250, in Guinea 1200, bei den Maskarenen und bei Südarabien 900 km.

Die zweite Karte ist der Ausbruchsfrequenz gewidmet und unterscheidet Vulkangebiete und Einzelvulkane in vier Stufen. Mehr als 100 Ausbruchseinheiten haben seit 1801 aufzuweisen Hawaii (102), Kleine Sundainseln, Viktorialand (114), Marianen (115), Guatemala (>150), Ecuador (>152), Italien (258), Java (301), Neue Hebriden (350). Diese hohen Zahlen kommen hauptsächlich durch ständig tätige Vulkane zustande, wie den Komba nordöstlich von Flores (seit 1847), den Erebus, den Urakas auf den Marianen, den Izalco in Guatemala, den Sangay, den Stromboli, den Smeroe auf Java, sowie Tinakula, Ambrym und Tanna in der Zone der Neuen Hebriden. Im ganzen ergeben sich ohne die Nachträge für die 114 Beobachtungsjahre 2479 Ausbruchsjahre.

Die dritte Karte stellt endlich die vulkanische Förderleistung seit 1701 dar, für Gebiete wie für Einzelvulkane. Mehr als 1 cbkm Förderleistung finden wir in ziemlich vielen Vulkangebieten, wie Sumatra, Java, den Kleinen Sundainseln, Bismarckarchipel, Samoa, Neuseeland, Hawaii, Luzon, Riukiu, Japan, Kamtschatka, Aleuten, Guatemala, den Kleinen Antillen, Ecuador, Island, den Kanarien, Italien, Innerafrika, den Komoren und den Maskarenen. Am größten war die Massenförderung 1815 am Tambora (150 km³), 1835 am Coseguina (50 km³), 1883 am Krakatau (18 km³), 1783 an der Lakispalte in Island (15 km³), um 950 an der Eldgja in Island (9 km³), 1902 beim Sta. Maria in Guatemala (5 km³), 1875 an der Askja (3—4 km³), 1829 am Kljutschew auf Kamtschatka (3½ km³). Im ganzen zählt Sapper 19 Ausbrüche mit mehr als einem km³ Förderung auf, wozu 18 weitere von vermutlich gleicher Größe kommen.

In weiteren Kapiteln behandelt Sapper zunächst die Individualität der einzelnen Vulkangebiete und weist auf die offenbare gegenseitige Abhängigkeit gewisser Vulkane hin, wie bei den Kanaren, in der ägäischen Zone, beim Ätna und Vesuv, Cotopaxi und Pichincha, Kljutschew und Schiwelutsch, in Mittelamerika, auf den Philippinen beim Awoe und Jolo, in Japan beim Asamayama und Iwodake. Hierin zeigen die Systeme deutlich Einheitlichkeit auf.

Die Tätigkeit der Vulkane schwankt oft in hohem Maße. Die Vulkane, deren Tätigkeit auf längere Zeit hinaus geschichtlich zu verfolgen ist, lassen die Erkenntnis zu, daß bei vielen Feuerbergen häufigere Tätigkeit in großen Wellen wiederkehrt und daß außerdem ein Spiel kleinerer sekundärer Wellen erhöhter Tätigkeit darüber hinwegläuft. Man hat nun die Ausbruchsperioden zu den

Sonnenfleckenschwankungen in Beziehung zu setzen gesucht. Ausbrüche sollen zur Zeit der Fleckenminima stattfinden, nach anderen Listen zu der der Maxima. Sapper untersucht nur die Zeit von 1749 bis 1914 und findet in dieser Zeit 17 verschiedene Häufigkeitsperioden von 6—12 Jahren Länge bei nur 15 Sonnenfleckensperioden. Ein kausaler Zusammenhang zwischen beiden kann also nicht festgestellt werden. Immerhin ist ein gewisser Zusammenhang zwischen beiden Erscheinungen nicht ganz ausgeschlossen. Auch für die Riesenausbrüche läßt sich aber keine besondere Gesetzmäßigkeit herauslesen. Die oft behauptete Einwirkung von Vulkanausbrüchen auf das Klima wird in einem letzten Kapitel untersucht. Die Kohlendioxidmenge der Luft könnte nur infolge von zahlreichen Riesenausbrüchen im Sinne von Arrhenius und Frech wirksam schwanken. Eher könnte die mechanische Trübung der Atmosphäre wirksam sein, wenn Feinstaubmassen bis in die Stratosphäre hinaufgelangen. Dies wird aber selbst bei Riesenausbrüchen durchaus nicht immer der Fall sein. Ein Zusammenhang mit den elfjährigen Temperaturschwankungen ist jedenfalls ausgeschlossen, dagegen könnte die Trübung leichte Abkühlungen hervorbringen, die sich über einzelne Zonen oder auch über die ganze Erde erstrecken, letzteres, wenn die Ausbrüche in den Tropen erfolgen. So könnte schließlich auch die Eiszeit durch diese Ursache bedingt sein, doch bedarf die Frage noch weiterer Untersuchung. Ein ausführliches Literaturverzeichnis ermöglicht es, sich über die einzelnen Vulkangebiete genauer zu unterrichten.

Th. Arldt, Radeberg.

Jahrbuch für die Gewässerkunde Norddeutschlands. Herausgegeben v. d. preuß. Landesanstalt für Gewässerkunde. Abflußjahr 1912 und 1913. Je 1 Bd. in 4^o, bestehend aus einem „Allgemeinen Teil“ und 6 Heften für die einzelnen Stromgebiete. Berlin, E. S. Mittler u. Sohn, 1916.

Die beiden Bände bilden im wesentlichen eine Fortsetzung der Wasserstatistik für Norddeutschland, über deren Inhalt und wissenschaftliche wie wirtschaftliche Zwecke in dieser Zeitschr., Jahrg. 1916, Heft 20, S. 264/65 ausführlich berichtet ist. Der Krieg hat einige Einschränkungen erfordert; so sind u. a. die Nachweisungen über die ausgeführten Grundwasserstandsbeobachtungen fortgefallen. Aus den die Bände einleitenden Geschäftsberichten geht jedoch hervor, daß die Landesanstalt für Gewässerkunde auch diesen immer wichtiger werdenden Zweig der Gewässerkunde weiter entwickelt hat.

In den Berichtsjahren 1912 und 1913 wirkte die Dürre des Sommers 1911 noch stark nach, zumal die Niederschläge großenteils wieder erheblich unter dem Durchschnitt blieben. Im Havelgebiet haben die Wasserstände erst 1915/16 die Höhe wiedererlangt, die sie in den einzelnen Jahreszeiten durchschnittlich zu besitzen pflegen. Unser bisheriger Talsperrenbau hat, soweit er eine Ausgleichung der Wasserführung bezweckte, gewöhnlich nur auf die Ausgleichung zwischen der wasserreichen Winter- und der wasserarmen Sommerhälfte des Einzeljahres hingearbeitet. Im Zentralbl. d. Bauverwaltg. 1917, Nr. 79 und 1918, Nr. 19 ist jetzt von Link und Soldan untersucht worden, welche Wassermassen aufgespeichert werden müssen, um auch den Bedarf mehrjähriger Trockenzeiten zu decken. „Eine gewisse Vorratwirtschaft wird auch bei den bestehenden Talsperren betrieben, indem sie nur in sehr trockenen Jahren ganz geleert werden. In der Regel werden

sie aber in jedem Winter bis zu der zulässigen Höchstgrenze gefüllt, und es geht in feuchten Jahren regelmäßig eine recht beträchtliche Wassermenge verloren.“ Man sollte sie aber möglichst so anlegen, daß überhaupt kein Wasser ungenutzt abfließt. Der Beckeninhalt wird im Verhältnis zum mittleren Jahresabfluß also wesentlich größer als bisher zu wählen sein. Das Verhältnis ändert sich aber von Stromgebiet zu Stromgebiet mit den Schwankungen des Abflusses, die aus den Jahrbüchern für Gewässerkunde ersichtlich sind.

Karl Fischer, Berlin-Friedenau.

Heim, Alb., Geologie der Schweiz. 3. und 4. Lieferung. Leipzig, Chr. Herm. Tauchnitz, 1917. Gr. 8^o. S. 197 bis 384, 31 Textfig. u. 18 Taf. Preis je M. 6,—.

Die Lieferungen enthalten das *Diluvium*, insbesondere des tertiären Molasselandes. Im Pliocän erfolgte die Haupthebung von Alpen und Jura und zugleich ein großer Abtrag, wodurch das Mittelland zu einer Peneplain eingebeutet wurde. Aufschüttungen aus dieser Zeit sind gering; außer dem Ponteganakonglomerat im südlichen Teil des Kantons Tessin sind die Sundgauschotter westlich Basel als Zeugen eines O—W gerichteten Urheims bekannt. Das Diluvium umfaßt Erscheinungen der Eiszeit. Sie erscheint nicht einheitlich, sondern jedenfalls in vier durch Gutzwiller und Penck festgestellten Perioden mit drei Interglazialzeiten. Zum voraus werden Zeugen der Eiszeiten besprochen: Gletscherschliffe, Gletschertöpfe, erratische Blöcke, Moränen inkl. Drumlins, Ländertone, dann Quelltuffe, Löß, Schutthalden und Bergstürze, Schieferkohlen der Interglazialzeiten. Mit den Endmoränen sind Schotter verknüpft im sogenannten Uebergangskegel. Sie gestatten insbesondere in Verbindung mit Erosionstiefen und besonders der interglazialen Gebilde die 4 Eiszeiten zu bestimmen. Die Karte des Verbreitungsgebietes von sechs diluvialen Gletschergebieten zeigt am besten die großen Fortschritte, welche seit 1847 in der Erforschung des Quartärs gemacht wurden, da A. Escher v. d. Linth den ersten Versuch einer kartographischen Darstellung gemacht hat. Sehr instruktiv ist die vergleichende Tabelle über die Phasen der letzten oder Würmvergletscherung von deren Maximalstand über die Rückzugsstadien und Schwankungen bis hinter die großen Talseen zu den frischen Moränen des Gschnitz- und Daunstadiums im Innern der Alpen. Eine Spezialkarte über die Scharung der Wallmoränen der letzten Eiszeit bis zum Bühlstadium vom Sempachersee bis Stein a. Rhein samt Tabelle stellen die Verhältnisse sehr klar dar. Eine ausführliche Besprechung erfahren die Schotter: höherer und tieferer Deckenschotter, dann Hochterrassen- und Niederterrassenschotter. Sie lehrt, wie notwendig eine zusammenfassende Untersuchung des heutigen Tatbestandes ist, wie sie allein sichtlich, abklärend und zu neuen Fragen anregend wirken kann. Der Vergleich mit Penck und Brückners „Alpen im Eiszeitalter“ ergibt reiche Ergänzungen und Belehrungen. Vor allem zeigen schließlich die lehrreiche stratigraphische Tabelle des gesamten Diluviums des Mittellandes und ausgezeichnete Profile, daß eine lange zweite Interglazialzeit mit Hauptdurchtalung des Landes und Ablagerung des Hochterrassenschotter und des Rinnenschotter eingedeckter Täler das gesamte Quartär in zwei Gruppen zerlegen, in ein älteres mit den zwei Deckenschottern und ein jüngerer mit der größten oder vorletzten und der Würmgletscherung, welche Alt- und Jungmoränen hinterlassen haben. Die ächte Hochterrasse stellt nach Heim im

Gegensatz zu den „Alpen im Eiszeitalter“ nicht Schotter der dritten Eiszeit, der Reißvergletschung dar, sondern ist jünger als der tiefere Deckschotter, älter als die dritte oder Hauptvergletschung, welche ihre Moränen und Schotter größtenteils außerhalb der Schweiz ablagerte und die vielleicht in der Mittelerrasse von Steinmann u. a. zu suchen sind. Diese Darstellung muß zu vermehrten einschlägigen Beobachtungen anregen.

Nicht weniger als 40 Seiten sind der Oberflächen-gestaltung des Molasselandes gewidmet, d. h. der eiszeitlichen Umformung des Landes durch Klimaschwankungen, Verwitterung, Eis, Wasser als Schmelz- und Flußwasser. Eine Fülle von Fragen kommen in Wort und Bild zur Behandlung. Nebst der Verfolgung der Tiefenerosion in Tälern seit der prädiluvialen Peneplain, welche beispielsweise bei Zürich bis 650 m beträgt und in der zweiten Interglazialzeit am kräftigsten war, treten in den Vordergrund die vergleichende und kritische Untersuchung der qualitativen und quantitativen glazialen und fluvialen Erosion und der Entstehung der alpinen Randseen. In eifriger Sprache tritt der Verfasser der in den „Alpen im Eiszeitalter“ gegebenen Auffassung entgegen, beinahe in gleicher Disposition und mit denselben Argumenten wie in seiner 1885 frisch geschriebenen „Gletscherkunde“. Für die Bildung der Seebecken durch Einsenkung des Alpenkörpers wird der interglaziale fluviale (oder fluvio-glaziale?) Hochterrassenschotter als neues Beweismaterial verwertet. Auf Einzelheiten kann hier nicht eingetreten werden. Man wird dem Autor beistimmen, wenn er Übertreibungen zurückweist und namentlich betont, daß wir die diluvialen Vorgänge heute noch nicht ausreichend kennen und daß die Natur in denselben Rahmen recht komplizierte Erscheinungen einschließt. Zweifellos sind aber seit 1885 allgemeine wichtige Ergebnisse erzielt worden, an denen man nicht vorbeigehen kann und wird die Besprechung dieser Spezialfrage auch zur Umwertung mancher angeführten Belege und zur Gegenkritik Anlaß geben. Disposition, Diktion und vorzügliche Illustrationen zeichnen die neuen Lieferungen in gleichem Maße aus wie die früheren.

J. Früh, Zürich.

Entomologische Mitteilungen.

Die Wirkung der Winterkälte 1917 auf das Insektenleben. Es hat wohl in früheren Jahren, wie 1871 oder 1893, noch erheblich tiefere Temperaturen als im vergangenen Jahre gegeben, jedoch hielten diese Kälteperioden nie sehr lange an, während 1917 die ersten 4 Monate andauernd die höchsten Kältegrade aufwiesen. Es ist nun mehrmals die Meinung vertreten worden, als hätte diese große Kälte dem Insektenleben schwer geschadet. Daß diese Annahme nicht berechtigt ist, ergeben die Untersuchungen Otto Meißners (Potsdam), die er in der *Internationalen Entomologischen Zeitschrift* (11. Jahrg. 1917, Nr. 8) veröffentlicht: Unter den *Schmetterlingen* haben nach seinen Erfahrungen von den überwinterten Tagfaltern die Weißlinge und die Zitronenfalter nicht gelitten, ihre Flugzeit verzögerte sich allerdings um einen ganzen Monat, von Ende März auf Ende April. Auch die Frühjahrsfrostspanner erschienen erst im April. Unter den *Käfern* hatte Meißner Gelegenheit, ein Flugjahr beim Maikäfer zu beobachten (auf dem Telegraphenberg bei Potsdam): Die Zahl der Schädlinge — es handelte sich dabei nicht um den gewöhnlichen Maikäfer (*Melolontha vulgaris* L.), sondern

um den Roßkastanien-Maikäfer *M. hippocastani* F. — war nicht geringer als in den früheren Flugjahren; auch hier äußerte sich die Wirkung des strengen Frostes lediglich in einer geringfügigen Verspätung der Erscheinung. Auch die Käfer, welche als Imagines überwinterten, wie z. B. die *Coccinelliden* (Marienkäferchen), waren kaum seltener als in früheren Jahren. Unter den *Hautflüglern* haben die Hummeln den Winter ebenfalls gut überstanden, auch sie erschienen nur nicht so zeitig wie sonst. Unter den *Zweiflüglern* konstatiert Meißner vor allem die große Stechmückenplage (*Culex pipiens* L.), wie sie um Potsdam auch in diesem Jahre wieder herrschte und wohl in dem nassen Sommer 1916 ihren Grund hatte. Schon im Herbst 1916 war ja die Zahl der Überwinterungsschlupfwinkel suchenden Mücken eine sehr große. Die *Geradflügler* überstanden die Kälteperiode ebenfalls sehr gut: sowohl Heuschrecken wie Libellen waren in diesem Jahre nicht seltener als sonst. Unter den *Schnabelkerfen* endlich führt Meißner zum Beweise ihres guten Überdauerns die Feuerwanzen (*Pyrrhocoris*) an, die in diesem Frühjahr in gewohnter Weise ihren Lieblingsbaum, die Linde, befielen. Auch die Wasserwanzen zeigten sich häufig. Unter den Blattläusen hat nach seinen Erfahrungen eine Art, die als Imago an Erdbeerblättern überwinterte, schwer gelitten (was bei der zarten Beschaffenheit dieser Insektengruppe nicht verwundern kann); Schildläuse dagegen, die ja eines weit größeren Schutzes sich erfreuen, schienen keinen Schaden genommen zu haben.

Geruchs- und Farbensinn bei Tagfaltern. Jeder aufmerksame Naturbeobachter weiß, daß die Mehrzahl der Tagfalter besonders gerne auf lebhaft gefärbte Blüten anfliegen. Um nun zu sehen, ob der Reiz der ♀ auf die ♂ ebenfalls auf dem Farbensinn der Tiere beruht oder ob der Geruchssinn dabei entscheidend wirkt, stellte Fr. Bander mann einige Versuche mit künstlichen Faltern an, die er auf Besuchspflanzen der Art steckte (*Societas Entomologica*, XXXII. Jahrg. 1917, Nr. 12, S. 49). Von einem Vertreter der Bläulinge (*Lycaena Icarus*) flog zuerst ein ♀ an, das sich neben das künstliche ♀ setzte, „ein vorbeifliegendes ♂ kehrte um, umflatterte das erstere, das den Hinterkörper nach oben gerichtet hielt und kopulierte sich mit ihm. Hier war also der Duft des ♀ stärker als die Farbe des anderen Falters“. Ein künstliches Weibchen des Kohlweißlings (*Pieris brassicae*) wirkte auf die ♂ erst dann, als Bander mann den Hinterleib eines frisch gefangenen ♀ an dem Papiermodell abrieb. Erst dann ließen sich die ♂ täuschen: „denn bald kam ein ♂, tändelte hin und her und versuchte die Vereinigung“. An einem künstlichen Nesselfalter, auch kleiner Fuchs genannt (*Vanessa urticae*), flogen die ♂ achtlos vorüber. Aus den Versuchen Bandermanns läßt sich wieder der Schluß ziehen, daß bei den Tagfaltern der Geruchssinn bei der Vereinigung der Geschlechter eine größere Rolle spielt als der Farbensinn.

Die Ausbreitung der argentinischen Ameise in der Kapkolonie und ihr Einfluß auf die einheimische Ameisenfauna. Während die berüchtigte kleine gelbe Hausameise (*Monomorium Pharaonis* L.) schon seit mehreren Jahrhunderten von Ostindien aus durch den Handelsverkehr in alle Weltteile verschleppt worden ist, wo sie vor allem in den großen Städten sich eingenistet hat, wurde erst vor wenigen Jahrzehnten eine südamerikanische Ameisenart, die „argentinische Ameise“ (*Iridomyrmex humilis* Mayr.) in andere Welt-