

Besprechungen.

R. Brinkmann und H. Gallwitz: Der Betische Außenrand in Südostspanien. Beiträge zur Geologie der westlichen Mittelmeergebiete. Heft 10. Herausgegeben von H. Stille. Abhandlungen d. Gesellsch. d. Wiss. zu Göttingen. Math.-Phys. Kl. III. Folge H. 8. Mit 3 Tafeln und 22 Textabb. 95 S. Berlin, 1933. Geh. M. 12.—

In einen interessanten Teil der alpidischen Bauelemente Europas führt uns die vorliegende Arbeit von R. Brinkmann und H. Gallwitz. Die Verfasser stellten es sich zur Aufgabe, die Randzone der betischen Cordillere zwischen Cordoba und Valencia zu untersuchen, vor allem, um Fragen zu entscheiden, die sich bei einer früheren, den Zusammenhang zwischen betischen und keltiberischen Ketten im Raume von Südvalencia behandelnden Arbeit des erstgenannten Autors (vgl. Bespr. dieser Zeitschr., Bd. XXIV) ergeben hatten. Bearbeitet wurde während dreier Monate das riesige Gebiet von ungefähr 40 Blättern der spanischen Spezialkarte 1:50.000. Es war dies nur deshalb möglich, weil das Hauptgewicht der Aufnahme auf die Klärung der großen faziellen und tektonischen Zusammenhänge gerichtet war. Trotzdem gelang es den beiden Verfassern, auch eine reiche Anzahl neuer Lokalbeobachtungen zu sammeln.

In sechs Abschnitten werden Stratigraphie und Tektonik des Gebietes behandelt: 1. Der Guadalquivirbruch von Andujar bis Alcaraz. 2. Das Guadalquivirbecken. 3. Sierra de Jaén. 4. Der Gebirgsbogen Carzola—Alcaraz—Hellin. 5. Betische Außenketten zwischen Hellin und dem Mittelmeer. 6. Das Bruchfaltenland O. Hellin und Albacete.

Die Stratigraphie im Gebiet des Guadalquivirbruches und -beckens ist folgende: Am Beckenrande baut sich über paläozoischem Grundgebirge eine Serie von terrestrischem Buntsandstein, spärlicher höherer Trias (Keupermergel) und Jura (Carniolas) auf, im Inneren des Beckens werden diese Sedimente mächtiger und in den südlichsten Teilen treten noch transgressive Cephalopodenmergel des Neocoms und Eozän hinzu. Nach einer Lücke folgt Aquitan in Moronifazies (Kieselkalke mit Diatomeen, Radiolarien usw.), jedoch nur im Beckennern, im Burdigal erreicht das Meer seine größte Ausdehnung, es greift auf die Sierra Morena über. Sein Erbe bilden an den Rändern Küstenablagerungen, weiter im Inneren mergelige Sedimente des tieferen Wassers. Hier liegt noch eine 500 m mächtige Folge eintöniger Mergel von (?) helvetischem Alter darüber. Die Schichten am Bruchrand schließen mächtige lockere Geröllbildungen von unbestimmten, vermutlich jungmiozänen Alter ab.

Die Schichtfolge der betischen Teile des untersuchten Gebietes ist eine andere; sie ist mächtiger und vollständiger. Buntsandstein, in den Sierras O von Jaén auch Muschelkalk, Keuper mit ophitischen Einschaltungen bilden die Trias. Der Jura von Jaén, durch die Untersuchungen von R. Douvillé, der hier zwischen einer fossilarmen „*faciès sombre*“ und einer „*faciès clair*“ von gleicher Altersspanne unterschieden hatte, vorzüglich bekannt, wird von H. Gallwitz anders gegliedert. Für ihn vertritt die „*faciès sombre*“ den tieferen, die „*faciès clair*“ den höheren Jura, womit die Notwendigkeit der Annahme einer Näherung der beiden Fazies durch Fernschub, wie dies R. Douvillé wollte, entfällt. Der Jura der Sierras O Jaén bis zum Mittel-

meer besteht aus dolomitischen Gesteinen, nur der oberste Jura ist größtenteils kalkig (paläontologisch nachgewiesen ist nur Lusitanien). Im Gebiet des Vorlandes zwischen Hellin und Albacete fehlen Portland und Tithon. Faziell reicher gegliedert ist die Kreide. Im Westen sind es vom Valendis bis zum Barrême Cephalopodenmergel und -kalke, darauf folgen die Orbitolinenmergel und -kalke des Urgoaps und vom Alb bis zum Maastricht setzte das Meer eine eintönige mergelig-kalkige Serie ab. Bei La Noguera S Penas de San Pedro finden sich auch Rudisten- und Korallenkalke eines nicht näher bestimmbareren Horizontes der Oberkreide. O Hellin ändert sich das stratigraphische Profil der Kreide. Die marine Unterkreide macht den Landbildungen des Wealden Platz, Urgoapt ist marin, das obere Alb fluviatil (Utrillasserie) entwickelt. In der Oberkreide bildete sich eine 400 m mächtige Schichtfolge von mannigfachen Rudistenkalken und Sandsteinen mit einer Flachsee-fauna aus. Mit dem Obersenon liegt das Gebiet abermals trocken. Diese Ausbildung der Kreide findet sich auch zwischen Hellin und Albacete, wo aber bereits das ganze Senon fehlen dürfte.

In der Tertiärzeit war der Verlauf der Meeresbedeckung im Westen und Osten ebenfalls verschieden. Bei Jaén liegen noch Schollen von Eozän (Nummulitenkalke), aquitane Foraminiferenmergel haben hier weiter Verbreitung, beides fehlt im Osten. Erst die burdigale Transgression erstreckte sich über die ganze Ausdehnung des untersuchten Gebietes. Die Hauptmenge der Ablagerungen wird im Westen durch Molassemergel gebildet und vom Guadabullon an erscheinen mächtige Einschaltungen von Lithothamnienkalken. Zwischen Cazorra und Hellin stellen sich reichlicher Sandsteine ein, die ihre größte Mächtigkeit im Meridian von Hellin erreichen, gegen das Mittelmeer aber wieder mergeligen Bildungen weichen. Küstennahe Sedimente finden sich auch im Raume gegen Albacete zu. Im Helvet sind die Meeresverhältnisse im wesentlichen gleich, doch sind in einzelnen Teilen bereits deutliche Anzeichen eines Rückzuges bemerkbar. Im Jungmiozän ist die marine Sedimentation beendet. Es lagern sich nunmehr terrestrische und auch Süßwasserbildungen sowie mancherlei Schotter ab.

Diese faziellen Verhältnisse führen die Verfasser zu dem wichtigen Schluß, daß sich etwa in der Gegend von Alcaraz ein Sporn der Meseta in den alpinen „geosynklinalen“ Bereich zog, der seit der Triaszeit eine Quergliederung der Sedimentation verursachte.

Von tektonischen Problemen behandelt H. Gallwitz zunächst den Bruchrand des Guadalquivirbeckens. Flexur- und bruchartigen Verlauf der Störung bringt der Verf. in Verbindung mit der Interferenz des Streichens von Grundgebirge und Bruchrichtung. Eine Abweichung der Streichungsrichtung beider um mehr als 20° wäre die Bedingung der Bruchbildung. Man wird hier dem Verf. nicht ganz beipflichten können, da auffälligerweise die NO-Richtung jene der Bruchbildung ist, eine Richtung, die in ganz Europa eine bedeutsame Rolle spielt.

Die Tektonik des Guadalquivirbeckens selbst erhält ihren Stempel durch das Andrängen der betischen Cordillere, welches sich hier in einer Unzahl von Kleinstörungen äußert.

Die neue Analyse der beiden Verf. vom tektonischen Bau der Sierras ergab Änderungen gegenüber der bisher herrschenden Auffassung. Für diesen wird nicht mehr, wie R. Douvillé und M. M. Blumenthal dies versuchten, ein weitreichender Überschiebungsbau angenommen, sondern auf die Vorstellung eines mehr oder weniger autochthonen Schuppenbaues zurückgegriffen.

Der Kern der Fragestellung der vorliegenden Untersuchung ist für die Verf. die Frage nach der Loslösung des keltiberischen vom betischen System. Gegen Jumilla zu macht die Schuppenstruktur des Betikums allmählich einem Faltenbau Platz. Das Keltiberikum entspringt unter Vergitterung etwa im Meridian von Hellin. Als Hauptkennzeichen dieses Gebirges sieht R. Brinkmann die erst weiter im N einsetzende, aber im Moment der Loslösung beider Systeme noch nicht ausgeprägte Bruchstruktur gegenüber dem Überschiebungsbau der betischen Ketten an. Eine vermittelnde Stellung zwischen beiden Gebirgssystemen nimmt insbesondere der von Hellin sich gegen NO wendende Gebirgsast ein.

Im letzten Teil der Arbeit faßt R. Brinkmann die allgemeinen Ergebnisse zusammen. Nach einer ausführlichen Rekapitulation der faziellen Verhältnisse, sowie der einzelnen orogenetischen Phasen im Sinne von H. Stille, wird die Frage behandelt, inwieweit „epirogene“ Vorgeschichte und Tektonik voneinander abhängig sind. Der Verf. kommt zum Ergebnis, daß eine derartige Abhängigkeit eine sehr wesentliche Rolle spielt. So sind die Schuppen des mittleren Teiles der untersuchten betischen Ketten im wesentlichen durch den Widerstand der alten Schwellenregion von Alcaraz bei der Gebirgsbildung bedingt. Auch das keltiberische Bruchfaltenland verdankt seine besondere Tektonik dem Übergreifen der tektonischen Kräfte auf das Vorland.

Eine Analyse der Vortiefen des Gebirges, als welche die Tertiärbecken am Außenrand des Betikums aufgefaßt werden, führt den Verfasser zur Ansicht, daß die Fortsetzung des Guadalquivirbeckens in den Tertiärbecken am Außenrand der Keltiberiden (Tajo- und Ebrobecken) zu suchen sei. Auch hier betont der Verfasser die enge Verbundenheit zwischen alten epirogenen Großformen und dem nachmaligen tektonischen Bild. Gerade in diesem Abschnitt wird man aber dem Verf. nicht immer beistimmen können, u. a. in der Frage, ob die Tertiärbecken wirklich als Vortiefen aufgefaßt werden müssen. Als einen nicht sehr glücklich gewählten Vergleich empfindet der Ref. die Gegenüberstellung der Wendung der betischen Ketten in der Guadiana menor-Ebene und der Weyrer Bögen. Viel eher scheint hier ein Phänomen vorzuliegen wie die Einschwenkung der Alpen in die karpathische Richtung. Auch scheint der Verf. den verschiedenen Phasen der Gebirgsbildung eine allzu große Bedeutung für den endgültigen tektonischen Bau beizumessen.

In einem letzten Abschnitt über die Stellung der betischen Außenzone im betischen Bauplan verneint der Verf. nochmals einen großzügigen Deckenbau für diese Zone und nimmt für sie volle bzw. relative Autochthonie an.

P. Solomonica.

A. Pollak: Geologische Untersuchungen über das Endstück des Ostbalkans. Des XXI. Bandes der Abhandlungen der mathem.-phys. Klasse der sächsischen Akademie der Wissenschaften Nr. VII. Mit 2 Tafeln. Balkanforschungen des Geologischen Institutes der Universität Leipzig. XII. 60 Seiten. M. 3.50. Leipzig: S. Hirzel, 1933.

Diese 12. Abhandlung der Balkanforschungen des Leipziger Geologischen Institutes bringt den östlichen Anschluß an das bereits im vorigen Band besprochene Arbeitsgebiet von E. Ackermann. Der Verfasser unternahm von Prof. Kockel angeregt, zahlreiche Übersichtsbegehungen in der bisher nur ungenau bekannten Schichtfolge des autochthonen Tafelbalkans und des Flyschbalkans zwischen der Kamcija im Norden und dem Hadzidere-Tal im Süden, vom Bogazbach als Westgrenze bis zum Schwarzen Meer. Grundlegende Vorarbeit haben wie im ganzen Balkan Toula und Zlatarski auch hier geleistet.

Im ersten Teil werden einige kleinere Faunen des plänerartigen Kreidekalkes von Bela (dessen Alter hier erstmals paläontologisch festgelegt wird), der Sandsteine und Mergel von Gözekten, sowie des Molasseflyschs bei Diskotna, beschrieben. Kurz Erwähnung getan wird auch der spärlichen Formen einiger anderer Horizonte (Kalke der Wundermauer usw.). Die beschriebenen Faunen weisen hauptsächlich gut bekannte Formen auf. Bei der Bestimmung des angeführten Inoceramus vermissen wir die Heranziehung der neuen Literatur, insbesondere der Arbeiten von Heinz.

Der Aufbau der Flyschserien ist petrographisch einförmig. Verf. unterscheidet folgende Gruppen: a) Kreide in der Fazies des Nordbalkans bei Bela (Obersenon), b) Kreide des Flyschbalkans: Folge bunter Kalke mit Hornstein- und Konglomeratzwischenlagen sowie andesitischen Tuffen und Bomben. Nach Kockel und Kockel besteht Ähnlichkeit mit den helvetischen Seewerschichten. c) Das Alttertiär: 1. Emineflysch (Alter paläontologisch nicht belegt, vielleicht Unterlutetien oder älter). Tepe Tarla-Kalk und seine Äquivalente (Mittel- bis Oberlutetien). 2. Molasseflysch (Kockel) mit exotischen Konglomeraten (bereits Touloua bekannt), dessen Faziesvertretung im NO die Dolen-Ciflikserie ist.

Gruppe 1 wird ihrem Aufbau nach mit den bayrischen Zementmergeln verglichen, jedoch schreibt ihr der Verfasser ein anderes Alter zu. Darin vorkommende Inoceramenschalen betrachtet der Verfasser als eingeschwemmt. (Da in dieser Serie aber sonst nur Chondriten und Hieroglyphen vorkommen (zum Beispiel Palaeodictyum ponticum), scheinen doch mehr Stufen in ihr vertreten zu sein, insbesondere wird man an Paleozän zu denken haben. Ans. d. Ref.). Der Tepe Tarla Kalk — die Fauna von Gözekten erweist ihm als Mittel bis Oberlutetien — tritt nur im Westen auf (Tepe Tarlasattel und Aitoska Planina). Diese Kalke beginnen mit einem Grundkonglomerat, das sich hauptsächlich aus den Gesteinen des Flyschs der Unterlage zusammensetzt (Quarzite, Fleckenkalk); darüber folgt der hellfarbige, mitunter selbst konglomeratische Tepe Tarla Kalk. Weiter östlich wird diese Ausbildung durch eine sandige Serie ersetzt. Die gleichaltrige (?) südliche Serie der Randschuppenzone besteht aus grauen sandigen Orthophragminenkalken, welche allerdings lokal beschränkt bleiben. Sie bauen die Wundermauer auf, deren Alter von Kockel für Oberkreide gehalten wurde.

Die Hauptmasse des Flyschs macht der schiefrig sandig entwickelte Molasseflysch aus. Bezeichnend für diese Serie sind konglomeratische Einlagerungen von großem Reichtum an eruptivem Material. Bei Bela fand sich ein Konglomerat mit überwiegend exotischen Geröllen (Juraschiefer, Andesite, gut gerollte Granite, dunkle Porphyre, Glimmerschiefer, Glimmerquarzite, reichlich Tepe Tarla-Kalk, der hier nicht im Untergrund ansteht). Das Alter des ganzen Komplexes stellten Fossilfunde bei Diskotna sicher. Die von Kockel entdeckte und vom Verfasser beschriebene Fauna weist deutlich brackische Züge auf (Cyrena, Cerithien usw.), Pollak zufolge steht sie der Fauna von Ronca nahe, ist also Auversien. Der hangende Molasseflysch wird von Süden nach Norden in drei Faziesgebiete zerlegt, ihre Unterschiede aber und daher die Begründung der Notwendigkeit dieser Teilung werden vom Verfasser nicht recht klar gemacht. In der Randschuppenzone ist i. a. die gleiche Fazies wie in den nördlicheren Gebieten entwickelt. Die jüngste Stufe des untersuchten Gebietes, das Miozän, ist nur im äußersten Osten abgelagert worden.

Die Tektonik ist einfach: Leichte Faltung im Norden und Schuppenbau im Süden. In paläogeographischer Beziehung schließt sich der Verfasser ganz den Ansichten Kockels an.

Dem alpinen Geologen bietet die Studie durch Beschreibung exotischer Geröllager erhöhtes Interesse. Gerade in solchen relativ einfach gebauten Gebieten kann unserer Ansicht nach die Frage der Entstehung derartiger Einstreuungen gelöst werden, wie sie im Wildflysch so häufig sind. Die Reste andesitischen Materials in manchen beschriebenen Sandsteinen weisen ebenfalls auf bestimmte Probleme des alpinen Flyschs hin (insbesondere die Entstehung des Taveyannazzsandsteins). Wenn auch gerade diese Seite der Ausführungen nicht besonders ausführlich gehalten ist, verdient die Arbeit doch das Interesse der Flyschgeologen.

P. Solomonica.

Geologische Karte des Ostrau-Karwiner Steinkohlenbeckens, der West-Beskidien und des sudetischen Randgebietes 1:100.000; entworfen von Heinrich Beck und Gustav Göttinger, redigiert von Hermann Vettters. Mit textlichen Erläuterungen herausgegeben von der Geologischen Bundesanstalt in Wien. Druck und Verlag der Kartographischen Anstalt G. Freytag & Berndt A. G. in Wien, 1932.

In weit höherem Maße noch als die knapp vorher erschienene Karte des Nesselkuppenkammes muß die vorliegende Karte als ein Vermächtnis der ehemaligen österreichischen Geologischen Reichsanstalt bezeichnet werden. Sie ist das Ergebnis der von Tietze und Uhlrig begonnenen, von Bartoněk-Beck und Göttinger vollendeten Detailaufnahmen in den Westkarpathen und ihrem sudetischen Vorland. Die Aufnahmen im sudetischen Abschnitt wurden ergänzt durch Beiträge von Patteisky und Folprecht, durch deren Mithilfe auch die von Göttinger entworfene Isohypsenkarte des Kohlengebirges vervollständigt werden konnte.

Die Redaktion der Karte lag in den bewährten Händen von Bergrat H. Vettters. Die Ausführung selbst ist eine hervorragende Leistung der kartographischen Anstalt von G. Freytag u. Berndt A. G.

Die Grenzen der ein Gebiet von 7000 km² umfassenden Karte werden durch die Positionen von Troppau—Weißkirchen—Wsetin—Jablunkapaß—Skotschau—Oderberg markiert. Im Zentrum liegt Friedek.

Von den 73, in gefälligen Tönen gehaltenen Farbenscheidungen entfallen 40 auf die Beskidien, 21 auf das Quartär. Die Gliederung des Grundgebirges erfolgte nach petrographischen und stratigraphischen Gesichtspunkten. Das mittels verschiedenfarbiger Zweihundertmeter-Isohypsen dargestellte Relief des Kohlengebirges wurde nebst einer engmaschigen Ausscheidung der Schurfdaten auch noch im karpathischen Anteil bis zum Hauptkamm der Beskidien zur Anschauung gebracht.

Fünf im gleichen Maßstab und in den gleichen Farben ausgeführte Geologische Durchschnitte erläutern den Bau des Steinkohlengebirges, vier andere Profile den der Beskidien. Die Tektonik des Kohlengebirges wird durch die Angabe des Flözstreichens in 100 m unter dem Meeresniveau veranschaulicht.

Das reiche topographische Detail begünstigt die Verwendung der Karte bei Exkursionen und für geologische Erkundigungen.

Die ausführlichen Erläuterungen (84 Textseiten) bieten außer petrographischen, stratigraphischen, tektonischen und morphologischen Notizen noch ein reichhaltiges Literaturverzeichnis.

H. V. Graber.

E. Dittler: Gesteinsanalytisches Praktikum. Mit einem Anhang, Kontrolle und Graphische Darstellung der Gesteinsanalysen von A. Köhler. Berlin und Leipzig: Walter de Gruyter & Co., 1933. VIII, 112 S. und 9 Abbildungen, 14 × 23 cm. Preis geb. M. 4.—.

Es ist kaum notwendig, auf das stets steigende Bedürfnis nach verlässlichen Gesteinsanalysen für die tiefer schürfende Theorienbildung in der

Geologie hinzuweisen, und alles was deren Lieferung fördert, ist von den Geologen besonders zu begrüßen.

Die vorliegende, allen neueren Erfahrungen gerecht werdende Anleitung ist hiezu besonders geeignet. Es werden hier vor allem die Methoden zur Darstellung gebracht, wie sie in den letzten Jahrzehnten in dem Mineralogischen Institut der Universität Wien ausgearbeitet worden sind. Die Nachprüfungen mancher besonderer Reaktionen, auch die Angaben von Bezugsquellen für besondere Präparate schließen sich an weitere zahlreiche Einzelheiten und nützliche Winke, die eine gründliche praktische Erfahrung zur Verwertung bringen und die erst die Herstellung genauer und gründlicher Analysen im besonderen Grade sicherstellen. Dem, der näher eindringen will in die theoretische Verwertung der Analysen wird Köhlers Zusammenstellung der wichtigsten Methoden der graphischen Darstellung der chemischen Verhältnisse der Gesteine zur willkommenen Einführung dienen. Es ist zu hoffen und zu erwarten, daß dieser wertvolle Arbeitsbehelf in gebührender Weise Würdigung und Verbreitung finden wird. F. E. S.

W. Salomon-Calvi: Die permokarbonischen Eiszeiten. Leipzig: Akadem. Verlagsges., 1933. VIII, 156 Seiten, 8 Textfiguren. Kart. M. 13.80.

Das Buch bildet einen Abschnitt aus den Untersuchungen des Verfs über die „Epeirophorese“ (die Lehre von der horizontalen Verschiebung der Kontinente ohne vorgefaßte Annahme über die Richtung und die Ursachen der Bewegungen). Es wurde nur wegen seines größeren Umfanges außerhalb der in den Sitzungsberichten der Heidelberger Akademie der Wissenschaften erscheinenden Reihe veröffentlicht.

Unter Permokarbon versteht S. nicht etwa die Grenzbildungen zwischen Perm und Karbon. Er will mit dieser Bezeichnung nur die Frage nach dem genauen Alter der besprochenen Erscheinungen offen lassen.

Für die glazialen Gesteine schlägt Verf. folgende Namen vor: „Glazialbreschen“ und „Glazialkonglomerate“ für Absätze, über deren nähere Bildungsart nichts ausgesagt wird. Womöglich sind zu trennen:

1. „Tillite“ („Moränenbreschen“ oder „Moränenkonglomerate“) = verfestigte Grundmoränen.

2. „Driftbreschen“ und „Driftkonglomerate“ = verfestigte tonige Wassersedimente mit hineingefallenen Glazialgeschieben.

Zahlreiche sehr große und dabei weit transportierte Blöcke findet man nur in den Ablagerungen alpiner Gletscher. In den Moränen der Kontinentalvergletscherungen ist die Größe der Blöcke geringer (so weit es sich nicht um wenig weit verfrachtete Schollen des Untergrundes handelt). Diese Regel ergibt für mehrere Gebiete der permokarbonischen Vereisung das Bestehen von Inlandeismassen.

In Südafrika sind mindestens zwei durch ein Interglazial getrennte Vereisungen nachweisbar. Die erste ist wahrscheinlich karbonisch, die zweite permisch. Die Eisspuren sind bereits über 2,500.000 km² nachgewiesen, erstrecken sich aber wahrscheinlich viel weiter, da bisher keine sicheren Ablagerungen des nach N abfließenden Eises, das angenommen werden muß, bekannt sind.

Karbonische oder permische Vereisungsspuren in Südmadagaskar weisen wohl auf die Heimat des Eises von Natal hin, welches gegen SW strömte.

Das Alter der Glazialablagerungen in Katanga und Togo ist derzeit noch unbekannt.

In Vorderindien sind Gletscherspuren über eine Fläche von etwa 3,000.000 km² nachgewiesen. Die Anhaltspunkte für eine wiederholte Ver-

eisung sind hier noch sehr spärlich. Das Alter der Glazialablagerungen ist teilweise ziemlich sicher permisch, sie mögen aber bis in das Karbon hinunterreichen.

Die Angaben über permokarbonische Eisspuren in Afghanistan und Persien scheinen irrig zu sein. Die Vorkommen in Zentralasien (Tarimbecken), Nordwestasien (Ural) und Südostasien (Malakka) sind entweder bezüglich des Alters oder bezüglich der Entstehungsart zweifelhaft.

In Australien sind fünf bis sechs durch lange Zwischenzeiten getrennte Glazialperioden nachweisbar. Die älteste fällt wohl in das oberste Unterkarbon, die jüngste in das mittlere Perm. Landeis ist für Westaustralien, Südastralien, Victoria, Tasmanien und Neusüdwales nachgewiesen; Eisdrift für Queensland und ebenfalls für Westaustralien, Neusüdwales und Tasmanien. Der Mittelpunkt der Eismassen lag südlich des heutigen Festlandes im Indischen Ozean. Das Inlandeis muß eine Fläche von 4- bis 5,000.000 km² eingenommen haben, Driftspuren erstrecken sich über 10,000.000 km². Das vergletscherte Gebiet war als ganzes niedrig und hatte nur geringe Höhenunterschiede. Zwischen dem untersten und obersten Glazialhorizont liegen in Neusüdwales 15.000 Fuß Gesteine. Die einzelnen australischen Zwischeneiszeiten sind ohne Zweifel unvergleichlich länger gewesen, als die diluvialen.

In Neuseeland ist eine permokarbonische Vereisung bisher nicht sicher nachgewiesen.

Auf den Falklandinseln kommen Tillite vor, die bis 2800 Fuß mächtig werden.

Einen großen Teil des besprochenen Buches (S. 65 bis 103) nimmt eine Übersicht der permokarbonischen Eisspuren in Südamerika ein. Sie reichen etwa vom 40. bis über den 20. Grad südl. Br. und verteilen sich im großen auf zwei Zonen, eine östliche, die der atlantischen Küste folgt, und eine westliche, die den Cordilleren folgt. An wenigen Stellen beider Zonen läßt sich das Vordringen des Landeises in das Meer nachweisen. Die Zahl der Vereisungen betrug mindestens zwei, wahrscheinlich drei. Sie begannen sehr wahrscheinlich schon im Karbon. Die Größe des vereisten Gebietes schätzt S. auf 4,000.000 km².

Alle angeblichen nordamerikanischen Vorkommnisse von jungpaläozoischen Glazialabsätzen „sind, sei es der Entstehung nach, sei es dem Alter nach, unsicher und können mindestens vorläufig nicht ausgewertet werden“. Auch in Europa fehlt es an Beweisen für eine permokarbonische Vergletscherung, wenn auch Beobachtungen im Oberkarbon Böhmens und des Schwarzwaldes auf stärkere Gegensätze der Jahreszeiten und gelegentliche Fröste hinweisen.

Wenn der Beakonsandstein richtig als permokarbonisch bestimmt ist, hatte die Antarktis in dieser Zeit ein gemäßigttes Klima mit einer Baumflora. Auch im Mesozoikum und Tertiär fehlen alle Beweise für eine Vereisung des heutigen Südpolaregebietes.

Die vergletscherte Gesamtfläche der Erde war im Permokarbon wohl noch größer als im Diluvium, falls — was noch nicht feststeht — die Eismassen der einzelnen Kontinente gleich alt sind. Die Gletscher erreichten das Meer in viel geringerem Abstand vom (heutigen) Äquator, als man das gegenwärtig findet, und Eisberge trieben viel weiter in die warme Zone hinein (was allerdings wohl im Wesen einer Eiszeit liegt). Die Deutung der Erscheinungen sucht S. in Kontinentalverschiebungen, die jedoch weder eine allgemeine Westdrift noch eine allgemeine Polflucht gewesen sein können. Er gibt (S. 128) eine beiläufige Skizze der Lage der südlichen Kontinente im Oberkarbon. Die Vergletscherungsgebiete Australiens, Vorderindiens, Südafrikas und Südamerikas würden unter etwa 50 bis 70° s. Br. liegen, meist durch Meeresstraßen ge-

trennt, um den Südpol herum. An diesem selbst wäre Meer. Der heutige Südpolarkontinent läge im Stillen Ozean unter 20 bis 50° s. Br.

Die *Glossopteris*-Flora ist als ganzes jedenfalls keine Kälteflora. Wahrscheinlich ging ihre Verbreitung vom Südpolarkontinent aus, der aber damals in niedrigeren Breiten lag. S. erläutert noch besonders die Bedeutung der karbonischen *Gigantopteris*-Flora von Sumatra und der permischen Korallentauna von Timor für die Frage der Kontinentalverschiebungen, worauf ich hier nicht eingehen kann.

Die Lage der Nordkontinente im Jungpaläozoikum ist viel weniger geklärt, als die der Südkontinente. Vielleicht weisen Vereisungsspuren im nördlichsten Ural, in der Nähe des Karischen Meeres, die allerdings noch genauer untersucht werden müßten, auf die Stellung des Nordpales hin.

Die Epeirophorese allein reicht übrigens zur Erklärung der permokarbonischen Vereisungen und besonders der durch sehr lange Zwischenzeiten getrennten wiederholten Gletschervorstöße nicht aus. Es müssen außerdem kosmische Ursachen für eine allgemeine Temperaturseinkung vorhanden gewesen sein, wohl langperiodische Schwankungen der Sonnenstrahlung, die aber eben für sich allein auch nicht genügt hätten, die beobachteten Erscheinungen zu erzeugen.

Die Ursache der Kontinentalverschiebungen sieht S. in Unterströmungen (im Sinne von Ampferer und Schwinner).

Ref. gehört nicht zu den entschiedenem Anhängern der Lehre von den Kontinentalverschiebungen. Er muß jedoch gestehen, daß die vom Verf. vorgebrachten Tatsachen auf ihn einen großen Eindruck gemacht haben, der durch das Aufgeben gewisser schwieriger Einzelheiten in Wegeners ursprünglicher Darstellung nur verstärkt wird.

Nicht oft genug kann aber auch betont werden, daß zusammenfassende Darstellungen von der Art der hier besprochenen gegenwärtig das dringendste Erfordernis für den Fortgang der wissenschaftlichen Forschung sind. Nur durch sie können wir allmählich wieder einen Überblick darüber gewinnen, was wir eigentlich wissen. Die Sorge um die — geschäftlich ja nur selten sehr günstige — Herausgabe solcher Werke wird wohl nicht dauernd den Verlegern allein überlassen werden können, während viele wissenschaftlichen Gesellschaften im Gegensatz zu den dringenden Erfordernissen der Zeit immer mehr danach streben, recht viele möglichst kurze Aufsätze zu veröffentlichen.

Julius Pia.

Julius Büdel: Die morphologische Entwicklung des südlichen Wiener Beckens und seiner Umrandung. Berliner Geograph. Arbeiten 1933, Heft 4.

Die vorliegende Arbeit Büdels umfaßt ein Gebiet, das vielleicht als das geologisch und morphologisch interessanteste in der näheren Umgebung Wiens bezeichnet werden kann. Allerdings, gerade dieser Teil des Wiener Beckens ist von der Wissenschaft stark vernachlässigt worden, so daß auch heute noch keine eingehenden stratigraphischen oder tektonischen Untersuchungen veröffentlicht wurden. Was an Literatur über den tertiären Anteil des Triesting-Piestingbereiches vorhanden ist, stammt zum Teil aus dem vorigen Jahrhundert, zum Teil aus der Feder von Nichtfachleuten, oder nimmt nur auf einzelne Teilprobleme Bezug. Auch die kartographische Darstellung des Gebietes, das Blatt Wr.-Neustadt der geologischen Spezialkarte, weist sehr bedeutende Mängel im Raume zwischen Vöslau und Fischau auf. Kein Wunder, wenn unter solchen Umständen die wertvolle Arbeit Hassingers auch heute noch das Rückgrat für jede, auch rein geologische Forschung im Triesting-Piestingtertiär bilden muß.

Die morphologische Analyse eines sehr komplizierten Landschaftsbildes hat vor allem eine gründliche stratigraphische Klärung des Gebietes zur Voraussetzung. Dieser letzteren Arbeit habe ich mich in den vergangenen Jahren gewidmet und bin zu Ergebnissen gekommen, die von allen bisherigen Darstellungen wesentlich abweichen. Es ist mir nicht gelungen, ausgedehnte pontische Schotter- oder Konglomerathorizonte festzustellen. Auch alle Argumente, die bisher in der Literatur für das pontische oder sarmatische Alter der Triesting-Piestingsedimente ins Treffen geführt wurden, können meiner Auffassung nach einer Prüfung nicht standhalten. Wohl aber läßt sich das tortonische Alter eines Großteiles dieser Schichten durch Fossilfunde belegen oder aus den Lagerungsverhältnissen mit Sicherheit erschließen. Zweifellos haben im Unterpliozän noch oberflächliche An- und Umschwemmungen in der Triesting-Piestingbucht stattgefunden. Geologisch sind sie aber vom Torton — das häufig fluviatil ausgebildet ist — nicht trennbar und besitzen jedenfalls nur eine sehr untergeordnete Bedeutung.

Übereinstimmend mit Büdels möchte ich auch heute die Lignite des Jauerling und von Grillenberg-Kleinfeld nicht allzuweit vom Untertorton abtrennen. In dieser Hinsicht hat sich meine früher geäußerte Ansicht geändert. Ob sie helvetischen oder tortonischen Alters sind, läßt sich erst dann sagen, wenn entsprechende Fossilfunde vorliegen. Von der Annahme eines Auftretens mariner Sedimente des Oberhelvets bin ich selbst in der Zwischenzeit abgekommen und halte diese Schichten heute (auch die „Grunderschichten“ von St. Veit) für Basisbildungen des Torton, das somit eine weitaus größere Verbreitung hat, als bisher vermutet wurde.

Obwohl Büdels Arbeit naturgemäß nicht den Zweck verfolgt, die Stratigraphie des Gebietes eingehend zu prüfen, gelangt er doch schon zu Ansichten, die manchen Irrtümern der letzten Jahrzehnte aus dem Wege gehen. Von der Auffassung, die Schuttmassen der Triesting und Piesting seien unterpliozän, kann er sich noch nicht völlig freimachen, findet aber selbst schon einen tieferen Horizont, den er ins Torton stellt. Durch diese Zweiteilung der grobklastischen Sedimente wird er veranlaßt, ein sehr detailliertes System von Hebungen und Senkungen anzunehmen, wobei ihn das zweifellos richtige Gefühl leitet, daß tektonische Bewegungen im untersuchten Ramme eine weitaus größere Bedeutung besessen haben, als bisher angenommen wurde.

Durch einige schwache Stellen im stratigraphischen Unterbau wird auch die Festigkeit seines morphologischen Gebäudes in Mitleidenschaft gezogen. Es ist in vielen Fällen trotzdem ein bedeutender Fortschritt zu verzeichnen: Die Altersstellung der Brandungsformen, das Zurückführen der „Deltaschichtung“ auf das richtige Maß, das vortortonische Relief und viele andere wichtige Probleme sind gründlich und den tatsächlichen Verhältnissen sehr entsprechend aufgefaßt. Weniger kann ich mich mit Büdels Ansicht vom morphologischen Geschehen während des Pliozäns befreunden. Hier spielt vor allem die Altersfrage der Aufschüttungsmassen eine entscheidende Rolle — und hier gehen, wie schon erwähnt, unsere Meinungen auseinander. Überhaupt läßt sich die jüngere Morphologie des Gebietes erst dann entwirren, wenn über die Geologie des Triesting-Piestingbereiches volle Klarheit herrschen wird. Eine eingehende Auseinandersetzung mit Büdels Ergebnissen muß daher einer späteren Arbeit vorbehalten bleiben.

Der Studie Büdels liegt eine Karte im Maßstab 1 : 75.000 bei, deren morphologische Signaturen recht glücklich gewählt und instruktiv sind. Über die geologische Grundlage gilt das schon gesagte. Büdels Profile entsprechen in manchem nicht den zu beobachtenden Tatsachen. Wie ordnen sich beispielsweise in sein Profil 3 die marinen, fossilführenden Konglomerate, die

auf dem Lindenberg in zirka 300 m Höhe anstehen und gegen W einfallen? Oder — wie kommt es, daß in den „pontischen“ Konglomeraten des Sulzbodens im Profil 2 reichlich marine Versteinerungen enthalten sind? Auch in Büdels Karte endet das Sarmat zwischen Wittmannsdorf und Hölles im W an der Bahnstraße. In Wirklichkeit überschreitet es diese aber ganz wesentlich.

Es läßt sich somit zusammenfassend nur nochmals wiederholen, daß die Untersuchungen Büdels in gründlicher, und logisch klarer Weise zu sehr beachtenswerten morphologischen Erkenntnissen führen. Wenn trotzdem seine Arbeit an gewissen Mängeln leidet, ist dies nicht Schuld des Geographen, sondern seiner geologischen Vorarbeiter, auf deren Feststellungen er zu sehr basiert. Daß er trotzdem auch zu neuen, für die geologische Forschung wichtigen Ergebnissen gelangt, ist ihm um so höher anzurechnen, als es in dem wenig aufgeschlossenen und relativ fossilarmen Terrain für jedermann schwierig ist, Irrtümern aus dem Wege zu gehen.

C. A. Bobies.

F. Angel und R. Scharizer: Grundriß der Mineralparagenese. Julius Springer, Wien 1932. I—XII, 1—293.

Von Albrecht Schrauf gepflegte Gedankengänge über Mineralparagenese wurden von seinem Schüler Rudolf Scharizer übernommen und durch in Jahren gesammelten Stoff ausgestaltet und dann von dessen Schüler Franz Angel unter ständiger Bereicherung des Stoffes weitergeführt. Es ist ein erster, sehr umfangreicher Versuch dieser Art, eine höchst schätzenswerte Grundlage für weiteren Ausbau, für mancherlei Vertiefung und genauere Zurechtlegung im einzelnen.

Die Einleitung bringt die Übersicht über die Stoffe der Erde, über ihre Entstehungsgeschichte und ihren Bau. Der Hauptinhalt zerfällt in drei Teile, von denen der erste die gesteinsbildenden Mineralien und ihre Schicksale, der zweite die Mineralien der Erzlagerstätten und der dritte die Biolithe behandelt. Der erste Teil zerfällt in zwei Abschnitte, von denen der erste den primären, der zweite den sekundären Mineralien und Gesteinen gewidmet ist. In diese Einteilung ist ein System der Mineralien nach dem Gesichtspunkt der Paragenese eingegliedert, und die Arten der Paragenese, die hier besprochen werden, knüpfen an die großen geologischen Vorgänge, die Geschichte der Magmen, ihre Assimilationen und die Differenzation bis in die mannigfachen Restmagmen und bis in die pegmatische Phase mit ihren zahlreichen Akzessorien u. a. Noch reicher und mannigfaltiger im einzelnen erscheint die Umwandlungsgeschichte der sekundären Mineralien und Gesteine, in der außer den Hydatometamorphosen und Auslaugungsvorgängen aller Art auch alle Arten der eigentlichen Gesteinsmetamorphose enthalten sind.

Die Darstellung des Mineralreiches nach dem Gesichtspunkte der Paragenese umfaßt die kleinsten Einzelverschiebungen der Stoffe, die sich zu den größten geologischen Geschehnissen zusammenfügen. Sie ist die Mineralogie des Geologen. Von ihr wird er sich häufig Rat zu holen haben, wenn er genaueres Verständnis über viele Einzelheiten solcher Vorgänge gewinnen will.

Von dem inhaltsreichen Buch ist sicherlich viel nützliche Förderung für unsere Wissenschaft zu erwarten.

F. E. S.

P. Arbenz: Die Rolle der Alpenforschung in der Geologie. Rektoratsrede, gehalten bei der 98. Stiftungsfeier der Universität Bern, 1933. Paul Haupt, Bern. S. 1—20.

Die Rede entwickelt in historischer Reihenfolge die Hauptgedanken über die Vorgänge, die zu dem Aufbau der Alpen geführt haben, und nennt die Namen der vornehmlichsten Träger dieser Gedanken von Werner und Saussure bis Wegener; dabei wird gezeigt, in welcher Weise dieses Mustergebirge bis in die jüngste Zeit den „Kreislauf der Ideen“ über die Gebirgsbildung stoff- und richtunggebend beeinflusst hat.

F. E. S.