

schon verfestigt sind, in vielen Fällen die Feststellung des Nachdiagenetischen sehr schwierig oder unmöglich.

Es werden dann die Bildungsbedingungen der *mm*-Rhythmite besprochen und die Kombinationen der an ihnen ablesbaren Variablen (Mg-Gehalt, Korngröße, Anlagerungsart u. a.) überblickt und eine vergleichende Übersicht von Merkmalen der Zwischenschichten und der massigen Bänke aufgestellt, woran sich eine Erörterung der Deutungshypothesen der *m*-Rhythmite und der Gründe für ihren Mangel an Schichtungen anschließt.

Sander kommt zu dem Schlusse, daß die Zwischenschichten in relativ ruhigem, etwas unfrischem Wasser, in einer dem Tiefgang des Wellenschlages entzogenen, aber dem Licht noch zugänglichen Tiefe abgesetzt wurden und jahreszeitliche Änderungen abbilden (Varven). Was den Wechsel feinschichtiger und massiger Bänke anbelangt, sprechen nach Sander die meisten Merkmale für Tiefenschwankungen als Ursache, die klimatisch durch Polvereisungsänderungen oder epirogenetisch ausgelöst sein können.

Das Schlußkapitel gibt eine Übersicht über Regeln nach dem Kornfeinbau der Kalke und Dolomite, über Wachstumsregelung und Abbildungskristallisation.

Die vorliegende Abhandlung eröffnet durch die vielen neuen Gesichtspunkte, neuen Richtungen der Untersuchung und Deutung in dem bisher so stiefmütterlich behandelten Gebiete der Petrographie nichtmetamorpher, karbonatischer Sedimente ein ebenso aussichtsvolles als umfangreiches Arbeitsfeld, wie denn der Autor selbst dadurch, daß er das Vorliegende nur als „Anfang zu einer Vorarbeit“ einschätzt, den Umfang seiner Fragestellung kennzeichnet.

Sie ist wieder ein Zeugnis für die außerordentlich vielseitige Verwertbarkeit und für die Fruchtbarkeit der von B. Sander und W. Schmidt begründeten Gefügekunde und ihre große Bedeutung auch für rein geologische Fragestellungen. W. Hammer.

F. Koßmat, Paläogeographie und Tektonik. XXIII + 413 S., mit 5 Taf. und 30 Textabb., Gebr. Borntraeger, Berlin 1936, Preis 20.— RM, fürs Ausland (außer Schweiz und Palästina) 15.— RM.

Eine Darstellung der tektonischen Entwicklung der Erdoberfläche auf Grund der Ergebnisse paläogeographischer Forschung ist gewiß eine der vornehmsten Aufgaben der geologischen Wissenschaft — eine Aufgabe freilich, die einerseits die Bewältigung eines ins Unübersehbare angeschwollenen Stoffes erfordert, die andererseits immer noch — und wohl auch künftig — die zahlreichen Lücken unserer Kenntnisse notwendigerweise empfindlich fühlbar werden läßt. Wenn Verfasser sie in Angriff nahm, so war er hiezu auf Grund langjähriger Beschäftigung mit den einschlägigen Fragen und weitreichender Literaturkenntnis sicherlich einer der Berufensten.

Der erste Hauptteil des Buches behandelt auf S. 11—275 die Paläogeographie; in der Weise, daß die Bildungen eines jeden der großen erdgeschichtlichen Zeitabschnitte nach Möglichkeit über die ganze Erde verfolgt und die daraus abzuleitenden Schlüsse bezüglich Verteilung von Land und Meer und deren Änderungen, Geosynklinalen und Orogenesen, vulkanischer Ereignisse usw. gezogen werden; auch wichtige Bildungen nutzbarer Lagerstätten sind berücksichtigt: gewissermaßen ein Abriss der regionalen Geologie in stratigraphischer Anordnung. Es ist selbstverständlich ganz unmöglich, im Rahmen eines Referates auch nur auf die wichtigsten Einzelheiten einzugehen; nur einiges wenige sei herausgegriffen. Hingewiesen sei z. B. auf die Feststellung, daß bei den paläozoischen, tektonischen Vorgängen die Süd- gegen die Nordkontinente gewissermaßen nachhinken; auf die Vermutung, daß die — wohl mit Recht als eustatisch aufgefaßte — große Juratransgression ihr Gegengewicht in dem Auftauchen des pazifischen Meeresgrundes längs der andinen Geosynklinale finde; auf die Beziehung der jungen Meeresschwankung im nordatlantischen Gebiet (ertrunkene Flußtäler beiderseits des Ozeans!) auf eine Polschwankung; u. a.

Wenn Koßmat die mesozoischen Radiolarite — ebenso die Lydite des Silurs! — als Tiefseebildungen betrachtet, so kann ihm Referent nur beistimmen: weniger, wenn er die etwa gleichzeitig geförderteten basischen Eruptiva dafür verantwortlich macht, daß sich das Meer stark mit Kieselsäure angereichert hätte, so daß die Radiolarien darin besonders üppig gediehen seien; dies dürfte chemisch kaum haltbar sein. Und überdies erhebt sich da gleich die Frage, warum dann im Devon, das ja ebenfalls durch gewaltige (und ebenfalls z. T. submarine!) basische Eruptionen ausgezeichnet ist, die Bildung von Kieselsteinen ausblieb!

Man kann und muß eine Arbeit wie den ersten Teil des Koßmatschen Buches aber auch rein unter dem Gesichtspunkte einer Stoffsammlung betrachten und fragen: Sind die vorgebrachten Tatsachen einigermaßen vollständig und richtig dargeboten? Im allgemeinen darf man darauf — so weit Referent sich ein Urteil zutraut — im vorliegenden Falle wohl mit Ja antworten. Freilich, eine restlose Erfassung auch nur des wichtigsten Stoffes geht über menschliches Vermögen — jede derartige Darstellung wird einzelne Mängel aufweisen. Dem Referenten ist aufgefallen:

S. 50: In der nördlichen Grauwackenzone der Ostalpen ist seit einigen Jahren auch Untersilur fossilführend — allerdings kümmerlich — bekannt (vgl. Heritsch, Verh. 1927, S. 66; Haberfelner, Verh. 1931, S. 235; u. a.).

S. 112: Der „Verrukano“ der Pisaner Berge ist nach Fucini nicht Perm, sondern wahrscheinlich Wealden.

S. 112: Die Porphyroide der nordalpinen Grauwackenzone gehören nicht zum Perm, sondern zur variszisch gefalteten Serie, wahrscheinlich sogar in deren stratigraphisch tiefsten Teil (Spengler, Verh. 1926, S. 127; Schwinner, Geol. Rdsch., 20, 1929, S. 218 f.; u. a.).

S. 136/137, Tabelle: Die Gleichsetzung: Kohlenkeuper = Ladinische Stufe ist überholt; aber auch die Parallelisierung Lettenkohle = Lunzer Schichten (Text, S. 141) wird angefochten; tatsächlich soll die Muschelkalk-Keuper-Grenze mitten in das Ladin hineinfallen; vgl. J. Pia, Grundbegriffe der Stratigraphie (Leipzig und Wien 1930), S. 138 ff.

S. 143: Bodenbewegungen vor Beginn der Karnischen Stufe sind seither auch in den Nordalpen festgestellt worden; vgl. Leneks und Mosebach, Zentrabl. f. Min. 1936, Abt. B, S. 1. Ferner in Graubünden: Cornelius, Beitr. Geol. Karte Schweiz, n. F. 70, 1935, S. 169 und 191.

S. 153, Tabelle: Die Fleckenmergelfazies ist nicht auf den Lias beschränkt, sondern kann auch hoch in den Dogger hinaufreichen; vgl. z. B. Schröder, N. Jb., Abt. B, B.-Bd. 52, 1925.

S. 192—194: Die „Buchten“ der alpinen Gosau sind wohl stets nachträglich tektonisch angelegt; besonders deren jüngere Schichten müssen einst über sehr viel weitere Räume verbreitet gewesen sein — denn in unmittelbarer Nachbarschaft steil aufragender Kalkufer konnten unmöglich feine Sandsteine und Mergel abgelagert werden, ohne Beimengung von Kalkgeröllen. — Mindestens im W aber transgrediert die Foraminiferenfazies der Couches rouges (= Scaglia; übrigens auch in den nördlichen Ostalpen z. T.: „Nierentaler Schichten“) wohl über die ganze Breite der Alpen; vgl. Mythen, Rhätikon, Unter- und Oberengadin usw.! Der Bestand der „alpinen Insel“ dürfte damals stark eingeschränkt gewesen sein! — Die Beziehungen zwischen Gosau und Flysch erscheinen übrigens auf Grund der Ergebnisse von Brinkmann in ganz neuem Lichte; von einem Übergang zwischen beiden kann künftig wohl nicht mehr die Rede sein.

S. 217: Die Blockschichten (gemeint ist wohl der Wildflysch! Ref.) im Sockel der Schweizer Klippen als Beweis für obereozäne Faltung sind nicht einwandfrei, nachdem sich der Wildflysch vielerorts als kretazisch herausgestellt hat.

Der zweite Hauptteil des Buches (S. 276—374) ist betitelt: „Das gegenwärtige tektonische Bild der Erdoberfläche.“ Hier werden nun in räumlicher Anordnung die verschiedenen Falten- und Bruchsysteme der Erdoberfläche besprochen. Auch da kann nur auf wenige Einzelheiten eingegangen werden.

Auch der arktische Kontinentalrand ist von jungen Faltenbögen (am bekanntesten der Werchojanische!) begleitet, die nach S gerichtet sind. Die Angaratafel liegt also nicht symmetrisch zwischen ihnen und den mediterranen Ketten; man kann ihr nicht eine Rolle als Kraftzentrum zuschreiben. Der sogenannte „Alte Scheitel“ ist mindestens z. T. kaledonisch gefaltet. Nicht nur gegen die Thetys, sondern auch gegen den Pazifik werden die Falten immer jünger.

Die ostasiatischen Girlanden werden vom südlich an ihnen vorbeistreichenden Sundabogen abgeschnitten. Die Anordnung der Inselketten (und der Schwereanomalien) ist hier wohl nur durch eine transversale Gleitbewegung großen Stils zu deuten; damit wird in Zusammenhang gebracht, daß der Bogen Neukaledonien—Neuseeland so viel weiter als die asiatischen gegen den Ozean vordringt.

Der konstruierte Gegensatz zwischen den asiatischen Gebirgen und den Alpen besteht nicht zu Recht; dies bezeugt das Dinariden-Balkan-System. Die Dinariden können keinesfalls als bloße „Rückfaltung“ gedeutet werden. — Im übrigen wird auf die Alpen im Hinblick auf die mehrfachen vorliegenden Zusammenfassungen kaum näher eingegangen; und gerade die Bemerkungen über die Tauern betreffen ein Gebiet, über das man sehr

abweichender Meinung sein kann. Das sei hier nicht diskutiert. Doch besteht ein Widerspruch in der Auffassung des Verfassers insofern, als er in den Karpathen die Uhlische Synthese (ihre Weiterbildung durch die Arbeiten vor allem der Prager Geologen ist leider nicht berücksichtigt) gelten läßt, die Nördlichen Kalkalpen aber als mehr oder minder autochthon betrachtet, die doch mindestens die Fortsetzung der Oberen subtriatrischen Decke (vgl. Spengler, Věstník geol. Ust. Čsl. Rep., 8, 1932; dort weitere Literatur) enthalten und demnach ebenso über den Semmering gekommen sein müssen wie jene über die hochtriatrischen Fenster.

Bezüglich der variszischen Ketten Europas hält Koßmat an seinen bekannten Auffassungen eines Bogens Bretagne—Meseta (weitere Fortsetzung nach Nordwestafrika!) und eines ostvariszischen Bogens (weitere Fortsetzung Rhodope—Kleinasien—Hindukusch) fest; das Gebirge von Kielec (nordisches Kambro-Silur!) und der Asowsche Horst (fennoskandisches Grundgebirge!) seien Randfaltungen der fennosarmatischen Region, denen im alpinen System der Kaukasus zu vergleichen ist. — Die räumliche Scheidung der kaledonischen, variszischen, alpidischen Ketten in Europa ist nur ein Spezialfall; in Asien sind die Faltungen verschiedenen Alters viel mehr übereinander gelagert.

Die pazifischen Inselbögen bis Neuseeland—Tonga—Samoa—Marshall-Inseln werden als versenkte Faltengebirge, die Ozeangraben als vollkommen analog den Randsenken des mediterranen Systems anerkannt. Interessant ist, daß Verfasser für die östlicheren, pazifischen Inselzüge (z. B. Hawai) die Möglichkeit einer Faltung des simatischen Meeresgrundes in Betracht zieht; ähnlich für den Mittelatlantischen Rücken.

Die Kapfalten setzen nicht in der Richtung auf die pampinen Sierren von Buenos Aires fort, sondern schwenken längs der Küste nach NNW um.

Den Schluß des Buches bildet eine „Zusammenfassung“ mit folgenden Kapiteln: Die polare Asymmetrie der Erde; Zeitenwende in der Erdgeschichte; Die Bewegungen der Erdkruste und die Versuche ihrer Erklärung; Theoretische Schlußbetrachtungen; Die orogenetischen Formen auf der Erdoberfläche; Beispiele für den Bauplan von Kettengebirgen (Verfasser unterscheidet nicht weniger als zehn verschiedene Typen, die jedoch noch nicht die ganze Mannigfaltigkeit umfassen); Großformen der Faltengebirge und Abgrenzung der Orogenese; Gliederung orogener Phasen; Regionale Inkongruenz des Eintritts orogener Phasen; Die Schwankungen der Meere; Beispiele für die rhythmische Abfolge von Krustenbewegungen und Transgressionen; Tektonik und Magma; Magma und Erzlagerstätten; Typen der Schwermetall-Lagerstätten; Geologische Verbreitung des jungen Vulkanismus; Die Kordillerenvulkane; Die Westseite des Pazifischen Ozeans; Der Mediterrangürtel; Grundlagen der Erdtektonik.

Aus diesem vielseitigen Inhalt seien wieder nur einige wenige Punkte zu näherer Betrachtung herausgegriffen: Verfasser verwirft sowohl die Kontraktions- wie die Oszillationstheorie als auch die Trifthyypothese in der Wegenerschen und in der Staubaschen Fassung, wenn er sich auch stark an diese anlehnt. Er glaubt z. B., daß die Südkontinente samt den umgebenden Ozeanböden nach N bewegt worden sind; die Zertrümmerung (die übrigens im Falle des Indischen Ozeans bereits seit Perm vor sich geht) sei nur eine Begleiterscheinung. Die Notwendigkeit alter Landbrücken, z. B. quer über den Nord- und Südatlantik und über den Indischen Ozean, erscheint Koßmat offenbar so zwingend, daß er auf Gegenargumente gar nicht eingeht; und in der Tat wird man die nahe Übereinstimmung z. B. der paläozoischen Faunen des östlichen Nordamerika oder der mesozoischen von Peru mit den entsprechenden europäischen schwer ohne unmittelbare Landverbindung verstehen können. Das Versinken glaubt er erklären zu können, indem er seine bekannte Vorstellung vom Wandern der Geosynklinalen auf größere Räume erweitert: daß das durch die (Tief-)Faltung der Kettengebirge verdrängte schwere Magma seitlich abwandert, die unterströmten Krustenteile überschwer macht und mit sich in die Tiefe zieht. Referent muß gestehen, daß ihm diese Vorstellung nur dann haltbar schiene, wenn wir annehmen müßten, daß das Magma unter der Geosynklinale schwerer wäre als das, welches in gleichem Niveau die übrige Sialkruste unterlagert; da aber doch wohl hier wie dort das gleiche Sima vorhanden ist, ist nicht einzusehen, warum es nach der Abwanderung untersinken soll. Eher könnte man sich mit der einmal beiläufig ausgesprochenen Vorstellung befremden, daß große basische Massenergüsse (Dekkan-Trapp!) eine Überbelastung und damit ein Sinken der betroffenen Krustenteile zur Folge haben können.

Eine Vorstellung, die sich wie ein roter Faden durch das ganze Buch zieht, ist die von dem Wachsen der Kontinentalkerne durch Anlagerung immer neuer Faltungsgürtel. Aber selbst in dem Fall, für welchen diese Vorstellung seit langem wohl am besten durchgearbeitet ist: Nordamerika, ergeben sich Zweifel, wenn man liest, daß sowohl die Appala-

chische wie die Andine Geosynklinale ozeanwärts von einem heute ganz oder teilweise versunkenen „Borderland“ eingefaßt war; ist der Kontinent also wirklich gewachsen oder ist er nicht eher kleiner geworden? Und dann: wenn wir fragen, was denn an der Stelle des Faltungsgürtels vorher war, so treffen wir fast immer vor Beginn der geosynklinalen Senkungsphase auf eine Diskordanz, die zeigt, daß jener die Schicksale des nächstälteren bereits einmal geteilt hat; dafür liefert das K o b m a t s c h e Buch zahllose Beispiele. Angesichts dieser Sachlage erscheint es dem Referenten doch sehr bedenklich, von einer „Versteifung“ durch Faltung (und Intrusion) zu sprechen; warum ist eine solche dann in so vielen Fällen nicht eingetreten? Gewiß gibt es große Gebiete der Erde, die seit sehr früher geologischer Zeit keine Faltung mehr erlitten haben, wie der größte Teil der Südkontinente; daß auch sie nicht etwa grundsätzlich unaltbar geworden sind, zeigen die von K o b m a t s c h e hervor-gehobenen Fälle — Himalaya, nördliches Südamerika —, wo die alpidische Faltung auf sie übergreift (darauf hat Referent übrigens einmal vor Jahren beiläufig aufmerksam gemacht; Geol. Rdsch., 16, 1925, S. 430).

Jedenfalls sieht man, wie vielfach das K o b m a t s c h e Buch in die schwierigsten und umstrittensten Fragen der Geologie eindringt; und man muß dem Verfasser in hohem Maße dafür dankbar sein, auch wenn man seine Ansichten nicht immer teilen kann. — Den an sich bedauerlichen Mangel eines Orts- und Sachverzeichnisses muß man angesichts des wirklich erschwinglich gehaltenen Preises wohl in Kauf nehmen.

H. P. Cornelius.

A. Sigmund, Die Minerale Niederösterreichs. 2. Aufl., Wien und Leipzig 1937 (F. Deuticke), 8°, XI + 245 S. mit 11 Textabb.

Es ist erfreulich, daß Verfasser sein vor fast 30 Jahren erstmalig erschienenen Buch über die Minerale Niederösterreichs nunmehr einer Neubearbeitung unterzogen hat. Wieviel seither in diesem Gebiet gearbeitet, wieviel an neuen Funden gemacht worden ist, dessen wird man sich erst bewußt auf Grund einer solchen zusammenfassenden Darstellung.

Das Buch bespricht die Vorkommen der Minerale in der Reihenfolge des chemischen Systems; doch ist zum Schlusse ein Verzeichnis der Fundorte beigelegt. Wichtiges scheint dabei nicht übergangen zu sein; aufgefallen ist dem Referenten die Auslassung der Gipsvorkommen im Raxgebiet sowie des Bohnerzes auf der Raxhochfläche (Götzingen, Verh. 1915, S. 274). Auch Vorkommen als Gesteinsgemengteil sind berücksichtigt, da Verfasser richtig bemerkt, daß man über die Verbreitung eines Minerals, wie z. B. Amphibol, eine ganz falsche Vorstellung erlangt, wenn man sich auf die seltenen Vorkommen größerer Kristalle beschränkt. Da ist dann nur folgerichtig, daß auch monomineralische Sedimente, wie Kalkstein und Dolomit, berücksichtigt sind, endlich auch Kohle, Torf, Erdöl und Erdgas, wobei auch einige montanistische Daten gegeben sind. Ihre Zurechnung zu den „Mineralen“ mag zunächst verblüffen; doch ist mit Rücksicht auf den nichtfachmännischen Teil des Leserkreises die Besprechung dieser Stoffe zu begrüßen (allerdings wäre für diesen Teil des Leserkreises ein ausdrücklicher Hinweis darauf am Platze, daß dies nicht Minerale im Sinne der Wissenschaft sind, sondern Gemenge mehrerer Stoffe!) Eine Inkonzsequenz ist die Übergehung des H₂O, das bekanntlich auch als Mineral vorkommt (Eishöhlen am Ötscher und Rax!). Die Behandlung insbesondere der Kalkgesteine führt zu einigen Abschweifungen auf geologisches Gebiet, wobei leider dem Verfasser verschiedene Irrtümer unterlaufen sind:

S. 87: Mit „Tiefseeschlamm“ hat der größte Teil der mesozoischen Kalke in den Alpen gewiß nichts zu tun!

S. 87: Der Kaiserbrunnen im Höllental tritt nicht über Werfener Schichten aus, sondern ist wohl der Abfluß eines Höhlengerinnes im Kalk.

S. 87: Die Gutensteiner Kalke gehören nicht der oberen, sondern der tiefen Mitteltrias (Anisische Stufe) an.

S. 88: Am Schneeberg kommt nach neueren Forschungen Dachsteinkalk überhaupt nicht vor, sondern nur Wettersteinkalk (sehr wichtige geologische Arbeiten aus dem letzten Jahrzehnt über das Kalkalpengebiet Niederösterreichs, z. B. die von Spengler auf Blatt Schneeberg—St. Ägyd, sind Verfasser leider entgangen!).

Auch die (S. 82) Bemerkungen über die Sieggrabener Deckscholle können nicht als Wiedergabe der zeitigen tektonischen Vorstellungen gelten, sondern höchstens als deren Karrikatur.