

Besprechungen.

W. Zimmermann: Die Phylogenie der Pflanzen. Ein Überblick über Tatsachen und Probleme. XII + 454 S., 250 Abb., 1 systematische Tabelle. Jena: G. Fischer, 1930. Geh. M 30.—, geb. M 32.—.

Es ist ungemein erfreulich, zu sehen, wie in den letzten Jahren deutsche Forscher, die eine Zeitlang auf paläobotanischem Gebiete eine sehr geringe Rolle spielten, wieder viel mehr in den Vordergrund treten. Zimmermanns ausgezeichnetes Buch bildet einen höchst wertvollen und eigenartigen Beitrag zu dieser Bewegung. Seinen Zielen nach wendet es sich zweifellos zunächst an die Botaniker. Es soll aber an dieser Stelle nachdrücklich betont werden, daß es gerade auch dem Geologen in vieler Hinsicht sehr zu empfehlen ist. Zum Schaden ihres Urteiles in vielen allgemeinen Fragen (wie Paläographie, Paläoklimatologie, Sedimentbildung usw.) wissen ja viele Geologen auch heute noch bedeutend weniger von den fossilen Pflanzen als von den fossilen Tieren. Zimmermanns Buch wird sie verhältnismäßig leicht und bequem in den neuesten Stand der Paläobotanik einführen. Die stete Beziehung auf allgemeine Fragen macht es gut lesbar. Es setzt nur sehr bescheidene Vorkenntnisse in der Botanik voraus. Eine Reihe wichtiger, in der Paläontologie viel verwendeter anatomischer Merkmale wird sehr schön und übersichtlich dargestellt, was für das spätere Eingehen auf spezielle Arbeiten sehr nützlich sein muß. Ich verweise etwa auf den Abschnitt über die Stelle (S. 70 bis 80) oder auf die tabellarische Übersicht über die Fortpflanzungsverhältnisse der Gefäßpflanzen (S. 90 bis 93). Jedem Kapitel ist ein ausführlicher Schriftennachweis beigegeben. Auch für die vorzügliche Ausstattung mit Bildern wird der Nichtbotaniker doppelt dankbar sein. Sie beschränkt sich nicht auf die Wiedergabe alter Bekannter aus anderen Büchern. Eine große Anzahl von Zeichnungen und Lichtbildern wurde eigens angefertigt.

Im ganzen Verlauf der Untersuchung legt Verf. großen und berechtigten Wert darauf, zuerst die leichter erforschbare Merkmalsphylogenie zu klären und dann erst auf die Rätsel der Sippenphylogenie einzugehen. Von den Gedankengängen der idealistischen Morphologie hält er sich folgerichtig ferne. Er vermeidet es, bei den älteren Pflanzen unbedingt nach strengen Homologien mit den Angiospermen zu suchen, hebt vielmehr hervor, daß anfangs Sproßachsen, Laubblätter und Sporangien nicht scharf geschieden waren. Für diese undifferenzierten Sproßenden verwendet er den Ausdruck Telome (S. 65). Das Werk beginnt mit einer geschichtlichen Übersicht über die Entwicklung der phylogenetischen Forschung an den Pflanzen. Am Beispiel der Ginkgo-Blüte wird dann das Wesen eines phylogenetischen Problems erläutert. Es folgen Bemerkungen über Urzeugung usw.

Die Darstellung der Thalophyten ist kurz, vielleicht etwas allzu kurz, wenn man sich an das erinnert, was etwa Scott zu wiederholten Malen über ihre besondere Bedeutung für die Erkenntnis allgemeiner phylogenetischer Gesetzmäßigkeiten geäußert hat. Im übrigen enthält aber auch dieser Abschnitt viele treffende Bemerkungen, zum Beispiel S. 33 über die Sonderstellung der Schizophyten gegenüber allen anderen Organismen. Die Algennatur von Gebilden wie Cryptozoen usw. wird wohl mit Recht für wahrscheinlich gehalten.

Mit einigen anderen Punkten ist Ref. nicht ganz einverstanden. Die Bakterien werden (S. 34) durchwegs als abgeleitet angesehen. Vermutlich verbergen sich in dieser sehr heterogenen Gruppe aber auch die ursprünglichsten noch lebenden autotrophen Pflanzen. Die rezenten Spaltalgenkalkknollen erreichen nicht nur, wie es auf S. 38 heißt, Faustgröße, sondern an verschie-

denen Fundorten Durchmesser bis zu 1 Fuß. Das ist für ihren Vergleich mit den großen Cryptozoen nicht ohne Bedeutung. Die Ableitung der Seitenäste der Dasycladaceen von einer gabeligen Verzweigung des Thallus (S. 42) hält Ref. für sehr unwahrscheinlich, schon deshalb, weil gerade bei den ältesten und ursprünglichsten Formen der Gegensatz zwischen Stammzelle und Ästen besonders groß ist. Diese müssen wohl als seitliche Ausstülpungen entstanden sein, wofür auch der Vergleich mit den Codiaceen spricht. Auf S. 45 könnte man den Eindruck haben, daß die Zysten bei allen alten Dasycladaceen auch in den Wirtelästen gebildet werden konnten. Es ist aber kaum zweifelhaft, daß sie ursprünglich nur in der Stammzelle entstanden.

Die Abbildung von *Sphaerocodium* (Fig. 6c, S. 38) zeigt keine Schläuche und ist deshalb wenig bezeichnend.

Die Florideen sollen (S. 40 bis 41) wahrscheinlich gemeinsamer Abstammung mit den Grün- und Braunalgen sein, wie besonders durch die Ähnlichkeit der Kermitose begründet wird. Ref. hält diesen Punkt noch für ziemlich zweifelhaft.

Der umfangreiche Hauptabschnitt über die Kormophyten beginnt mit einer Übersicht der phylogenetischen Entwicklung der wichtigsten Merkmale und Organe. Einen scharfen Gegensatz zwischen Mikrophyllen und Megaphyllen lehnt Zimmermann ab (S. 67, 116, 130, auch 303). Nach seiner Ansicht wäre auch das Blatt von *Asteroxylon* durch Übergipfelung aus einer gabeligen Verzweigung entstanden. Daß die Gabelblätter mancher sehr altertümlicher Gattungen, wie der *Protolepidodendraceae*, in diesem Sinne sprechen, ist nicht zu bestreiten. Andererseits ist doch auch die Homologisierung der Dornen von *Psilophyton* mit den Blättern von *Asteroxylon*, die Zimmermann nicht anerkennt, recht naheliegend. Hier werden weitere Beobachtungen gerade über *Psilophyton* wohl bald mehr Klarheit schaffen.

Der systematischen Übersicht der Kormophyten auf S. 58 vermag ich mich in einem Punkt nicht ganz anzuschließen. Es scheint mir notwendig, die Bryophyten allen anderen Kormophyten (also den Gefüßpflanzen, für die man etwa den Ausdruck *Stelophyta* verwenden könnte) gegenüberzustellen. Ihr Gegensatz — hier Rückbildung der Gametophyten, dort des Sporophyten — ist augenscheinlich größer, als irgendein anderer innerhalb der Sproßpflanzen. Die Tabelle am Ende des Buches wird diesem Gesichtspunkt eher gerecht.

Sämtliche Kormophyten werden auf tangähnliche Ahnen zurückgeführt. Die Dichotomie, die ursprünglichste Form der Verzweigung, scheint eine Anpassung an das Meeresleben zu sein (S. 60). Auch das Auftreten einer zentralen Protostele bei den ältesten Sproßpflanzen deutet darauf hin, daß ihr Stamm ursprünglich gegen Zerreißen gefestigt war (S. 74). Verf. meint allerdings, daß die tangähnlichen Vorfahren der Kormophyten vielleicht noch keinen braunen Farbstoff hatten, daß dieser erst nach Abzweigung der höheren Pflanzen von den Phaeophyceen erworben worden sei. Das ist wohl zweifelhaft, wenn man bedenkt, wie verhältnismäßig wenig sich die Algen im allgemeinen seit dem Altpaläozoikum verändert haben. Auch die nicht näher begründete Meinung, daß das Stadium zweier morphologisch gleicher Generationen noch bei den Urkormophyten bestanden habe (S. 86), erscheint dem Ref. wenig gesichert. Manches spricht dafür, daß die Sproßpflanzen schon bei ihrem ersten Auftreten zwei sehr verschiedene Generationen aufwiesen.

Sehr gut sind wieder die allgemeinen Ausführungen über die Lepidodendren (S. 133 bis 135). Sie beantworten manche Fragen über den allgemeinen Aufbau und die Wachstumsweise, über die man sonst in den Lehrbüchern keine so gute Auskunft findet. Besonderen Wert legt Zimmer-

man darauf, daß die Lepidodendren „Rindenbäume“ waren, im Gegensatz zur Hauptmasse der heute lebenden „Holzbäume“. In der Tabelle auf S. 134 wären vielleicht besser die Volumina statt des Durchmessers der Gewebe verglichen worden. Dann wäre der Unterschied noch auffallender. Legt man die von Zimmermann ermittelten Durchschnittswerte zugrunde, so findet man bei den untersuchten rezenten Gymnospermen und Dikotylen 75% Holz, bei den Lepidodphyten aber nur 1,3%.

Die Stammesgeschichte der Lepidodendren und Sigillarien wird in recht einleuchtender Weise auf klimatische Änderungen zurückgeführt (S. 145 und 153).

Für die Blüten der Artikulaten nimmt Zimmermann eine Ausgangsform an, in der Sporangien und Laubblätter unregelmäßig verteilt waren (S. 178). Diese Auffassung ist wohl wirklich einleuchtender, als die anderen zum Vergleich herangezogenen.

Die Koniferen sind nach Ansicht des Verf. wahrscheinlich phyletisch einheitlich. In diesem Punkt vermochte er mich nicht ganz zu überzeugen.

Bei den Angiospermen werden aus begreiflichen Gründen nur einige Hauptfragen behandelt. Verf. gelangt zu dem Schluß, daß sowohl die Ranales als die Apetalae eine Reihe ursprünglicher Merkmale bewahrt haben, daß aber beide in anderer Beziehung spezialisiert sind.

Von größter unmittelbarer Wichtigkeit für den Geologen ist selbstverständlich das Kapitel über die Florengeschichte (S. 351 ff.). Über den Grundgedanken der Wegenerschen Lehre von den Kontinentalverschiebungen äußert sich Zimmermann recht günstig (S. 357 bis 360), obwohl er sie nicht für erwiesen hält.

Der deszendenztheoretische (kausalanalytische) Teil des Buches hat mit der Geologie ja weniger zu tun. Es sei aber betont, daß er sich durch große Schärfe und Folgerichtigkeit der Gedanken auszeichnet. In den allermeisten Punkten ist Ref. durch seine Erfahrungen bei fossilen Algen und wirbellosen Tieren zu ganz ähnlichen Schlüssen gelangt, wie Verf.

Auf S. 320 bis 324 zählt Zimmermann einige Grundsätze für die Erkenntnis des phylogenetischen Zusammenhanges der Organismen auf. Die Serologie wird als Hilfsmittel für die Klärung der großen stammesgeschichtlichen Verbindungen abgelehnt (S. 305). Nach S. 6 ist es unmöglich, über den systematischen Wert der Merkmale etwas allgemeines auszusagen.

Seiner Grundeinstellung nach ist Zimmermann Darwinist (vergl. bes. S. 421). Das Wesen des Unterschiedes zwischen Darwinismus und Lamarckismus wird sehr gut herausgearbeitet (S. 400 ff.). Daß die Paläontologie nicht geeignet ist, die kausalen, deszendenztheoretischen Fragen zu entscheiden (S. 405 bis 406), hat auch Ref. schon bei verschiedenen Gelegenheiten auseinandergesetzt (Mitt. d. Wiener Geol. Ges., Bd. 17, S. 49; Verh. d. Wiener Zool.-Bot. Ges., Bd. 77, S. 44).

Dem Irreversibilitätsgesetz schreibt Zimmermann mit Recht keine allgemeine Gültigkeit zu (S. 377). Das biogenetische Grundgesetz scheint in der Mehrzahl der Fälle eine gewisse Bedeutung zu haben, ist aber nur sehr vorsichtig zur Aufklärung der Stammesgeschichte zu verwenden (S. 383 bis 390). Im Gegensatz zu Abel tritt Zimmermann — und zwar ganz treffend — für die Brauchbarkeit der Begriffe Genotypus und Phänotypus ein (S. 404). Auch auf die guten Bemerkungen über Korrelation (S. 320 bis 321 und 382 bis 383) und über Anpassung (S. 397 bis 400) sei hingewiesen. Das gebäuft Auftreten zweckmäßiger oder systemerhaltender Veränderungen im Laufe der Phylogenie wird als besonders bezeichnend für die Geschichte der Lebewesen hervorgehoben. Gute Beispiele für verfehlte An-

passungen sind etwa die Blätter von Ginkgo (S. 281) oder das sekundäre Holz der Medullosen (S. 254).

Die Reduktion der Organe bei Nichtgebrauch führt Verf. in interessanter Weise darauf zurück, daß erfahrungsgemäß Verlustmutationen besonders häufig und leicht eintreten. Wo ihnen keine Zuchtwahl entgegenwirkt, werden sie also überhand nehmen (S. 416). Die Anwendung von Begriffen wie Altern oder Senilität auf Arten oder größere Gruppen wird mit Recht abgelehnt (S. 375 bis 377).

Kann Referent dem Verfasser in allen angeführten Punkten beipflichten, so seien doch auch einige genannt, in denen beide nicht übereinstimmen. Beispielsweise scheint Zimmermann (S. 7, 426 und 427) nicht ganz zu durchschauen, daß eine natürliche Systematik, das heißt eine Anordnung der Organismen nach der Ähnlichkeit in allen Merkmalen, eine selbständige wissenschaftliche Aufgabe neben der Erforschung der Stammesgeschichte ist. Vergl. Pia in Verh. Wiener Zool.-Botan. Ges., Bd. 70, S. (145). Nach Zimmermanns eigenen Ausführungen (S. 33) wäre in einem rein phylogenetischen System für den Begriff des Pflanzenreiches ja gar kein Platz, weil die Schizophyten den anderen Pflanzen phylogenetisch offenbar ferner stehen, als diese den Tieren. Auch mit der Fassung des Begriffes der Polyphyly ist Ref. nicht ganz einverstanden. Besonders aus S. 382 geht hervor, daß Zimmermann auch parallel entwickelte Gruppen als polyphyletisch auffaßt, was wohl nicht angeht (vergl. a. ang. O., S. (147) und in Zeitschr. f. Indukt. Abstamm., Bd. 30, S. 93).

Daß das Aussterben der mesozoischen Reptilien durch den Konkurrenzkampf mit den Säugetieren erklärt werden kann (S. 258), wird wohl kaum ein Wirbeltierpaläontologe zuzugeben geneigt sein.

Daß schließlich auch der „konsequente Dualismus“, von dem Verf. ausgeht, seine großen erkenntnistheoretischen Schwierigkeiten hat, ist ihm selbst offenbar nicht entgangen (S. VI). Es ist wohl ziemlich anerkannt, daß das, was wir Natur als einen gesetzmäßigen Zusammenhang nennen, außerhalb des erkennenden Subjektes mindestens in der uns vorliegenden allgemeinen Form durchaus nicht besteht.

Zuletzt sei auf einige Druckfehler hingewiesen, die gelegentlich berichtigt werden könnten:

S. 343, Zeile 8, steht „Dorsiventralität“ statt „Radialität“;

S. 362 wird Lutz nach Oberösterreich statt nach Niederösterreich verlegt;

S. 367, Abs. 3, heißt es „Wirkung der Tertiärzeit“ statt „Wirkung der Eiszeit“.

Pia.

M. Schmidt: Die Lebewelt unserer Trias. 461 S., 1220 Fig. Öhringen: Hobenlobesche Buchhandlung, 1928. Geb. M 13.—

Dieses prächtige Werk ist tatsächlich für jeden unentbehrlich, der überhaupt mit der Trias — nicht nur mit der germanischen — zu tun hat, sei es als Sammler, als Student, als Lehrer oder als Forscher. Es gibt außerdem einen Überblick über die Lebewelt eines verhältnismäßig sehr gut in sich geschlossenen Gebietes, das für viele allgemeine Fragen von der größten Bedeutung ist. Sämtliche irgendwie wichtigeren Formen sind durch Zeichnungen des Verfassers (mehr als 2300) dargestellt, die bei aller Einfachheit in den meisten Fällen die wesentlichen Merkmale sehr gut zeigen. Die Einleitung enthält eine äußerst brauchbare kurze Übersicht über den (nicht in jeder Hinsicht befriedigenden) derzeitigen Stand der Gliederung in der deutschen Trias mit vielen wertvollen Bemerkungen aus der eigenen Erfahrung des Verfassers. Der Preis ist in Anbetracht des Umfanges und der Ausstattung fast unbegreiflich niedrig. Er regt zu Betrachtungen darüber an,

ob denn der heute so allgemein befolgte Grundsatz des Buchhandels „hohe Preise unter Verzicht auf größeren Absatz“ wirklich geschäftlich richtig sei.

Ref. hat das Buch schon bei verschiedenen schwierigeren Arbeiten benützt und kann deshalb mit gutem Grund behaupten, daß Verf. und Verlag den Dank aller Fachgenossen verdienen. Es ist nur zu bedauern, daß wenig Aussicht auf das Entstehen ähnlicher Zusammenfassungen für andere größere stratigraphische Einheiten besteht.

Nach den Erfahrungen des Ref. wäre es wünschenswert, wenn bei künftigen Gelegenheiten die Synonymik der Arten etwas mehr berücksichtigt würde, besonders dort, wo die generische Bezeichnung von der im Fossilium catalogus abweicht. Es ist gewiß schwierig, hier nicht ins Uferlose zu geraten, aber eine gewisse Erweiterung wäre zweifellos von Nutzen. Vielleicht wäre auch zu überlegen, ob man in solchen Werken die Arten nicht besser alphabetisch nach dem Speziesnamen (mit dem Genus in Klammer) anführt, statt unter den Gattungsnamen. Denn welche Arten einer Gattung besprochen sind, das sieht man ja im Text. Es im Index zu wiederholen, ist unnötig. In der Sylloge Algarum wenigstens erweist sich die erwähnte Anordnung als sehr zweckmäßig.

In einigen Fällen hätte Ref. noch genauere Angaben über die Ober- und Untergrenze einer Art gewünscht — die freilich oft kaum verlässlich zu beschaffen sein werden.

Pia.

Julius Pia: Grundbegriffe der Stratigraphie mit ausführlicher Anwendung auf die europäische Mitteltrias. Leipzig und Wien: Franz Deuticke, 1930, 225 S.

Das Werk schließt sich, wenn auch von durchaus selbständigen Gedanken geleitet, in gewissem Sinne gleichlaufend, ergänzend und erweiternd an die Gedankengänge in C. Dieners Werk „Grundbegriffe der Biostratigraphie“, das vor fünf Jahren in demselben Verlage erschienen ist, an. Beide Werke streben nach schärferer begrifflicher Durchdringung der unausschöpfbaren Mannigfaltigkeiten, die in dem Stoff- und Fossilinhalte der Schichtgesteine übereinandergestaffelt sind. Während Dieners Buch vor allem paläontologisches Material verwertet und auf die Klärung allgemeiner Fragen, der räumlichen Verteilung der Lebewesen auf der Erde, ihr Eintreten in die stratigraphische Fazies, die Verlagerung der Wohngebiete und damit die Frage ihrer zeitlichen Gleichstellung, die Klärung des Begriffes der Biozonen, und auch Fragen der Paläoklimatologie und der Kontinentalverschiebung behandelt, sucht Pia vor allem verlässliche Leitgedanken zur fruchtbaren Anwendung für die Gliederung der Schichtreihen und den chronologischen Vergleich getrennter Faziesgebiete zu gewinnen. Es ist klar, daß sich beide Betrachtungsweisen in vielen Abschnitten nahe berühren müssen.

Vier Gesichtspunkte der Einteilung der Schichtgesteine werden der Reihe nach besprochen: 1. Die fazielle Einteilung, die sich die Aufgabe stellt, die Gesteine nach ihrer Entstehung in Gruppen zu ordnen. 2. Die geognostische Einteilung, welche die Gesteine nicht nur nach ihrer lithologischen Beschaffenheit, sondern auch nach ihrer zeitlichen Folge in ein System einreihet. 3. Die paläontologische Einteilung, in der die stratigraphischen Einheiten als Zonen nach ihrem Fossilinhalte unterschieden werden und 4. die zeitliche oder chronologische Einteilung. Sie ist strenge zu trennen von der paläontologischen Einteilung und strebt nach dem möglichst vollkommenen Ausbau eines abstrakten Systemes, das aus durch bestimmte Ereignisse getrennten Zeitabschnitten: Epochen, Perioden usw., besteht.

Der erste, allgemeine Teil des Buches enthält kritische Erwägungen über diese Arten der Gliederung. Der zweite, spezielle Teil, zeigt die Anwendung

der gewonnenen Grundsätze auf das Gebiet der europäischen Mitteltrias; und zwar an der methodischen Ableitung des zeitlichen Vergleiches zwischen der alpinen und der germanischen Trias.

Es ist nicht zu erwarten, daß alle aufgerollten Fragen entgültig beantwortet werden, und solches wird auch nicht beabsichtigt. Aus dem fortlaufenden Strome der Zeile für Zeile sich drängenden Argumente, die dem großen Vorrate der internationalen Literatur und der Felderfahrungen des Verfassers entnommen sind, erhält man den Eindruck, daß Überlegungen dieser Art kaum je zu einem endgültigen Abschlusse geführt werden können. Immer wieder fühlt man sich versucht, die oft mit knappen, aber bedeutsamen Hinweisen geführten Auseinandersetzungen noch weiter fortzuspinnen, und es fällt schwer, diesem oder jenem unter den mancherlei Beispielen erprobten Gesichtspunkten, den Vorrang der besonderen Nennung zu geben.

Im Abschnitte über die geognostische Einteilung kann man sehen, wie die Fragen der Nomenklatur zugleich Fragen der Begriffsbildung werden können und nicht zu trennen sind von der chronologischen Deutung. Die wichtigste Einheit des stratigraphischen Aufbaues ist das Schichtglied oder die Schichtgruppe, das ist ein faziell abgegrenztes Gestein oder dessen vorherrschende Wiederholung innerhalb zeitlicher Grenzen. Es gibt aber Schwierigkeiten, wenn zum Beispiel eine Rhätfazies im Lias unterschieden wird; denn die Rhätstufe sollte nur Schichtglieder des gleichen Zeitraumes umfassen; gibt es doch auch einen rhätischen Dachsteinkalk.

Einige Hinweise zeigen, wie ungleichartiges unter dem Begriffe der Sedimentationszyklen gefaßt werden kann. Wedekind will als Sedimentationszyklen alle Schichtgruppen zusammenfassen, die durch ein einheitliches Ereignis entstanden sind; aber diese Vorstellung bewährt sich nicht in der versuchten Anwendung auf weitere Gebiete. Der Wechsel zwischen Kalken, Sanden und Tonen kann auf recht verschiedene Weise bewirkt worden sein und es wird kaum möglich sein, die fraglichen Ereignisse in jedem Falle klar und unzweideutig abzugrenzen. Klare, durch zeitweise Trockenlegung und Überschwemmung bewirkte Zyklen haben Klüpfel und Frebold im lothringischen und deutschen, Brinkmanns im englischen Jura beschrieben; aber sie haben nur örtliche Bedeutung.

Nach dem Grundsätze, daß ein Schichtname für eine Stufe festzuhalten ist und nicht zur Faziesbezeichnung gewandelt werden darf, soll auch zum Beispiel die Bezeichnung Wettersteinkalk für Bildungen der ladinischen Stufe vorbehalten bleiben und es wäre ungerechtfertigt, von anisichem und karinthischem Wettersteinkalk zu sprechen. Der Verfasser vermutet, daß die verschiedenen ähnlichen Kalkmassen nach ihren fossilen Algen dem Alter nach zu trennen sein werden.

In dem sehr umfangreichen Abschnitte, der den chronologischen Wert der Faunenzone abschätzen will, sind die Auseinandersetzungen mit Buckmann besonders bemerkenswert. Buckmann geht von der Voraussetzung aus, daß alle Unterschiede zwischen Ammonitenfaunen nur zeitlich seien und daß alle Unterschiede der Faunenfolgen in verschiedenen Ländern auf Schichtlücken beruhen. Pia findet, daß dieser Grundsatz zu einseitig und zu radikal zur Anwendung gelange. Indem er dazu dient, eine Gleichzeitigkeit verschiedener Ammonitenfaunen ohne weitere Untersuchung abzulehnen, führe er zur deduktiven Betrachtungsweise. Dem kann man wohl entgegenhalten, daß es nicht leicht sein wird, die großen biologischen Wahrscheinlichkeiten, von denen die Deduktion geleitet wird, durch Beobachtungen in der Natur abzuschwächen und etwa mit der zu fordernden Bestimmtheit die volle Gleichzeitigkeit verschiedener Faunen in verschiedener Fazies zu erweisen.

und wenn Buckmanns Lehre die Annahme fordert, daß manches Schichtglied durch einen fast gleichzeitigen Abtrag, durch eine „penecontemporaneous erosion“, entfernt worden sei, so liegt darin keineswegs eine Schwäche dieser Lehre. Der Einwand, daß durch Millionen Jahre andauernde gleichmäßige Senkungen und Hebungen über einem Gebiete wie der westdeutsche Jura ohne die Gelegenheit zur örtlichen Einschaltung von Bildungen tieferen Meeres recht unwahrscheinlich seien, hat doch nur wieder für den besonderen Standpunkt Gültigkeit, der alle Strandverschiebungen auf die Bewegung des Festlandes zurückführt. Die allgemeinen biologischen und stratigraphischen Beziehungen, durch die Buckmanns Annahme eines zeitweiligen, fast gleichzeitigen Abtrages gestützt wird, fügen sich mit guter Übereinstimmung an die zahlreichen der Stratigraphie, der Tektonik und der Morphologie entnommenen Gründe, die nach meiner Ansicht die Beweglichkeit der Wasserhülle und ihre Auswirkung in Form großer Transgressionen und kleinster Spiegelschwankungen unbezweifelbar erweisen. Der Annahme, daß die erhaltenen Schichten im allgemeinen nur einen geringen Teil der einst geödeten darstellen, wird von Pia große Wahrscheinlichkeit eingeräumt.

Auf mannigfache Art, nicht nur durch Trockenlegung, auch unter dem Wasserspiegel, durch Pausen im Absatze, durch untermeerischen Abtrag, durch Auflösung, Strömungen, Rutschungen an Meeresgrunde u. a. können Unterbrechungen der Sedimentation und Lücken in der Faunenfolge entstehen. Man entnimmt dies auch den Hinweisen auf die Untersuchungen zahlreicher deutscher Forscher, Pompeckj, Deecke, Klüpfel, Frebold, Wepfer, Arnold Heim, Frank, Hummel, Andréé, Kayser, Lang, Vollrath, Salfeld u. a. Sie sind verschiedenen Beispielen in der Natur entnommen, und verschiedene Grundsätze kommen zur Anwendung; aber aus allen erklingt als ständiges Leitmotiv die Erkenntnis einer allgemeinen, bedeutenden Lückenhaftigkeit der Schichtfolgen.

Das Streben nach Vertiefung der stratigraphischen Forschung in den angegebenen Richtungen, von dem das wahre Verständnis des Ablaufes der geologischen Vorgänge in hohem Grade abhängt, bringt mit sich auch das Verlangen nach möglichst genauen Beschreibungen der Arten.

Die bemerkenswerten Auseinandersetzungen mit der Lehre von Stille, die die Erdgeschichte in orogenetische und epirogenetische Phasen teilt und die sich einer bedeutenden Gefolgschaft erfreut, könnten noch weiter fortgeführt werden; insbesondere wenn noch die eigentliche Tektonik, die gegenständliche Behandlung der Gebirgsstrukturen zu Worte kommen könnte; womit allerdings der Rahmen dieses Buches überschritten werden würde. Die Schwierigkeit der scharfen Trennung zwischen Orogenese und Epirogenese in der Natur, der unwahrscheinlich plötzliche Einsatz der Orogenesen und ihre angebliche kurze Dauer, die recht geringe Zahl der sicher festgestellten Orogenesen und ihre sehr ungleiche Verteilung auf die jüngeren und älteren geologischen Formationen, die Fehlerquellen in der Zeitbestimmung durch Schichtglieder zweifelhafter Stellung, die Unsicherheit des Nachweises durchgreifend anorogener Zeiten, sind die vornehmlichsten unter den gegen die Lehre Stilles vorgebrachten Bedenken. Die wichtigsten Ereignisse, die zur Abtrennung der Stufen dienen können, bleiben paläontologischer Art. Die stufenscheidenden Ereignisse sollen zunächst typischen Regionen entnommen werden; als solche gelten zum Beispiel das Altpaläozoikum der östlichen Vereinigten Staaten, das Karbon von Westfalen und der Nachbargebiete, die Mittel- und Obertrias der Ostalpen.

Im Zusammenhange mit den Erwägungen über die Vollständigkeit der geologischen Zeitskala wird die Annahme von großen verlorenen Intervallen

in der Erdgeschichte abgelehnt. Die Lücken in den Stammesreihen, die als Begründung für diese Annahme gelten sollen, sind in verschiedenen Gruppen der Lebewesen zeitlich gegeneinander verschoben. Dies belegt recht deutlich die Darstellung der Faunen- und Florenverschiebung an der Devon-Karbonsgrenze durch Schindewolf. Damit wird auch die Ansicht mancher Geologen widerlegt, daß die großen Änderungen der Organismenwelt mit den Diastrophismen zusammenfallen.

Eine statistische Zusammenstellung über die Verteilung der Diptoporenarten in der Trias veranschaulicht, wie groß die Lückenhaftigkeit der paläontologischen Überlieferung und wie gering überhaupt die Wahrscheinlichkeit ist, daß geschlossene Stammesreihen aufgefunden werden.

Die Hauptergebnisse des zweiten, des speziellen Abschnittes des Buches, sind in diesem Bande in dem Berichte über den Vortrag am 7. März 1930 von Prof. Pia wiedergegeben. Es spricht wohl auch gegen den Versuch, die Gliederung der ganzen Formationsreihe auf allgemeine, über die ganze Erde hin ausgedehnte Diastrophismen zurückzuführen, daß die Grenzen zwischen den Abschnitten der alpinen und der germanischen Trias zeitlich nicht immer genau zusammenfallen.

Das Studium dieses zweiten Teiles zeigt nicht minder eindringlich als das des übrigen Buches, wie gründlich und vielseitig stratigraphische Beziehungen zu erwägen sind. Ein guter Teil der Schulung für das wahre geologische Denken ist darin enthalten und damit auch die Warnung vor Verallgemeinerung und Schematisierungen, wie sie die neuere geologische Hypothesenbildung zum großen Teile beherrschen.

F. E. Sueß

J. Tausz: Spezielle Geologie des Erdöls in Europa, ausschließlich Rußland. Aus: „Das Erdöl“, seine Physik, Chemie, Geologie, Technologie und sein Wirtschaftsbetrieb, in fünf Bänden. Begründet von C. Engler und H. Höfer; zweite, völlig neu bearbeitete Auflage. Herausgegeben von J. Tausz. Zweiter Band, zweiter Teil. Leipzig: S. Hirzel, 1930. XII u. 454 S. Mit 121 Abbildungen im Text und 25 Tafeln.

Die „Erdölgeologie“, der ursprünglich zweite Band des großen von Engler und Höfer begründeten Sammelwerkes, mußte wegen des in der Neubearbeitung außerordentlich angeschwollenen Umfanges in drei Teilbände zerlegt werden, und zwar: 1. Allgemeine Geologie des Erdöls. 2. Spezielle Geologie des Erdöls in Europa. 3. Spezielle Geologie des Erdöls in den außereuropäischen Ländern.

Der Inhalt des hier vorliegenden zweiten Bandes mußte vorläufig auf die Erdölgeologie der europäischen Länder außerhalb Rußlands beschränkt bleiben, da die Manuskripte von dort nicht rechtzeitig eingelangt waren. Die Bearbeitung des Vorkommens in den einzelnen Ländern durch erfahrene Kenner der Gebiete mit bekannten Namen bürgt für die Verlässlichkeit der Darstellungen.

Dr. A. Moos gibt einen einleitenden Überblick über „Die Erdöllagerstätten Europas in ihrer Abhängigkeit vom geologischen Bau des Erdteils“.

Dann folgen die Darstellungen der einzelnen Gebiete nach ihrer Bedeutung geordnet. Es beschreibt Rumänien G. Macovei, Polen K. Friedl, Tschechoslowakei L. Sommermeier, Ungarn F. Pávai Vajna, Bulgarien C. W. Kockel, Europäische Türkei A. Moos, Albanien und Griechenland E. Nowack, Jugoslawien L. Sommermeier, Österreich W. Petrascheck, Deutschland J. Stoller, Frankreich M. Gignoux, Elsaß W. Wa-

gner, Schweiz A. Moos, Italien W. Salomon-Calvi, Spanien und Portugal A. Moos, Niederlande A. Bentz, Großbritannien A. Moos, die nordischen Staaten A. Bentz, Baltische Staaten L. Rieger.

Die Aufzählung gibt einen Begriff von dem vielfältigen Inhalte des Werkes und es versteht sich, daß ein Eingehen auf Gegenständliches hier nicht möglich ist. So wie die ölführenden Lager bei allen Arten tektonischer Verstellungen mitgeführt werden können, so kann bei ihrer Aufsuchung im Felde das ganze Rüstzeug der stratigraphischen und tektonischen Geologie zur Anwendung gelangen; durch die Ölwanderung werden die Verwicklungen noch gesteigert und die Petroleumgeologie stellt oft sehr hohe Anforderungen an die Schulung des Stratigraphen und den Weitblick des Tektonikers; was sie für ihre Zwecke zur Klärung des Baues der Gebiete zu leisten hat, fördert viel wertvolles tektonisches Gut von allgemeiner Bedeutung.

Der einleitende Aufsatz von Moos erläutert die Beschränkung der nennenswerten Lagerstätten auf die Gebiete, in denen mächtige Sedimentmassen mesozoischen oder tertiären Alters in größere Tiefen versenkt worden sind. Sie fehlen nicht vollkommen in paläozoischen Tafeln und Falten; aber die bedeutenderen Ölmassen sind auf die folgenden Hauptformen der Struktur verteilt: 1. Die Lagerstätten der mobilsten mesozoischen Schelfe, nach dem Ausdruck von Bubnoff, das ist die tiefer versenkten Teile der mesozoischen Tafeln, die meist mit permischen Salztekemen in Verbindung stehen. 2. Die Lagerstätten der Alpiden, das ist in den Außenzonen der tertiären Faltengebirge, und 3. die Lagerstätten der tertiären Grabenbrüche, unter denen die des Rheingrabens die bedeutendsten sind. Es wird aber hervorgehoben, daß noch in keinem der europäischen Gebiete die Frage nach dem Muttergestein des Öles unzweifelhaft gelöst ist.

Die Besprechung der rumänischen Lagerstätten durch Macovej schließt in sich die übersichtliche Darstellung der Faltenzone des südlichen und südöstlichen Karpathenbogens, denn hier enthalten alle Formationen von der Kreide aufwärts Erdöl, mindestens in Spuren. Die reichsten Lager sind aber in die jungen Zonen hinausgedrängt, wo sie in den diapiren Falten der mäotischen und dazischen Schichten zusammen mit Salzstöcken hervorbrechen. In den mächtigen Schichten der Siebenbürgischen Senke im inneren Bogen gibt es Erdgase nur in sehr flachen Domen in der Mitte des Beckens, während in den randlichen, diapiren Falten mit den Salzstöcken nur Spuren gefunden werden.

In die großzügige Schubdeckentektonik führt die Beschreibung der polnischen Lagerstätten durch K. Friedl; die abbauwürdigen Ölspeicher liegen durchwegs im karpathischen Flysch, der abgesehen vom autochthonen äußersten Westen aus Großdecken mit maximalen Schubweiten bis zu 50 km, oder noch mehr, aufgebaut ist, die selbst wieder zu liegenden Falten umgepreßt worden sind. Die Stratigraphie ist ohne Einfluß auf die Verteilung des Öles; es findet sich in gleicher Höhe und mit gleichen chemischen Eigenschaften in verschiedenen Formationen der aneinander geschlossenen Decken. In den Ostkarpathen liegen die bedeutendsten Ölspeicher, meist in den breiten, aufnahmefähigen Antiklinalen, die vor den Stirnen der nächsthöheren Decken aufgestaut worden sind. In den Westkarpathen bietet sich die Gelegenheit zur Ansammlung des Öles in den Antiklinalen der Depressionen. Nach Friedls Annahme wäre das Ölmuttergestein in den überschobenen, subkarpathischen Salztonen zu suchen.

Auf tschechoslowakischem Gebiete kommen zu den Vorkommnissen der karpathischen Flyschzone noch die nicht bedeutenden Öllager des innerkarpathischen Neogenbeckens von Göding—Ungarisch-Hradisch, in denen nach

Sommermeiers Darstellung bemerkenswerterweise das brakische Obermiozän der sarmatischen Stufe als eigentliche Ölformation anzusehen ist.

Mit einem völlig anderen Typus macht uns die Beschreibung der Schürfungen nach Erdgas im ungarischen Tieflande durch P á v a i V a j n a bekannt. Die Untersuchungen haben hier gezeigt, daß die mächtigen jungtertiären Schichten des kroatisch-ungarischen Beckens äußerst flache Brachyantiklinalen bilden, an denen man noch bis in das Pleistozän andauernde Bewegungen nachzuweisen glaubt. Eine allerdings erfolglose Bohrung im Komitat Zala befand sich in der Endtiefe von 1737 m noch in den Congerenschichten; und die Ergänzung der Brachyantiklinale in das abgetragene Hangende ergibt eine einstige Mächtigkeit des Pliozäns von 2000 bis 2200 m. Eine Schürfbohrung bei Hajduszoboszló SW von Debrecen im oberen Theißgebiete mit einer Endtiefe von 2025 m durchstieß viele gas- und ölführende Schichten des Pannon, traf aber in 1619 m auf altes Gebirge, mit Kalkstein, Dolomit, Schieferen und Quarziten. In diesen Gesteinen und in dem auflagernden Konglomerat wurden die tiefsten Öl- und Gasspuren angetroffen, so daß hier kohlenwasserstoffhaltiges „Urgebirge“ angenommen wird. Das Wasser zeigte in Tiefen von 1935 m eine Grundtemperatur von 117,5° C. In der dem Theißstrome näher gelegenen Bohrung von Karcag stieg aus der Tiefe von 1220 m, zugleich mit Gasmassen, Ungarns wärmstes, stark salziges Bodenwasser und erreichte mit 75,5° C die Oberfläche.

Von den dreierlei Erdölgebieten Deutschlands, dem am Nordrand der bayrischen Alpen, dem des Oberrheintales, und dem des niederdeutschen Beckens, vergegenwärtigt das letzte in der ausführlichen Darstellung von Stoller an mehreren Beispielen die mit den permischen Salzstöcken verbundenen Vorkommnisse. In seiner Eigengestalt erscheint jeder der Salzstöcke als ein unabhängiges und selbständiges Gebilde; in der Gesamtheit aber sind die Stöcke abhängig von der Großtektonik und reihenförmig eingeordnet in die Störungszonen der beherrschenden herzynischen und der rheinischen Richtung.

Die Beispiele verschiedener Typen der Lagerstätten zeigen hinlänglich, auf wie mannigfache Weise die Öl- und Gasspeicher in die tektonischen Strukturen eingeordnet sein können. Ihre Beschreibung dient nicht nur der Schulung des Ölgeologen; sie enthält auch die eingehenden Darstellungen der Strukturen, denen auch der allgemeiner interessierte Tektoniker seine Aufmerksamkeit zuwenden muß. Durch die Beigabe von zahlreichen Kartenskizzen und Profilen werden die Beschreibungen in vortrefflicher Weise ergänzt.

F. E. Sueß.

Leopold Schmidt: Bernstein. Sonderausgabe aus Doelter-Leitmeier: Handbuch der Mineralogie. Dresden und Leipzig: Theodor Steinkopf, 1931. S. 842 bis 943.

Im Rahmen des bekannten großen Handbuchs erscheint hier als ein besonders für sich zu wertendes Heft eine knappe, aber sehr inhaltsreiche Zusammenfassung alles Wissenswerten, das in einer reichen, aber sehr zerstreuten Literatur (631 Zitate) über den Bernstein und die Bernstein-ähnlichen Harze enthalten ist. Geschichte, Bildung, Literatur über vorgeschichtliche Funde, Inklusen, Vorkommen und Verbreitung, Gewinnung, technische Verarbeitung, Produktion, allerlei technisches und kommerzielles, sowie die Untersuchungsmethoden, wurden der Reihe nach in meist kurz gefaßten, doch erschöpfenden Darstellungen behandelt. Den Geologen interessieren besonders die Angaben über die Entstehung des Bernsteins in seinen verschiedenen Abarten und über sein Vorkommen im Samlande und in

anderen weniger bedeutungsvollen Gebieten. Die 1 bis 9 m mächtige Schicht der sogenannten blauen (grün-grauen) Erde des ostpreußischen Monopolgebietes besteht aus einer oberen, dem Unter-Oligozän, und einer unteren, wahrscheinlich dem Eozän, zugehörigen Abteilung. Die in die marinen Schichten eingeschwemmten Bernsteine wurden natürlich noch älteren Ablagerungen entnommen. Aus diesen und aus anderen weit nach Rußland hinein reichenden Vorkommnissen sind sie über das ganze Gebiet der ehemaligen Eisbedeckung verschleppt worden. Der nordische Bernstein entstammt vorwiegend einigen Pinusarten. Die begleitende Pflanzengesellschaft weist auf ein warmgemäßigtes oder ein dem des heutigen Nordafrika vergleichbares Klima.

F. E. Sueß.

Josef Albrecht: Bilder zur Geologie und Paläontologie sowie zu einigen Nachbargebieten. (Astronomie, Meteorologie, Mineralogie, Paläogeographie.) Österr. Lichtbild- und Filmdienst. (Bundesministerium für Unterricht.) Österr. Bundesverlag für Unterricht, Wissenschaft und Kunst, Wien und Leipzig.

Aus einem Inventarbestand von 54.000 Nummern hat der Verf. etwa 4000 auf die angegebenen Fachgebiete Bezug nehmende Bilder gesondert und nach den dargestellten Gegenständen geordnet, und damit die große Sammlung der Benützung durch Schulen und sonstige Interessenten zugänglich gemacht. Die Einordnung der Bilder in das Verzeichnis wird vom Gesichtspunkte der regionalen Geologie beherrscht, das heißt, die geographische Lage verleiht dem Einzelgegenstande eine unverrückbare Stellung im Verzeichnisse. Aber die für die Erläuterung von allgemeinen Vorgängen, wie Vulkanismus, Erdbeben, Tektonik, Sedimentation, Meer, Abtragung usw., bezugnehmende Bilder wurden in einem besonderen Abschnitte zusammengestellt. Die jedem Bilde beigegebenen Bemerkungen, die das Dargestellte kennzeichnen und seine Bedeutung für die Erläuterung gewisser geologischer Vorgänge hervorheben, beanspruchen besonders die vielseitigere Sachkenntnis des Verf. bei Bewältigung der umfangreichen und dankenswerten Arbeit.

F. E. Sueß.

Gustav Braun: Grundzüge der Physiogeographie, II. B.I. Allgem. Vergleich. Physiogeographie. III. Aufl., 256 Seiten, 117 Abb. und 1 Tafel. Leipzig 1930, B. G. Teubner.

Das Buch gliedert sich in drei Abschnitte: Struktur der Erde (17 Seiten), synthetische Morphologie (176 Seiten) und Hülle der Erde (44 Seiten). Die durch zahlreiche instruktive Abbildungen (vorwiegend Photographien) belebte Darstellung ist außerordentlich klar. Die elf Literaturverzeichnisse für die einzelnen Kapitel zeichnen sich durch Reichhaltigkeit und sorgfältige Auswahl der bezüglichen Schriften aus, deren Studium für ein tieferes und kritisches Verständnis des Textes vielfach unerlässlich ist.

H. V. Graber.

A. Rittmann: Geologie der Insel Ischia. Erg.-Bd. VI zur Zeitschrift für Vulkanologie. Verlag Dietrich, Berlin 1930. 265 S., 1 Profil, 12 Tafeln (Photogramme von Landschaften und Dünnschliffen), 2 geol. Karten, 1:25.000 und 1:10.000.

Diese mit einer Subvention des Vulkaninstitutes Imm. Friedländer herausgegebene Monographie ist das Werk jahrelanger geologischer Aufnahme-tätigkeit des Verfassers in Verbindung mit der petrographischen und chemischen Verarbeitung des aufgesammelten Materials. Die alte Vorstellung, daß Ischia ein alleiniges Produkt der vulkanischen Tätigkeit ihres Hauptgipfels, des Mte.

Epomeo, sei, wird beseitigt durch den Nachweis, daß die Insel aus fünf, zum Teil voneinander unabhängigen Eruptivgebieten aufgebaut wird. Die Tabelle auf S. 157—159 gibt eine Übersicht der zeitlichen Ereignisse innerhalb der einzelnen durch Brüche voneinander geschiedenen Felder. Vier Perioden (S. d. „Profilserie“) heben sich deutlich heraus:

I. Einbruch des Campanischen Beckens im Pliozän, bis ins Diluvium anhaltende Förderung submariner Trachybasalt- und Trachyt-laven mit ihren Tuffen.

II. Im Diluvium Intrusion des Ischia-Lakkolithen zwischen die weiter absinkenden Sedimente und die Laven bzw. Tuffe der I. Periode. Magmen-durchbrüche bis zur Oberfläche (submariner Epomeovulkan). Die Tuffe werden von fossilführenden Tuffiten bedeckt.

III. Im Postdiluvium neuerliche Intrusion, Vergrößerung des Lakkolithen, magmatische Hebung des Epomeohorstes, Bildung des zum gleichen Herd gehörigen Secca d'Ischia-Vulkans.

IV. Absacken des Lakkolithen, Erstarrung der dachnahen Partien unter Differenzierung des noch flüssigen Anteils, an den Brüchen supramarine Eruptionen. Quellkuppen (Phonolithoid, Sodolithtrachyte des Vezi und Panerazio), „Quellrücken“ (Plagioklastrachyt der Sparaina), Trachytbasalte am tyrrhenischen Bruch und der Trachyt des Zara-Marecocco, die beiden letzteren in historischer Zeit.

Aus der Übersichtskarte (1:25.000) ist ersichtlich, daß die Hauptförderung der Ergüsse (u. a. die des Arsostromes vom Jahre 1301) auf der Ostseite der Insel stattfand.

Ischia ist noch nicht völlig erloschen, man begegnet an zahlreichen Stellen Fumarolen und Thermen. Die gelegentlichen Erdbeben entstehen durch Spannungsauslösungen im Gefolge langsamer Senkungen.

Mit Ausnahme der Ganggesteine an der Scarrupataküste sind alle anstehenden Gesteine Ischias Laven und Tuffe. Interessante Typen sind die Plagioklastrachyte (Zarastrom, Sparaina, Cafieri, Epomeo-Vulkan); die Vulsinite (Arsostrom) mit Natronsanidinen, Bytownit-Labrador, Sodolith, Leuzit, Diopsid, Biotit, Olivin bei trachytischer etwas glasiger Struktur; Trachyandesite und Trachybasalte. Unter den Auswürfungen ist die große Zahl von Plutonitypen auffällig: Alkalisyenite, „Plagioklassyenite“, Monozite, Gabbro, Lamprophyre, Essexite u. a. m.

Die eigentümliche Erscheinung, daß man auf Ischia zwei verschiedene Gesteinsdifferenzen antrifft, beruht auf „dem Vorhandensein zweier Magmen-Herde, von denen der ältere dem campanischen Batholithen, oder wenigstens einer großen Apophyse desselben, der jüngere dem lokalen ischianischen Lakkolithen entspricht“.

Das Schriftenverzeichnis umfaßt etwa ein halbes Tausend Hinweise, die Überzahl spezielle Ischialiteratur, darunter etwa 25 Angaben aus dem Altertum.

Das inhaltlich und auch in der Ausstattung vorbildliche Werk ist zugleich ein vorzüglicher geologischer Führer durch Ischia.

H. V. Graber.

K. Boden: Geologisches Wanderbuch für die Bayrischen Alpen. 450 Seiten; 60 Figuren. Stuttgart, Verlag F. Enke, 1930.

Die Einleitung befaßt sich mit den allgemeinen Problemen der Gebirgsbildung und des Alpenbaues. Die Stellung der Alpen im Bauplan der Erde, die Entstehung der jungen Kettengebirge wird im Sinne von Staub gedeutet. Die Bedeutung der varistischen Horste im Vorland und innerhalb des alpinen Sedimentationsbereiches (Schweizer Massive, Steirisches Kristallin) für

die Sedimentation wird hervorgehoben. Diese Horste bilden zusammen eine nach Norden bewegte tektonische Grundeinheit, der die alpinen Sedimente aufgelagert wurden. Rücken des Vorlandkristallins trennen die einzelnen alpinen Faziesbezirke und verraten sich noch in den kristallinen Schubsetzen der einzelnen Sedimentdecken.

Der Unterschied zwischen alpinen und außeralpinen Faziesreihen wird betont. Die Radiolarite werden als Tiefseesedimente aufgefaßt (Steinmann), auf das häufige Zusammenvorkommen mit Eruptivgesteinen wird verwiesen. In einem kurzen Überblick über die Entwicklung der Alpengeologie wird betont, daß heute noch kein fertiges Bild vom Alpenbau vorliegt.

Als Einführung zu den im dritten Teil des Buches beschriebenen Exkursionen folgt nun ein Überblick über den bayrischen Alpenanteil, für denjenigen, der das Buch nicht an Ort und Stelle als Führer benutzen kann, wohl der wichtigste Abschnitt, da hier an Hand der zahlreichen verstreuten Einzelarbeiten eine zusammenfassende Darstellung eines Gebietes gegeben ist, dessen Probleme ja auch für unsere Gebiete von Interesse sind.

In der Molassezone ist eine südliche, gefaltete Oligocaenmolasse auf die nördliche, flachliegende miocaene aufgeschoben. Faziesschema und Kartenskizze ergänzen die eingehende Darstellung der Molasse.

In der Flyschzone wird eine untere Kieselkalk-Zementmergelgruppe der Oberkreide (Inoceramen) von einer oberen, eocaenen (Nunmuliten) Sandsteingruppe getrennt. Bunte Letten, mitunter rote Kalke trennen häufig die beiden Zonen. Ein von Längsstörungen freier, einfacher Faltenbau beherrscht das Flyschgebiet. Steilstehende, überkippte, pilzförmige Falten sind häufig. Diagonale Blattverschiebungen greifen aus den Kalkalpen über (bes. zw. Isar und Loisach). Die Haupttal-furchen fallen mit den tiefsten Lagen der auf- und absteigenden Faltenachsen zusammen (Quertäler). An der Überschiebung der Flyschzone auf die Molasse sowie an steilen Aufbrüchen im Flysch tauchen helvetische Elemente auf. Zahlreiche Fossilien ermöglichen im Gegensatz zum „ostalpinen“ Flysch eine genaue fazielle und stratigraphische Gliederung dieser ungegliederten, stark verarbeiteten Komplexe. An den Überschiebungsbahnen zwischen Flysch und Helvet auftretende Schubsetzen fremder Gesteine (Breccien von Altkristallin, roten Kalken, Diabas und ophiolitischen Kalkgesteinen) werden als aufgeschürfte Elemente des Untergrundes betrachtet, die Deutung als laminierte Fetzen unterostalpinen Decken (Aroser Schuppenzone usw.) wird abgelehnt. Zahlreiche Bohrungen am Tegernsee haben Salzwasser, Öl- und Gasspuren aus den unter der Überschiebung liegenden helvetischen Kreideschichten und ihren Gleitprodukten geliefert.

Den Hauptteil der bayrischen Kalkalpen bildet ein verhältnismäßig einfach gebautes Muldengebiet. Jüngere Trias (Hauptdolomit, Plattenkalk, Rhät), faziell stark differenzierter Lias, Jura, Neokom und transgressives Cenoman bauen das Synklinorium, dessen aus Hauptdolomit und Plattenkalk bestehende Flügel in der Landschaft als schroffe Kämme hervortreten. Die jüngeren Schichten des Muldeninneren lassen gewöhnlich zwei Teilmulden erkennen, die durch einen Plattenkalksattel getrennt sind. (Hochmiesing — Dorf Kreut z. B.). Die Achse des Synklinoriums verläuft in weitgespannten Mulden und Sätteln, welche die Haupttalrichtung (S—N) bedingen. Stellenweise ist der Südflügel der Mulde überkippt (Kramer-überschiebung bei Garmisch z. B.).

Meist durch steilstehende Aufschiebungen getrennt, mitunter aber auch mit normaler Anlagerung folgt im Norden ein Kalkalpenstreifen von anderem Bau. Wetterstein- und Muschelkalk bauen meist die Gipfel. Alle Schichtglieder sind in ihrer Mächtigkeit reduziert, Hauptdolomit und Plattenkalk treten zurück. Jura und Kreide werden sandigmergelig, Sandsteine und Konglomerate treten auf. Die Komponenten derselben, Quarz, Feldspat, Gneisfetzen, weisen auf die Nähe des kristallinen Untergrundes. Durch zahlreiche Längs- und Querstörungen zerstückelte, enggepreßte isoklinale Falten bauen diese oft nur wenige Kilometer breite Zone.¹⁾ Am Südrand der Flyschzone vorkommende, „mit der Kieselkalkzone verzahnte und nach Norden feiner werdende“ Konglomerate werden als „Bildungen des Flyschmeeres im Brandungsbereich der Kalkalpen“ aufgefaßt und daraus das Fehlen größerer Bewegungen zwischen Kalk und Flysch abgeleitet („Ostalpiner Flysch“). Bloß lokale steile Aufschiebungen werden zugegeben; die Überschiebung im Allgäu wird als Ost—West-Bewegung gedeutet. Wenig gerollte bis Kubikmeter große Kalkalpengerölle sowie stark verrollte fremde Sediment- und Eruptivgesteine sind die Komponenten des Konglomerates.

Südlich des Muldengebietes folgen eine 4 bis 6 km breite Hauptdolomitzone (Berge um Bad Kreuz), über welche der Südflügel des Synklinoriums steil aufragt (H. Sonnwendjoch und Hlaser Spitz z. B.) und eine breite Mulde jüngerer Schichten (Thierseemulde im Osten). Ältere Gesteine erscheinen in einem emporgestauten Teil dieser Mulde im Wettersteingebirge!

Die angeführten Kalkzonen und große Teile der südlich anschließenden tirolischen Einheit im Sinne von Hahn bilden eine Einheit, deren Gliederung in Decken und Deckschollen (Hahn) abgelehnt wird.²⁾ Die tektonischen Verschiedenheiten der einzelnen Abschnitte sind bloß bedingt durch die verschiedene fazielle Beschaffenheit (Fehlen oder Vorhandensein starrer Kalkmassen) und die dadurch verursachte verschiedene Widerstandsfähigkeit gegen Faltungsdruck. Die meist steilstehenden Überschiebungen sind bloß durch Herauspressung starrer Massen (Wettersteingebirge, Wendelstein, Benediktenwand³⁾) bedingt. Die Überschiebungen im Allgäu sind Ost—West bewegt. Erst östlich vom Inn wird die „tirolische Einheit zur tirolischen Decke“ und greift als solche nach Norden bis zum Flysch vor. (Stauffen). Erst die in der weiten tirolischen Mulde liegenden großen Schollen, Inntaldecke (Südl. Karwendel, Mieminger und Seefelder Gebiet), Kaisergebirgsdecke, Berchtesgadener Decke und kleinere Schollen bilden eine „echte, freischwimmende Deckenmasse“. Die „tirolische Mulde“ ist nicht präexistent, sondern durch die überlastenden Schubmassen entstanden (isostat. Ausgleich). Die Kaiserdecke ist auf das Inntaler Tertiär aufgeschoben (zumindest aquitan). Die Teilung der Berchtesgadener Masse⁴⁾ in eine höhere Berchtesgadener und eine tiefere Hallstätter Decke wird anerkannt. Die Zertrümmerung der letzteren ist

1) Wendelstein, nördl. Schlierseer und Tegernseer Berge, Benediktenwand, Hohenschwangauer Alpen.

2) Trotzdem werden häufig im Text die Deckenbezeichnungen verwendet.

3) Pendling—Guffertzug, nördl. Karwendel.

4) Reiteralm, Lattengebirge, Untersberg; (Hochkönig, Stein. Meer und Watzmann sind tirolisch).

tektonisch, beide Teildecken sind postgosauisch zugleich eingeschoben.

Von den vielen, im dritten Teil des Buches beschriebenen Exkursionen seien nur die folgenden genannt:

In den Inntaler Bergen (Brannenburg) ist am Lugsteinsee die Überlagerung von Hauptdolomit durch Eocaensandsteine mit zahlreichen Nummuliten und durch Eocaenkonglomerate (grobe Kalkgerölle) aufgeschlossen; Mergelkalke enthalten eine Priabonfauna.

Eine Wanderung vom Spitzingsattel zum Thiersee verquert die Kalkalpen vom Synklinorium bis zur Thierseemulde.

Exkursionen um Tegernsee zeigen die komplizierte Kalkvorzone; am Söllbach ist das Wettersteinkalkniveau ganz durch Partnachschichten vertreten, so daß diese sofort von Raiblerschichten überlagert wurden; östl. vom Tegernsee durchschneidet eine steile Falte von Helvet den Flysch (Apt, Gault, Seewenkalk und Mergel).

Die Kramerüberschiebung bei Garmisch zeigt Hauptdolomit über Rhät und Jura.

Das Wettersteingebirge ist eine hochgepreßte Mulde älterer Triasgesteine, die im Süden und Westen auf Lias-Jura geschoben sind, sonst aber normalen Schichtverband mit ihrer Umgebung zeigen.

Ähnliche durch tangentiale Herauspressung entstandene Erscheinungen zeigen Benediktenwand und Wendelstein.

Das Quartal der Halbammer (Oberammergau) zeigt den Bau der Flyschzone.

Exkursionen im westlichen Allgäu zeigen die Überschiebungen, das bekannte Grüntenprofil, den Wildflysch von Hindelang mit den exotischen Blöcken (Diabas) usw.:

Wanderungen im Gebiet des Steinernen Meeres, des Hochgöll und der Berchtesgadner Schubmasse zeigen die Deckentektonik dieses Gebietes, Überschiebungen, Gliederung der Berchtesgadner Masse, das Berchtesgadner Salzvorkommen usw.

Die gründliche und klare Behandlung des Stoffes, die reichliche Ausstattung mit erläuternden Profilen und Kartenskizzen, machen das Buch zur vortrefflichen Handhabe für den, der sich mit der Geologie des verwickelten und landschaftlich so reizvollen Gebietes vertraut machen will.

E. Lahn.

Robert Marc, neubearbeitet von **Hermann Jung**: Die physikalische Chemie in ihrer Anwendung auf Probleme der Mineralogie, Petrographie und Geologie. Zweite Auflage der Vorlesungen über die chemische Gleichgewichtslehre. Jena: Gustav Fischer, 1930.

Im Jahre 1911 hat Robert Marc die damals allerdings noch nicht so umfangreichen und zum Teil noch problematischen Ergebnisse physikalisch-chemischer Forschung im Rahmen einer Vorlesungszusammenstellung gebracht und sich damit hauptsächlich an Studierende gewendet. Die zweite Auflage, von H. Jung herausgegeben, hat sich gleichfalls die Aufgabe gestellt, ein nicht zu umfangreiches und leicht zu erschwingendes Büchlein den Studierenden in die Hand zu geben, das sie mit den Beziehungen der physikalischen Chemie zur Mineralogie und Petrographie vertraut machen soll. Die vielen Arbeiten, die auf diesem Gebiete seitdem erschienen sind zu berücksichtigen, die einzelnen Kapitel entsprechend zu erweitern und zu modernisieren, ohne allzusehr den Leitgedanken der ersten Auflage verlassen zu müssen, bot gewiß große Schwierigkeiten, die Verfasser, unterstützt durch seine praktische Erfahrung im Unterrichtsbetriebe, doch gut

gelöst hat. In allen Kapiteln wurden die Fortschritte soweit wie möglich untergebracht, neue, hauptsächlich durch die Forschungen von P. Niggli und V. M. Goldschmidt angeregt, aufgenommen. (Systeme mit leichtflüchtigen Komponenten, die pneumatolytisch-hydrothermische Mineralsynthese, die magmatische Differentiation, die Metamorphose der Mineralien und Gesteine.) Der Schwierigkeit, allen Anforderungen gerecht zu werden und dennoch einen Abriß für Studierende und kein Handbuch zu schaffen, war sich Verf. wohl bewußt; dies hat vielleicht auch zu einer etwas ungleichen Behandlung der einzelnen Kapitel geführt. Vielleicht wären hier ausführlichere Literaturhinweise angebracht, wo der Text aus obigen Gründen nicht zu ausführlich werden sollte. Der mäßige Preis bei schöner Ausstattung wird es hoffentlich vielen Fachgenossen ermöglichen, sich dieses Buch zu verschaffen.

A. Köhler.

M. Reinhardt: Universal-Drehtischmethoden. Einführung in die kristall-optischen Grundbegriffe und die Plagioklasbestimmung. Zürich: Wepf u. Co., 1931.

Reiche Erfahrung im praktischen Unterrichtsbetriebe hat hier als Resultat ein Buch reifen lassen, das in der Art der Darstellung und im methodischen Aufbau musterhaft ist, und nach dem jeder, der bereits mit dem Drehtisch arbeitet oder erst eingeführt werden will, gerne greifen wird. Dabei ist nicht allein die Bestimmung der Plagioklase behandelt worden, es wird weiter ausgeholt und die Drehtischmethoden zur Einführung in die Kristalloptik überhaupt herangezogen, was dem Studierenden die theoretischen Grundlagen zur praktischen Arbeit in leicht faßlicher Form vermittelt. Somit zerfällt das Buch in zwei große Abschnitte: 1. Kristalloptik und Drehtischmethode und 2. Bestimmung der Plagioklase mit Hilfe des Universaldrehtisches. In den einleitenden Kapiteln zum ersten Abschnitte werden die optischen Erscheinungen in Kristallen von der Form und Orientierung der Indikatrix abgeleitet, was dem Anfänger durch das Drehtischmodell samt Indexflächen¹⁾ erleichtert werden soll. Die weiteren Kapitel beschreiben den Drehtisch, dessen Justierung und Handhabung, die Vorbereitung zur Messung und schließlich die Ausmessung selbst in so klarer, und einfacher Weise, daß jeder, der noch nie damit gearbeitet hat, leicht und fehlerlos die Untersuchung durch die schrittweise Angabe der anzuführenden Handhabungen und Beobachtungen, durchführen kann. Ebenso klar ist die Übertragung der Meßergebnisse in ein Stereogramm erläutert.

Der zweite Abschnitt macht uns zunächst mit der Auswertung dieses Stereogramms bekannt. Zu diesem Behufe sind dem Buche fünf Tafeln mit den optischen und morphologischen Konstanten der Plagioklase beigegeben, bei welchen die Projektionsebene optisch oder kristallographisch festgelegt ist. Zwei Fragen sind zu beantworten: Welches ist das Zwillingsgesetz, und wie ist der Anorthitgehalt? Diese Kapitel sind für den weniger in die Materie eingearbeiteten schon schwieriger, doch ist es auch hier dem Verfasser gelungen, mit konkreten Beispielen systematisch an die Auswertung heranzugehen und so die komplizierten Fragen leicht faßlich zu beantworten. Ausgehend von der Ableitung der Zwillingsgesetze, die bei den Plagioklassen vorkommen, wozu einfache Holzmodelle¹⁾ mit den Pinakoiden praktische Verwendung finden, wird erläutert, wie auf Grund der Einmessungen das jeweilige Gesetz, bezw. die Zusammensetzung gefunden werden kann. Es braucht erst nicht betont zu werden, daß gerade erstere Ergebnisse der

¹⁾ Gleichfalls durch die Verlagsbuchhandlung beziehbar.

Drehtischuntersuchung von großer Bedeutung sind, da es nicht immer möglich ist, bei Anwendung anderer Methoden das Gesetz einwandfrei zu erfassen. Es wäre aber dennoch wünschenswert, wenn hier die Wege der bisherigen Methoden zum Vergleich mehr herangezogen würden. Im Schlußkapitel werden die sonst gebräuchlichen Bestimmungsmethoden den Drehtischmethoden kritisch gegenübergestellt und dabei doch etwas zu sehr in Mißkredit gebracht. Kein Petrograph wird „kritiklos“ an die Auslöschungs-Kurven herangehen, er ist sich ihrer Unvollkommenheit bewußt. Man wird doch zugeben müssen, daß die alten Methoden der Anbestimmung noch immer gleichwertig neben den Drehtischmethoden stehen. Die vorzügliche Ausstattung des Buches verdient hervorgehoben zu werden.

A. Köhler.

Paul Wagner: Erdgeschichtliche Naturkunden aus dem Sachsenlande. Mit 180 Abbildungen. Landesverein Sächsischer Naturschutz zu Dresden, 1930.

Leicht verständliche und anschauliche Schilderung des Baues und des Landschaftsbildes von Sachsen, unterstützt von zahlreichen hervorragenden Aufnahmen.

Eine wirkungsvolle Werbearbeit für den Schutz der Heimat und ihrer geologischen Naturdenkmale, sie fördert die Liebe zur Heimat auf dem Lande und in der Stadt mehr als Verordnungen jeglicher Art.

L. Waldmann.

Das Alpenbuch der Eidgenössischen Postverwaltung. II. Jahrgang, 1930. Oberpostdirektion Bern. 78 Seiten, 42 Abbildungen. Preis 3.50 schw. Fr.

Dieses hübsche Büchlein enthält eine Reihe von Aufsätzen mit wunderschönen Landschaftsbildern. Für uns ist besonders wichtig der Abschnitt über die Entstehung der Alpen von Albert Heim. Den gewaltigen Zusammenstau der Alpen (auf mehr als 1000 km geschätzt) leitet A. Heim nicht mehr aus der Kontraktionshypothese ab, hält vielmehr die Wanderung der Kontinente als Ursache der alpinen Gebirgsbildung für möglich. Der Zusammenschub war ein einheitlicher Akt im jüngsten Tertiär.

L. Waldmann.