

## Besprechungen.

**E. Daqué:** Vom Werden des Erdballs. Reclams Universal-Bibliothek, Nr. 7270. Leipzig, 1934. 79 Seiten.

Das Büchlein bringt in allgemeinste Form, gleichsam in freiem Vortrage, einige Grundanschauungen über das geologische Geschehen, die jedem gebildeten Geologen geläufig sind und in der Hauptsache zu dem äußersten, noch nicht endgültig gefestigten Randgebiete der Forschung gehören. Vieles wird wohl mit unbedingterer Geltung dargeboten, als den Forschungsergebnissen entspricht, und dabei ohne Hinweis auf die eigentlichen Forschungswege und ihre Unsicherheiten. Für den Laien mag es anregend sein zu erfahren, wie man die letzten Ursachen der geologischen Vorgänge zu deuten trachtet: Ein Begriff von der Art und von dem Umfange der geologischen Erkenntnis und von dem ungeheuren Tatsachenstoff wird allerdings nicht gegeben. Dabei kommt es weniger in Betracht, daß die Auffassung im Besonderen manchmal kaum der vorgeschrittenen Erkenntnis entspricht. So wird zum Beispiel die Darstellung des Entwicklungsganges eines Orogens auf S. 38 dem Alpengeologen naiv erscheinen. Sie stimmt überdies nicht mit der später vorgebrachten Hypothese von Wegener überein.

Im gleichen Tone werden die gewagtesten Hypothesen vorgetragen, so zum Beispiel die Annahme eines verlorengegangenen Satelliten zur Erklärung der Eiszeiten. Am gefährlichsten aber für den nicht wissenschaftlich Geschulten ist das, was über „kosmische Entsprechungen“ gesagt wird. Die Möglichkeit außerirdischer Einflüsse ist wohl in den meisten Hypothesen über die vergangenen Zustände der Erde mit erwogen worden. Der Ausblick nach dieser Richtung ist keineswegs neu.

Aber der Gedanke, daß die Teile des Kosmos in ähnlicher Bindung aufeinanderwirken sollen wie die Teile in einem Organismus, gehört nicht mehr in das Gebiet der auf Beobachtung der Tatsachen beruhenden Naturwissenschaft; ebensowenig die Berufung auf einen Rhythmus im Kosmos als Beleg für die Annahme von Katastrophen in der geologischen Vergangenheit. Die belebte Schilderung solcher Katastrophen im Vereine mit dem Hinweis auf Astrologie und Weltelehre führen den Laien heraus aus der Bahn des geordneten wissenschaftlichen Denkens und geben ihm eine falsche Vorstellung von den Wegen, auf welchen die ernste und selbstbeherrschende Forschung zu gesicherten Ergebnissen gelangt. Überdies liegt die rein philosophische Frage nach der Ordnung im Weltganzen ganz außerhalb jedes einzelnen historischen Ablaufes, und wäre sein Umfang noch so groß.

F. E. Sueß.

**P. Misch:** Der Bau der mittleren Südpynäen. Beilage zur Geologie der westlichen Mittelränge. Herausgegeben von H. Stille. Abh. Ges. d. Wissenschft. Göttingen. Math.-phys. Kl. III. 7. Heft 12. Berlin, 1934. S. 1—167. 6 Tafeln, 51 Abbildungen.

Die sehr ausgedehnten Forschungen in dem Abschnitte der Südpynäen, wo sie am breitesten werden, sollen vor allem zur Lösung der Fragen beitragen, ob man die Südpynäen als den Südast eines zweiseitigen Orogens ansprechen darf; wie sich dort der besonders unstrittene Faltungstyp, und wie sich die Vorgeschichte der Faltung mit Bezug zum orogenen Bilde dar-

stellt. Eine neuerliche Untersuchung der mächtigen Schichtfolge von der Trias bis zum Oligozän, insbesondere den faziesreichen Kreidestufen, war notwendig damit verbunden.

Das untersuchte Gebiet gliedert sich von Norden nach Süden in die folgenden Zonen: das paläozoische Hochgebirge der Axialzone mit Granitstöcken; die aus mit Paläozoikum verfalteter und verschuppter Trias bestehende, verhältnismäßig niedrige Noguerras-Zone; die Subzentrale Kreidezone mit stark verfalteten Massiven, die im Westen Hochgebirgscharakter annehmen; eine von den Senken mit vorwiegend alttertiärer Ausfüllung enthält die Zone von Tremp; eine langgestreckte Reihe von verwickelter gestalteten Kreidefalten taucht im Süden auf und bildet die Sierrazone der spanischen Geologen, am Rande des mit Tertiär erfüllten Ebrobeckens.

Die Axialzone zeigt die charakteristische Diskordanz der Sedimente und Ergußgesteine des Stephan. Über der terrigenen Permo-Trias, der germanischen höheren Trias und dem spärlichen Lias-Dogger liegt die mächtige Folge der Kreidestufen in sich vollkommen konkordant. Auch die Regression unter dem marinen und teilweise limnischen Eozän wird von der Konkordanz überdauert. Hier entwickelt sich die eigentliche „alpinotype Pyrenäengeosynklinale“. Die Hauptfaltung wird durch die Diskordanz des Oligozän angezeigt; sie beginnt mit einer mächtigen Nagelfluh. In den östlichen Pyrenäen ist sie aber nicht vorhanden.

Die Gesamttektonik der Gebiete bietet kein einheitliches Faltenbild; es wird in Vergenzen nach verschiedenen Richtungen zerlegt, dabei spielen die ungewöhnlichen Mobilitätsverhältnisse im Horizonte der salinaren Trias eine besondere Rolle. Im Einzelfalle kann dadurch, nach Ansicht des Verfassers, Deckenbau leicht vorgetäuscht werden. Die bei der Hauptfaltung entstandenen Zonen zeigen recht verschiedenen Bau. Die variszische Axialzone zersplittert sich untertauchend gegen Westen. Die wichtige tektonische Linie am Südrande der schmalen, zweiseitig verfalteten Noguerras-Zone ist eine ursprüngliche Flexur, die von vorwiegenden Abscheerungen und örtlicher Nordschuppung überdeckt wird. Nachdem sie im Westen an der Cinea ihr Ende gefunden hat, gelangt die Axialzone unmittelbar an die Kreidezone und die große Südüberschiebung von dem Zirkus von Gavarnie erlangt die Vormacht. Das Paläozoikum hat die Kreide flach überfahren und vor der tauchenden Stime mächtig zusammengestaut. Die ganze Tektonik der im Mont Perdu stark verschmälerten Kreidezone ist eine Auswirkung dieser mächtigen Decke.

Auch die Tektonik der mächtigen Kreidezone entspricht nicht dem einfachen Schema einer Scheitelung zwischen zwei Vergenzen gegen die Zentralpyrenäenschwelle im Norden und gegen das Ebrovorland im Süden, und der Grundsatz der Faltung gegen Schwellen genügt hier nicht zur ausschließlichen Erklärung der Vergenzen. Die Nordbewegung ist abhängig von der großen Mächtigkeit des Mesozoikums und von dem Vorhandensein des beweglichen Keupers. Er ist es, der das Ausweichen nach entgegengesetzten Richtungen ermöglicht. Es sei hier nur auf das Westende der Cotiellamasse hingewiesen, mit dem nach drei Seiten gerichteten Aufschub der Oberkreide und westrengter Querfaltung.

Jenseits der jungen Schale von Tremp erhebt sich selbständig, mit einheitlicher Südvergenz der Sattel von Monsech. Unregelmäßiger ist der Bau der südlich angeschlossenen Sierran. Sie endigen gegen Südost mit Ostvergenzen und Querfaltungen. Nur diese südlichen Gebiete sind noch nacholigozän gefaltet worden.

Aber die Nordvergenzen und Querfaltungen an den Rändern des pyrenäischen gefalteten Raumes verhindern nicht, daß im ganzen die Südvergenz überwiegt und daß man hier den Südstamm eines zweiseitigen Pyrenäen-ogens erkennen kann.

Dies sind einige der hier geschilderten Züge des Gebirgsbaues, wie sie sich in der Sprache und in der Auffassung der sehr tätigen Schule von H. Stille darstellen. Die Eigenförmlichkeit der Pyrenäen gegenüber sonst verbreiteten Typen der Orogene tritt dabei deutlich hervor.

Besonders wertvoll für jeden Beurteiler sind die der ausführlichen Schilderung beigegebenen zahlreichen Skizzen und Profile.

F. E. Sueß.

**H. Karrenberg:** Die postvariszische Entwicklung des kantabro-asturischen Gebirges (Nordwestspanien). Beiträge zur Geologie der westlichen Mediterrangebiete. Herausgegeben von H. Stille. Abhandlg. d. Ges. d. Wissenschaft. Göttingen. Math. phys. Kl. III. F., H. 11, S. 1—104. 4 Tafeln, 21 Abbildungen.

Die Arbeit erläutert die tektonischen Vorgänge in der Umgebung der variszischen Gebirgsrümpfe an der nordspanischen Küste bei Santander, Oviedo und Medina. Das Gebiet liegt bereits außerhalb der Pyrenäen, deren Nordstamm nach Schriel bei Bilboa nach dem Meere ausstreicht und deren Südstamm in den Montes Obarenes südlich von Medina endigt. Damit rückt das Gebiet aus der Zone, der wegen einer gewissen Zweiseitigkeit der Anlage und der Einheitlichkeit des Troges „alpinotype Anklänge“ zugeschrieben werden und die Tektonik dieser Gebiete besitzt durchaus „germanotypen“ Charakter. Ältere Annahmen über Deckenbau von größerem Umfange sind fallen zu lassen.

Neben dem sedimentliefernden asturischen Hochgebiet bestand seit dem älteren Mesozoikum der kantabrische Trog. Er faßte ähnliche Sedimentmächtigkeiten wie der keltiberische Trog, von dem er durch die Ebrochwelle getrennt war. Demnach beschäftigt sich die Arbeit zunächst mit den sedimentären Schichten, in denen die postvariszischen Bewegungen abgebildet sind, und der größere Teil enthält die Gliederung, Faziesfolge und Paläogeographie der reich gegliederten Schichtfolge, in der mehr oder weniger vollständig alle Formationen von der Untertrias bis zum Miozän vertreten sind.

An der Verteilung der Sedimente erkennt man, wie zu verschiedenen Zeiten gewisse paläogeographische Einheiten immer wieder hervortreten. Hieher gehört vor allem der andauernd sedimentliefernde paläozoische Sockel der Asturischen Masse. Seit dem Buntsandstein bewahrt er im großen und ganzen seine Umrisse. Eine innere ostwestliche Teilung in einen steigenden Norden und einen sinkenden Süden beginnt in präoligozäner Zeit. Daneben ist der ostnordöstlich streichende Kantabrische Trog schon in der Trias gegen 1000 m tief eingesunken. Eine Verlagerung vom Westende aus gegen Nordosten beginnt im Wealden und rückt in der höheren Unterkreide und in der Oberkreide immer weiter nach der gleichen Richtung vor. Im Oligozän aber wird von dem Gebiete wieder Schutt nach Süden gefördert. Als eine Zone geringeren Sinkens trennt die Ostwest streichende Ebrochwelle mit dem Scheitel bei Bribiesca den Kantabrischen Trog vom Keltiberischen Mancayo-Trog. Verlagerungen finden hier den höchsten Ausdruck in der Umkehr der Unterkreideschwelle zum obereozänen Becken von Medina. Ferner trennt in der Aptstufe besonders stark hervorstehend eine Nordkantabrische Schwelle den Trog von Udido vom Kantabrischen Trog. In dem weiter im Westen, an der Küste, ausstreichenden Asturischen Trog

beginnt die Sedimentation bereits im Perm mit begleitenden Ophiiten; sie ist mächtiger in der Trias, gewinnt aber weniger Raum in der Zeit nach dem Wealden.

Die Bauformen sind im einzelnen bedingt durch die Beschaffenheit der Sedimente, und damit ergibt sich auch deren Verteilung nach den vorliegenden paläogeographischen Verhältnissen auf verschiedene Provinzen. Es werden deren drei unterschieden. Eine erste, mit vorherrschend normalem Faltenwurf, gekennzeichnet durch die große Verbreitung der leicht faltbaren Oberkreide im Raume der ehemaligen Ebroscholle, in den Ausläufern der Montis Obarenes und in der Faltenzone von Bribiesca Cervera. Das Aufdringen des Keupers erinnert hier häufig an die saxonische Ejektivfaltung. Die zweite Provinz ist das Gebiet der disharmonischen Faltung, besonders entwickelt im westlichen Teile des Kantabrischen Troges mit der Trias, der mächtige Sedimente aufgenommen hat, aber seit der Unterkreide nicht mehr weitergebildet worden ist. Diese Provinz ist ausgezeichnet durch die Einschaltung von plastischen Keupertonen zwischen den weniger nachgiebigen Schichten des Buntsandstein und der Wealden-Jura-Platte. Das führt zu Abscherungen der starren Platte mit ganz verschiedener Lagerungsform im Hangenden und im Liegenden. Die dritte Provinz ist die mit vorherrschendem Sattelschollenbau: Ihr Baustil wird bestimmt durch das mächtige Urgon, das nur einer Umformung durch Bruchtektonik zugänglich ist. Hieber wird aber auch der 50 km Ost-Weststreichende Sattel oder besser Halbsattel von Las Caldas im Norden gerechnet. Dort ist ein Buntsandsteinzug mit unterlagerndem Kohlenkalk südwärts auf Jura und Kreide aufgeschoben. So wie diese folgen auch sonst die Störungen des Sattelschollenbaues mit wenigen Ausnahmen der Ost-Westrichtung. Nur in den mächtigen, jungen Ablagerungen des schmalen Beckens von San Vicente, nahe an der Küste, treten auch flache Überschiebungen an die Stelle der steilen Schubflächen. Bis in das westlichste Becken von Oviedo reicht noch rein germanotype Bruchzerstückelung.

Die tertiären Sattelachsen folgen im großen Ganzen der Hauptstreckung der erwähnten paläogeographischen Einheiten. Die Vergenzen wenden sich einerseits gegen die sinkenden tertiären Becken. Unter dem Becken von Burgas und Bribiesca macht sich die versunkene mesozoische Ebroschwelle durch die Nordvergenzen der Sierra de la Demanda und in der Südvergenz der Montes Oborenes bemerkbar. In Nordkantabrien und Asturien zeigen sich dagegen die Vergenzen beeinflusst durch die Lage der alten Massen. So richtet sich die Südbewegung im Becken von Oviedo gegen die Asturische Masse. Der auffällige Las Caldas-Sattel mag eine Gesamtbewegung der Kantabrischen Schwelle gegen den kantabrischen Trog anzeigen. Der eigentliche Raum des kantabrischen Troges bleibt im Verhältnis zu den Rändern fast ungestört, und entsprechend dem geringen Einsinken im Mesozoikum ist auch das Ausmaß des Zusammenschubes gering geblieben.

Dies sind einige der wesentlichen Besonderheiten, die den weitausgreifenden Untersuchungen in dem Gebiete zu entnehmen sind. Vielleicht werden sie doch in dem Sinne einer noch engeren Angliederung an das besondere Bewegungsbild der Pyrenäen zu deuten sein.

F. E. Sueß.

**Horst Berndt:** Trias und Jura des Ostbalkans. Berichte über die Verhandlungen der sächsischen Akademie der Wissenschaften zu Leipzig; math.-physik. Klasse. 85. Band, 1933, IV. Verlag S. Hirzel, Leipzig.

Seitdem durch die Arbeiten von Kockel und Kobmat in der Geologie des Ostbalkans neuerdings großer Fortschritt erzielt wurde, haben hier auch eine Anzahl ihrer Schüler wertvolle Detailuntersuchungen durchgeführt. Sie

werden in einem einheitlichen Rahmen als „Balkanforschungen des Geologischen Institutes der Universität Leipzig“ herausgegeben. Die vorliegende Arbeit H. Berndts ist die 17. dieser Reihe. Sie behandelt Stratigraphie und Fossilinhalt der Trias- und der Juraformation der Ostbalkan-Klippenzone der Blätter Tekelik und Ruppe der bulgarischen Karte 1:40.000.

Die durchlaufend kalkig-mergelig entwickelte Trias konnte vom Verfasser nach der alpinen Stufenfolge gegliedert werden. Von jeder einzelnen Stufe werden zuerst die Fossilien beschrieben, woran sich allerdings in geringerm Ausmaße eine Besprechung der Faziesverhältnisse schließt. Den Endabschnitt einer jeden der beiden Formationen füllen paläogeographische Erörterungen aus.

Die tiefste Trias, das Skyth, ist nicht von erheblicher Bedeutung. Sie wird vom Verfasser den oberen Werfener Schieferen (Campiler Schichten) zugeordnet. Wie in dieser weisen Eumorphotis-Arten auch hier auf Beziehungen zu ostasiatischen Vorkommen hin.

Sehr interessant sind die Ausführungen des Verfassers über die Serien des Anis bis Nor, welche den Charakter der ostalpinen Hallstätter Kalks, insbesondere der Fauna nach besitzen sollen. Rote, Monotis salinaria führende Kalks werden sogar direkt als solche bezeichnet. Zu Ostalpen, Dobruška und Ostkarpathen glaubt Verfasser die damaligen Meeresverbindungen ziehen zu können. Dem Referenten scheint jedoch die naheliegende Verknüpfung mit der dinarischen Entwicklung zu wenig berücksichtigt worden zu sein.

Die Entwicklung der obersten Trias (Obenor und Rhät) ist gleich der des alpinen Dachsteinkalks. Erst Kockel (1927) hat die betreffenden Kalks richtig gedeutet, in denen frühere Bearbeiter meistens Jura oder Kreide vermuteten. Die Fauna hat viele Arten mit alpinen Kössener Schichten und Dachsteinkalk gemein.

Der zweite, viel kürzere Abschnitt der Arbeit ist hauptsächlich der Besprechung des Lias vorbehalten. Zur Zeit des Unter- und Mittelias unterscheidet der Verfasser vier fazielle Teilgebiete: 1. Kalkiger, 2. sandig-kalkiger, 3. mergelig-kalkiger, 4. mergeliger Lias. Die letzteren drei Faziesgebiete gehören enger zusammen. Faziesgebiet 1 soll aus dem Süden herangeschoben worden sein. Die Argumentation des Verfassers ist hier wohl nicht sehr stichhältig. Faunistisch finden sich vielfach Anklänge zur schwäbischen und Grestener Entwicklung, aber auch zum Hierlatzkalk.

Der Oberlias und der Dogger wird von flyschartigen, dunklen, meist fossiliferen Schieferen eingenommen.

Die paläogeographischen Bemerkungen des Verfassers kranken alle leider daran, daß der Deckenbau der Vergleichsgebiete kaum berücksichtigt wird. Die Annahmen Pompeckis konnten durch den Verfasser „fast in allen Punkten“ bestätigt werden.

Im Ganzen eine bemerkenswerte Bereicherung ostbalkanischer Stratigraphie.

P. Solomonica.

**F. Wähner:** Das Sonnwendgebirge im Unterinntal. Ein Typus alpinen Gebirgsbaues. Zweiter Teil. Für die Drucklegung bearbeitet und vollendet von E. Spengler. 200 Seiten in 4<sup>o</sup> mit 1 geolog. Karte 1:10.000, 1 Tafel mit 3 geolog. Profilen, 28 Tafeln mit 42 photograph. Aufnahmen Wähners und 10 Abbildungen im Text. Verlag F. Deuticke, Leipzig und Wien, 1935.

Nachdem es F. Wähner selbst nicht mehr vergönnt gewesen ist, die von ihm bereits vor 50 Jahren begonnene, eingehende geologische Untersuchung des Sonnwendgebirges in den Nordtiroler Kalkalpen abzuschließen

und dem 1903 veröffentlichten „Ersten Teil“ seines Werkes darüber noch den verheißenen „Zweiten“ anzufügen, hat es sich nun E. Spengler, der Nachfolger Wähners auf dem geologischen Lehrstuhle an der Deutschen Universität in Prag, bald nach der Übernahme desselben und seit dem Hinscheiden seines Vorgängers in pietätvoller Weise angelegen sein lassen, dessen Studien zu vollenden und ihre Ergebnisse in dem uns eben vorgelegten und dem „Ersten“ an Umfang gleichkommenden „Zweiten Teil“ zusammenzufassen.

Wenn die Ausstattung dieses Schlußbandes der des durch die illustrative Darstellungskunst im alpin-geologischen Schrifttume vorbildlich gewordenen „Ersten Teiles“ durchaus ebenbürtig erscheint, so verdankt er es vor allem der namhaften Subventionierung der Drucklegung durch die „Deutsche Gesellschaft der Wissenschaften und Künste für die tschechoslowakische Republik“ und durch die „Österreichisch-Deutsche Wissenschaftshilfe“, die u. a. die Beigabe eines Heftes mit zahlreichen von Wähner photographierten Landschafts- und Aufschlußbildern, einer Profiltafel und einer auf Wähners, O. Ampferers und Spenglers Feldbeobachtungen basierten, ungemein klaren geologischen Karte des Sonnwendgebirges (1:10.000) mit einer von J. Tschamler photogrammetrisch entworfenen Topographie ermöglichten.

Um Wähners geistiges Eigentum in den Darlegungen des Werkes deutlich von dem Spenglers abzubeugen, wird den Überschriften der einzelnen Abschnitte die Angabe beigelegt, ob sie von jenem oder von diesem Autor stammen oder ob sie auf Grund Wähnerscher Notizen von Spengler niedergeschrieben worden sind.

Es möge nun im folgenden der reiche Inhalt des Bandes umrissen werden.

Zunächst liefert Spengler zur Vervollständigung der 1903 von Wähner im „Ersten Teile“ veröffentlichten kritischen Literaturbesprechung eine solche des neueren von 1902 bis 1934 reichenden geologischen Schrifttums über das Sonnwendgebirge, worauf er kurze „ergänzende Bemerkungen“ über den Aufbau des triadischen Gebirgssockels bringt, und zwar insbesondere über dessen Hauptdolomit, obernorischen Plattenkalk und Kössener Schichten.

Was das in tektonischer Hinsicht wesentlich interessantere und daher — dem Triassockel gegenüber — weitaus eingehender behandelte Gipfelgebiet des Sonnwendgebirges betrifft, so schildert, nachdem Wähner im „Ersten Teil“ schon dessen östliche Partie (nämlich Haiderjoch, Rotan und Sonnwendjoch) beschrieben hat, Spengler nun teils nach Wähners, teils nach eigenen Beobachtungen baulich dessen ganzes übriges Areal bis zum Klobenjoch, der Dalfaz-Alpe und Turer Wand im Westen.

Eine Erörterung des südlich des Sonnwendgebirges gelegenen und hauptsächlich aus Wettersteinkalk aufgebauten „Vorderen“ oder „Ebner Spitzes“ (Karwendelschubmasse = Inntaldecke Ampferers) und eine der Überschiebungszone des „Schichthalses“ (S der Maurizalpe), an der sich die Trias des „Vorderen“ mit ihren Basalgliedern (Werfener Schichten, Haselgebirge, Reichenhaller Kalk) über die Hangendschichten des Sonnwendgebirges, nämlich über Gosau und höheren Jura (Radiolariengesteine, Hornstein- und Aptychenkalke) geschoben und diesen letzteren dabei weitestgehend in eine rötliche Dislokations-, die „Schichthalsbreccie“, umgewandelt hat, schließt die örtliche Detailbeschreibung.

In dem nun folgenden und größtenteils noch von Wähner selbst verfaßten Kapitel „Beobachtungen an Dislokationsbreccien“ wird die außerordent-

liche Bedeutung solcher — den weißen Riffkalk (Rhät — ob. Unterlias), dessen oberrhätische Mergelkalkeinlagerungen, den roten Liaskalk (ob. Unterlias — Oberlias), die Radiolariengesteine (Hornsteine, Kieselmergel und -tone von Dogger- bis ev. Oberjuraalter), den Hornsteinkalk (Oberjura) und Aptychenkalk (höherer Oberjura — ev. Neokom) ergreifenden und sich als Trümmerwerk einverleibenden — Gesteinsbildungen im Gipfelgebiete des Sonnwendgebirges hervorgehoben und ganz besonders eingehend die auffälligste derselben, die sog. „Hornsteinbreccie“ besprochen, die sich infolge der vorgosauischen Schubbewegungen des Oberjura über den darunter liegenden und zumal die weißen Riffkalke bei Radiolariengesteine umfassenden und eben damals entstandenen Schubbau vorherrschend aus den Radiolarien- und Hornsteinkalkgesteinen gebildet hat. Indem nun auch Spengler diese von Wähler vertretene „tektonische“ Deutung der „Hornsteinbreccie“ billigt, nimmt er gegen die von Ampferer 1908 verfochtene These der Sedimentärnatur der genannten Trümmerbildung Stellung\*) und läßt einen solchen Charakter bloß für einige wenige geringfügige Vorkommen rel. feinkörniger Breccien an der Grenze zwischen den Radiolarienschichten und Oberjurakalken gelten.

Wie sodann Spengler in einer „tektonischen Übersicht“ auseinandersetzt, lassen sich die im Sonnwendgebirge feststellbaren Bewegungen deutlich in zwei Gebirgsbildungsphasen gliedern, in eine vorgosauische mit einem von O gegen W und in eine nachgosauische mit einem von S gegen N gerichteten Gebirgsdruck.

Der ersteren Phase sind gewisse N—S-streichende Faltungen des Triassockels der Sonnwendgebirgsgruppe zuzurechnen, die freilich bei der relativen Starrheit desselben nur ziemlich schwach ausgeprägt sind, ferner die aus liegenden Falten hervorgegangenen, markanten N—S-streichenden und dabei meist flach ostwärts fallenden Schuppen\*) in der zum Teil tonreichplastische Schichtglieder zeigenden Serie Kössener Schichten — Radiolariengesteine der Gipfelregion, eine Tektonik, die unter glatter Ablösung dieses „mittleren Faltenstockwerkes“ vom Triassockel im Niveau der Kössener Schichten und mit Schaffung der oberwähnten Hornsteinbreccie über den Radiolariengesteinen zustande gekommen sei und endlich die diese Schuppung und Breccienbildung vermutlich erzeugende (in Bezug auf den Triassockel wohl zirka 10 km weite) Darüberfrachtung der sich dabei selbst kleinfaltenden Hornstein- und Aptychenkalke. Es scheint Spengler recht plausibel zu sein, die Bildung der Sonnwendgebirgsschuppen sowie die der sie erzeugenden Oberjurakalkdecke in den Zeitraum zwischen Cenoman und Gosau zu versetzen und eben die ganze „vorgosauische Tektonik“ daselbst durch das

\*) Indessen dünken dem Referenten auch damit noch keineswegs die Ampferers Auffassung stützenden Argumente zwingend widerlegt zu sein.

\*) Die Namen dieser vorgosauisch gebildeten Schuppen des „mittleren Stockwerkes“ des Sonnwendgebirges sind von der rel. untersten westlichsten bis zur rel. obersten östlichsten (vgl. Spengler S. 155 und seine Profiltafel): untere Dalfazmasse (Klobenjoch), obere Dalfazmasse, Buchbergmasse, untere Hochißmasse (= Masse I des Haiderjochs), Seekarlmasse (= Masse II des Haiderjochs), untere Rofanmasse (= Masse III + IV des Haiderjochs), obere Rofanmasse, Hörndlschneidmasse, Sagzahnmasse und Sonnwendjochmasse.

Die „obere Hochißmasse“ ist hingegen erst bei der jüngeren, nachgosauischen Gebirgsbildungsphase von der „unteren Hochißmasse“ abgetrennt worden (vgl. l. c. S. 165).

erste Herandrängen der Karwendelschubmasse (= Inntaldecke) von S her zu erklären. Doch wäre hier noch nachträglich — aber doch jedenfalls vor der gleich zu besprechenden „nachgosauischen“ Bewegungsphase — infolge einer von Ampferer angenommenen Drehung die Umlenkung eines primären O—W-Streichens in das N—S-Streichen erfolgt, zugleich mit der bekannten derartigen Abknickung der Karwendelmulde westlich des Achensees.

Wo uns im Sonnwendgebirge heute Falten und Schuppungen mit deutlichem O—W-Streichen entgegentreten, wie namentlich in der durch die rote dislokative „Schichthalsbreccie“ ausgezeichneten Schichthalszone, sind sie offenbar auf den postgosauisch (vielleicht an der Oligozän-Miozän-Wende in der „savischen“ Phase Stilles) von S her erfolgten Anschlag der Triasmasse des „Vorderen Spitzes“ (Karwendel- oder Inntal-Schubmasse) zurückzuführen. Die in ziemlich beträchtlicher Zahl im Sonnwendgebirge bekannt gewordenen und teils OW-, teils NS-lich verlaufenden („radialen“) Verwerfungsbrüche sind jedenfalls jünger als die „tangentialen“ Bewegungen der älteren (vorgosauischen) Phase.

In den beiden letzten Absätzen des Bandes bietet Spengler einen Überblick über „die morphologische Entwicklung und die quartären Ablagerungen des Sonnwendgebirges“ und ein Verzeichnis der in dessen verschiedenen Ablagerungen bisher festgestellten Versteinerungsspezies dar.

Die unübertrefflich-gründliche und in dem nun vollendeten prächtigen Werke niedergelegte Forschertätigkeit Wähners und Spenglers läßt uns das Sonnwendgebirge heute als die geologisch wohl am genauesten erschlossene Gebirgsgruppe der Nordkalkalpen und jedenfalls auch als eine der erdgeschichtlich bestbekanntesten der gesamten Alpen erscheinen!

F. Trauth.

**H. Steche:** Beiträge zur Frage der Strukturböden. 66 Seiten, 39 Abbild., Berichte über die Verhandl. d. sächs. Akad. d. Wiss. zu Leipzig. Math.-physik. Klasse. 85. Bd., 1933. S. Hirzel, Leipzig, 1933.

Der Name Strukturböden wurde von Meinardus „als Oberbegriff für alle Erscheinungen, die unter Polygon-, Karree-, Rauten-, Streifenböden, Steinnetzwerk, Spaltenpolygone, Waben-, Zellenböden usw. in der Literatur bekannt waren“, gewählt. Dieser Name soll anderen“ Bezeichnungen gegenüber „das voraus haben, daß er unabhängig von jeder Theorie die Erscheinungen bezeichnet“, da es damals auch noch verfrüht war, den Namen an eine Entstehungsweise zu binden.

Später wurde der Begriff vielfach erweitert und verschiedene, nur äußerlich ähnliche Erscheinungen unter die Strukturböden eingeordnet, wie die Pseudopolygone und die fossilen Strukturböden.

Der Verfasser definiert den Begriff folgendermaßen: „Strukturböden ist die Form, die der Boden annimmt unter dem Einfluß eines humiden Klimas, bei welchem die physikalische Verwitterung die chemische überwiegt“.

Die Strukturböden werden nach den verschiedenen Entstehungsarten in sieben Abteilungen gegliedert, die sich ihrer Verwandtschaft nach in drei Gruppen zusammenfassen lassen:

I. 1. Steinstreifen, Steinringe und Steinnetze; 2. Schuttinseln; 3. Spaltenpolygone; 4. Büllen.

II. 5. Palse; 6. Taimyrpolygone.

III. 7. Fossile Strukturböden.

Das Hauptverbreitungsgebiet der Strukturböden ist die Arktis mit ihren Randgebieten, wenn sie auch in tropischen Hochgebirgen, allerdings mit

nach Süden steigender Höhenlage, und sogar in einigen Mittelgebirgen zu finden sind. „Da alle diese Gebiete gemeinsame Eigenschaften haben, so müssen in diesen die Ursachen der Strukturbodenbildung verborgen sein.“ Die gemeinsamen Eigenschaften sind:

1. Die Gebiete sind kalt.
2. Das Klima ist humid, es ist immer ein dauerndes Feuchtigkeitsreservoir vorhanden.
3. Die physikalische Verwitterung überwiegt die chemische; die Böden sind nährstoffarm und tragen höchstens geringe Vegetation.
4. Der Boden kann fließen und ist auch an ebenen Stellen sehr beweglich.“

„Da jeder dieser Faktoren eine große Variationsbreite hat und sie erst in ihrer Verknüpfung Strukturböden schaffen, ist es nicht weiter verwunderlich, daß sich eine Fülle von verschiedenen Typen herausgebildet hat. Es bestehen nicht nur die sieben angegebenen Grundformen, sondern jede umfaßt noch eine Unzahl Spielarten.“

In einem geschichtlichen Abschnitt werden zunächst die einzelnen Typen genau beschrieben und anschließend die bemerkenswerteren Erklärungsversuche angeführt. Außerdem sind hier die wichtigsten Arbeiten in einer Tabelle äußerst übersichtlich zusammengestellt.

Durch die oben angeführten gemeinsamen Eigenschaften werden im Boden Kräfte ausgelöst, welche vom Verfasser ganz folgerichtig in einem nächsten Kapitel behandelt werden, bevor noch an das Strukturbodenproblem selbst herangezogen wird. Als solche wären zu nennen:

1. Frost, wobei insbesondere auf die Wirkung des Spaltenfrostes und des Auf- und Durchfrierens hingewiesen wird.
2. Feuchtigkeit, Sonnenstrahlung und Wind.
3. Wasser gibt dem Boden Beweglichkeit, dehnt sich beim Gefrieren und bildet dabei eine undurchlässige Schichte, die gleichzeitig als Gleitfläche wirken kann.
4. Quellungsdruck.
5. Solifluktion und Gravitation.
6. Vegetation.

Diese Kräfte wirken auf den Boden und bedingen je nach ihrer Intensität seine so mannigfaltige Strukturierung.

Das Ausgangsstadium für die meisten Strukturbodenarten ist ein aus Steinen und Feinerde bestehender Boden. Ein solcher hat die Tendenz, sich in zwei Schichten zu teilen, unten die Feinerde, darüber die Steine. Dies geschieht durch das Auffrieren der Steine einerseits und durch das Herunterspülen der Feinerde andererseits. Schließlich kann durch Verwitterung der Steine homogener Feinerdeboden entstehen.

Hierauf wird die Entstehung der einzelnen Strukturbodenarten an Hand von Skizzen recht plausibel dargelegt, wobei als neu insbesondere die kolloidalen Vorgänge berücksichtigt werden.

In einem gesonderten Abschnitt werden die Palse und die Taimyrpolygone behandelt, da sie deutlich von anderen Strukturbodenarten getrennt und Bildungen eines extremen Klimas sind. Sie benötigen ein kontinentales Klima, vor allem größere Winterkälte; ihre Heimat ist die Tundra.

Zuletzt wird noch auf die oft fälschlich zu den Strukturböden gerechneten Pseudopolygone hingewiesen, welche ganz anderen Bildungsbedingungen ihre Entstehung verdanken.

Wer sich über Strukturböden orientieren will, findet in dieser Arbeit das Wichtigste übersichtlich zusammengestellt nebst der einschlägigen Literatur.

**K. Boden:** Geologisches Wanderbuch für die Bayrischen Alpen. 458 Seiten, 59 Textabbildungen. Verlag Ferdinand Enke, Stuttgart. Zweite Auflage, 1935.

Es kann kaum einem Werk ein besseres Zeugnis ausgestellt werden, als nach verhältnismäßig kurzer Zeit vergriffen zu sein. Das Werk hat nämlich unter anderen einen Vorzug, auf den hier besonders hingewiesen werden mag:

Es ist für den Wissenschaftler unentbehrlich durch die Fülle von Detailbeobachtungen, auf welche sich die Abhandlung stützt und durch die eingehende Behandlung der einschlägigen Literatur, so daß man darin von jedem beschriebenen Gebiet die wichtigste Literatur übersichtlich zusammengestellt finden kann.

Der weniger geologisch Geschulte findet eine ausführliche und doch klare Darstellung über den Bau der Bayrischen Alpen.

Und auch der Alpenwanderer und Bergsteiger, der beobachtend durch die Bergwelt zieht, findet darin eine reiche Fülle von Anregungen, so daß es sicherlich für ihn der Mühe wert ist, dieses Buch bei Wanderungen durch diese Gegenden mit sich zu tragen.

Es konnte daher dieses Werk schon nach dem Erscheinen der ersten Auflage nur anerkennend hervorgehoben werden. (Siehe die ausführliche Besprechung von E. Lahn in derselben Zeitschrift, Band XXIII.)

R. Janoschek.

**O. Flückiger:** Schuttstrukturen am Kilimandscharo. Petermanns Geographische Mitteilungen, 1934, Heft 11 u. 12, 7 Seiten, 8 Abbildungen.

Der Verfasser hatte Gelegenheit, die Schuttstrukturen am Kilimandscharo, im Sattelplateau zwischen den beiden Gipfeln Kibo und Mawensi, zu studieren, welche er als typische Strukturböden deutet; und zwar konnte er zwei Formen nachweisen, Steinstreifen und Polygonfelder. Sie verdanken trotz ihrer Äquatornähe ihre Entstehung ähnlichen Bildungsbedingungen, welche in der Arktis die so mannigfaltigen Strukturbodenarten hervorbringen, was durch die bedeutende Höhenlage, zwischen 4000 und 5000 m, verursacht wird.

R. Janoschek.

**J. Pia und O. Siokenberg:** Katalog der in den österreichischen Sammlungen befindlichen Säugetierreste des Jungtertiärs Österreichs und der Randgebiete. Denkschriften des Naturhistorischen Museums in Wien, Band 4, Geolog.-paläontol. Reihe 4. Verlag Franz Deuticke, Leipzig und Wien, 1934. 544 Seiten.

Die beiden Autoren, gründliche Kenner jungtertiärer Säugetierfaunen, haben sich der langwierigen und mühevollen Arbeit unterzogen, die äußerst umfangreichen und oft recht verstreuten Bestände von Resten neogener Säugetiere in allen wichtigeren Sammlungen Österreichs in ihren Bestimmungen zu überprüfen und neu aufzunehmen. Dank der tatkräftigen Hilfe von Mr. Childs Frick, Roslyn, N. Y., U. S. A. konnte dieses, für den Tertiärgeologen und Säugetierpaläontologen in Hinkunft unentbehrliche Werk erscheinen.

Der Katalog ist folgendermaßen aufgebaut:

Die einzelnen Säugerreste sind systematisch geordnet und unter fortlaufenden Nummern angeführt. Bei jeder Nummer sind angeführt: Die vorhandenen Skeletteile, das Alter, der Fundort, die Bestimmung, die Sammlung, in der sich die Stücke befinden, und zuletzt die Veröffentlichung, in der das

Stück eventuell beschrieben, bzw. abgebildet ist. Wie groß das Material, das die beiden Autoren bearbeitet, ist aus der gewaltigen Nummerzahl von 3833 zu entnehmen.

Dann folgen eine systematische Inhaltsübersicht, ein alphabetisches Verzeichnis der Arten, ein Verzeichnis der Fundorte nach Ländern, ein alphabetisches Fundortsverzeichnis, ein Verzeichnis nach Sammlungen und zuletzt das Schriftenverzeichnis. In allen diesen recht sinnvoll zusammengestellten Verzeichnissen ist immer auf die entsprechenden Nummern des Kataloges verwiesen, unter welchen die näheren Details angeführt sind; dadurch sind die genaueren Angaben über die einzelnen Säugetierreste von den verschiedensten Gesichtspunkten aus leicht zu finden.

Der Katalog ist daher ein vorzügliches Hilfsmittel für die Abfassung von Monographien einzelner Gattungen oder Familien fossiler Säugetiere, da man aus ihm entnehmen kann, „welche Reste der verschiedenen Gruppen bei uns gefunden wurden, in welchen Sammlungen sie liegen“ und wie weit sie schon beschrieben sind.

Er ist weiters vom größtem Wert für den Aufnahmsgeologen, der darin „zusammengestellt findet, was von den stratigraphisch so wichtigen Säugetierresten aus einem ihn beeschäftigenden österreichischen Gebiet bisher gefunden und allenfalls auch beschrieben wurde“.

Es kann gar nicht genug betont werden, wie wertvoll solche Werke für die Wissenschaft sind, und es ist nur zu wünschen, daß recht bald ähnliche, so praktische und so geschickt zusammengestellte Kataloge von anderen Tiergruppen erscheinen.

R. Janoschek.