

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 Rupce 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 Kalken, insbesondere der Fauna nach besitzen sollen. Rote, Monotis salinaria führende Kalken werden sogar direkt als solche bezeichnet. Zu Ostalpen, Dobrudscha 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 Dachsteinkalkes. Erst Kockel (1927) hat die betreffenden Kalken 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 fossilileren 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^o 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 Wähler 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 abzubeheben, 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 Wähler 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 Wähler 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 Wähler 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