

Das Auftreten lamprophyrischer Gesteine, die zum Gangfolge der moldanubischen Granite gehören, im Moravischen leitet über zur Charakterisierung der großen Granitintrusionen. Es werden ihre Beziehungen zu den im Kontakt in Cordierit- und Perlgneise veränderten Schiefergneisen und ihr Verhalten untereinander ziemlich ausführlich erörtert und anschließend das Wesentliche über das Grundgebirge von Oberdonau und des südlichen Böhmens behandelt.

Das Mühlviertel hat keinen solchen Gesteinsreichtum aufzuweisen wie Niederdonau. Vorherrschend sind mehrmals veränderte Schiefergneise mit Einschaltungen von Kalksilikatgesteinen. Von Böhmen streichen stark veränderte Glimmerschiefer herüber. Amphibolite bringen Abwechslung, hauptsächlich geschieht dies aber durch die weitgehende stoffliche Umwandlung der Schiefer durch die Granite. Der böhmische Anteil dagegen zeigt wieder alle moldanubischen Felsarten auf engem Raum.

Zwischen Böhmerwaldgranit und Donau werden die Granite zum großen Teil von Mischgesteinen (Redwitzite) verdrängt, die Granite und Gneise durch Schwärme von Ganggesteinen in der nordwestlichen Streichrichtung durchtrümmert.

Eine Darstellung der jungen Störungen (hercynischer Donaubruch, Pfahlstörung, dem alten Nordweststreichen folgend, die Rodellinie, Vitiser und Diendorfer Störung, Linie von Falkenberg als Querstörungen) und eine Zusammenstellung der nutzbaren Lagerstätten nebst einem Verzeichnis des neuen Schrifttums beschließt die aufschlußreiche, gediegene Arbeit.

H. Beck.

F. X. Schaffer: Geologie der Ostmark. (Die Alpen). Wien, F. Deuticke, 1943.

Ueber der Herausgabe dieses Buches schwebte insoferne ein Unstern, als die auf die Tertiärgebiete bezüglichen Teile infolge von Arbeitsüberlastung, Krankheit und endlich Tod des ursprünglich vorgesehenen Bearbeiters mit großer Verspätung fertig geworden sind. Sachlich bedeutete das freilich, daß nicht nur ein neuerer Stand der Forschung in ihnen festgehalten werden konnte — auch der anfänglich vorgesehene Umfang konnte bedeutend überschritten werden. Dadurch erscheinen die (bereits 1939 gedruckten) alpinen Teile etwas „an die Wand gedrückt“. Vor allem ist das im zentralalpinen Abschnitt spürbar: ein derart kompliziertes und vielfach kontroverses Gebiet hätte eine wesentlich ausführlichere Behandlung vertragen. So muß man dem Verfasser den Raumangel zugute halten, wenn er manche Wünsche unerfüllt läßt, die man an eine zusammenfassende Darstellung eines Gebirgsabschnittes stellen kann. Die Kalkzonen des Nordens und Südens bieten heute nicht mehr so viele offene Fragen und sind überhaupt leichter darzustellen; so erfüllen die ihnen gewidmeten Teile die Aufgabe einer Uebersicht trotz dem engen Rahmen wesentlich besser.

Mancherlei Ueberschneidungen zwischen den Arbeitsbereichen der einzelnen Verfasser waren unvermeidlich. Insbesondere mußten auch die Bearbeiter der Tertiärgebiete sich zum Teil mit den Alpen beschäftigen, da ja das Tertiär vielfach in den Alpenbau einbezogen ist. Es ist deshalb nicht zu umgehen, daß das vorliegende Referat fallweise auch auf die Abschnitte von A. Winkler-Hermaden und F. X. Schaffer bezug nimmt.

Die Zentralzone der Ostalpen, von R. Schwinner; S. 45 bis 135, mit 14 Abbildungen.

I. Die Mur-Alpen (S. 45—76 = das ganze Kristallengebiet östlich vom Katschberg, mit Ausnahme des Semmering-Wechselgebietes). Zunächst wiederholt Verf. seine aus früheren Veröffentlichungen bekannte Seriengliederung der kristallinen Schiefer: Serie I Hauptgestein Paragneise; Serie II entspricht der „Granatglimmerschiefer-Gruppe“ der alten Geologen; beide „altkristallin“: Tektonik, Intrusionen (zum größten Teil), überdauernde Kristallisation vorpaläozoisch (algonianisch), doch häufig jüngere Diaphthorose, zum Teil bis zur Angleichung an Phyllite der Epizone. Serie III umfaßt die Phyllite, und zwar III a den „Quarzphyllit“, zu dem Rannachkonglomerat (als Basalbildung), „Plattquarzit“ (nach Ansicht des Ref. zu Unrecht!) gestellt werden; III b die Wildschönauer- = Eisenhutschiefer- = Plengeserie (mit reichlich Diabas, Porphyroid). Alter von III: Jotnium bis Caradoc; speziell III b wird mit außeralpinem Kambrium verglichen. Fossilien fehlen allerdings bis auf „Andeutungen wie von Archaeocyathinen“ im Seitnerberg- und Gumpeneckmarmor (letzterer geht aber mit Serie II!); der Fund Peltzmann's von Filzmoos wird nicht erwähnt. Vgl. dazu unten, S. 334.

Fossilführendes Paläozoikum und Mesozoikum liegt fast nie auf Alt-kristallin, fast stets sind Phyllite zwischengeschaltet. Unter den Ausnahmen von dieser Regel wären Tribulaun—Kalkkögel, Jaggl, Unterengadin nachzutragen. Den „Stubai Verrukano“ zieht Schwinner allerdings ebenso wie den Semmeringquarzit usw. zu Serie III; vgl. dazu unten, S. 334.

Den Inhalt der folgenden — ohnehin überaus konzentrierten! — regionalen Detailbeschreibung auch nur auszugsweise wiederzugeben, verbietet der verfügbare Raum, nur eines sei angedeutet (vgl. auch unten, VI): Die tiefere Serie I der Koralle verschwindet im S an einer O—W streichenden Störungszone N Eibiswald—Soboth; darauf legt sich als Decke Serie II in rückschreitender Metamorphose (= Kieslinger's „Diaphthorizone“, die mithin nicht aus der eigentlichen Koralle-Serie hervorgeht!).

II. Das Westtiroler Kristallin (Oetztal, Silvretta; S. 77—86). Serienmäßig sehr ähnlich Kor- und Saualpe; Hauptunterschied Zurücktreten der Pegmatite, dagegen reichlich große Orthogesteinsmassen, meist als Gneise konkordant, nur die pinittführenden Granite diskordant (jünger), aber nicht etwa nachtektonisch: Fehlen von Durchbewegung im Winnebachgranit nur infolge „Gunst der Lage“! Die Häufung diabasischer Durchbrüche u. a. in Winnebachgranit legt genetische Beziehungen nahe. Auch solche zu einem basischen Magmaherd des Unterengadins und zu Lermoos und Lechtal werden vermutet (hiez zu wird man vorläufig wohl ein Fragezeichen setzen!).

Das Unterengadin wird als „Scherenfenster“ (S'ander) aufgefaßt; die Grenze Oetztaler Kristallin—Bündnerschiefer als Blattverschiebung (Schleppung gegen S in den Oetztaler Gneisen!). Die Silvretta soll gegenüber der Oetztaler Masse um 15 km gegen WSW verschoben sein. Auf Oetztaler Kristallin liegende Serizitchloritschiefer am Madatschjoch sollen Bündnerschiefer sein und gegen die Fensterauffassung zeugen; sie sind jedoch tatsächlich bloß ein diaphthoritisches Produkt des Altkristallins an einer Störungszone (Auffassung von W. Hammer, laut brieflicher Mitteilung vom 3. März 1941). — Im SO sind Oetztaler, Schneeberger Zug und Laaser Schichten durch Faltung untrennbar miteinander verbunden.

III. Die südliche Gneiszone (S. 86—94): Pfunderer Berge und Deferegger, Schober- und Kreuzeckgruppe. Serie I und II, vielfach zu „Phyllitgneisen“ durchbewegt. Darin der schmale Tonalitzug der Rieserferner im Kern einer Antiklinale; Kontakthof aufs Altkristallin beschränkt, die nahe Trias des Staller Sattels erreicht er nicht. Auch der von Dal Piaz jun. behauptete Primärkontakt des Tonalits von Unter-Planken bei Gries an der Trias der Pusterer Linie wird (mit Recht!) nicht anerkannt. Die Behauptung aber, daß das tonalitische Gangfolge nicht in die Drauzugtrias ginge, widerlegt der Glimmerporphyrit von Thal (Geyer) u. a. — Die Schobergruppe ist nicht einfach die Fortsetzung der Deferegger Alpen, ihr Hauptanteil schiebt sich vielmehr zwischen den fächerförmigen Bau derselben ein; die Prijaktscholle (Eklogitfazies!) liegt deckschollenartig darauf.

IV. Die Raabalpen (= Semmering—Wechselgebiet; S. 94—100). Am Aufbau nehmen teil: 1. Die eklogitische „Serie von Schöffern“ = Serie I; dahin auch die Gesteine der Siegggrabener Deckscholle, bei Vorau als Liegendes der Grobgnéisserie; 2. Die gewöhnliche Raabalpen-Serie, d. h. der (als „Granit“ bezeichnete) Grobgnéis und seine Hülschiefer, die zum großen Teil phyllitisierte Granatglimmerschiefer aus Serie II; echte („Teufelstein“-)Phyllite werden davon getrennt (ob dies möglich, erscheint dem Ref. zweifelhaft!); 3. Deckgebirge: als altpaläozoisch betrachteter Semmeringquarzit; Mesozoikum, von jenem in der Verbreitung unabhängig; die „Kalkphyllitserie von Rechnitz“, gegen das Liegendkristallin mit mechanischem Kontakt (Bedeutung unklar). Der Bau wird vor allem durch die — syntektonisch intrudierten — Granite bestimmt (? und die tiefgreifenden Einfaltungen des Mesozoikums?).

V. Entwicklung des Gebirgsbaues (S. 100—114). Hier kommt Verf. auf die Muralpen zurück, deren Bau („steirischer Gebirgsknoten“) mit Gabelung eines aus SO heranziehenden Grundgebirgszuges in einen W- (Kärntner Seengebirge — südliche Gneiszone), einen NW- (Judenburg—Niedere Tauern) und einen NO-Ast (Stub- und Gleinalpe—Rennfeld—Troiseckzug; erst nachträglich durch die Trofaiachlinie zerschnitten!) beschrieben wird. Er ist algomänischen Alters: die kambrischen Phyllite transgredieren. Kaledonische Orogenese ist nirgends sichergestellt; wahrscheinlicher hat erst die Bretonische Phase einen von Mähren zu den Raabalpen ziehenden Gebirgsstamm geschaffen, an den sich nun beiderseits Sedimentfaltenzonen legten: im O Rechnitzer Gebirge (daß dessen Streichen nicht stimmt, soll lokaler Verbiegung zuzuschreiben sein!) mit ? Anschluß an die Zips; im W Grazer Paläozoikum, mit gegen W (bis NW) gerichtetem Deckenbau, fortsetzend einerseits in die Grauwackenzone, anderseits nach Kärnten — beiderseits ebenfalls mit Ueberfaltung des zwischenliegenden Altkristallins. Hauptfaltungsphasen sudetisch—asturisch (saalisch?).

VI. Mesozoisches Deckgebirge der Zentralalpen (S. 113 bis 119). Es wird unterschieden a) „Kalkalpenfazies, auf Zentralalpen übergreifend“: in ihr soll sich Wiederaufleben variskischer Senkungstendenzen bemerkbar machen; b) Eigentliche „Zentralalpine Fazies“ — hierher nur Semmering, Tauernumrahmung (und fragliche kleinere Reste¹⁾). Ursprünglicher geschlossener Zusammenhang dieser beiden Gebiete wird nicht für nötig gehalten. Dazu ist zu bemerken, daß ihre aufgeführten Verschiedenheiten nicht unüberbrückbar sind: es gibt sowohl eine (spärliche!) Vertretung der Schwarz-
eck-

¹⁾ Aber nicht die sog. zentralalpine Trias des Klagenfurter Beckens!

breccie am Semmering (Jura-Radiolarit fehlt hier vielleicht nur, weil so junge Schichten überhaupt nicht bekannt!), als auch wahrscheinlich eine solche des „bunten Kenpers“ in den Tauern! Der Unterscheidung von a) und b) ist dagegen durchaus zuzustimmen.

VII. Zur Zeit der alpidischen Gebirgsbildung (S. 119 bis 126). Kretazische und alttertiäre Phasen haben nach Schwinner die Zentralalpen nur wenig betroffen; die erste „wirklich große“ nachvariskische Orogenese ist ihm die Steirische Phase! Dabei übersieht er, daß die Ablagerung des Helvets die Deckentektonik des Semmerings schon vorgefunden²⁾ hat (diskordantes Uebergreifen im Müürztal!). Es soll eine germanotype Bruchschollentektonik sein; Faltung wird bagatellisiert (was man angesichts von Profilen wie Hart bei Gloggnitz, St. Kathrein, Seegraben doch wohl nicht sollte!), immerhin ein mechanisch verknüpftes Bewegungssystem, mit dem Streichen des Grundgebirges folgenden Brüchen, angenommen. Vgl. dazu die Ausführungen von Winkler v. Hermaden über das inneralpine Tertiär!

VIII. Die Hohen Tauern (S. 126–135). Bezüglich der Zentralgneise „neigt sich (nach Verf.) die Waage mehr Weinschenk zu“, der alle Eigenarten auf die Umstände der Intrusion selbst zurückführen wollte. In der Schieferhülle großer Anteil von Altkristallin, mit häufig rückschreitender Metamorphose; daß aber an den „grünen Gesteinen“ Erguß- bzw. Tuff-Herkunft nie nachgewiesen²⁾, ist überholt (porphyrische Prasinit!). Mit datierbarem Paläozoikum findet sich wenig Berührung, auch der haltbare Lydit fehlt. „Gewisse Dolomite, Rauhacken (Gips) und besonders Dolomitreccien“ werden als mesozoisch anerkannt (Klebelbergs *Perisphinctes* aus dem Hochstegenkalk konnte Verf. noch nicht kennen!); bezüglich der Kalkphyllite ist keiner der möglichen Vergleiche besonders überzeugend (daß sie bis in alle Einzelheiten den westalpinen Schistes lustrés gleichen, deren — in der Hauptsache — jurassisches Alter durch zahlreiche Fossilfunde — von Escher bis Franchi — erhärtet ist, wird jedoch nicht erwähnt!).

Die tektonischen Eigentümlichkeiten der Zentralgneise werden auf syntektonische Intrusion zurückgeführt — nicht überzeugend, gerade wenn man die mitgeteilten Profile Angel's vergleicht, in denen jene zum Teil in dünnen Lagen wie ein sedimentäres Glied alle Falten mitmachen; syntektonisch erstarrt sollten sie doch ein wesentlich abweichendes mechanisches Verhalten erkennen lassen! (Es ist auch ganz allgemein gegen syntektonische — s. str.! — Intrusion einzuwenden, daß ein magmatischer Aufstieg und eine großtektonische Bewegung, die zum größeren Teil in entgegengesetzter Richtung — erdeinwärts! — vor sich gehen muß, nicht gut gleichzeitig erfolgen können. Einen Ausweg könnte da nur die Vorstellung bieten, daß die Orthogesteine eigentlich Migmatite im Sinne Wegmann's sind. Aber gerade hiergegen hat sich Schwinner anderwärts — Mitt. R. f. B. 1940, S. 93 — mit Schärfe ausgesprochen.)

Daß die Ueberfaltung der Riffldecke gegen W gerichtet sei, wie Verf. meint, ist ein Irrtum; tatsächlich geht sie gegen NO. Die Auflagerung des Granatspitzkerns auf die Venedigerhülle an seinem Westende hat sich seither

²⁾ Dagegen werden in den Radstädter Tauern Decken geringer Förderweite anerkannt, die in einer zweiten Phase diskordant zerschert wurden (Clar). Diese wird mit der des jungtertiären Systems (= steirische Phase) verglichen. Wohin die erste zu reihen ist, wird nicht gesagt.

als nicht zu Recht bestehend herausgestellt. Den Intrusionsverband am NO-Ende des Venedigerkernes kann Ref. dagegen bestätigen.

Inwiefern der südliche Tauern-Rahmen nicht völlig geschlossen sei, ist unverständlich; die quer durchgreifende Mölltal-Blattverschiebung ist doch erst eine jüngere Zutat! Daß gegen N die Tauern-„Nische“ offen sei, ist eine oft gehörte Behauptung, die gegenstandslos wird, sobald wir das für die alpidische Tektonik in erster Linie maßgebende Mesozoikum ins Auge fassen; und bezüglich des Paläozoikums kann ihr mit dem Hinweis begegnet werden, daß wir um eine Ueberlagerung von zwei altersverschiedenen, aber mineralfaziell gleichartigen Metamorphosen (auch am N-Rand der Grauwackenzone belegt!) doch nicht herumkommen; hiedurch mußte aber jede Grenze verwischt werden.

Beizustimmen ist dem Verf. bezüglich seiner Schlußfolgerung, wonach einfacher S → N-Schub nicht genügt, um das Bewegungsbild der Tauern zu beschreiben, eine neue Synthese aber noch nicht gewagt werden kann, bevor nicht die in Gang befindlichen Untersuchungen weiter gediehen sind.

Wenn hier aus Schwinners Ausführungen zum Teil die Punkte herausgegriffen wurden, die zu Kritik Anlaß bieten, so sei darüber keineswegs vergessen, daß sie viele wertvolle Anregungen enthalten — auch für den, der Verf.s theoretische Vorstellungen nicht teilt. Zu diesen ist noch nachzutragen: Die ererbten (Hebungs- und Senkungs-) Tendenzen tektonischer Elemente, die nach Schwinner zu den maßgebenden Faktoren für die Sedimentation wie für die Ausgestaltung des Gebirgsbaues gehören, sind ohne weiteres anzuerkennen bei Gebilden von der Größenordnung des Baltischen Schildes oder der Böhmisches Masse. Bei all den kleinen Teil-Massiven und -Geosynklinalen, die sich auf dem engen — und nach Schwinner nicht einmal tektonisch gar so sehr verengten! — Raum der Ostalpen zusammendrängen, sieht die Sache anders aus: es gibt genug Beispiele dafür, daß solch kleine Elemente im Strudel geologischen Geschehens völlig untergehen. Schwinner unterläuft da ein ähnlicher Fehler, wie ihn Argand beging, als er die mesozoischen Teil-Geosyn- und -Antiklinalen der penninischen Westalpen mit den viel größeren Verhältnissen rezenter ozeanischer Inselgirlanden verglich.

Ferner ist grundsätzlich Front zu machen gegen die Bagatellisierung alpidischer tektonischer Ereignisse. Es ist ja begreiflich, wenn Schwinner, dem wir in erster Linie die Aufdeckung älterer Baupläne in den Ostalpen verdanken, nun deren Bedeutung zum Teil über Gebühr hervorhebt. Aber es ist ein Mißverständnis, wenn er die Sache so darstellt, als könne dort, wo heute kein Mesozoikum erhalten ist, deswegen seit dem Mesozoikum tektonisch nichts Wesentliches geschehen sein. Die intensive Tektonik jeglichen zentralalpiner (s. str. — siehe oben!) Mesozoikums von größerer Ausdehnung spricht demgegenüber denn doch eine deutliche Sprache! Sie kann schon aus geometrischen Gründen nicht auf die engen Räume beschränkt sein, wo heute solches Mesozoikum usw. vorliegt.

Die Südalpen, von F. Heritsch; S. 136—201, mit 15 Abbildungen.

Hierunter sind zusammengefaßt: die mesozoische Zone Lienzer Dolomiten—Ursulaberg, das Kristallin des Gailtales, der paläozoische Zug der Karnischen Alpen—Karawanken und die eigentlichen südlichen Kalkalpen (diese werden nur gestreift, zumal bei Abfassung des Teils noch die politischen Grenzen von 1938 galten!).

Leider gebraucht Heritsch für einen Teil dieses Gebirges den Ausdruck Dinariden im Sinne von E. Sueß und der orthodoxen Deckentheorie,³⁾ und ist folglich genötigt, eine „alpinodinarische Grenze“ zu suchen, als welche er die Nordrand-Störung der Karnischen Alpen und ihrer Fortsetzung in den Karawanken betrachtet. Was hiezu zu bemerken ist, überschreitet den Rahmen einer Besprechung und soll in anderem Zusammenhange gebracht werden. Hier nur folgendes: Die Bezeichnung Dinariden für die eng und untrennbar mit den Alpen verknüpften südlichen Kalkalpen ist schon deshalb mißlich, weil die Bezeichnung „dinarisch“ auch für eine Richtung gebraucht wird; Heritsch spricht wiederholt von dinarischen Störungen innerhalb der Alpen und meint damit die SO—NW streichenden. Ein solcher Doppelsinn einer Bezeichnung muß zu Mißverständnissen führen und ist daher abzulehnen. (Der Fall liegt ähnlich wie bezüglich der Bezeichnung „herzynisch“ 1. für eine Richtung, 2. im Sinne von variskisch, in welchem sie von der großen Mehrzahl der deutschen Geologen mit Recht abgelehnt wird.) Es ist darum zu fordern, daß die Bezeichnung „Dinariden“ nur mehr für den von den Alpen losgelösten, „dinarisch“ streichenden Gebirgstheil verwendet werde, dem sie von altersher zukommt.

Als prinzipiellen Unterschied von Alpen und „Dinariden“ betrachtet Heritsch, daß der Brixner Quarzphyllit alpidisch undurchbewegt bleibt und von Perm und Trias transgressiv überlagert wird, während in den Tauern Quarzphyllit und Trias tektonisch parallel geschichtet werden. Darin ist aber nicht so sehr ein prinzipieller Unterschied zweier Gebirge, als vielmehr verschieden hoher tektonischer Stockwerke zu sehen; wo in den Nordalpen ein ähnlich hohes Stockwerk wieder erscheint, ist auch die Diskordanz wieder da und die Grauwackenzone zum großen Teil alpidisch undurchbewegt — obwohl die tektonischen Bewegungen zweifellos wesentlich größer sind als im größten Teil der Südalpen.

Weitere Unterschiede liegen im Auftreten alter Marmore, Orthogneise, Pegmatite im zentralalpinen Gebiet des Pustertals — gewiß „zonenmäßig verwendbar“, aber nicht prinzipiell; ähnliches gilt von dem häufig queren Streichen im Brixener Quarzphyllit (das ja weiter O auch im „alpinen“ Kristallin eine große Rolle spielt!).

Die Zone der Lienzer Dolomiten, der Gailtaler Alpen und des Dobratsch (S. 142—150) ist bekanntlich durch die nordalpine Fazies ihres Mesozoikums ausgezeichnet. „Der Fazieskontrast gegenüber der Trias südlich der Gail ist groß, aber nicht größer, als er sonst wohl auch innerhalb der Südlichen Kalkalpen vorkommt“. Hauptunterschied: kein Bellerophonkalk. Ferner könnte man hinzufügen: das Fehlen der starken vulkanischen Beeinflussung der iadinischen Stufe — beide aber auch in den Südlichen Kalkalpen nicht überall vorhanden.

Die immer verhältnismäßig schmale Zone zeigt auf lange Erstreckung steiles Einfallen; „Faltenbau ist eigentlich nicht die Regel. Es herrscht vielmehr ein Schuppenbau, dessen einzelne Züge von großen Längsstörungen abgegrenzt werden.“ Im W herrscht Südvergenz und zum Teil normaler Verband

³⁾ Damit soll dem Verfasser nicht etwa unterstellt sein, daß er eine der verschiedenen an diese Bezeichnung geknüpften tektonischen Vorstellungen teilte! Dies zur Vermeidung von Mißverständnissen!

mit dem Gailtaler Kristallin, aber östlich vom Juckbüchel kehrt sich das Verhältnis um: N-Vergenz und normaler Verband mit dem Kristallin des Drautaales. Am Dobratsch — der einer weiter W fehlenden, südlichsten Schuppe angehört — liegt die Trias diskordant auf Kristallin und Karbon und ist zusammen mit diesen der nördlich folgenden (Spitzegel-) Einheit aufgeschoben.

Ein „Draubruch“ im Sinne der älteren Geologen existiert nicht; wohl aber große Störungen entlang den „dinarisch“ (NW—SO) verlaufenden Talstrecken, welche die Trias schräg abschneiden und zum Teil (Mölltallinie!) noch weit in die Tauern hinein fortsetzen. Auch ein einheitlicher „Gailbruch“ ist nicht vorhanden, nur streckenweise bilden streichende Dislokationen den Südrand der Trias.

Die kristalline Zone des Gail- und Lesachtalles (S. 150 bis 151) zeigt größtenteils steile Stellung; vielfach postkristalline Fazies und Diaphthorose.

Die Karnischen Alpen. Mit diesem Abschnitt (S. 151—177) betritt Heritsch sein eigentliches Arbeitsfeld. Vorausgeschickt wird eine Uebersicht über die Stratigraphie des gesamten alpinen Paläozoikums; gegenüber Schwinner (s. o.) bestehen dabei einige Differenzen. Das Kambrium wird „vielleicht“ in den Marmor führenden Serien des Altkristallins gesucht; dazu ist zu bemerken, daß die zur Stütze angegebenen Fossilspuren zugegebenermaßen äußerst problematisch sind. Und wenn das Kambrium schon so tief im Altkristallin steckt — wo sollen dann die großen Massen der phyllitischen Serien hingehören? Der (allerdings auch nicht ganz sichere) kambrische Trilobitenrest Peltzmann's⁴⁾ aus der Ennstaler Grauwackenzone wird nicht erwähnt. Die Plengeserie der Karnischen Alpen wird zum Untersilur gestellt; ebenso die Porphyroide der Grauwackenzone und die Grünschiefer führenden Serien von Kärnten und Graz, diese nach Fossilfunden der letzten Jahre. Von weiteren Einzelheiten sei nur noch erwähnt, daß das sy der Karnischen Alpen bereits dem tiefsten Devon entspricht; alle Schiefer der Grauwackenzone, die Lyditbreccien enthalten, sind wahrscheinlich Unterkarbon. Die Quarzite, die über der Ramachserie liegen, werden als wahrscheinlich Untersilur betrachtet, die das zentralalpine Mesozoikum begleitenden (Radstadt, Semmering usw.) als Perm oder Untertrias (im Gegensatz zu Schwinner, übereinstimmend mit des Ref. Trennung von „echtem“ und Pseudo-Semmeringquarzit).

Die Tektonik der Karnischen Alpen hat Heritsch bereits 1936 dargestellt, worauf hier verwiesen sei.

Die Kalkalpen S der Karnischen Alpen (S. 177—179) zeigen — auf italienischem Boden — eine normale südalpine Schichtfolge. Auch hier macht sich im O energische N-Bewegung fühlbar: die „Julische Einheit“ überschiebt die Koschuta-Einheit der Karawanken.

Die Karawanken (S. 179—201). Den Hauptkamm in der Gegend Mittagkogel—Hochstuhl—Koschuta bildet die „Koschuta-Einheit“. — Die Fortsetzung des paläozoischen Gebirges N von ihr verschmälert sich gegen O zu einem Zug von Linsen; dazu die Grünschiefer von Eisenkappel = Plengeserie.

⁴⁾ Verh. geol. Bundesanst. Wien 1934, S. 88. — Aus der Kreuzeckgruppe erwähnt Peltzmann (Carinthia II, 130, S. 76) zwar Uebergänge der kambrischen Phyllite ins Kristallin „bis zu starker Granatführung“; man muß aber doch fragen, ob diese Uebergänge nicht tektonisch zustande kommen!

Davon südlich der bekannte Tonalit- und Granit-Aufbruch. Eine selbständige Einheit bildet der nördliche Triaszug Obir—Petzen—Ursulaberg; die Fortsetzung des Dobratsch („nordalpine“ Fazies, im Gegensatz zu der südalpinen der Koschuta-Einheit; doch gehen Lagen von grünen Tuffen noch ins Krappfeld!). S der Koschuta-Einheit nochmals Paläozoikum im Seeberg-Aufbruch: Antiklinale aus Schuppen von Devonkalk und Hochwipfelkarbon in mehrfacher Wiederholung, doch beteiligen sich lokal Auernigsschichten, Trogkofelkalk und Tarviser Breccie daran. Dies und die konkordante Fortsetzung der Verschuppung in der Basis der Julischen Einheit spricht für alpidisches Alter der Verschuppung.

Eine Besonderheit der Karawankentektonik ist die reichliche Beteiligung von Jungtertiär. Während Oligozän und Untermiozän mit mächtigen Andesiten bzw. Tuffen auf den (in dem Buche nicht näher behandelten) ehemals jugoslawischen östlichen Gebirgstheil beschränkt sind, tritt im nördlichen Vorland kohlenführendes Mittelmiozän (und jüngere Schichten? Gliederung und Altersstellung zum Teil noch nicht einwandfrei geklärt; vgl. Winkler-Hermaden auf S. 372 f des Buches!) auf. In der „Klippenzone“ von Latschach—St. Kanzian ist nun Trias mit dem Miozän verschuppt; im Volinjak (Mießtal) ist sie 3 km weit flach über Miozän überschoben usw.; ja es gibt sogar steile Aufschiebung von Trias auf steilgestellte Eiszeitschotter! Im Zusammenhang mit diesen jungen Bewegungen wurde die Platte des (wohl miozänen) Sattnitzkonglomerats von ihrer Unterlage abgehoben und ein kurzes Stück gegen N geschoben (dies scheint Winkler-Hermaden, S. 374 des Buches, noch nicht genügend bewiesen!).

Die Nördlichen Kalkalpen (samt Flyschzone und Helvetischer Zone), von E. Spengler; S. 202—294.

I. Baumaterial (S. 202—227): Ueber den variskisch gefalteten Untergrund transgredieren als Basisglied der skythischen Stufe die Prebichlschichten = Brandungsschutt des allmählich vordringenden Triasmeeres. Nach Ansicht des Ref. ist ein hochpermisches Alter und wenigstens teilweise festländische Entstehung wahrscheinlicher (soll gelegentlich näher ausgeführt werden). Im Abschnitt Dachstein—Steinernes Meer werden sie größtenteils durch weiße bis grünliche Quarzite vertreten. Sonst bietet die Schichtfolge kaum Anlaß zu Bemerkungen; nur die der Flyschzone ist etwas kurz weggekommen — hier wäre eine Berücksichtigung der neueren Gliederungsversuche (E. Kraus, M. Richter — die freilich zum Teil noch nicht übereinstimmen!) zu wünschen gewesen.

II. Gebirgsbau der Nördlichen Kalkalpen (S. 227—276): Hier wird zunächst ein Ueberblick über die Bewegungsphasen gegeben, sodann der Bau ungefähr so besprochen, wie er sich vom Standpunkt der Deckentheorie aus darstellt; insbesondere wird auch die Gesamtüberschiebung der Kalkalpen von S her (im Gegensatz zu Schwinner) anerkannt. Offene Fragen, die diskutiert werden, sind: das Problem des Wettersteingebirges; hier entscheidet sich Spengler für Zugehörigkeit zur Lechtaldecke und Westbewegung im Sinne Ampferer's. Ferner die Frage der Kaisergebirgsdecke (einheitliche Decke nach-oligozänen Alters oder getrennte, lokale Aufschiebungen gegen N und S?); sie wird offen gelassen. In der Frage der juvavischen Deckschollen des Salzkammergutes usw. vertritt Spengler seinen aus vielen Arbeiten bekannten Standpunkt, wonach jene über die südliche Randkette (Dachstein

usw.) hinweg zu beziehen und nicht unter ihr durch (Kober u. a.) zu verbinden sind; Oetscher- und Hochalpine Decke Kober's sind sicher dasselbe! Ebenso wendet er sich gegen die Versuche (Leuchs, Trauth, Kraus), jene Deckschollen ganz oder teilweise als autochthon zu deuten. Dagegen verläßt er bezüglich der Schneebergdecke seine frühere Ansicht, daß sie mit den juravischen Deckschollen zu verbinden sei, und stellt sich ganz auf den Boden der vom Ref. gegebenen Darstellung, abgesehen davon, daß er die Bewegung der Schneebergdecke noch in eine vorgosauische Phase einordnet. Den Ferntransport der Oberostalpinen Decke reiht Spengler ins Alttertiär (pyrenäische Phase) ein; dem ist entgegenzuhalten, daß über ihre Fortsetzung in den Karpathen bereits das Mitteleozän transgrediert, ebenso im „unterostalpinen“ Gebiet des Wechsels in allerdings winzigen Resten, die aber von einer oberostalpinen Großüberschiebung zweifellos unbeeinflußt sind. Ref. hat die letztere demgemäß in die Iaramische Phase zurückdatiert.

III. Tektonik der Flyschzone und Helvetischen Zone (S. 276—287). Dieser Abschnitt betrifft ein Gebiet, über das noch starke Meinungsverschiedenheiten bestehen, die nur zum Teil angedeutet werden (z. B. Flyschfenster bei Windischgarsten; Allgäuer Klippenzone). Insbesondere wird die grundlegende Frage nicht diskutiert, wie die im W bestehende Zwischenschaltung unterostalpinen Decken mit den im O angegebenen engen Beziehungen von Flysch und Oberostalpin zu vereinbaren ist. Eine unterostalpine Abkunft der Flyschzone selbst (M. Richter) ergäbe da die einfachste Lösung. — Die Aufschiebung der Flyschzone auf die Molasse ist durch die Schlierfenster beiderseits des Erlaufales auf mindestens 10 km Breite gesichert (wenn Schaffer, S. 537 des Buches, diese Fenster in Reste einer transgredierenden Molassedecke umdeuten möchte, so sprechen hiegegen nicht nur manche Erscheinungen der lokalen Tektonik, sondern auch der Umstand, daß die Fortsetzung der Flyschzone in den Karpaten nach Unterlage-Aufschlüssen⁵⁾ in noch wesentlich weiterem Umfang sicher auf der Molasse liegt!).

In der Fortsetzung N der Donau entspricht die Zone der Auspitzer Mergel und Steinitzer Sandsteine (= Subbeskidische Decke Uhlig's) der Molassezone, die hier — Waschberg usw. — einen verwickelten Schuppenbau zeigt. Erst die Maguradecke — dazu Marsgebirge, Weiße Karpathen — setzt die Flyschzone des Wiener Waldes fort. — Die Aufschiebung von Flysch- auf Molassezone kann savisch sein; dagegen ist die Faltung der äußeren Molassekette jünger (nachmiozän).

IV. Kurzer Ueberblick über die Entwicklung der Kalkalpen im Jungtertiär und in der Eiszeit (S. 287—291). Dieser Abschnitt kann kaum mehr als Andeutungen bringen.

Die obersten Verflachungen der Kalkalpen (Raxlandschaft) werden als mitteltertiär (wie herkömmlich; dagegen Winkler, S. 398 des Buches!), die Gipfflur der westlicheren Ketten als deren Erbe betrachtet. — Wünschenswert wäre noch ein Eingehen auf die allerjüngste — quartäre — Tektonik gewesen.

⁵⁾ W. Petrascheck, Z. deutsch. Geol. Ges. 80, 1928, Monatsb. S. 316 bis 322.

Beigegeben ist dem Buche eine Uebersichtskarte der Ostalpen (schwarz) in 1:1,000.000. Während Spengler sie für die Kalkalpen als tektonische Karte gezeichnet hat — außer den Haupt-Schubflächen sind nur die Auflagerungen von Gosau und Tertiär hervorgehoben — haben Schwinner und Heritsch recht weitgehend geologische Ausscheidungen vorgenommen. Leider haben sie sich über dieselben nicht vorher geeinigt; entschieden störend wirkt es zum Beispiel, daß die „periadriatischen“ Intrusiva im zentralalpinen Anteil mit anderer Signatur wiedergegeben sind als im südalpinen; noch mehr, daß sogar dem einheitlichen Zuge der Drauzug-Trias dasselbe Schicksal widerfahren ist! Daß es vielfach nicht ohne gröbste Schematisierung abgeht, ist selbstverständlich; trotzdem kommen manche Verbesserungen gegenüber der Vetter'schen Uebersichtskarte (die i. a. als Unterlage gedient hat) zum Ausdruck, z. B. in der Abgrenzung der Raabalpen-Granite. Leider auch manche Verböserungen, an Stellen, wo die neueren Unterlagen im Stiche ließen; so ist die Abgrenzung von „Gneis, Glimmerschiefer usw. mit Amphibolit“, welche die Rifflücke im Glocknergebiet wiedergeben, gegen die „Schieferhülle“ im W rein willkürlich. Möge bald die Notwendigkeit einer Neuauflage Gelegenheit geben, solche Unstimmigkeiten auszubessern!

H. P. Cornelius.

Die tertiären Beckenräume.

Die Schilderung der tertiären Ebenen nimmt mit 258 Druckseiten nahezu die Hälfte des Buches ein. Diese eingehende Behandlung ist nicht unbegründet, da die tertiären Beckenräume in mancher Hinsicht ein gesteigertes Interesse gewonnen haben. Einerseits sind sie durch ihre Bodenschätze für das Wirtschaftsleben von hervorragender Bedeutung, wie auch der Herausgeber des Buches im Geleitwort hervorhebt. Zum Teil in ursächlichem Zusammenhang damit steht aber, daß die neue Periode der Tertiärforschung eine Fülle Materials über Räume gebracht hat, die nicht immer einen glänzenden Platz im Interessenkreis der Geologen einnahmen; schien doch die Behandlung der von ihnen gebotenen Fragen zeitweise weniger dankenswert als die Enträtselung der kühneren alpinen Probleme. Ein eingehenderer Ueberblick über den derzeitigen Stand der Forschung wird daher sicherlich allseits begrüßt werden.

Die jungtertiären Ablagerungen an der Ostabdachung der Zentralalpen und das inneralpine Tertiär. Von A. Winkler-Hermaden. S. 295—404.

Hier wird eine klare Zusammenfassung des verwickelten geologischen Baues und der Entwicklungsgeschichte dieser Räume von deren bestem Kenner gegeben. Die reichen Literaturzitate, insgesamt 258 Nummern, ermöglichen auch dem Außenstehenden, sich im einschlägigen Spezialschrifttum zurecht zu finden. 20 Kartenskizzen und Profile sowie eine stratigraphische Tabelle tragen zum besseren Verständnis des Textes bei.

I. Die tertiären Ablagerungen der Ennstalzone mit den zugehörigen Augensteinschottern der nördlichen Kalkalpen. S. 297—303.

Die Ennstalmolasse und die dieser äquivalent gehaltenen Augensteinschotter wurden während einer Rücksenkungsphase großer Teile der Nordalpen im Anschluß an die alttertiären Hauptdeckenbewegungen abgelagert. Ihr Alter wird mit Vorbehalt als Aquitan-Burdigal angegeben. Die Augensteine gehörten ur-