

## II. Besprechungen.

---

A. Unter der Redaktion der Geologischen Vereinigung.

### Fortschritte in der Kenntnis des geologischen Baues der Zentralalpen östlich vom Brenner.

#### II. Das ostalpine Gebirge im Norden und Süden der Tauern.

Von Dr. Franz Heritsch (Graz).

Mit 2 Textfiguren.

In früheren Auseinandersetzungen wurde der Bau der Hohen Tauern diskutiert<sup>1)</sup> in der folgenden Erörterung werden die neuen Studien über das Gebirge dargestellt, welches das Fenster der Tauern im Norden und Süden begleitet, also jenes Gebirge, das z. T. als Deckenland, z. T. als Wurzelland über den Tauern liegt<sup>2)</sup>; es handelt sich hier ausschliesslich um ostalpines Gebirge.

Im Norden der Tauern liegt die breite Zone der Pinzgauer Phyllite; diese unterscheiden sich — abgesehen vom Alter (TERMIER!) — von der Schieferhülle der Hohen Tauern (3) durch die geringere krystallinische Ausbildung und durch das Hervortreten der H<sub>2</sub>O-reichen gegen die H<sub>2</sub>O-armen oder -freien Gemengteile. Die Zone der Pinzgauer Phyllite liegt etwa von Wagrein gegen Osten auf dem Schladminger Deckenmassiv, von da gegen Westen direkt auf der Schieferhülle bzw. auf den dieser in Rudimenten aufgeschobenen Schubsetzen des Tauerndeckensystems. Durch die Quertäler der Salzach, Saalach und Ziller wird die Zone der Pinzgauer Phyllite in mehrere grosse Abschnitte gegliedert.

Das hierher gehörige Gebiet zwischen Salzach und Saalach, also südlich des steinernen Meeres und der übergossenen Alpe, ist bisher von den Geologen geradezu gemieden worden, so dass ein Versuch, dieses Gebiet unter einen modernen Gesichtspunkt zu bringen, geradezu nur auf den ältesten Nachrichten basiert. In den Pinz-

---

<sup>1)</sup> Siehe diese Zeitschrift. Bd. 3. S. 172 ff.

<sup>2)</sup> Die Literatur wurde in der früheren Darstellung angegeben.

gauer Phylliten, vielleicht in ihrer Gesamtheit, wahrscheinlich nur in einem Teile. muss man die Fortsetzung der Grauwackenzone der nordöstlichen Alpen sehen, wozu die Fossilfunde von Dienten (1845) — Silur — und einige Angaben der ältesten Autoren die Berechtigung geben; so viel lässt sich sagen, dass die Gliederung der Grauwackenzone der nordöstlichen Alpen sich auch in diesen Gebieten in den Hauptzügen erkennen lässt; dort hat es sich gezeigt, dass über den Gneisen und Graniten der Sekkauer- und Rottenmanner Tauern Karbon liegt, auf welches eine hauptsächlich aus metamorphen sauren Effusivgesteinen (Quarzporphyre etc.) bestehende Schichtgruppe, die Blasseneckserie, folgt; diese letztere ist von erzführendem Silur-Devonkalk überschoben. Etwas Ähnliches zeigt sich auch bei Dienten, doch dürften sich auch hier, so ähnlich wie es in der Grauwackenzone zum Teil der Fall ist, grosse Schwierigkeiten in der Abgrenzung des Silurs, das als Kalk und Schiefer entwickelt ist, gegen die zumeist als Schiefer vertretenen jüngeren, aber tektonisch tieferen Gebirgsglieder ergeben.

Bei Dienten ist als Liegendes der Werfener Schichten der nördlichen Kalkalpen schon seit sehr langer Zeit fossilführendes Silur bekannt (dazu auch 14). TILL hat jüngt ein Profil von Dienten nach Gastein besprochen (46), ohne dass dadurch, sowie auch aus FUGGERS Angaben (14) ein wesentlicher Gesichtspunkt für die Parallelisierung der Pinzgauer Phyllite mit der Grauwackenzone der nordöstlichen Alpen resultieren würde. Man könnte die Angaben TILLS und FUGGERS bezüglich des Vorkommens von Magnesit, Graphit-schiefer etc. auf das Karbon der Grauwackenzone beziehen. Die der ältesten Literatur entnommene Angabe LIPOLDS von dem Vorkommen von „Körniger Grauwacke“ (= „Blasseneckgneis“ = metamorphe Quarzporphyre der Blasseneckserie) hilft die Analogie mit der nordöstlichen Grauwackenzone verstärken. Ob die ganze Masse der Pinzgauer Phyllite zwischen Saalach und Salzach ein Äquivalent der Grauwackenzone ist, d. i. dem Karbon, der Blasseneckserie und dem erzführenden Kalk zugehört, oder ob ein Teil der Phyllite älter ist und etwa dem Schladminger Massiv zugehört, lässt sich derzeit nicht entscheiden.

Aus den Kitzbühler Alpen bringt OHNESORGE eine Reihe von genauen Angaben, welche die Grundlage der Kenntnis dieses Gebietes sind (25, 26, 27). In der Gegend des Kitzbühler Horns hat OHNESORGE altpaläozoische Horizonte nachgewiesen, und der Vergleich mit der steirischen Grauwackenzone zeigt, dass sie nicht nur Äquivalente in stratigraphischer, sondern auch in tektonischer Beziehung zum erzführenden Silur-Devonkalk dieses Gebietes sind<sup>1)</sup>. OHNESORGE führt an: Devon als hellgraue und weisse Krinoiden führende dolomitische Kalke und Dolomite und als graue Kalke mit

<sup>1)</sup> Die Gliederung dieses steirischen Gebietes wird in einem 3. Bericht erfolgen.

	Grazer Paläozoikum	Dienten	Kitzbüchel	Eisenerz	Reichenstein, Wildfeld, Reiting
Oberes Oberdevon	Clymenienkalk				
Unteres	—				
Oberes Mitteldevon	Hochlantschkalk mit <i>Cyathophyllum quadrigenium</i>				Kalke mit <i>Heliolites porosa</i> am Wildfeld und Reiting
Unteres	Hochlantschkalk mit <i>Calceola sandalina</i>				
Oberes Unterdevon	Kalk mit <i>Heliolites Barandei</i>		↑? Graue und weisse Krinoidenführende Kalke	↑? Graue Kalke mit <i>Cyathophyllum</i>	Rot gefleckte Kalke des Reichenstein?
Unteres	Quarzit-Dolomitstufe				
Obersilur	Kalkschieferstufe (Etagé E)	Graphitische Tonschiefer mit <i>Cardiola interrupta</i>	Orthozeren Kalke		Orthozeren Kalke des Krumpenalpels. Schwarze Schiefer und Kalke mit <i>Orthozeras</i> im Erzgraben.
			Schwarze Kalke mit Krinoiden und graphitische Tonschiefer		
Tieferes Silur	Semriacher Schiefer <sup>1)</sup>				
	Schöckelkalk <sup>1)</sup>				
	Grenzphyllit <sup>1)</sup>				

<sup>1)</sup> Nach МОНН Karbon (siehe Bericht III).

*Cyathophyllum*; oberes Obersilur als dunkle, helle und rote Orthoceren-Kalke; unteres Obersilur als schwarze, meist körnige Kalke mit Krinoiden und Brachiopoden, begleitet von grauen und schwarzen graphitreichen Tonschiefern (= Dientner Kalke und Schiefer). Die Bestimmung dieser Horizonte erfolgte durch die Ähnlichkeit mit der Entwicklung des Altpaläozoikums in den karnischen Alpen und bei Dienten. Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die Vorkommnisse der Zone der Pinzgauer Phyllite und der obersteirischen Grauwackenzone.

OHNESORGE sagt, dass die Kalke von Kitzbüchel einem Relief von Schiefern aufsitzen (doch muss man in Analogie mit der steirischen Grauwackenzone erwarten, dass das Altpaläozoikum auf seiner Unterlage wurzellos als Decke liegt). — In der hauptsächlich aus Schiefern zusammengesetzten Unterlage der Silur-Devonkalke ist besonders das Vorkommen von Eisendolomiten hervorzuheben, weil bekanntlich F. E. SUESS im Brennergebiete diese Gesteine geradezu als leitend für Karbon ansah, was allerdings jetzt durch YOUNG und SANDER sehr erschüttert ist. Wichtig ist das Vorkommen von Serizitgrauwacken, von welchen OHNESORGE nachwies, dass sie mit dem sogenannten Blasseneckgneis der steirischen Grauwackenzone übereinstimmen und als metamorphe Quarzporphyrite anzusehen sind. Wenn man mit F. E. SUESS festhält, dass die Eisendolomite Karbon seien, dann wäre es für die Altersbestimmung der Blasseneckserie von bedeutender Wichtigkeit, dass im Kitzbühler Gebiete mit den Serizitgrauwacken Tonschieferlagen und Eisendolomite vorkommen.

Von Bedeutung ist die Feststellung OHNESORGES, dass der Schwazer Gneis sich in die Kitzbühler Alpen fortsetzt (26); der Gneis tritt, wie OHNESORGE im Gegensatz zu seiner früheren Ansicht (24) ausführt, als ein der Schieferung des Nebengesteines paralleles Lager auf und zwar an der Grenze von Quarzphyllit und Wildschönauer Schiefer, aus welcher letzteren SERRZ (35) quarzführende und quarzfreie Monzonitdiabase, Diabase, Diabasporyphyrite, Olivindiabase, Hornblendediabase und Proterobasmandelstein beschrieben hat.

Das Gebirge zwischen Ziller, Zerlos, Salzach, Mittersill, Grosser Rettenstein, Tanzkogel, Hengskogel, Fromkäfer, Steinbergerjoch, Märzenbach ist aus dem Quarzphyllit der Tuxervoralpen in steiler Schichtstellung und enger Faltung aufgebaut; das sind jene Schiefer, welche über dem zentralalpinen Mesozoikum von Krimmel, Gerlos usw. liegen; im östlichen Teil des oben umrissenen Gebietes treten neben den Quarzphylliten auch höhere kristallinische Schiefer (Steinogelschiefer, Muskowitgneis) auf. Quarzphyllite kommen, durch einen schmalen Streifen (Brücke) mit den südlichen verbunden, zwischen Windacher- und Kelchsauer Ache vor. Westlich von dieser Brücke liegt Wildschönauer Schiefer (plagioklashaltige Schiefer von

grauwackenartigem Habitus), vom Quarzphyllit getrennt durch eine Gneislage; die Form dieser Gneislage ist die einer Mulde; der Südflügel jener Gneismasse streicht bis an das Zillertal und bildet dort die dem Kellerjochgneis analoge Hambergmasse; südlich vom Gneis fehlt der Wildschönauer Schiefer. Der Nordflügel der Gneismulde ist nur an wenigen Punkten vorhanden.

Die Kellerjochgneismasse (= Schwarzer Augengneis) grenzt mit ihrem Südwestrande an Phyllit, der unter sie einfällt. Nach OHNESORGES Darstellung macht es den Eindruck, dass der Gneis von Süden her als Schubmasse auf den Phyllit geschoben ist, wobei an der Überschiebungsfäche Verfaltung und Zerbrechung eingetreten ist; OHNESORGE allerdings schliesst aus der konstanten Lagerung des Schwazer Gneises der Kellerjochmasse, dass er eine Eruptiv-

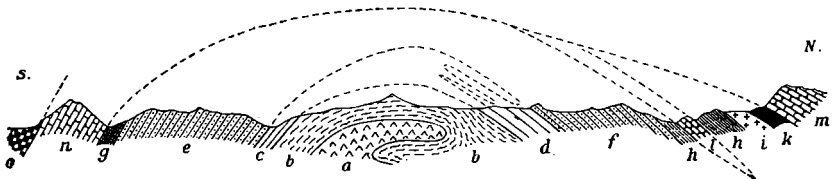


Fig. 1. Schematischer Querschnitt durch die mittleren Ostalpen: Gailtaler Gebirge—Hohe Tauern—Salzburger Kalkalpen. (Mit Benützung des Durchschnittes V. UHLIG's, 47.)

a = Zentralgneis. b = Schieferhülle. c = Wurzel der Tauerndecken (Zone Sprechstein—Windisch Matrei—Kals). d = Tauerndecken (zentralalpines Mesozoikum). e = Die „alten Gneise und Glimmerschiefer“ im Süden der Tauern (Wurzel der ostalpinen kristallinen Decke). f = Ostalpine kristalline Deckenmasse. g = Wurzel der Grauwackendecken. h = Tiefere Grauwackendecke (z. T. Pinzgauer Phyllite). i = Grauwackendecke und „Blasseneckgneis“. k = Erzführender Silur-Devonkalk. l = Mandlingzug. m = Ostalpine mesozoische Decken. n = Wurzel der Kalkalpendecken. o = Dinariden.

decke ist. Doch scheint dem Referenten die Deutung als Schubmasse um so mehr zuzusagen, als auch F. E. SUESS seine „karbonischen“ Quarzphyllite der Tuxer Voralpen unter die Quarzphyllite von Innsbruck einfallen lässt; der Referent möchte die tektonische Stellung des Schwazer Gneises mit jener der Granite und Gneise der Rottenmanner- und Sekkauer Tauern vergleichen; als Stütze dafür möge die Angabe dienen, dass wichtige Gründe für die Parallelisierung der Wildschönauer Schiefer mit dem Karbon der steirischen Grauwackenzone sprechen; ferner gibt OHNESORGE aus dem Liegenden des Schwazer Dolomites metamorphe Quarzporphyrittuffe an, was im Hinblick auf die Blasseneckserie Obersteiermarks die Analogie mit der Grauwackenzone erhöht. — Der Schwazer Dolomit, der von früheren Autoren ohne zwingende Gründe für Perm<sup>1)</sup> erklärt worden ist, gleicht in seiner tektonischen Stellung

<sup>1)</sup> Nach FRECH sogar Trias.

vollkommen dem Altpaläozoikum der Kitzbühler Alpen und der „erzführenden Kalkdecke“ der obersteirischen Grauwackenzone, so dass der Referent ihn ohne Bedenken damit parallelisiert. Die streichende Fortsetzung der Quarzphyllite unter dem Kellerjochgneis bilden die Innsbrucker Quarzphyllite.

In die Innsbrucker Quarzphyllite schiebt sich im Patzsch-Kofel eine Zunge von Stubai Glimmerschiefer ein, so dass die enge Zusammengehörigkeit beider feststeht. FRECH (11) hat aus dem Quarzphyllitgebiet südlich von Innsbruck (Ambras) eigenartige Vorkommnisse beschrieben. „In fast vollkommen horizontaler Lage, aber ganz unregelmässiger Begrenzung sind in den Quarzphyllit eingequetscht Keile und Klötze von grauem Wettersteindolomit, die mit den regelmässig eingelagerten, stratigraphisch zum Phyllit gehörenden weissen Marmorschichten nicht verwechselt werden können“. Der Referent kann die Meinung nicht unterdrücken, dass es sich um Analoga zum Mandlinger Schubspan handelt.

Südlich der Zone Sprechenstein - Windisch-Matrei—Kals usw. ist die Region der „alten Gneise und Glimmerschiefer“ (TERMIER), die nach TERMIER, UHLIG und E. SUESS als Wurzelgebiet der ostalpinen kristallinen Decken in Betracht kommen. Aus DIENERS Ausführungen (9) geht hervor, dass hier eine Reihe von Intrusivmassen vorhanden sind, welche zum Teil den sogenannten periadriatischen Massen angehören (Brixner Masse, Rieserferner Tonalit), zum Teil aber „alte Massen“ sind. Seit dem Erscheinen von C. DIENERS Buch sind grössere Studien nur im Brixner Massiv unternommen worden. Abgesehen von den rein petrographischen Arbeiten (18, 28) ist besonders SANDERS Bearbeitung des Brixner Massivs (29) von grosser Bedeutung.

Das Brixner Massiv besteht aus Biotitgranit mit zahlreichen aplitischen, pegmatitischen und porphyritischen Gängen; es tritt im Süden mit südalpinen (dinarischen) Quarzphylliten, im Norden mit vorherrschenden Phyllitgneisen in Berührung; in diesen letzteren treten höchst konstant im Streichen Kalke auf (siehe diese Zeitschrift S. 181); am Gurnatschgranit fand SANDER Kalke in Phyllitgneisen mit Tremolit und Malakolit; das sind jene Kalke, die SANDER (34) zur Rensenzone rechnet und die von Aplit durchsetzt werden (S. 181). Über dem Phyllitgneis liegen jene Gesteine, welche PICHLER als Maulser Verrukano, TELLER als Wackengneis mit Talk- und Chlorit-schiefer bezeichnet; in diesem liegen Hornblendegneise (vielleicht Tuffe?). Über den Wackengneisen folgt meist erst der typische „Maulser Verrukano“ PICHLERS mit seinen chloritischen und serizitischen Lagen, welche wahrscheinlich eine dynamometamorphe Fazies der Wackengneise sind. „Zwischen diesen Schieferen und den Triaskalken liegt meist ein Horizont von Tonglimmerschiefern, in welchen Kalklagen mit Versteinerungsspuren (Krinoidenstile?) vorkommen,

und der damit mit der sicheren Trias in engstem Verbande steht.“ Von TERMIER werden diese schon zur Trias gerechnet. Die Maulser Trias (Kalk und Dolomit) schwankt bedeutend in der Mächtigkeit. Das Maulser Profil (Wurzel der ostalpinen Triasdecke) ergibt Talkschiefer der Wackengneise, Bänderkalk, Rauchwacken, dunkle gut geschichtete Kalke, helle zerknitterte Dolomite mit Diploporen. Aus SANDERS grossem Profil (34) geht hervor, dass das Profil mit Nordfallen auf dem Brixner Massiv liegt und unter Gneise einfällt.

„Eine ungemein hervorragende Stellung nimmt unter den Gesteinen des Nordrandes des Granitmassivs eine Reihe von granitischen, pegmatitischen und aplitischen, geschieferten und ungeschieferten Gesteinen ein, welche im allgemeinen als Lager von bisweilen bedeutender Mächtigkeit in den Phyllitgneisen liegen.“ Es handelt sich um ein geradezu klassisches Gebiet von Aufblätterung sedimentärer Komplexe durch Intrusivmassen. Der Nordrand des Brixner Granitmassivs wird von Tonalitgneis gebildet, der eine besondere Stellung einnimmt. Nach SANDER tragen die Tonalitgneise den Charakter aufblätternder Ergüsse, welche vom Hauptgestein ziemlich scharf abgetrennt und wenigstens früher als dasselbe erstarrt sind; das widerlegt ihre Auffassung als Randfazies nicht (Ähnlichkeit mit dem Tonalit von Eisenkappel!). Das Brixner Massiv liegt an den Grenzen von Alpen und Dinariden. In der Naifschlucht bei Meran stossen Granit, Bozner Quarzporphyr und Grödner Sandstein aufeinander. Der Granit und der dinarische Quarzphyllit finden sich von Meran bis Pens nicht mehr im normalen Verband, von Pens bis Franzensfeste ist ein vollständiges Quarzphyllitdach mit Primärkontakt vorhanden; östlich von Franzensfeste herrscht auch Primärkontakt, trotz des schiefen Streichens der Quarzphyllite auf den Granit. Am Nordrand herrscht bei Meran Kontakt mit Phyllitgneisen (mit Kalk); von Meran bis Mauls liegt der Granit in demselben durch Kalk, Quarzit und Amphibolit gut charakterisierten Horizont der Phyllitgneise; nördlich von Weissenbach beginnt die von TELLER entdeckte Überschiebung der Phyllitgneise auf die Maulser Kalke. Am Granitrand beginnt schon am Niedeck die Spur eines Bruches; gegen Osten zu wird er immer deutlicher, indem zwischen Granit und Tonalit eine Zertrümmerungszone durchgeht, welche bis Kiens zu verfolgen ist. — SANDER sagt (im Gegensatz zu TERMIER und zu allen neuen Erfahrungen), dass ein Anschub von Norden wahrscheinlicher ist als von Süden. Das Alter der Brixner Masse wurde verschieden beurteilt; TELLER und LÖWL halten sie für sehr alt, PICHLER für jünger als Trias, ROTHPLETZ und GRUBENMANN für jungtriassisch, SALOMON für kretazisch oder alttertiär. WOLF hat im Bozner Quarzporphyr Graniteinschlüsse gefunden; er hält den Granit für vorpermisch, und ihm folgt SANDER. Der Referent möchte der Meinung Ausdruck geben, dass der Zusammenhang mit

den anderen periadriatischen Massen für ein jüngeres Alter im Sinne SALOMONS spricht<sup>1)</sup>.

Die Brixner Masse, aus welcher PETRASCHEK (28) und HRADIL (18) eine Reihe von Gesteinen beschrieben, gehört zum grossen Bogen der Intrusivgesteine, welche nach E. SUSS die alpino-dinarische Grenze geleiten. Die Falte von Pens, dann die Maulser Triaszone mit ihrer Fortsetzung zur nördlichen Zone von C. DIENERS Drauzug ist nach SUSS echt alpin. In Begleitung der grossen Intrusivkörper (Brixner Massiv, Rieser Ferner etc.) treten Ganggesteine auf, welche das alpine Wurzelgebiet durchschwärmen (Iseltal, Polinik); aus dem Gebiet zwischen Möll und Drau hat CLARK (56) eine Reihe von solchen beschrieben. Ein besonders interessantes porphyritisches Gestein, das das Triasvorkommen von Bruneck (Wurzel) durchsetzt, hat S. HILLEBRAND erörtert (17).

TERMIER (42) wirft die Frage auf, wo denn eigentlich die Südgrenze der Wurzelzone sei und gibt zur Antwort: die alpino-dinarische Grenze (siehe dazu das Referat von WILCKENS — 55). TERMIER bestimmt die Grenze als Bruch und nennt sie die Achse eines Fächers; nördlich davon sind alle Falten gegen Norden bewegt und so die Ausgangspunkte der Decken; südlich davon ist eine Bruchregion und dann eine gegen Süden gefaltete Region vorhanden. Besser noch, als dass man „Achse eines Fächers“ sagt, wäre es, nach TERMIER die Grenze als höchsten Nordrand eines Fächers anzusprechen. Um aber die Bewegung gegen Norden und die tektonische Beeinflussung der Decken zu verstehen, nimmt TERMIER eine Verlagerung des dinarischen Gebietes auf das alpine an. Das dinarische Land hat nach TERMIER die Rolle eines *traineau écraseur*, einer Druckwalzendecke, gespielt. Die Aufschiebung dieses nicht gefalteten, also als solide Masse aufgeschobenen *traineau écraseur* ist ein mehr als hypothetischer Vorgang; doch ist es Tatsache, dass an mehreren Stellen die Dinariden über den Alpen liegen. Man wird gewiss in vielem mit TERMIERS Ausführungen nicht einverstanden sein, doch wird gewiss festzustellen sein, dass sein genialer Scharfblick die Lösung der bisher so dunklen Zentralalpengeologie angebahnt hat. Man muss ihm recht geben, wenn er sagt: „La Zentralzone, qui n'était qu'un chaos, devient claire: c'est comme si, sur la chaîne entière, le brouillard se dissipait tout à coup“. Wenn auch noch nicht ganz, so hat sich doch der Nebel schon teilweise verzogen.

---

<sup>1)</sup> Wenn man nämlich die noch mesozoische Schichten durchbrechenden Porphyrite der periadriatischen Randzone für das Alter der Tonalite entscheidend hält.



### III. Das Gebirge östlich von den Radstädter Tauern und vom Katschberg.

Von Dr. **Franz Heritsch** (Graz).

Mit 1 Textfigur.

#### Literatur <sup>1)</sup>.

1. AMPFERER u. OHNESORGE, TH., Über exotische Gerölle in der Gosau und verwandten Ablagerungen der nördlichen Kalkalpen. Jb. 1906.
2. ASCHER, E., Über ein neues Vorkommen von Werfener Schichten der Grauwackenzone der Ostalpen. Mitteil. d. geol. Gesellschaft in Wien 1908.
3. BAUMGÄRTEL, Der Hüttenberger Erzberg. Jb. 1902.
4. BLASCHKE, O., Geologische Beobachtungen aus der Umgebung von Leutschach bei Marburg. V. 1910.
5. CLARK, R. W., Beiträge zur Petrographie der Eruptivgesteine Kärntens. V. 1909.
6. DIENER, C., Bau und Bild der Ostalpen und des Karstgebietes. Wien 1903.
7. DREGER, Geologische Mitteilungen aus dem westlichen Teile des Bachergebirges in Südsteiermark. V. 1905.
8. — Geologische Aufnahmen im Blatte Unterdrauburg. V. 1906.
9. — Geologischer Bau der Umgebung von Griffen und St. Paul in Kärnten. V. 1907.
10. — Geologische Aufnahmen an den Randgebirgen des Drautales östlich von Klagenfurt. V. 1910.
11. HERITSCH, F., Studien über die Tektonik der paläozoischen Ablagerungen des Grazer Beckens. Mitteil. d. naturw. Ver. f. Steiermark. 1905.
12. — Bemerkungen zur Geologie des Grazer Beckens. V. 1906.
13. — Bemerkungen zur Geologie des Grazer Beckens. Mitteil. d. naturwiss. Ver. f. Steiermark. 1906.
14. — Ein Fund von Unterkarbon in der Grauwackenzone der nordöstlichen Alpen nebst vorläufigen Bemerkungen über die Lagerungsverhältnisse dasselbst. Anzeiger der Kais. Akademie der Wissenschaften in Wien. 1907.
15. — Über einen Fund von Versteinerungen in der Grauwackenzone von Obersteiermark. Mitteil. d. naturw. Ver. f. Steiermark. 1907.
16. — Geologische Untersuchungen in der Grauwackenzone der nordöstlichen Alpen I. S. Bd. CXVI. Abt. I. 1907.
17. — Granit aus der Umgebung von Übelbach. V. 1908.
18. — Serpentin von Bruck. V. 1908.
19. — Geologische Untersuchungen in der Grauwackenzone der nordöstlichen Alpen II. S. Bd. CXVIII. Abt. I. 1909.
20. — Zur Genesis des Erzlagers am Erzberg. Mitteil. d. geol. Gesellsch. in Wien. 1908.
21. — Geologisches aus der Gegend des Eisenerzer Reichensteins. Mitteil. d. naturw. Ver. f. Steiermark 1910.
22. — Zur geologischen Kenntnis des Hochlantsch. Mitteil. d. naturw. Ver. f. Steiermark 1910.
23. — Zur Kenntnis der obersteierischen Grauwackenzone. Zentralbl. f. Min., Geol., Pal. 1910.
24. — Zur Kenntnis der Tektonik der Grauwackenzone im Mürztal. Zentralbl. f. Min., Geol., Pal. 1911.
25. — Geologische Untersuchungen in der Grauwackenzone der nordöstlichen Alpen III. S. Bd. CXX. Abt. I. 1911.
26. — Die Trofaiaachlinie. V. 1911.

<sup>1)</sup> Ausgeführt seit 1903 (d. i. seit C. DIENER's Bau und Bild der Ostalpen).

27. HILBER, V., Fossilien aus der Kainacher Gosau. Jb. 1902.
28. — Geologie von Maria Trost bei Graz. Mitt. d. naturw. Ver. f. Steiermark 1910.
29. HÖFER, H., Preblau. Internat. Mineralog. Zeitschrift 1909.
30. HUMPHREY, W. A., Über einige Erzlagerstätten in der Umgebung der Stangalpen. Jb. 1905.
31. KOBER, L., Über die Tektonik der südlichen Vorlagen des Schneeberges und der Rax. Mitteil. d. geol. Gesellsch. in Wien 1909.
32. — Untersuchungen über den Aufbau der Voralpen am Rande des Wiener Beckens. Mitteil. d. geol. Gesellsch. in Wien. 1911.
33. LEITMEIER, N., Geologie der Umgebung von Kainberg im Sausal. Mitteil. d. naturw. Ver. f. Steiermark. 1907.
34. — Zur Geologie des Sausalgebirges in Steiermark. Mitteil. d. naturw. Ver. f. Steiermark. 1908.
35. MOHR, N., Zur Tektonik und Stratigraphie der Grauwackenzone zwischen Schneeberg und Wechsel. Mitteil. d. geol. Gesellsch. in Wien. 1910.
36. — Bericht über die Verfolgung der geologischen Aufschlüsse längs der neuen Wechselbahn. Anzeiger d. k. Akad. d. Wissensch. in Wien. Math.-natur. Kl. 1909, 1910.
37. — Was lehrt uns das Breitenauer Karbonvorkommen? Mitteil. d. geol. Gesellsch. in Wien. 1911.
38. REDLICH, K. A., Peridotitgebiet von Kraubath. Exkursionsführer in Österreich 1903.
39. — Der Eisenbergbau der Umgebung von Payerbach-Reichenau. Leoben 1907.
40. — Über die wahre Natur des Blasseneckgneises. V. 1908.
41. — Die Erzlagerstätten von Dobschau und ihre Beziehungen zu den gleichartigen Vorkommen der Ostalpen. Zeitschr. f. prakt. Geologie 1908.
42. — Zwei neue Magnesitvorkommen in Kärnten. Zeitschr. f. prakt. Geologie 1908.
43. RICHARZ, P. S., Über die Geologie der Kleinen Karpathen, Leithagebirge und Wechsel. Mitteil. d. geol. Gesellsch. in Wien I.
44. — Der südliche Teil der Kleinen Karpathen und die Hainburger Berge. Jb. 1908.
45. — Geolog.-Petrograph. Untersuchungen in der Umgebung von Aspang am Wechsel. V. 1910.
46. — Die Umgebung vom Aspang am Wechsel. Jb. 1911.
47. SANDER, BR., Zur Systematik zentralalpiner Decken. V. 1910.
48. SCHMIDT, W., Die Kreidebildungen der Kainach. Jb. 1908.
49. TERMIER, P., Sur quelques analogies de faciès géologiques entre la zone centrale des Alpes orientales et la zone interne des Alpes occidentales. C. R. CXXXVII.
50. — Les nappes des Alpes orientales et la synthèse des Alpes. Bull. Soc. géol. de France. 4. ser. tom. III. 1904.
51. TERZAGHI, v. K., Geologie der Umgebung von Flamburg in Steiermark. Mitteil. d. naturw. Ver. f. Steiermark 1909.
52. TOULA, F., Exkursion auf den Semmering. Exkursionsführer 1903.
53. — Die gefalteten Quarzphyllite von Hirt bei Friesach in Kärnten. Jb. 1910.
54. TROBEI, BR., Über porphyrische und porphyritische Gesteine des Bachergebirges. Mitteil. d. naturw. Ver. f. Steiermark 1907.
55. UHLIG, V., Der Deckenbau der Ostalpen. Mitteil. d. geol. Gesellsch. in Wien. II.
56. VACEK, M., Bemerkungen zur Geologie des Grazer Beckens. V. 1906.
57. — Weitere Bemerkungen zur Geologie des Grazer Beckens. V. 1907.
58. VETTERS, H., Die „Trofajachlinie“. Ein Beitrag zur Tektonik der nordsteierischen Grauwackenzone. V. 1911.
59. SUSS, E., Das Antlitz der Erde. III, 2.

60. CANAVAL, R., Über zwei Magnesitvorkommen in Kärnten-Carinthia II. 1904.
61. REDLICH, K. A., Die Geologie des Gurk- und Görttschitztales. Jb. 1905.
62. — Der Braunkohlenbergbau Sonnberg in Kärnten. Aus „Die Mineralkohlen Österreichs“. Wien 1903.
63. VETTERS, H., Die geolog. Verhältnisse der weiteren Umgebung Wiens und Erläuterungen zur geolog.-tekton. Übersichtskarte des Wiener Beckens. Wien 1910.
64. UHLIG, V., Die Eisenerzvorräte Österreichs. Mitteil. d. geol. Ges. in Wien. III. Bd.

TERMIER sagt — und die neueren Studien haben seine Ausführungen vollinhaltlich bestätigt — dass die Hohen Tauern wie in einen Tunnel unter das östlich folgende Gebirge untertauchen. Alles Gebirge im Osten der Radstädter Tauern und des Katschberges ist mit Ausnahme des Semmeringgebietes ostalpin, wenn man sich nicht der Ansicht E. SUESS anschliesst, dass das Oberkarbon der östlichen Alpen lepontinisch ist, wogegen mehrere Gründe sprechen. SUESS sagt (59), dass sich überall das limnische Karbon der Grauwackenzone von der Silur-Devon-Serie (s. S. 251) abtrenne; da aber nun das Karbon auf den Gneisen der Rottenmanner und Sekkauer Tauern liegt, diese aber das Hangende der ostalpinen Lungauer Glimmerschiefer bilden, da den Gneisen und Graniten der Rottenmanner Tauern der Schwazer Gneis, der auf den Innsbrucker Quarzphylliten und damit den Glimmerschiefern etc. der Stubai- und Ötztaler Alpen liegt, so geht daraus hervor, dass man auch das limnische Karbon als ostalpin ansehen muss. Man wird zu noch weitergehenden Folgerungen geleitet; am Semmering (s. S. 253) liegt zentralalpines Mesozoikum zwischen Karbon; das bringt dazu, im Sinne G. STEINMANN's auch das Semmering-Radstädter und Brenner Mesozoikum zum ostalpinen System zu rechnen; dass damit auch bezüglich der Schieferhülle manche Frage ins Rollen käme, sei nur erwähnt.

In dem hier zu erörternden Gebiete liegen neuere Studien nur im südöstlichsten und nordöstlichen Teile in grösserem Ausmasse, wenigens aus den übrigen Regionen vor. HUMPHREY (30) hat aus dem Gebiete der Stangalpe einige Angaben gemacht. Auf vorherrschenden Glimmerschiefern mit Gneiseinlagerungen und granitischen Injektionen liegen als Basis des Karbons Kalke und Dolomite; über diesen treten wieder Glimmerschiefer (die unteren Schiefer PICHLER's) auf, dann folgt eine mächtige Masse von Konglomerat, darauf wieder Schiefer vom Typus der „Unteren Schiefer“. Alles soll nach dem Autor kontaktmetamorph sein, wofür der Zentralgranit verantwortlich gemacht wird (dass dies unmöglich ist, geht aus dem Umstande hervor, dass ja das Karbon der Stangalpe samt seiner Unterlage, den Glimmerschiefern der Bundschuhmasse = Lungauer Glimmerschiefer auf den Tauerndecken — Katschbergprofil — als Decke aufliegt, also aus einem ganz anderen Teil der alpinen Geosynklinale stammt, als der Zentralgneis und die Schiefer-

hülle. Wenn schon Kontaktmetamorphose sein muss, was wohl sehr fraglich erscheint, warum wird nicht der „Gneis“ der Bundschuhmasse herangezogen?). Der Autor kommt zum Schluss, dass nicht erst mit dem Kalk das durch seit langem bekannte Pflanzen sicher gestellte Oberkarbon beginnt, sondern dass die ganze Serie samt dem liegenden Glimmerschiefer dem Karbon angehört, was dem Referenten als nicht begründet erscheint. — Es erhebt sich die Frage, in welcher Beziehung das Oberkarbon der Stangalpe zur Grauwackenzone steht; es erscheint dem Referenten als wahrscheinlich, dass man es hier mit einem Teile der karbonischen Grauwackendecke zu tun hat, welcher vielleicht einmal die Verbindung herstellen wird mit den Wurzeln der Grauwackendecke, denn der Südrand der Stangalpenscholle liegt nicht allzuweit von den als Wurzel der Grauwackenzone anzusehenden Gesteinszügen bei Villach-Ossiach usw. Doch dürfen eventuelle Beziehungen zu den kristallinen Schiefen über dem Brettsteiner Kalkzug nicht von vornherein abgelehnt werden.

Die Studie BAUMGÄRTEL'S (3) über den Hüttenberger Erzberg mit der Darstellung von den durch Pegmatit durchbrochenen Kalken zeigt, dass hier ein vollständiges Analogon zu den Kalken von Brettstein etc. (s. S. 249) vorhanden ist. Wahrscheinlich liegt die Fortsetzung der Kalke von Hüttenberg in den schmalen, den Glimmerschiefern eingelagerten Kalken, welche die sogenannte Mulde von Murau umziehen. Die Mulde von Murau setzt sich nach GEYER'S Studien aus Kalken und Schiefen zusammen, welche GEYER mit dem Paläozoikum von Graz vergleicht<sup>1)</sup>. SANDER (47) hat jüngst auseinander gesetzt, dass die Beschreibung der Gesteine der Murauer Mulde durch GEYER (s. DIENER, 6) geradezu diejenige der unteren Schieferhülle ist. Referent bezweifelt, dass eine solche Parallele möglich ist, ohne die Lagerungsverhältnisse zu berücksichtigen. Die Murauer Mulde liegt nach den bisherigen Erfahrungen auf den Granatenglimmerschiefern des Lungau, welche das Hangende des Schladminger Deckenmassivs und damit auch der Tauerndecken darstellen. Wenn die Murauer Phyllite und Kalke auf den Glimmerschiefern liegen, woran wohl in keiner Weise zu zweifeln ist, dann können sie trotz ihrer grossen Ähnlichkeit nicht, wie SANDER es tut, mit der Schieferhülle parallelisiert werden. Im anderen Falle könnte es sich nur um ein fensterartiges Auftauchen der Schieferhülle handeln.

Von der mesozoischen Scholle des Krappfeldes hat K. A. REDLICH (61) eine Darstellung gegeben. In unregelmässiger Verteilung liegt an Phylliten (Karbon?) Trias (voralpine Fazies?), dann obere Kreide und Eozän. Das ganze ist scharf gefaltet. Es handelt sich um eine mesozoische Scholle, wie es die vom St. Paul und die auf dem Possruck sind.

<sup>1)</sup> Es ist diskutabel, ob nicht eine enge Beziehung zum Stangalpenkarbon besteht!

Schon seit langem ist es bekannt, dass der Glimmerschiefer der Niederen Tauern sich von Greim bei Oberwölz an gegen Süden wendet und im Zug der Saualpe seine Fortsetzung findet. Am Ende der Niederen Tauern liegen die grossen Gneis- und Granitmassen der Rottenmanner\* und Sekkauer Tauern; den Raum zwischen diesen und den Glimmerschiefern, der sich dreieckig gegen Süden verschmälert, nehmen kristalline Schiefer unbekannter Stellung ein (über diese Gegend gibt nur die ganz alte Literatur Aufschlüsse) und ein schon im Kartenbilde sehr auffallender Kalkzug, der von Pusterwald über Brettstein, Pöls, Judenburg, Obdach ins Lavantal zieht. Dieser Kalk ist nicht, wie GEYER meint, als Einlagerung im Glimmerschiefer aufzufassen, sondern er ist diesem gegenüber stratigraphisch selbständig. In diesem Kalkzug wiederholen sich die Erscheinungen von Hüttenberg; der Kalk ist von Aplit und Pegmatit in Gängen durchbrochen. Der Kalk fällt einerseits unter jene, den oben erwähnten dreieckigen Raum einnehmenden Schiefer ein, und ist — nach dem Ausspitzen derselben — von St. Johann am Tauern an bis Obdach von dem Gneis- und Granitmassiv der Rottenmanner- und Sekkauer Tauern, bezw. vom Gneis des Grössing überschoben. Dieses sich gegen Osten vollziehende Hinabsinken unter immer höhere tektonische Elemente scheint dem Referenten eine gewisse Ähnlichkeit mit den Verhältnissen am Tessiner Massiv zu haben.

Der Granit- und Gneisstock der Rottenmanner- und Sekkauer Tauern erscheint derart gebaut, dass — wenigstens in der Bösensteingruppe — der Granit als „Kern eines schiefen Gewölbes“ mit einem mechanischen Kontakt an das Liegende herantritt, indem er an einer Störung — wahrscheinlich an einer Schubfläche, an den kristallinen Schiefern westlich von ihm abstösst. Die genauere Gliederung der grossen Granitgneismasse der Rottenmanner- und Sekkauer Tauern ist zwar durch C. DÖLTER'S Arbeiten (6) angebahnt, aber noch nicht im entferntesten vollendet: — In den Gneisen der Sekkauer Tauern liegt bei Kraubath ein Peridotit (38), der in der Hauptmasse in gewöhnlicher Weise serpentinisiert, an den Rändern und, wie Dr. F. CORNU dem Referenten mitteilte, an Quetschzonen aber in Antigoritserpentin umgewandelt ist. W. SCHMIDT macht (in 58) die Mitteilung, dass am Nordrand noch der ursprüngliche Kontakt mit dem Gneis vorhanden ist, doch zeigt auch hier Antigoritserpentin Bewegungen an; die Südgrenze, die durch mächtigen Antigoritserpentin ausgezeichnet ist, entspricht einer Störung.

Die Granite und Gneise der Rottenmanner Tauern, die Gneise der Gleinalpe (fraglich, ob nicht reichlich Granit vorhanden ist), die Hornblendegneise der Hochalpe und des Rennfeldes bilden die Unterlage des Karbons der Grauwackenzone des Palten- und Liesingtales und des Murtales zwischen St. Michael und Bruck. Neuere Studien (14, 15, 16, 19, 20, 21, 23, 24, 25) haben gezeigt, dass auf den Gneisen ein Konglomeratschiefer liegt, das von

M. VACEK entdeckte Rannachkonglomerat, welches das Karbon einleitet. Dieses weist eine scheinbar sehr bedeutende Mächtigkeit auf, welche aber auf vielfache Faltung und vielleicht auch Schuppung zurückzuführen ist; es lassen sich zwei grosse Abteilungen wohl auseinanderhalten: a) eine Folge von Graphitschiefern mit Pflanzenresten, Konglomeraten, Sandsteinen und z. T. Kalken, welche als sogenannte Graphitführende Serie bezeichnet wurde. b) Eine sehr mächtige Folge von verschiedenen Schiefen (graphitische Schiefer, Graphitschiefer, Serizitschiefer, Chloritschiefer, Quarzite, Kalke usw.); an einzelnen Stellen treten in beiden Serpentine, Diabase, Quarzporphyre auf. Beide Folgen sind so eng miteinander verknüpft, dass sie sich als eine stratigraphische Einheit zu erkennen geben und nach den Pflanzenfunden (Schatzlarer, nach anderen Bestimmungen Ottweiler Schichten) als Oberkarbon zu verzeichnen sind. Ganz vereinzelt wurden (Veitsch und Triebenstein) in Kalken Versteinerungen des obersten Unterkarbon (*Visé*, *Productus giganteus*) gefunden; die Stellung dieser Kalke, die in beiden Fällen mit Magnesit vorkommen, ist noch nicht geklärt. Es ist klar, dass man im Sinne früherer Autoren nicht von einer Gliederung der Grauwackenzone in eine Quarzphyllitgruppe und in Karbon sprechen kann.

In deutlicher Weise lassen sich im Paltental zwei Hauptzüge der Graphitführenden Serie erkennen, während im Liesingtal nur ein einziger vorhanden ist, welcher über St. Michael, Leoben, Bruck bis zum Grasnitzgraben bei Kapfenberg fortschreitet. — Das ganze Karbon fällt im Palten- und Liesingtale unter eine Serie von Gesteinen ein, deren charakteristischestes Glied der sogenannte Blasseneckgneis ist, der als metamorphes saures Ergussgestein (Quarzporphyr, Quarzkeratophyr oder Quarzporphyrit) erkannt wurde (19, 20, 39, 40, 41). Die „Blasseneckserie“ umfasst aber neben diesen deckenförmigen Ergüssen noch mannigfaltige Schiefer, welche sie dem Karbon vergleichbar machen, wobei allerdings hervorzuheben ist, dass ihr Kontakt mit dem Karbon nicht als normaler anzusehen ist. REDLICH (41) hat, gestützt auf die ältere Literatur, aneinandergesetzt, dass sich solche Quarzporphyrdecken von Tirol bis Niederösterreich verfolgen lassen, und hat sie dem Perm zugewiesen, da sie an einzelnen Stellen (Reiting) von Werfener Schichten überlagert werden (2); allerdings ist gerade am Südabfall des Reiting das Liegende der Werfener Schichten nicht aufgeschlossen. — Der Referent möchte bei der Altersbestimmung der Blasseneckserie vorsichtiger sein, da sowohl aus der Überlagerung durch Werfener Schichten als auch aus der Stellung zum Karbon keine sicheren Schlüsse zu ziehen sind; wahrscheinlich muss man die Blasseneckserie als karbonisch ansehen. — Im Gebiete des Reiting liegen als höchstes Glied der bisher beschriebenen Schichtfolge der Grauwackenzone Werfener Schichten, welchen im Semmeringgebiete etwas Analoges zur Seite steht (S. 253). Diese Werfener Schichten sowie die Blasseneckserie



ritzkampel-Spielkogelzuges überschoben wird; über diese ebenfalls gegen Nordosten einfallende Platte des Kalkes ist nochmals Blasseneckserie geschoben, welche an einigen Stellen Schubfetzen von erzführendem Kalk aufweist. An einigen Stellen (Radmer) liegt auf dieser oberen Blasseneckschuppe wieder erzführender Kalk. Der Kontakt dieser höchsten Schuppe mit den nördlichen Kalkalpen ist wahrscheinlich auch ein anomaler. — Im Gebiete des Eisenerzer Erzberges gehört wahrscheinlich der Erzberg mit dem Spateisenstein und dem ihm eng verbundenen Saubergerkalk der oberen erzführenden Decke an<sup>1)</sup>, während der „Blasseneckgneis“ des Liegenden<sup>1)</sup> der oberen Blasseneckschuppe entspricht; im Körper der oberen erzführenden Decke treten am Erzberg die sogenannten Grenzschiefer auf, von welchen vermutet wurde, dass sie Werfener Schichten seien (23), was auf eine weitgehende Schuppung hindeuten würde.

Die Hochgebirgsgruppe des Reichenstein, Wildfeld und Reiting gehören der unteren erzführenden Decke an; in diesen Kalkmassen treten vielfach Schiefer auf, welche denen des Liegenden (Blasseneckserie) sehr ähnlich sind, so dass an der Basis der Kalkmassen das Durchlegen der Grenze oft recht problematisch wird. In dem grossen Kalkmassiv konnte durch schmale Schuppen von Quarzporphyren und Werfener Schichten auch eine tektonische Gliederung, eine sekundäre Schuppen- oder Deckenbildung beobachtet werden. — Gegen Osten zu lassen sich die tektonischen Elemente der Grauwackenzone des Palten- und Liesingtales weiter verfolgen; am konstantesten erweist sich der Zug der graphitführenden Serie, der durch das Liesingtal und über St. Michael, Leoben, Bruck bis in die Nähe von Kapfenberg streicht; der Zug des erzführenden Kalkes endet in seinem festen Gefüge bei Vordernberg und ist fortan auf kleinere zerstreute Vorkommnisse, welche aber immer die tektonische Stellung der grossen Masse zeigen, beschränkt; die Blasseneckserie streicht geschlossen weiter. Unter ihr aber vollziehen sich im unteren Mürztal grosse Änderungen, welche einerseits durch das Auftreten von zentralalpinem Mesozoikum (im sogenannten Semmeringfenster), andererseits durch grosse Komplikationen im Karbon bedingt werden.

Wie die Kartenskizze zeigt, streichen die Gneise der Sekkauer Tauern und die Hornblendegneise der Gleinalpe mit einer gegen Norden konkaven Beugung über den Durchbruch des Murtales und setzen die Gruppe des Rennfeldes zusammen; im Süden liegt auf ihnen das Paläozoikum von Graz, und an der Linie des Stanzertales enden die Gneise (S. 251); im Norden liegt auf den Gneisen der oben erwähnte Karbonzug, welcher im Graschnizgraben, wahrscheinlich an einer Querstörung endet; im Liesingtal und nördlich von

<sup>1)</sup> Von einer Diskordanz zwischen dem altpaläozoischen Kalk und einer permischen Eisensteinformation (VACEK) ist nichts zu sehen. Kalk und Spateisenstein bilden immer eine Einheit.



Leoben und Bruck taucht das graphitführende und durch Kalke ausgezeichnete Karbon unter ihm stratigraphisch engverknüpfte Phyllite, welche im Kotzgraben nochmals graphitführendes Karbon tragen. Das Ganze taucht zwischen Schörgensdorf und Kapfenberg unter Gneis, welcher den Kletschachkogel aufbaut; dieser Kletschachgneis — ein Teil der früher als einheitlich angesehenen Mürztaler Masse (6) — streicht nördlich vom Mürztal bis in die Nähe von Mürzzuschlag und trägt einen neuen Zug von Karbon; dieser Karbonzug II. beginnt im Kletschachgebiete und streicht über Thörl, Veitsch, Kapellen bis ins Semmeringgebiet (Zug von Breitenstein—Klamm). Der Referent hat das Lagerungsverhältnis durch eine zweite Karbondecke über der unteren (Rennfeld und Karbon von Bruck—Liesingtal = Karbonzug I) erklärt (24, 26), während VETTERS (58) zu einer anderen Erklärung — Querverschiebung — kam, wogegen sich sehr schwere Bedenken vorbringen lassen (26). — Vom untersten Mürztal aus streicht die Kletschachgneismasse gegen Nordosten fort; der Karbonzug I endet am Grasnitzgraben, und an seine Stelle treten Phyllite, welche von da an auf den Hornblendegneisen der Rennfeldgruppe liegen. Diese Gneise enden an der Linie des Stanzertales, und unter sie taucht zentralalpines Mesozoikum.

In derselben Weise erscheint unter der Fortsetzung des Kletschachgneises zentralalpines Mesozoikum auf der Linie Pfaffeneck—Kapellen. Dieses Semmeringmesozoikum liegt auf Gneisen, in welchen auch Granite vorkommen (Mitterdorf), d. i. der untere Teil der sogenannten Mürztaler Masse; diese Gneise begleiten das Mürztal auf dem rechten Ufer bis in die Gegend von Mürzzuschlag; mit dem Tal selbst fällt eine Zone von isolierten Vorkommnissen von zentralalpinem Mesozoikum zusammen, welches wie die Reste desselben im Stanzertal auf kristallinen Schiefen (Pretulalpe) aufliegt. Bei Mürzzuschlag zeigt sich deutlich eine inverse Lagerung im Mesozoikum, welches hier einen Mittelschenkel bildet, dessen Kern die früher erwähnten Gneise des unteren Teiles der Mürztaler Masse und dessen Hangendschenkel der mesozoische Zug Pfaffeneck—Kapellen bildet. Da nun im Stanzertal zentralalpines Mesozoikum unter die Hornblendegneise des Rennfeldgebietes untersinkt, so erscheint somit das sogenannte leontinische Fenster am Semmering abgeschlossen; leider verhüllt die tertiäre Bedeckung des unteren Mürztals das Untersinken der früher erwähnten mesozoischen Falte (Pfaffeneck—Kapellen und Kern der Decke = Gneis). — Südlich der kristallinen Schiefer der Pretulalpe—Teufelsstein findet sich zentralalpines Mesozoikum bei Fischbach und Rettenegg in unklarer tektonischer Position. Die eben erwähnten kristallinen Schiefer können, wie das Untertauchen der zentralalpinen Gesteine der Sonnwendsteinentwicklung am Semmering zeigt, nicht den Wechselgesteinen parallelisiert werden. Wie der Anschluss der Mürztaler Decken an den zentralalpinen tektonischen Elementen des Semmering geschieht, kann nicht festgestellt werden,

doch scheinen höchst komplizierte Verhältnisse — ein Auseinandertreten von mesozoischen Zügen und Aufnahme von kristallinen Schollen (Drahte Kogel) — zu herrschen.

Dass am Semmering dem Radstädter Mesozoikum analoge Gesteine vorkommen, hat TOULA schon seit langem erkannt, und ihm verdankt man die grundlegenden Studien über dieses Gebiet. TERMIER (49) machte auf die Analogie mit der zone interne der Westalpen aufmerksam und V. UHLIG hat die Übereinstimmung der Semmeringgesteine mit den Tauerndecken erwiesen. In neuester Zeit hat MOHR (35) eine vortreffliche Detailbeschreibung des Semmeringgebietes geliefert, deren stratigraphische Ergebnisse bereits tabellarisch dargestellt wurden (diese Zeitschrift S. 187). MOHR hat gezeigt, dass auf der wahrscheinlich z. T. karbonischen Masse der Wechselgneise mit anomalem Kontakte liegende Falten von zentralalpinem Mesozoikum liegen, deren eine in grösserem Masstabe auch Granit und Hülschiefer — Mohrs kristalline Kernserie — als Kern der liegenden Falte einschliesst; das ganze Mesozoikum fällt unter das Karbon von Breitenstein und Klamm ein (Karbonzug II). Auf den mesozoischen Semmeringdecken (= Tauerndecken) liegt Karbon und zwar jenes durch Pflanzenreste, Graphit-schiefer und Konglomerate wohl charakterisierte Karbon, welches im Paltental als graphitführende Serie benannt wurde: MOHR nennt dasselbe Pflanzenkarbon. Nach MOHR, dessen Ergebnisse mit denen im Paltental nicht vollständig in Einklang zu bringen sind, hat das Pflanzenkarbon des Semmeringgebietes keine direkten Beziehungen zu den hangenden Schiefnern etc.; dieses letztere, sehr mächtige System zeigt folgendes: Unter den Werfener Schichten der Kalkalpen liegt ein Zertrümmerungshorizont (S. 255) mit Rauchwacken, darunter jene grobklastische Serie, welche TOULA als Verrukano anspricht; eng mit dieser verbunden folgt nach unten zu eine dem Karbon zugeteilte Schichtfolge (Silbersberggrauwacke); Magnesite und Blasseneckgneis stellen wichtige Beziehungen zum obersteirischen Karbon her. MOHR kommt so zu folgender Gliederung: 1. Pflanzenkarbon. 2. Silbersberggrauwacke und Magnesitkarbon mit Porphyren („Blasseneckgneis“) und Grünschiefern, nach Oben übergehend in Verrukano. Diese Gliederung weicht von jener des Paltentales insoweit ab, als das Magnesitkarbon dort, und wie es scheint auch in der Veitsch, mit dem „Pflanzenkarbon“ enger verknüpft erscheint, als mit der durch die „Blasseneckgneise“ charakterisierten Serie, welche nach den Paltentaler Lagerungsverhältnissen tektonisch dem Karbon gegenüber selbständig erscheint. Es erscheint dem Referenten nicht unmöglich, die schwebende Differenz durch Verfaltung der Decken beseitigen zu können.

Zu einer sehr weitgehenden Deckengliederung und zur Aufstellung von eigenartigen Beziehungen zu dem Deckenbau der nordalpinen Kalkzone ist KOBER gekommen (31). Nach ihm gibt es in den Kalkalpen des Schneeberggebietes und am Semmering zwei

grosse Deckensysteme: a) ein unteres, bestehend aus der Karbon—Permserie der Grauwackenzone mit der voralpinen Entwicklung (Decke) der nördlichen Kalkalpen auf dem Rücken; diese voralpine Decke wird durch jene früher erwähnten Rauchwacken unter den Werfenerschichten (S. 254) dargestellt. Diese voralpine Entwicklung „ist durch das obere Deckensystem von ihrem Untergrunde losgetrennt und als selbständige Abscherungsdecke weiter nordwärts verfrachtet worden.“ b) Die Basis des oberen Systems bilden die Silur-Devonkalke und Schiefer, „denen grosse Decken von Quarzporphyren aufliegen. Diese Unterlage trägt das mesozoische System der hochalpinen und Hallstädter Entwicklung“. — Im Gegensatz zu KOBER möchte der Referent an die Ergebnisse der Studien im Palental erinnern, wo ähnliche Lagerungsverhältnisse in anderer Weise aufgefasst wurden. Sollte man nicht die Quarzporphyre auf den erzführenden Kalken als obere Blasseneckdecke auffassen? Der Referent möchte ferner anführen, dass die erzführenden Kalke als höchste Grauwackendecke auch dort auftreten, wo über ihnen weder die hochalpine noch die Hallstädter Decke liegt, sondern wo über ihnen die bajuvarische (= voralpine) Kalkalpendecke aufliegt, so z. B. bei Schwaz, Kitzbüchel, Dienten. KOBER hat versucht, die Wurzeln der oberen ostalpinen Decke (d. i. hochalpine und Hallstädter Entwicklung einschliesslich Silur- und Devonkalk) in der karnischen Kette zu suchen und die Wurzel der unteren ostalpinen Decke (d. i. voralpine Decke und Karbon—Perm) in den Gailtaler Alpen zu sehen. Es lässt sich gewiss nicht leugnen, dass die Entwicklung von Silur und Devon in den karnischen Alpen Anklänge an die erzführende Decke der Grauwackenzone hat, aber ob ein so weit gehender Schluss möglich ist, scheint doch fraglich. Es wird überdies von KOBER die Richtigkeit seiner Deckengliederung so vorausgesetzt, dass er eine für seine Gliederung passende Wurzelzone sucht und sie in den Karnischen und Gailtaler Alpen findet. Diese Zonengliederung im Deckenland ist aber auch die einzige Stütze für KOBERS Ansicht vom Wurzelland. — Dem Referenten scheint es näher zu liegen, die Wurzeln der Grauwackendecken in der Gegend nördlich von den Gailtaler Alpen und Nordkarawanken zu suchen; es sei da nur erinnert, dass CANAVAL (60) aus diesem Teil Kärntens Magnesit beschrieben hat; auch anderes weist auf Analogien zur Grauwackenzone, so CANAVALS Worte, die auf Gesteine, welche den Eisenerzer Grauwacken (= „Blasseneckgneis“) ähnlich sind, sich beziehen.

Im Gebiete des Wechsels, bei Kirchberg, Aspang usw. hat MOHR (35, 36) die Überlagerung der Wechselserie (d. i. der kristallinen Schiefer, z. T. Karbon, die durch Albitgneis charakterisiert sind) durch die kristalline Kernserie (Granit- und Glimmerschiefer als Hülle) nachgewiesen, wobei zwischen beiden stellenweise Semmeringquarzit und Semmeringmesozoikum auftritt; infolge des Nachweises

dieser nur durch Überschiebung möglichen Lagerungsverhältnisse ist der Versuch RICHARZ' (43, 44, 45, 46), die Metamorphose der Wechselschiefer durch die Einwirkung des Granites zu erklären, hinfällig. — Die mit dem zentralalpinen Mesozoikum verbundenen Schiefer und Graphite lassen sich in derselben tektonischen Stellung wie am Semmering über das Leithagebirge und die Hainburger Berge bis in die kleinen Karpaten verfolgen. — Wo in dem oststeirischen kristallinen Gebirge die Grenze von Ostalpin und Zentralalpin verläuft, ist nicht anzugeben.

Früher wurde bereits das Paläozoikum von Graz erwähnt. Neuere Studien (11, 12, 13) haben trotz lebhaften Widerspruches (56, 57) die Richtigkeit der alten, einst von CLAR aufgestellten und von HOERNES und PENËCKE bestätigten Schichtfolge (siehe Tabelle, diese Zeitschrift, S. 239) gezeigt. In neuester Zeit hat MOHR (37) versucht, den tieferen Teil des Paläozoikums von Graz (Grenzphyllit bis Semriacher Schiefer inklusive) als Äquivalent des Karbons der Grauwackenzone anzusehen und den oberen Teil (Kalke des Devons) mit der erzführenden Decke zu parallelisieren. Bisher galt es als sicher, dass alle Stufen des Paläozoikums von Graz auf das engste miteinander verbunden sind und dass keine Gliederung in zwei Decken möglich ist; doch bietet MOHR's Ansicht eine einfache Lösung und wird durch viele Analogien gestützt. Ob am Nordrande des Paläozoikum<sup>1)</sup> (Breitenau, Mixnitz) Karbon vorhanden ist (22), was MOHR nicht nur als sicher hält, sondern auch zum Ausgangspunkt seiner Ausführungen macht, ist dem Referenten noch fraglich. — Die Tektonik der paläozoischen Ablagerungen des Grazer Beckens (11) ist durch grosse Brüche, welche die flachen Falten durchziehen, beherrscht; diese Brüche, welche noch die obere Kreide, nicht aber mehr die schon ganz ungestörte zweite Mediterranstufe betrafen, liegen teils im Streichen, teils queren sie es in spitzen Winkeln. Flache Falten durchziehen auch die Gosau der Kainach, welche in einem beckenartigen, nach Südosten offenen Einbruchsfelde des Paläozoikums liegt. Das Alter der Gosau wurde von V. HILBER (27) fixiert, und von SCHMIDT (48) ist eine eingehende Darstellung vorhanden (Hauptgestein ist Sandstein und Konglomerat, dann auch Hippuritenkalke, Süsswasserkalk am Rand). — In der Tabelle S. 239 wurde das Paläozoikum von Graz in seiner Gesamtheit mit der erzführenden Decke der Grauwackenzone parallelisiert.

Ein grosser Teil der Umgebung von Graz besteht bereits aus dem ungestört liegenden Jungtertiär des Ostrandes der Alpen; aus diesen jugendlichen Ablagerungen, die durch sehr schöne jungtertiäre Vulkanruinen ausgestattet sind, erhebt sich südlich von Graz das Sausalgebirge; aus diesem stammen einige neue Nachrichten (33, 34, 51), nach welchen das Gebirge aus Phylliten mit Diabasen,

<sup>1)</sup> Dieses als einheitlich angesehen.

Serizitphylliten (metamorphen Quarzporphyren) und Kalken — abgesehen von den Ablagerungen der zweiten Mediterranstufe — aufgebaut wird; ein Bild des Baues oder der Versuch einer genaueren Parallele mit dem Grazer Paläozoikum wird nicht gegeben.

Aus dem westlichen Bachergebirge und den benachbarten Regionen hat in neuerer Zeit DREGER eine Anzahl von Mitteilungen gemacht (7—10). Bekanntlich gab es zwischen DÖLTER und IPPEN einerseits und TELLER und DREGER andererseits einen Unterschied in der Auffassung der Verhältnisse am Bacher, indem die ersteren Gesteine als Granitporphyre bezeichneten, die nach den letzteren Porphyrite sind. Jetzt besteht soweit Einheit in der Auffassung, dass man im östlichen Teil Granit, im westlichen Porphyrite hat. Eine grosse Anzahl von solchen Porphyriten macht DREGER namhaft; TROBEJ (54) hat viele solche petrographisch beschrieben (Hornblendeporphyrite, Hornblendeporphyritporphyrite, Granitporphyr). DREGER erwähnt, dass im Bachergranit sowohl als auch in der oberen Trias von Windisch-Graz Porphyrite auftreten. Es hat sehr den Anschein, dass die Porphyrite des Bachers den übrigen Porphyriten aus der Nähe der alpino-dinarischen Grenze zuzurechnen sind. Da bereitet die Ansicht DÖLTERS und seiner Mitarbeiter grosse Schwierigkeit, dass die Porphyrite zum Gangfolge des Granites gehören. Man wird da vor die Entscheidung gestellt, DÖLTERS Ansicht anzunehmen und mit SALOMON den Bachergranit für periadriatisch und jung zu halten, oder die Porphyrite vom Granit genetisch abzutrennen, was seine Stütze in einigen Vorkommnissen von Quarzglimmerdiorit findet. — Den Phylliten des westlichen Bachers gibt DREGER ein paläozoisches Alter; Kalke in ihnen vergleicht er mit devonischen Kalken von Sausal; auch in den Phylliten treten Porphyrite auf. CLARKS Ausführungen (5) lassen es wahrscheinlich erscheinen, dass diese Porphyrite zum periadriatischen Bogen gehören (Quarzdioritporphyrit und Tonalitporphyrit von Prävali). — Im westlichen Bacher liegt obere Kreide auf kristallinen Gesteinen; wenn der Bacher, wie der Referent vermutet, ostalpines Wurzelland ist, dann müsste der Deckenschub wohl älter als die Gosau sein?

DREGER hat auseinandergesetzt, dass zwischen Bacher, Koralpe, (Glimmerschiefer) und den Ausläufern der Karawanken (Trias, Jura) ein schmaler Zug von Phylliten mit Kalken liegt; DREGER vergleicht ihn mit den Gesteinen der Murauer Mulde; auf den Phylliten liegen Verrukano, Werfener Schichten und Kreide; der Zug der Phyllite setzt sich nach Kärnten (St. Paul, Griffen) fort. Es erscheint dem Referenten sehr naheliegend, diesen Zug mit dem obersteirischen Karbon zu vergleichen und als Wurzel der Grauwackendecken anzusprechen, diese Wurzelzone würde auf den Glimmerschiefern der Kor- und Sausalpe, d. i. der ostalpinen kristallinen Decke liegen. — Sehr bemerkenswert ist ein Fund BLASCHKES (4), der neben der schon ROLLE bekannten Trias des Possruck bei Leutschach Ober-

kreide mit Hippuriten und fraglichen Lias fand; das ganze vergleicht er mit den mesozoischen Schollen des Krappfeldes und von St. Paul in Kärnten.

Gerade früher wurde aus dem Vorkommen von Gosau auf dem Bacher ein höheres Alter des Deckenschubes<sup>1)</sup>, für welches auch manche Erfahrungen in den nördlichen Kalkalpen sprechen (Gosau!), in den Bereich der Möglichkeit gestellt. Auch andere Argumente sprechen dafür, so das Vorkommen der zweiten Meditterranstufe im Lavanttale, die ruhige Lagerung des Tertiärs bei Graz und sein tiefes Eindringen in das Gebirge, das Jungtertiär von Leoben, des unteren Mürztales und des Judenburger Beckens. Das alles sind Argumente, die Zeit der Deckenbildung recht tief zurückzuverlegen und von einer jüngeren tertiären Störungsphase zu trennen.

Die vorstehenden Erörterungen haben, wie die beiden vorausgehenden Berichte, gezeigt, dass der Deckenbau der Zentralalpen zwischen Brenner- und Radstädter-Tauern so nachgewiesen ist, dass doch zum mindesten die Anwendbarkeit der Deckentheorie als Arbeitshypothese klar ist. Weiter östlich herrscht im Gebiete der Grauwackenzone Klarheit, dass Deckenbau vorhanden ist. In dem übrigen kristallinen Gebiete östlich von Radstädter Tauern und Katschberg dürften grosse Decken wohl kaum nachgewiesen werden, man befindet sich hier ja im Rückenschild der ostalpinen Decke (TERMIER); im übrigen ist ja dieses Gebirge wenig bekannt. DIENER (6) schrieb im Jahre 1903, dass die Struktur der Zentralzone der Ostalpen eines der dunkelsten Kapitel der Alpengeologie sei. Dass dies nicht mehr so ist, dass sich der Bau der ostalpinen Zentralzone harmonisch in den gewaltigen Deckenbau der Alpen eingeordnet, ist allein der Deckentheorie zu verdanken.

<sup>1)</sup> Wenn man mit MOHR das Grazer Paläozoikum in eine untere und obere Grauwackendecke zerlegt, dann muss der Deckenschub vorgosauisch sein, denn die Gosau der Kainach transgrediert über Devon und über die tieferen Stufen.

# Auszug aus den Satzungen der „Geologischen Vereinigung“.

## § 3. Mitgliedschaft.

Die Anmeldung zur Mitgliedschaft erfolgt an den Kassensführer†. Das Eintrittsgeld beträgt 5 M., der Jahresbeitrag 10 M. für Personen sowohl wie für Institute, Bibliotheken usw. Die lebenslängliche Mitgliedschaft einer Person kann durch einmalige Zahlung von 250 M. erworben werden. Wer eine einmalige Zahlung von 1000 M. leistet, wird als Stifter geführt. Alle Mitglieder erhalten die „Geologische Rundschau“ unentgeltlich und portofrei zugestellt.

Der Jahresbeitrag ist bis Ende Januar an den Kassensführer † einzuzahlen, andernfalls wird er durch Postauftrag erhoben. Verweigerung der Zahlung bedeutet Austritt aus der Vereinigung und zieht Einstellung der Zusendung der Zeitschrift nach sich.

### Der Vorstand:

Ehrenpräsident:	E. Suess (Wien)
I. Vorsitzender:	E. Kayser (Marburg)
Stellvertret. Vorsitzender:	Ch. Barrois (Lille)
„ „	G. A. F. Molengraaff (Haag)
„ „	A. Rothpletz (München)
„ „	Th. Tschernyschew (St. Petersburg)
Schriftführer:	Fr. Drevermann (Frankfurt a. M., Senckenbergisches Museum, Victoria Allee 7)
Stellvertret. Schriftführer:	R. Richter (Frankfurt a. M.)
Redakteur:	G. Steinmann (Bonn)
Mitredakteur:	W. Salomon (Heidelberg)
„	O. Wilckens (Jena)
†Kassensführer:	H. Schulze-Hein (Frankfurt a. M., Eschenheimer Anlage)

---

**:: VERLAG VON WILHELM ENGELMANN IN LEIPZIG ::**

---

# Die Entstehung der Kontinente, der Vulkane und Gebirge

von

**P. Oswald Köhler**

Mit 2 Abbildungen im Text. Gr. 8. 1908 (VI u. 58 S.) **1.60**

... In der Tat erschüttert die Durchsicht dieser Schrift, die sich auf durchaus solide Grundlagen und logische Schlüsse stützt, die bisher nahezu ungeprüft hingenommene Hypothese von einer äußern, schneller erhärteten Kruste und einem innern (noch feuerflüssigen) Kerne. ....

*Literarischer Handweiser 1908 No. 11.*

---

---

# Chemisches Laboratorium von Prof. Dr. M. Dittrich

Heidelberg, Brunnengasse 14

Mineral-, Erz- und Gesteinsuntersuchungen. — Quell- und Mineralwasseranalysen. — Untersuchungen auf Radioaktivität.

---

:: VERLAG VON WILHELM ENGELMANN IN LEIPZIG ::

---

## Geologie von Deutschland

und den angrenzenden Gebieten

von

**Dr. Richard Lepsius**

Geh. Oberbergat, Professor an der Techn. Hochschule,  
Direktor der Geologischen Landesanstalt zu Darmstadt.

*Erster Teil: Das westliche und südliche Deutschland.* Mit einer geologischen Karte, einer Tafel farbiger Profile und 136 Profilen im Text. Herabgesetzter Preis *M* 24.— brosch., *M* 27.— geb. Davon einzeln: Lief. 1. *M* 8.25. — Lief. 2. *M* 5.25. — Lief. 3. *M* 10.50.

*Zweiter Teil: Das östliche und nördliche Deutschland.* Mit 88 Profilen im Text und zwei Profil-Tafeln. *M* 18.— brosch., *M* 21.— geb. Davon einzeln: Lief. 1. *M* 8.—. — Lief. 2. *M* 10.—.

---

## Newcomb-Engelmann's Populäre Astronomie

Vierte, veränderte und vermehrte Auflage

In Gemeinschaft mit Eberhard, Ludendorff und Schwarzschild

herausgegeben von

**Paul Kempf**

Mit 213 Abbildungen im Text und auf 21 Tafeln

1910. XVI u. 772 S. Gr. 8. *M* 14.—; in Leinen geb. *M* 15.60.

.... die beste volkstümliche Einführung in die astronomische Wissenschaft, die wir überhaupt besitzen. (*„Kosmos“ Handweiser für Naturfreunde. Heft 5. 1911.*)

.... it is undoubtedly the best of its kind in any language.  
(*The Astrophysical Journal. Volume XXXIII. Number 2. March 1911.*)

Es ist überflüssig, über dieses Werk noch ein Wort des Lobes zu sagen, jeder Astronom und Freund der Himmelskunde kennt es und weiß es zu schätzen. Bemerkenswert mag dagegen werden, daß die neue Auflage wesentliche Änderungen hauptsächlich auf dem Gebiete der Astrophysik aufweist und den neuesten Standpunkt dieses nun schon manchen Jahr im Vordergrund der astronomischen Untersuchungen stehenden Zweiges der Himmelskunde darlegt. Die Ausstattung entspricht der Bedeutung des Werkes. (*Kölnische Zeitung Nr. 105. 1911.*)