

Fortschritte in der geologischen Kenntnis der Zentralalpen, westlich vom Brenner

IV. Das Gebirge westlich vom Brenner

von

F. Heritsch

Sonderabdruck aus: »Geologische Rundschau«, Band III, Heft 8



Leipzig

Wilhelm Engelmann

1912

INHALT

Seite

I. Aufsätze und Mitteilungen:

- Andrée, K., Über Sand- und Sandsteinkegel und ihre Bedeutung als Littoralgebilde. (Mit Tafel VII) 537
- Hahn, F. F., E. O. Ulrichs »Revision der Palaeozoischen Systeme: — ein Merkstein der Stratigraphie als Wissenschaft? 544

II. Besprechungen:

A. Unter der Redaktion der Geologischen Vereinigung:

- Fortschritte in der geologischen Kenntnis der Zentralalpen westlich vom Brenner. IV. Das Gebirge westlich vom Brenner. (F. Heritsch) 557
- Bücher- und Zeitschriftenschau 573
- Personalia usw. 576
- Berichtigungen 576
- Geologische Vereinigung.
- G. Steinmann, Die Bedeutung der neueren Forschungen über die kambrische Tierwelt. (Mit 5 Textfiguren) 578
- Einladung zur Hauptversammlung am 4. Januar 1913 584

Die Fachgenossen und Verleger werden gebeten, Bücher und Sonderabzüge zum Zweck der Besprechung an den Verleger der Rundschau, Wilhelm Engelmann, Leipzig, Mittelstraße 2 zu senden. Ebendahin sind auch Bescherden über nicht zugegangene Hefte der Zeitschrift zu richten.

Zusendungen an die Redaktion.

An den Redakteur Professor G. Steinmann, Bonn, Poppelsdorfer Allee 98 sind zu senden:

1. Manuskripte von Aufsätzen und kleineren Mitteilungen, Notizen usw.
2. Besprechungen aus den Gebieten Tektonik, Niveauschwankungen, Morphologie, Erosion, Glazialgeologie, Sedimentbildung, Erdöl, Kohlen, usw. Geologischer Unterricht.

An den Mitredakteur Professor W. Salomon, Heidelberg:

Besprechungen aus den Gebieten: Chemische Geologie, Petrographie, Salzlagerstätten, Metamorphosen, Erzgangbildung, Präkambrium, Erdinneres, Vulkanismus, Erdbeben, Geologie anderer Weltkörper, Technische Geologie.

An den Mitredakteur Professor O. Wilckens, Jena, Reichardtstieg 4:

Besprechungen aus den Gebieten: Stratigraphie, Regionale Geologie.

Die Verfasser von Aufsätzen und Mitteilungen erhalten 100 Sonderabzüge unentgeltlich, weitere gegen Erstattung der Herstellungskosten. Zusammenfassende Besprechungen werden mit 60 \mathcal{M} , Einzelreferate und kleinere Mitteilungen mit 40 \mathcal{M} für den Bogen honoriert. Von den Besprechungen werden 50 Sonderabzüge unentgeltlich, weitere gegen Erstattung der Herstellungskosten geliefert.

Über die Beigabe von Abbildungen ist vorherige Verständigung mit der Redaktion erforderlich.

Im Manuskript sind zu bezeichnen:

Autornamen ~~~~~ (Majuskel), Fossilienamen ——— (kursiv),
wichtige Dinge = (gesperrt), Überschriften = (fett).

II. Besprechungen.

A. Unter der Redaktion der Geologischen Vereinigung.

Fortschritte in der geologischen Kenntnis der Zentralalpen westlich vom Brenner.

IV. Das Gebirge westlich vom Brenner.

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

Literatur¹⁾.

1. C. DIENER, Bau und Bild der Ostalpen und des Karstgebietes. Wien 1903.
2. J. BLAAS, Geologischer Führer der Tiroler und Vorarlberger Alpen. Innsbruck 1902.
3. W. HAMMER, Die kristallinen Bildungen im Bereiche des Kartenblattes Cles. V. 1902.
4. — Mitteilungen über Studien in der Val Furva und Val Zebbru Bormio. V. 1902.
5. — Die kristallinen Alpen des Ultentales. Jb. 1902.
6. — Porphyrit und Diorit aus den Ultentalen. Jb. 1903.
7. — Pegmatite der Ortleralpen. V. 1903.
8. E. WEINSCHENK, Die Tiroler Marmorlager. Zeitschr. f. praktische Geologie. 1903.
9. L. HEZNER, Ein Beitrag zur Kenntnis der Eklogite und Amphibolite des Ötztales. Mineralogisch-petrographische Mitteilungen XXII. 1903.
10. N. HECKER, Petrographische Untersuchungen der Gabbrogesteine des oberen Veltlin. Neues Jahrbuch f. Min., Geol., Pal. Beilageband XVII. 1903.
11. W. HAMMER, Die kristallinen Alpen des Ultentales. Jb. 1904.
12. W. PAULCKE, Geologische Beobachtungen im Antirhätikon. Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg 1904.
13. W. SCHILLER, Geologische Untersuchungen im östlichen Unterengadin, I. Lischanna-Gruppe. Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg XIV. 1904.
14. P. TERMIER, Nouvelles observations géologiques sur les nappes de la région du Brenner. C. R. 1904.
15. — Sur les nappes de la région de l'Ortler. C. R. 1904.
16. — Sur la fenêtre de la basse Engadine. C. R. 1904.
17. — Sur la continuité des phénomènes tectoniques entre l'Ortler et les Hohe Tauern. C. R. 1904.
18. N. LINDEMANN, Über einige wichtige Vorkommnisse von körnigen Karbonatgesteinen mit besonderer Berücksichtigung ihrer Entstehung und Struktur. Neues Jahrbuch f. Min., Geol. u. Pal. 1904.

¹⁾ Abkürzungen: V. — Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt Wien.
Jb. — Jahrbuch " " " "
C. R. — Comptes rendus . . . Paris " "

19. FR. FRECH, Über den Gebirgsbau der Tiroler Zentralalpen. Wissenschaftliche Ergänzungshefte zur Zeitschr. des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins 1905.
20. G. B. TRENER, Über die geol. Verhältnisse des nördlichen Abhanges der Presanellagruppe. V. 1905.
21. W. HAMMER, Geologische Aufnahme des Blattes Bormio-Tonale. Jb. 1905.
22. F. OHNESORGE, Die vorderen Küheteierberge. V. 1905.
23. W. SALOMON, Die alpinodinarische Grenze. V. 1905.
24. G. STEINMANN, Geologische Beobachtungen in den Alpen II. Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. B. 1905.
25. E. SUSS, Über das Inntal bei Nauders. Sitzungsberichte der Kais. Akademie der Wissenschaften in Wien; Mathem. u. naturwiss. Klasse Abt. I. Band CXIV. 1905.
26. CHR. TARNUZZER, Stratigraphie und Tektonik zwischen Val d'Assa und Piz Lad im Unterengadin. Ecol. geol. Helv. VIII. 1905.
27. P. TERMIER, Les nappes entre le Brenner et la Valteline. Bull. Soc. géol. France 1905.
28. G. B. TRENER, Geologische Aufnahme im nördlichen Teile der Presanellagruppe. Jb. 1906.
29. W. HAMMER, Neue Aufnahme der Ortlergruppe. V. 1906.
30. — Laasergruppe. Jb. 1906.
31. W. PAULCKE, Alpiner Nephrit und die Nephritfrage. XXIII. Band der Verhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins. Karlsruhe 1906.
32. W. v. SEIDLITZ, Geologische Untersuchungen im östlichen Rätikon. Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. B. 1906.
33. W. SCHILLER, Geologische Untersuchungen im östlichen Unterengadin. II. Piz Ladgruppe. Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. B. 1906.
34. W. HAMMER, Bericht über eine neue Aufnahme der Ortlergruppe. V. 1907.
35. — Beiträge zur Geologie der Sesvenagruppe I. V. 1907.
36. A. SPITZ u. G. DYHRENFURT, Vorbericht über die Tektonik der zentralen Unterengadiner Dolomiten. Anzeiger der Akademie. Wien 1907. 1909.
37. O. SCHLAGINTWEIT, Die tektonischen Verhältnisse in den Bergen zwischen Livigno, Bormio und St. Maria im Münstertale. Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft 1908.
38. W. HAMMER, Die Ortlergruppe und der Ciavalschokamm. Jb. 1908.
39. — u. G. B. TRENER, Blatt Bormio-Tonale der geologischen Spezialkarte von Österreich, samt Erläuterung. 1908.
40. M. VACEK u. W. HAMMER, Spezialkartenblatt Cles der geol. Karte von Österreich.
41. W. HAMMER, Beiträge zur Geologie der Sesvenagruppe II. V. 1908.
42. W. SALOMON, Die Adamellogruppe I. V. 1908.
43. LACHMANN, Der Bau des Jackel im oberen Vintschgau. Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orients. 1908. Bd. XXI.
44. J. BLAAS, Ein Profil im vorderen Pitztal. V. 1909.
45. — Aus dem Maraunental. V. 1909.
46. W. HAMMER, Nachtrag zur Geologie der Ortlergruppe. III. V. 1909.
47. — u. C. v. JOHN, Augengneise und verwandte Gesteine aus dem oberen Vintschgau. Jb. 1909.
48. CHR. TARNUZZER u. U. GRUBENMANN, Beiträge zur Geologie des Unterengadin. Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. N. F. XXIII. 1909.
49. G. HRADIL, Die Gneise des südlichen Schnalsertales in Tirol. Jb. 1909.
50. — Petrographische Notizen über einige Gesteine aus den Ötztaleralpen. V. 1910.
51. W. HAMMER, Beiträge zur Geologie der Sesvenagruppe. III. V. 1910.

52. W. PAULCKE, Tertiär im Antirätikon und Beziehungen der Bündner Decke zur Niesenflyschzone. Zentralblatt für Mineralogie, Geologie, Paläontologie 1910.
53. — Beiträge zur Geologie des „Unterengadinfensters“. Verhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereines in Karlsruhe 1910.
54. O. WELTER, Über anstehenden Nephrit in den Alpen. Verhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereines in Karlsruhe 1910.
55. G. KLEBELSBERG, Zur Geologie des unteren Marauertales (Wien). V. 1911.
56. G. HRADIL, Über Gneise der Ötztaler Masse. Jb. 1911.
57. O. AMPFERER u. W. HAMMER, Geologischer Querschnitt durch die Ostalpen vom Allgäu bis zum Gardasee. Jb. 1911.
58. W. HAMMER, Schichtfolge und Bau des Jaggel. Jb. 1911.
59. B. SANDER, Geologische Studien am Westende der Hohen Tauern. Denkschriften der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Wien. LXXXII. Bd.
60. B. SANDER, Zum Vergleich zwischen Tuxer und Prättigauer Serien. V. 1911.
61. O. WILCKENS, Neuere Fortschritte der geologischen Erforschung Graubündens. Geologische Rundschau III. 1912.
62. W. HAMMER, Beiträge zur Geologie der Sesvenagruppe. IV. V. 1912.
63. E. SUSS, Das Antlitz der Erde. III. Bd. 2. Hälfte. 1909.
64. L. KOBER, Bericht über geol. Untersuchungen in der Sonnblickgruppe und ihrer weiteren Umgebung. Sitzungsberichte der Kais. Akademie der Wissenschaften in Wien. Math.-naturw. Kl. CXXI. Abt. I. 1912.
65. A. SPRITZ, Gedanken über tektonische Lücken. V. 1911.

Den folgenden Zeilen sind die Grenzen eng gesetzt einerseits durch die Ausführungen von WILCKENS (61) über die Fortschritte der Geologie Graubündens und durch die Referate über den Bau der Zentralalpen östlich vom Brenner¹⁾, andererseits dadurch, dass über grosse Teile des zu erörternden Gebietes seit C. DIENERS Buch (1) nichts bekannt geworden ist.

Anknüpfend an WILCKENS' Besprechung der Lischanna-Piz Lad-Gruppe wäre noch zu erwähnen, dass im Profil der Nordseite des Piz Lad nach E. SUSS (25) über der Serpentinzone (Rhätische Decke) ein Triaskalkkeil liegt, der das Liegende der ostalpinen Gneise der Unterlage des Lischanna-Piz Lad-Mesozoikums ist. Die tektonische Stellung desselben ist unklar: folgende Möglichkeiten kommen in Betracht: 1. Schubsetzen. 2. Rest des inversen Mittelschenkels der ostalpinen Decke, vielleicht analog der Stammerspitze. 3. Wiederauftauchen der Ortlerdecke (siehe S. 562). 4. Auftauchen der Tribulaundecke (Tauerndecke, s. Bd. III, S. 193). Das wäre dann möglich, wenn man die Tauerndecken über die lepontinischen Decken stellt, d. h. in diesem Falle über die rhätische Decke; dabei ist zu erwähnen, dass KOBER (64) sie mit der Klippendecke parallelisiert — (siehe STEINMANN Deutung des Hochstegenkalkes, Bd. III, S. 177); dem fraglichen Triasrest bei Nauders entsprechen analoge Verkommen bei PRUTZ (S. 571). Das Gebirge zwischen der Etsch, Nauders, Piz Lad-Lischanna, der österreichischen Grenze vom Schlinigpass bis Münster

¹⁾ Geologische Rundschau, III. Bd., S. 172 ff., 297 ff., 245 ff.

wird zum grössten Teil von kristallinen Gesteinen aufgebaut; diese zerfallen in zwei tektonisch und petrographisch verschiedene Teile, welche durch eine grössere Überschiebungslinie getrennt werden; die höhere Überschiebungsmasse, welche auch das Mesozoikum der Lischanna überdeckt, besteht hauptsächlich aus Glimmerschiefer, Gneisen und Amphiboliten; es sind Gesteine der Ötzmasse, welche hier über, wie auch zwischen und unter dem Mesozoikum der Lischanna — nach E. SUESS handelt es sich um Verfaltungen der Ötzmasse mit dem ostalpinen Mesozoikum — hervortreten. Von dieser ostalpinen kristallinen Masse durch ein mesozoisches Band getrennt liegt die ebenfalls ostalpine und auch zur Ötzmasse — diese genommen als Repräsentation der über dem Lepontinischen liegenden ostalpinen kristallinen Masse — gehörende Münstertaler Gneismasse (35), Orthogneise, in denen Augengneise, Muskovitgranit, Porphyrganit-Gesteine von tonalitischem Charakter vorherrschen, z. T. dieselben Gesteine, welche im Vintschgau (z. B. Angelusgneis, Schlanders etc.) vorkommen. Über der Gneismasse lagert transgressiv der Verrukano und darüber Trias (35). Im Schlinigtal trennt eine fast ununterbrochene Kette von Trias die beiden kristallinen Gebiete, wobei an der Überschiebungsfäche eine intensive Verfaltung auftritt; diese bedingt eine Schuppenbildung, was SCHILLER (13, 33) durch Falten erklärt. Ganz richtig bemerkt HAMMER, dass im Uinatal, bei der Pforzheimer-Hütte etc. Schuppen vorliegen; das bedingt eine Änderung für die von E. SUESS geäusserten Ansichten.

Von grösster Bedeutung ist es, dass das Mesozoikum der Lischanna unter der Ötzmasse im Rojental wieder in Form eines Fensters erscheint (52), als ein Gegenstück zum Fenster von Gargellen; die mesozoischen Gesteine (siehe die Tabelle) bilden eine Mulde. Auf den Ötzgneisen liegt dann östlich das Mesozoikum des Jaggel oder Endkopfes; die Angaben LACHMANN'S (43) und HAMMER'S (58) über Stratigraphie und Bau differieren ganz wesentlich. HAMMER hebt die vollständige Übereinstimmung mit dem Gebiet der Lischanna und die Verschiedenheit der Gesteine dieses Gebietes von denjenigen der Brennerregion hervor. In überzeugender Weise hat HAMMER dargetan, dass der Verrukano über die Gesteine der Ötzmasse transgrediert, daher kann an eine Herleitung der Trias des Endkopfes aus dem Osten, wie LACHMANN es will, nicht gedacht werden. HAMMER'S Darstellung zeigt die intensive Faltung des Jaggel. Der Jaggel ist das Ostende der Engadiner Triasfalten und ein Beweis dafür, dass einst die Ötzmasse wenigstens zum Teil von Mesozoikum bedeckt war.

Vorher wurde schon erwähnt, dass über der Münstertaler Gneismasse (siehe Tabelle) Verrukano transgrediert, der die Basis für die Trias gibt. Das bedeutendste Vorkommen liegt am Piz Sterlex (die Schichtfolge auf Tabelle I.); diese Trias wird überschoben von der Scholle der Urtirola, welche zum grössten Teile aus Granitgneis besteht und auf welcher an ein paar Stellen Verrukano liegt. Von Be-

deutung ist die Übereinstimmung mit den Gesteinen am höchsten Teile des Ciavalschkammes, mit welchem der Urtirola dieselbe Schubmasse bildet (57). Ein Blick auf die Tabelle II zeigt, dass man am Ostende des Unterengadiner Mesozoikums unterscheiden kann: Gn. II, Die Unterlage des Mesozoikums. Oa II. Das Mesozoikum. SUESS (25) hat gezeigt, dass im Gebiet der Lischanna Gn II und Oa II miteinander verfaltet sind, und SCHILLER (13, 33) hat dargestellt, dass das ganze Mesozoikum der Lischanna überschoben wird von Gn III und hat dafür eine Reihe von kleinen Deckenzeugen namhaft gemacht. Von Bedeutung ist SCHILLER's Profil des Piz Lad bei Nauders (33); da ist dargestellt, dass sich Gn II und Gn III synklinal um Oa II herum zusammenschliessen. Das ist eine lebhafteste Stütze für E. SUESS' (25) Ansicht, dass das Übertreten von Gn III über Oa II so wie die Verfaltung von Gn II und Oa II im Lischannagebiet auf Faltung zurückzuführen ist. Das ist eine Annahme, welcher man etwas schwerer folgen kann, denn es soll sich zeigen (Siehe die tektonische Tabelle), dass die Bauelemente (Gn II — Gn III) weit hinein in das Ortlergebiet in deutlicher Weise zu verfolgen sind. Man müsste — das Gebiet des Piz Lad nach SUESS als lokale Wurzel für jene sekundären Überschiebungen (Teildecken) auffassend — annehmen, dass hier eine Bewegung in der Richtung Ost-West Platz gegriffen hat, ein Schluss, zu dem SPITZ-DYHRENFURT auf wesentlich anderem Wege gelangt sind. Der Ansicht, dass es sich um Falten handelt, steht auch recht schwierig gegenüber die Darstellung SCHILLER's (13, 33), der gezeigt hat, dass im Gebiet des Piz Schalambert der Hauptdolomit wie eine Abscherungsdecke bewegt worden ist. Das würde mit der Beobachtung SPITZ-DYHRENFURT sehr gut stimmen, die in den östlichen Unterengadiner Dolomiten drei tektonische Elemente unterscheiden: 1. Eine Serie vom Verrukano bis Raiblerschichten. 2. Hauptdolomit mit Lias in der Basis. 3. Kristallin (Gn III); SPITZ-DYHRENFURT sind auch zur Annahme eines bedeutenden O-W-Schubes gekommen und führen die Bewegung des Hauptdolomites über seine mesozoische Unterlage auf eine Abscherung durch die von O herandringende kristalline Ötzmasse zurück. Zur Annahme einer bedeutenden W-O-Bewegung wird man noch durch eine andere Überlegung gedrängt, nämlich dadurch, dass sich die Teilung der ostalpinen Decke in Gn I + Oa I, Gn II + Oa II und Gn III + Oa III nur westlich des Etschtales verfolgen lässt, dass eine Trennung von Gn III und Gn II, wie sie bei Schleis, eine Trennung von Gn I und Gn II, wie sie noch bei PRAD ausgesprochen ist, sich im eigentlichen Ötzmassiv nicht mehr nachweisen lässt. Man könnte sagen, dass hier eine sekundäre Wurzel ausgegangen ist, welche die Teildeckentektonik zwischen Unterengadin und Ortler hervorgebracht hat¹⁾.

¹⁾ Eine Bewegung gegen Osten ist nur verständlich, wenn der Westrand der Ötzmasse nie viel weiter vorgeschoben war als heute. Es muss das Meso-

Vom Piz Sterlex zieht ein schmaler Streifen von Trias bis in das Münstertal, überschoben von der Scholle des UrTirola. Beide tektonischen Bauelemente finden ihre Fortsetzung im Gebirge südlich des Münstertales in der Umbrailscholle und der Chazforadecke (61, S. 18). Es ist nur von Bedeutung, dass derselbe Deckenbau sich auch im Gebiet des Ciavalatschkammes (38) nachweisen lässt. Wie später ausgeführt wird, fallen die Gesteine des Ortlermesozoikums auf der Linie Stilsferjoch Trafoital unter kristalline Gesteine ein und HAMMER's ausgezeichnete Angaben ermöglichen auch eine vollständige Parallele mit dem von SCHLAGINTWEIT studierten Gebiet (37, siehe auch 61, S. 18). Die kristallinen Schiefer (Phyllitgneis Muskovitorthogneis [= Angelusaugengneis, Quarzphyllit] sind dieselben, welche die kristalline Basis des Mesozoikums der Braulioscholle SCHLAGINTWEITS bilden¹⁾; sie hängen ja mit dieser über das Muranzatal zusammen. Es ist für die Tektonik des Ciavalatschkammes von grösster Bedeutung, dass HAMMER den Nachweis geführt hat (38), dass über diesen kristallinen Schiefer eine Reihe von mesozoischen Fetzen sich befinden, welche über den Punt-Teal, über das Muranzatal streichen und so das Mesozoikum der Braulioscholle repräsentieren. Über diesem Mesozoikum liegen aber wieder kristalline Gesteine, welche der Chazforadecke parallelisiert werden müssen. HAMMER, dessen Angaben die vorzüglichste Grundlage für die Auflösung des Gebietes in Decken geben, hat nachgewiesen, dass über diesem mesozoischen Streifen, der den ganzen Ciavalatschkamm in einzelnen Fetzen umzieht, ein Gneishorizont, sein tektonischer Gneisleithorizont liegt; und die Ausnahmen von dieser Regel halten sich in so bescheidenen Grenzen, dass sie durch die Bewegung bei der Anlage des Deckenbaues durch Schuppung gut zu erklären sind. Die Basis für die mesozoischen Gesteine des ORTLER sind kristallinische Schiefer, Quarzphyllite, Augengneis, Phyllitgneise, in welchen der Granodiorit von Gomagoi (38, 47) liegt. Die Ortler Trias (38) besteht aus Dolomit und dolomitischem Kalk, in welchem drei schieferreiche Komplexe vorkommen: 1. An der Basis; Alter unbestimmt, karnisch oder anisisch. 2. Über der Hauptmasse der Dolomite — ein Niveau knapp unter dem Rhät, was nicht ausschliesst, dass es schon Rhät ist, [hierher gehören

zoikum der Münstertaler Masse zum Kristallinen bereits vor dem Deckenschub dieselbe Stellung eingenommen haben, wie heute das Mesozoikum des Krappfeldes zur Saualpe. Bei der Gebirgsbewegung ist dann dieses Mesozoikum durch die höher aufragende Kristalline Masse überwältigt worden, diese letztere hat eine Bewegung zu einer lokalen Vorstufe gemacht, u. z. wohl als ein System von Gleitbrettern (SPITZ, 65). Dann kam nach der Öffnung des Fensters des Unterengadin der konzentrische Schub (PAULCKE, 53), der das Bild verwirrte. Wahrscheinlich haben die Teildecken Gn und Oa nicht den Wert von solchen sondern sind nur Gleitbretter.

¹⁾ Zwischen diesen kristallinen Schiefen und dem Mesozoikum der Braulio-
decke geht eine Scheerfläche durch (65); dasselbe ist sicher auch im Ciavalatsch-
gebiet der Fall.

jene Schiefer, welche FRECH unrichtigerweise Pyritschiefer genannt hat (19).] 3. Darüber liegt Dolomit und das schieferig und kalkig entwickelte Rhät. Die tektonische Stellung der Ortlertrias ist fixiert durch die oben gemachten Angaben; dass die Ortlergesteine unter die kristallinen Schiefer (Gn. II) des Ciavalatschkammes einfallen. Die Südgrenze der Ortlertrias ist viel schwieriger zu erklären. SCHLAGINTWEIT (37, 61, S. 18) ist der Ansicht, dass südlich von Bormio die Fortsetzung des Ortlermesozoikums überschoben wird durch Trias, welche er der Braulioscholle (Oa II) gleichstellt. HAMMER (38) aber spricht nur von einer Bruchlinie, dem Zebrubruuch, welche den südlichen Teil des Ortlermesozoikums durchschneidet. Dieser Bruchlinie wird der Wert einer Überschiebungslinie durchaus abgesprochen, und HAMMER bezweifelt auch für SCHLAGINTWEIT'S Gebiet die Deutung des letztgenannten Forschers. Nach HAMMER kann von einer Überfaltung durch eine höhere Schubmasse von Süden nicht gesprochen werden, gerade so wie auch im Gegenteile (siehe WILCKENS 61) von einer Bewegung des Ortler gegen Süden keine Rede sein kann¹⁾. Es scheint mir am Platz zu sein, auf E. SUESS' (63) Ausspruch zu verweisen, der sagt: „Vielleicht wird man einmal den gesamten Ortler als eine nach Norden offene Synklinale ansehen, in ihrem Inneren geteilt durch sekundäre Faltungen.“ Es scheint mir aus HAMMER'S Beobachtungen und seinen Profilen hervorzugehen, dass das Ortler-Mesozoikum, das in sich, wie des letztgenannten Forschers vorzügliche Angaben zeigen, sehr stark gefaltet ist, von Süden her durch das kristallinische Gebirge in Faltung überwältigt wurde, so dass der Ortler wirklich im grossen genommen mit E. SUESS als eine Synklinale angesehen werden könnte. Dadurch würde sich auch die eigenartige Stellung des Verrukano westlich von Bormio erklären. Die Überschiebungslinie SCHLAGINTWEIT'S und die Zebrubruuchlinie würde dann eine sekundäre tektonische Erscheinung darstellen gegenüber der Überwältigung des Ortler durch das Kristalline, seiner zu einer nach N überstürzten Synklinale aufgebogenen Unterlage. Dadurch kommt die ursprüngliche Auffassung Termiers (27) allerdings in wesentlich veränderter Form wieder zu Ehren. Die Detailtektonik der Ortlergruppe hat in HAMMER einen vorzüglichen Interpreten gefunden. Erwähnt sei nur noch, dass das Mesozoikum vielfach von Porphyriten durchschwärmt wird (z. B. Königsspitze).

Von grosser Bedeutung ist ein eigenartiges Vorkommen von Phylliten südlich der Ortlergruppe, kulminierend im Confinale. Quarzphyllite (Casannaschiefer nach TERMIER) liegen südlich vom Ortler und

¹⁾ Der individuellen Ansicht des Referenten nach wäre nicht viel aus den gegen Süden zu offenen Synklinalen der „Addascholle“ (61) gegen die Deckentheorie und den im Sinne gegen Norden einheitlichen Bau der Alpen Kapital zu schlagen, wenn man sich vor Augen hält, dass der Deckenschub nicht einheitlich in der Zeit war, sondern in Etappen vor sich ging. (Siehe auch PAULCKE 53, Bewegung nach Öffnung des Unterengadiner Fensters.)

Tabelle.

Rojen	Sterlex- gebiet	Schleis	Jaggel	Ciava- latschgebiet	Umbrail	Ortler	Laaser- gruppe	Martell u. Zebbru
Trias am Rassasser Grat	An ein- zelnen Stellen Verru- kano		Trias des Jaggel					
Gneise des Rassasser Grates und des Rojen- tales	Gneis des Urtirola	Gneis der Vernung- spitze.	Gneise öst- lich vom Reschen- scheideck (Ötzgneis)	Kristallin der Gipfel- region	Gneise des Piz Chazfora			
Lias, Trias (Fenster v. Rojen)	Trias des P. Sterlex	Trias von Schleis u. Schlinig- tal		Trias um den Ciava- latsch- kamm	Trias etc. des Um- brail			
	Münster- taler Gneis- masse	Münster- taler Gneis- masse		Kristal- line Basis	Kristal- line Basis			
				„Adda- scholle“	Ortler- Meso- zoikum	Trias des Ortler- Königspitze		Kalkzüge im Mar- teil- und Zebbratal
						Kristallines im Suldental u. Granit von Goma- goi	Quarz- phyllite u. Augen- gneise der Angelus- gruppe	Quarz- phyllite (z. T. Karbon?)
							Laaser- Schichten	Kalk- phyllite der Sob- bretta- Confinale

Das ostalpine Mesozoikum zwischen Unterengadin und Tonale

	Lischannagruppe nach SCHILLER	Piz Lad (bei Nauders) nach SCHILLER	Münstertal—Schlinigtal nach HAMMER	Rojental nach HAMMER	Jaggel nach HAMMER		
	Verrukano Servino	Verrukano Servino	Verrukano als serizitreiche Arkosen und Sandsteine	—	Arkosen und Serizitquarzit-schiefer		
Trias	Skythische St.	Buntsandstein Untere Rauchwacke mit Gips (stellenweise vorhanden)	Buntsandstein —	Sandstein mit Lagen v. kalkig. Dolomit	—	Kalkige Arkosen u. kalkige Sandsteine	
	Anisische St.	Dolomit, Kalk, Kalkschiefer des Muschelkalkes	Sandige Dolomite, Kalkschiefer, Tonschiefer	Dolomite und Kalke	—	Dolomit, Quarzsandstein, Dolomit mit Hornsteinknuern, Knollenkalk, Kalkschiefer, Rauchwacke, Gips	
	Ladinische St.	Partnach-schichten Wettersteindolomit	Wettersteindolomit	Wettersteindolomit	Triasdolomit	?	Diploporendolomit
	Karnische St.	Bunte Tonschiefer, Rauchwacken, Kalkschiefer, Dolomite etc. der Raibler Schichten Dolomit	Tonschiefer-Dolomite etc.	?		?	Rauchwacke, Zellendolomit, Gips, Tonschiefer
	Norische St.	Hauptdolomit	Hauptdolomit	?		?	
	Rhätische St.	— ↑?	Kalkeu. Mergelkalke des Rhät.	—		—	—
Unter-Lias	Steinsbergkalk ¹⁾ und Breccie	Steinsbergkalk ¹⁾ und Breccie	—	—	Kalke und Breccien	—	
Mittel-Lias	Allgäuschiefer ²⁾ als schwarzgraue Tonschiefer	Allgäuschiefer	—	—	—	—	
Ober-Lias	—	Ober-Liaskalk	—	—	—	—	
Dogger	—	—	—	—	—	—	
Malm	Acanthiucalk	Acanthiucalk	—	—	—	—	
	Kalke und Tonschiefer und Hornstein des Tithon	Tithon	—	—	Kalkschiefer	—	
Neokom	Kieselkalk etc.	—	—	—	—	—	

¹⁾ Ein Teil vielleicht Rhät, der grösste Teil sicherer Unterlias. Der für Lepontinisches dem Vorkommen in der Lischannagruppe und dem bei Ardez wenig Gemeinsames besteht.

²⁾ Erhalten bei der Verwitterung lange gelbe Streifen auf den Schichtflächen, so

auf österreichischem Boden und in der unmittelbaren Umgebung.

Piz Sterlex n. AMPFFERER- HAMMER	Umbraildecke südlich der „Zebrulinie“ nach SCHLAG- INTWEIT	„Addascholle“ (= Ortlerscholle) nach SCHLAG- INTWEIT	Piz Lad im Münstertal nach HAMMER- AMPFFERER	Ortlergebiet südlich der „Zebrulinie“ nach HAMMER	Ortlergruppe nach HAMMER
Verrukano	Verrukano	—	Verrukano	Serizit- phyllit	—
Quarzsand- stein	Buntsand- stein	—	Buntsand- stein	Rauchwacke mit Gips (untere Trias?)	—
Kalkschiefer, Kalk	Unter- triassischer Dolomit	—	Dolomit	Dolomit	—
Dolomit	↓?	—	Dolomit	?	—
Kalk und Rauchwacke	—	↑?	Rauchwacke mit Diabas- porphyrit	↓?	Kalke, Tonschiefer, Sandsteine, dolomi- tische Kalke, Kalk- schiefer, Dolomite (Karnisch?)
—	—	Obertriassischer Do- lomit (= Ortlerdolo- mit) mit Lithoden- dron- u. Kalk- bänken	Dolomit	—	Dolomit u. dolomitische Kalke, Kalkschiefer und Lithodendronkalk
—	—	Schieferletten, Mergel und Kalke	—	—	Tonschiefer u. Kalke des Rhät.
—	—	Hornsteinkalke, Konglomerate u. Kieselkalke	—	—	—
—	—	Allgäuschichten	—	—	—
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—

geltende Name „Steinbergskalk“ ist nicht gut angebracht für Ostalpinen, zumal zwischen dass der Name „Streifenschiefer“ berechtigt wäre.

enthalten eine Einfaltung von Bänderkalk, Kalkschiefer und Marmor, welche mit denen der Ortlertrias in Verbindung zu setzen sind wie das entsprechende Vorkommen des Martelltales. Es hat den Anschein, als ob im Confinale nochmals die Schieferhülle der Hohen Tauern, das Lepontinische, auftauchte. Es sei da an die alten Beobachtungen STACHE'S (1875, 1877) erinnert, der über den „Kalkphylliten“ des Confinale Gneisphyllite fand; es sei ferner angeführt, dass derselbe Autor aus dieser Region Gesteine beschreibt, welche er mit der Grauwackenzone von Salzburg, Steiermark, Semmering vergleicht. Auch HAMMER beschreibt „Grauwacken“ aus dem Gebiet des Spezialkartenblattes Bormio-Tonale. Und STACHE (Jb. 1877) spricht davon, dass die „Kalkphyllite“ durch eine Überkipfung oder faltenförmige Überbiegung der ganzen Schichtregion unter den Gneisphylliten liegen. Vielleicht liegt hier ein lepontinisches Fenster vor?

Durch Sulden-, Martell- und Etschtal begrenzt stellt die Laaserguppe eine tektonisch ungemein wichtige Gruppe vor. HAMMER hat sie studiert (30). Phyllitgneis mit zahlreichen Augengneisen (Angelusgneis) setzen den grössten Teil der Gruppe zusammen im Verein mit den „Laaserschichten“; diese sind gebildet von Staurolithglimmerschiefer, Marmoren, Quarziten, vielfach durchsetzt mit Pegmatit und Amphibolit. Die Altersfrage ist sehr schwierig, Krinoiden sind die einzigen Versteinerungen; daher müssen Analogien herangezogen werden. Entscheidend scheint mir für die Altersfrage — HAMMER hat sich für präkambrisches Alter entschieden — zu sein, dass E. SUESS (63) die Laaserschichten mit der Schieferhülle der Tauern parallelisiert; daher müssen die Laaserschichten ein Fenster in ostalpiner Umrahmung bilden. Tatsächlich fallen die Laaserschichten unter die Quarzphyllite etc. im Süden ein, und auch im Norden scheint nach HAMMER'S Profilen Untertauchen der Laaserschichten stattzufinden. Die Detailtektonik ist nach HAMMER'S Darstellung ausserordentlich kompliziert.

Die Ultentaler Alpen (Säilentjoch, Marteltal, Etsch, Fallschauer, Maraunertal-Hofmadh-Peskaratal-Sulzberg-Rabbital) werden fast ganz von kristallinen Gesteinen aufgebaut, hauptsächlich von Ortho- und Paragneis; als Einlagerungen treten an: Olivinfelse, welche in 2 langen Zügen angeordnet sind, Quarzschiefer, Kalk, graphitischer Schiefer (5, 11). Das gesamte Gebiet streicht SW—NO und wird an der Judikarien-Linie abgeschnitten. Im nördlichsten Teile tritt die Fortsetzung der Laaserschichten auf. An der die Falten schräg durchschneidenden Judikarienlinie, die von Malé gegen N die alpino-dinarische Grenze darstellt, liegt der Tonalit des Kreuzberges, der an der NW-Seite, an den Gneisen eine Kontaktzone hat, während er an der SW-Seite an den Dinariden ohne solche abstösst. Südlich des Kreuzberges verläuft die Judikarienlinie in SSW-Richtung; es ist da eine häufige Erscheinung, dass sich die mesozoischen Schichten der Dinariden unter die kristallinen Gesteine der Alpen hinabneigen

auch treten auf der Bruchspalte eingeklemmte Fetzen von dinarischen Gesteinen auf (45, 55). HAMMER (5) betont, dass an der Judikarienlinie sich das Streichen der kristallinen Schiefer dem Verlaufe derselben anpasst, dass aber in einiger Entfernung von der Linie Streichrichtungen auftreten, die mit der Linie und dem benachbarten Mesozoikum einen spitzen Winkel bilden. Eine merkwürdige Tatsache sind die mitten im normal streichenden Schiefer auftretenden Partien mit ganz geänderten Streichen (5, 11). Westlich von der Judikarienlinie breitet sich das Faltengebiet der Ultentaleralpen aus, steilstehende Gneise mit einzelnen Zügen von Quarzit und Kalk (Trias?).

Die Gesteine der Ultentaleralpen setzen sich auch in das Gebiet westlich davon, das oberste Rabbital, in das Pejotal fort (21). Es herrschen in der Tremessagruppe hauptsächlich Gneisglimmerschiefer, in den Bergen zwischen Pejo- und Vermigliotal (Tonalegruppe) treten Kalke und Quarzite besonders hervor, in dem Südgehänge des Val de Monte, im Val della Mare und im oberen Rabbital Phyllitgneise. Das grösste Interesse hat die Tonalegruppe mit ihren Quarziten, Grauwacken, Marmoren, eingelagert in Gneise, durchtränkt mit Pegmatit. HAMMER (21) hat die Meinung vertreten, dass die Marmore syngenetisch mit den Gneisen verbunden seien. Demgegenüber hat SALOMON (43) gesagt, dass die Gneismarmorserie, seine Tonaleschiefer, eine „eingebrochene oder eingefaltete, vielleicht dynamometamorph veränderte Zone von Trias und älteren Bildungen sei.“ SALOMON hat in der Adamellogruppe Edoloschiefer (Quarzlagenphyllite), Rendenschiefer (diese hat STACHE seiner Gneisphyllitgruppe zugeteilt) und Tonaleschiefer (durch die Führung von Marmor [wohl Trias] von den anderen getrennt) unterschieden. Die Tonaleschiefer sind in enggepresste Falten gelegt. SALOMON spricht ungemein treffend von einer Art von „Ziehharmonikastruktur“; von Bedeutung ist es, dass in den gewiss nicht einheitlichen Tonaleschiefern Dinge vorkommen, welche einen sehr weiten Schluss ermöglichen, so Graphit (57).

Die Tonaleschiefer, welche noch alpin sind, werden durch die Tonalelinie von den Rendena- und Edoloschiefern, welche zum dinarischen Gebiete gehören, getrennt. Doch hat sich TRENER (20, 28) gegen die Trennung der Schiefer im Norden und Süden der Tonalelinie und auch gegen diese selbst ausgesprochen. Wichtig ist der Schluss SALOMON's, dass der Tonaleschiefer die Fortsetzung der *pietre verdi* von Ivrea sind, was schon von ROLLE und DIENER vermutet wurde; die Olivinfelse wären dann die Vertreter der basischen Eruptiva. Damit wäre die Tonalelinie, wie TERMIER zuerst richtig vermutet hat (23, 27), die alpinodinarische Grenze. Nördlich von dieser Grenze stellen die Tonaleschiefer die Wurzel der ostalpinen Decke vor.

Die Tonalelinie, welche sich nach SALOMON aus dem Westen her bis zum Tonale verfolgen lässt, zieht auf dem österreichischen Boden durch das Sulzbergtal und trifft bei Dimaro auf die Judikarien-

inie, welche von da an gegen NNO als Fortsetzung der alpinodinarischen Grenze anzusehen ist. Das wichtigste Argument für das Bestehen der Tonalelinie ist der Nachweis, dass sie eine Fortsetzung der Zone von Ivrea ist. TRENER (28) hat versucht, das Vorhandensein der Tonalelinie zu erschüttern, doch muss auch er zugeben, dass eine Quetschzone vorhanden sei, wenn sich auch für oder gegen das Durchstreichen einer so grossen Grenze auf österreichischem Boden kein direkter Beweis findet. — Eines sei hier noch erwähnt: der Verlauf der alpinodinarischen Grenze, welche durch die Judikarienlinie so weit nach Norden vorspringt, scheint im Bau der Alpen eine tiefgegründete Anlage zu haben. Wenn man den Verlauf der lepontinischen Fenster (abgesehen vom Unterengadin) verfolgt, so sieht man, dass das Tauernfenster eine Fortsetzung südlich vom Stubai und Ötz hat und dass diese Fortsetzung den Bogen der Judikarienlinie mitmacht; man sieht ferner das Fenster von Laas und das fragliche Wiederauftauchen des Lepontinischen südlich vom Ortler; es ist die Biegung der alpino-dinarischen Grenze, welche sich da in der „Erhebungsachse“ der Tauern widerspiegelt.

Nur einige Worte über das Bündnerschiefergebiet des Unterengadin. SANDER (60) hat im Gebiete der Tuxer Schieferhülle Gesteine nachgewiesen, welche grosse Ähnlichkeit mit den Knötchenschiefern v. SEIDLITZ (32) haben. Es fragt sich, ob das was AMPFERER-HAMMER (58) Tüpfelschiefer nennen, nicht dasselbe ist. Dann wäre die Parallele zwischen den Bündner-Schiefern des Prättigau, den „Kalktonphylliten“ des Unterengadin und der Schieferhülle der Tauern um einen ganz wesentlichen Stützpunkt reicher. — Bemerkte sei noch, dass auch auf dem österreichischen Gebiete (bezüglich des Schweizer Anteiles siehe WILCKENS, 61) der Bündner Schiefer des Unterengadin unter der ostalpinen Umrahmung, d. i. unter der Ötzmasse einfällt, nicht ohne dass sich stellenweise Triaskalk und Quarzit an der Schubfläche einstellt; dies ist der Fall an der Nordseite des Piz Lad bei Nauders und bei Prutz (25).

Über die Silvretta gruppe wäre wenig Neues zu sagen, da ja von WILCKENS (61) bereits die Studien von v. SEIDLITZ, die das Schwimmen der Masse im Westen, und die Studien im Unterengadin, die das Untertauchen der Bündner Schiefer unter der Silvretta im Südosten darstellen, gewürdigt sind. So bliebe nur übrig darauf hinzuweisen, dass durch AMPFERER-HAMMERS wunderschöne Arbeit (57) ein Profil durch die Ferwall- und Samnaungruppe gegeben wurde, wodurch die Kenntnis dieser Gebiete ausserordentlich gefördert wurde. Steilstehende kristalline Felsarten setzen das Ganze zusammen und am Nordrand der Ferwallgruppe liegen die kristallinen Gesteine so, dass das Mesozoikum der Nördlichen Kalkalpen unter sie hinabtaucht. Ist das die Stirnfalte einer Decke? Erwähnt sei auch, dass am Nordrand der Zentralzone im Ferwall etc. ein schmaler Streifen von Gestein hinzieht, den man nach alten Literaturangaben und nach dem

„Querschnitt“ (57) vielleicht als ein Äquivalent der Grauwackenzone der nordöstlichen Alpen ansehen könnte; dies sind jene Tonglimmerschiefer, welche nach BLAAS (44) im vorderen Pitztale von der Ötzmasse überfaltet werden; auch hier ist dieselbe Frage zu stellen, ob es nicht die Stirn der Ötzmasse ist, welche von den Tonglimmerschiefern überfaltet ist.

Vom Nordrand der Ötztalergruppe stammen aus dem Hochedergebiet noch genauere Angaben (22), welche auf eine Vertretung der Grauwackenzone schliessen lassen; Quarzphylite mit Marmoren, Bänderkalken, dolomitischen Kalken, Chloritschiefern, Porphyroiden treten auf; auch herrscht steiles Einfallen gegen Süden.

Im Anschluss daran seien noch erwähnt die petrographischen Studien von HAMMER-JOHN (47) über Augengneise aus dem oberen Vintschgau (Orthogneise, welche in ihrem Chemismus mit granitischen Magmen übereinstimmen), von HRADIL (49, 50) über Gesteine des Ötz- und Schnalsertales, von HEZNER (9) über Amphibolite und Eklogite des Ötztales (Gabbromagmen), von HAMMER (62) über Porphyrite aus der Zwölferspitzengruppe (jünger als Trias, da Trias mit herauf gefördert wurde; am P. Cornet aber Granitporphyre über Trias, ohne in sie einzugreifen; daher zwei Gebirgsbewegungen), von HAMMER (6) über Porphyrite und Diorite aus den Ultentaler Alpen, von HAMMER (7) über die Pegmatite der Ortler Alpen (Durchsetzen die Tonaleschiefer, werden aber bei Bad Eghart von Tonalitporphyrit durchbrochen).

TERMIER (27) hat die Meinung vertreten, dass das Tauernfenster bei Sterzing sein Ende erreiche (siehe diese Zeitschrift III. Bd. S. 193). E. SUESS (63) hat darauf hingewiesen, dass das Tauernfenster eine schmale Öffnung hat, welche eine Fortsetzung desselben im Ridnauntale darstellt. Tatsächlich lässt sich aus der Literatur, besonders aus TELJERS ausgezeichneten Aufnahmeberichten (V. 1877, 1878) und aus GRUBENMANN'S Darstellung (Anzeiger der Kais. Akad. d. Wiss. in Wien 1897), ferner durch SANDERS (59) ausgezeichnete Detailangaben eine ausserordentliche Ähnlichkeit eines Gesteinsstreifens mit der Schieferhülle der Hohen-Tauern feststellen, welcher zwischen Sterzing und der Telfer Weissen (Tribulaundecke) in W-O-Richtung hinzieht, das mittlere Ridnauntal verquert, das Gebirge zwischen diesem und dem obersten Passeier überschreitet, dieses letztere verquert, der dann der Beugung der alpino-dinarischen Grenze folgend sein Streichen gegen Südwesten richtet, ins oberste Gurgltal übergreift und mit unbekannter Grenze und in nicht klar gestellter Weise in der Texelgruppe endet, nicht ohne dass weiter westlich im Schlandernauertal ein kleines Vorkommen der „Kalkphylitgruppe“ den Anschluss an das Fenster von Laas herstellen hilft. Es scheint dem Referenten recht sicher zu sein, dass hier eine Verlängerung des Tauernfensters vorliegt, da auch in der älteren Literatur angegeben wird, dass diese „Kalkphylite“ unter die Gneise der Ötz-

masse einfallen. Leider lässt sich über die Südgrenze, wo die Fortsetzung der Gesteine der Defreggergruppe etc. (ostalpin) bis Meran und weiter in die Ultentaler Alpen durchstreicht, nichts Sicheres sagen.

Von grosser Bedeutung ist es, dass FRECH bei St. Martin am Schneeberg und auf der Gewinger Alpe bei Ridnaun Tauern-Mesozoikum unter den Ötztgesteinen gefunden hat. Wie schon früher (Geol. Rundschau III. S. 193) dargestellt wurde, liegen aber die Tauerndecken im Tribulaungebiet auf ostalpinen kristallinen Gesteinen, ein Verhältnis, das E. SUESS durch ein Hinübertreten über die Kante der ostalpinen Decke erklärt hat. E. SUESS (64) sagt: „Die Beziehungen des Schneeberges zur Telfer Weissen und der mit ihr zusammenhängenden Gschleyerwand sind von grosser Bedeutung. Ein kleines, auf der Geringer-Alpe von FRECH entdecktes Vorkommen von gegen Nord geneigtem Dolomit zeigte den Zusammenhang. Man sieht hier dieselbe Gesteinsfolge wie am Schneeberg, doch in verkehrter Reihe. Hier liegt Gneis unten, darüber Trias und über dieser Glimmerschiefer. Zugleich dreht sich an dieser Stelle das Streichen aus Ost gegen Nord. Windschiefe Drehung ist eingetreten. Es ist, als ob hier das Ende des schwebenden Vorlandes, nämlich das Eck der Gneisscholle von Stubai erreicht wäre und als ob Trias und Glimmerschiefer über die Kante hinaustreten würden.“ Damit steht in Übereinstimmung E. SUESS' Ansicht, dass das Tauernfenster zu gross sei, als dass es jemals durch Denudation hatte geöffnet sein können. Es erscheint dem Referenten die Frage diskutabel, ob man nicht besser für diesen Fall zwei Gebirgsbewegungen annehmen soll, eine mit Überschiebung des Ostalpinen über das Lepontinische und eine mit Zusammenschub des geöffneten Fensters, wodurch das Hinübertreten des Tieferen über das z. T. denudierte Höhere bewirkt wird. Das ist aber eine Erörterung, die über den Rahmen dieses Referates weit hinausgeht.

Wenn man das überblickt, was in den letzten Jahren in den österreichischen Zentralalpen geleistet wurde, so kann man sagen, dass an das letzte Dezennium mit Befriedigung gedacht werden kann. Wenn auch noch vieles unklar ist, so z. B. die Wurzelfrage, die Deckentheorie hat den Schleier, der bisher über den Zentralalpen lag, gelüftet, sie hat die Probleme vertieft und die Art der Fragestellung vermehrt. Gewiss wird man mit UHLIG feststellen können, dass der Historiograph der Alpengeologie in späteren Jahrhunderten die Zeit der Deckentheorie eine für unsere Alpen rühmliche nennen wird.

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 geologischen Grundlagen der Abstammungslehre

von

Dr. Gustav Steinmann

==== Mit 172 Figuren im Text ====

8. Geheftet M 7.—; gebunden M 8.—

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.