download www.biologiezentrum.at

Der gegenwärtige Stand der Kenntnisse von den Zentralalpen östlich vom Brenner.

Von **Dr. Franz Heritsch**, Privatdozent an der Universität Graz.

Literatur.[1])

1. O. Ampferer und Th. Ohnesorge. Über exotische Gerölle in der Gosau und verwandten Ablagerungen der Nordtiroler Kalkalpen. Jb. 1909.
2. O. Ampferer. Die Triasinsel des Gaisberges bei Kirchberg in Tirol. V. 1907.
3. E. Ascher. Über ein neues Vorkommen von Werfener Schichten in der Grauwackenzone der Ostalpen. Mitteilungen der geologischen Gesellschaft in Wien. I. Bd. 1908.
4. Baumgärtel. Der Hüttenberger Erzberg. Jb. 1902.
F. Becke. Bericht über die diesjährigen Aufnahmen behufs petrographischer Erforschung der Zentralkette der Ostalpen. Anzeiger der kais. Akademie der Wissenschaften. Mathem.-naturwiss. Kl. 1895.
6. F. Becke. Bericht der Kommission für die petrographische Erforschung der Zentralkette der Ostalpen. Ebenda 1896.

---

[1]) Die Literatur wurde nur angeführt, soweit sie nach C. Dieners „Bau und Bild der Ostalpen, 1903[2]", erschienen ist; in diesem Werke findet sich die gesamte ältere Literatur; nur in besonders wichtigen Fällen ist diese von der älteren Literatur vor Diener etwas zitiert.

Abkürzungen: Jb. = Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt in Wien. — V. = Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt in Wien.

download www.biologiezentrum.at

F. Becke. Bericht über den Fortgang der Arbeiten der Kommission für die petrographische Erforschung der Zentralkette der Ostalpen. Ebenda 1897.

F. Becke. Untersuchung der Lagerungsverhältnisse der bei Maierhofen das Zillertal durchziehenden Kalkzone. Ebenda 1898.

F. Becke. Bericht über den Fortgang der Arbeiten zur petrographischen Durchforschung der Zentralkette der Ostalpen. Ebenda 1899.

10. F. Becke. Bericht über den Fortgang der geologischen Untersuchungen an der Nordseite des Tauerntunnels. Ebenda 1904.

11. F. Becke. Über den Fortgang der geologischen Untersuchungen auf der Nordseite des Tauerntunnels. Ebenda 1906.

12. F. Becke und V. Uhlig. Erster Bericht über petrographische und geotektonische Untersuchungen im Hochalmmassiv und in den Radstädter Tauern. Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien. Mathem.-naturwiss. Klasse. Bd. CXV. Abt. I. 1906.

13. F. Becke und F. Löwl. Exkursion in den mittleren und westlichen Abschnitt der Hohen Tauern. Führer zu den geologischen Exkursionen in Österreich. Wien 1903.

14. F. Becke. Geologie der Tauernbahn. Vorträge des Vereines zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien. 1906. H. 10.

15. F. Becke. Bericht über die Aufnahmen am Nord- und Ostrande des Hochalmmassivs. Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien. Mathem.-naturwiss. Kl. Bd. CXVII. Abt. I. 1908.

16. F. Becke. Bericht über geologische und petrographische Untersuchungen am Ostrande des Hochalmkerns. Ebenda. Bd. CXVIII. Abt. I. 1909.

17. F. Berwerth. Studien über die Lagerung und die Schichtglieder im Süden und Osten der Hochalm-

download www.biologiezentrum.at

gneismasse. Anzeiger der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien. Mathem.-naturwiss. Kl. 1898.

18. F. Berwerth. Bericht über den Fortgang der geologischen Untersuchungen an der Nordseite des Tauerntunnels. Ebenda 1904.

19. F. Blaschke. Geologische Beobachtungen aus der Umgebung von Leutschach bei Marburg. V. 1910.

20. R. W. Clark. Beiträge zur Petrographie der Eruptivgesteine Kärntens. V. 1909.

21. G. C. Crick. Note on two Cephalopods collected by Dr. A. P. Young F. P. 3 on the Tarntaler Köpfe in Tirol. Geological Magazine. Dez. V. Bd. VI. Nr. 10. 1909.

22. C. Diener. Bau und Bild der Ostalpen und des Karstgebietes. Aus Bau und Bild Österreichs. Wien 1903.

23. C. Diener. Nomadisierende Schubmassen in den Ostalpen. Zentralblatt für Min., Geol., Pal. 1904.

24. J. Dreger. Vorlage des Blattes Marburg. V. 1903.

25. J. Dreger. Geologische Mitteilungen aus dem westlichen Teile des Bachergebirges. V. 1905.

26. J. Dreger. Geologische Aufnahmen im Blatte Unterdrauburg. V. 1906.

J. Dreger. Geologischer Bau der Umgebung von Griffen und St. Paul in Kärnten. V. 1907.

28. J. Dreger. Geologische Aufnahmen an den Randgebirgen des Drautales östlich von Klagenfurt. V. 1910.

29. Fr. Frech. Über den Gebirgsbau der Tiroler Zentralalpen. Wissenschaftliche Ergänzungshefte zur Zeitschrift des Deutschen und Österreichischen Alpenvereines. II. Bd. Heft 1. 1905.

30. Fr. Frech. Über die tektonische Entwicklungsgeschichte der Ostalpen. Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. Monatsberichte 1905.

31. Fr. Frech. Über den Gebirgsbau der Alpen. Petermanns Mitteilungen 1908.

32. E. Fugger. Das Dientnertal und sein Bergbau. Mit-

download www.biologiezentrum.at

teilungen der Gesellschaft für Salzburger Landeskunde. 1909.

33. B. Granigg. Geologische und petrographische Studien im oberen Mölltale. Jb. 1906.

34. E. Haug. Les nappes de charriages des Alpes calcaires septentrionales. Bull. Soc. Géol. de France. 4. ser. Bd. VI. 1906.

35. F. Heritsch. Studien über die Tektonik der paläozoischen Ablagerungen des Grazer Beckens. Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark. 1905.

36. F. Heritsch. Bemerkungen zur Geologie des Grazer Beckens. V. 1906.

37. F. Heritsch. Bemerkungen zur Geologie des Grazer Beckens. Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark. 1906.

38. F. Heritsch. Ein Fund von Unterkarbon in der Grauwackenzone der nordöstlichen Alpen nebst vorläufigen Bemerkungen über die Lagerungsverhältnisse daselbst. Anzeiger der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien. Mathem.-naturwiss. Kl. 1907.

39. F. Heritsch. Über einen neuen Fund von Versteinerungen in der Grauwackenzone von Obersteiermark. Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark. 1907.

40. F. Heritsch. Geologische Untersuchungen in der Grauwackenzone der nordöstlichen Alpen. I. Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften. Mathem.-naturwiss. Kl. Bd. CXVI. Abt. I. 1907.

41. F. Heritsch. Granit aus der Umgebung von Übelbach in Steiermark. V. 1908.

42. F. Heritsch. Serpentin von Bruck. V. 1908.

43. F. Heritsch. Geologische Untersuchungen in der Grauwackenzone der nordöstlichen Alpen. II. Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien. Mathem.-naturwiss. Kl. Bd. CXVIII. Abt. I. 1909.

44. F. Heritsch. Geologisches aus der Gegend des Eisen-

download www.biologiezentrum.at

erzer Reichensteins. Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark. 1910.

45. F. Heritsch. Zur geologischen Kenntnis des Hochlantsch. Ebenda 1910.

46. F. Heritsch. Zur Kenntnis der obersteirichen Grauwackenzone. Zentralblatt für Min., Geol., Pal. 1910.

47. F. Heritsch. Zur Kenntnis der Tektonik der Grauwackenzone im Mürztale. Zentralblatt für Min., Geol., Pal. 1911.

48. F. Heritsch. Geologische Untersuchungen in der Grauwackenzone der nordöstlichen Alpen. III. Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien. Mathem.-naturwiss. Kl. Bd. CXX. Abt. I. 1911.

49. V. Hilber. Fossilien aus der Kainacher Gosau. Jb. 1902. V. 1903.

50. V. Hilber. Geologie von Maria Trost bei Graz. Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark. 1910.

51. S. Hillebrand. Porphyrite aus der Umgebung von Bruneck. Min.-petrogr. Mitteilungen von Tschermak. 1907. XXIV. Bd.

52. H. Höfer. Preblau. Internation. Mineralquellenzeitung. 1909.

53. G. Hradil. Über einige Ganggesteine der Brixener Granitmasse. V. 1909.

54. W. A. Humphrey. Über einige Erzlagerstätten in der Umgebung der Stangalpen. Jb. 1905.

F. v. Kerner. Die Überschiebung am Ostrande der Tribulaungruppe. V. 1906.

56. F. v. Kerner. Aufnahmsbericht aus dem mittleren Gschnitztale. V. 1909.

57. L. Kober. Über die Tektonik der südlichen Vorlagen des Schneeberges und der Rax. Mitteilungen der geologischen Gesellschaft in Wien. II. Bd. 1909.

58. L. Kober. Untersuchungen über den Aufbau der Voralpen am Rande des Wiener Beckens. Ebenda. Bd. III. 1911.

download www.biologiezentrum.at

J. Königsberger. Einige Folgerungen aus geologischen Beobachtungen am Aare-, Gotthard- und Tessiner Massiv. Eclogae geol. Helvet. vol. X. 1909.

60. F. Koßmat. Das Gebiet zwischen dem Karste und den Julischen Alpen. Mit Bemerkungen zu Termiers Synthese. Jb. 1906.

61. H. Leitmeier. Geologie der Umgebung von Kainberg im Sausal. Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark. 1907.

62. H. Leitmeier. Zur Geologie des Sausalgebirges Steiermark. Ebenda 1908.

63. B. Lindemann. Petrographische Studien in der Umgebung von Sterzing in Tirol. Neues Jahrbuch für Min., Geol., Pal. Bd. XXII. 1906.

64. H. Mohr. Zur Tektonik und Stratigraphie der Grauwackenzone zwischen Schneeberg und Wechsel. Mitteilungen der geologischen Gesellschaft in Wien. 1910.

65. H. Mohr. Bericht über die Verfolgung der geologischen Aufschlüsse längs der neuen Wechselbahn. Anzeiger der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien. Mathem.-naturwiss. Kl. 1909. 1910.

H. Mohr. Was lehrt uns das Breitenauer Karbonvorkommen? Mitteilungen der geologischen Gesellschaft in Wien. 1911.

67. Th. Ohnesorge. Der Schwazer Augengneis. Jb. 1903.

68. Th. Ohnesorge. Silur und Devon in den Kitzbühler Alpen. V. 1905.

Th. Ohnesorge. Über den Gneis des Kellerjochs und die Tektonik der westlichen Kitzbühler Alpen. V. 1908.

80. Petraschek. Die Gesteine der Brixener Masse und ihre Randbildungen. H. 1904.

81. K. A. Redlich. Peridotitgebiet von Kraubath. Exkursionsführer in Österreich. 1903.

K. A. Redlich. Die Kreide des Gurk- und Görtschitztales. Jb. 1900.

83. K. A. Redlich. Der Eisenbergbau der Umgebung von

download www.biologiezentrum.at

Payerbach-Reichenau. Bergbaue Steiermarks. VIII. Leoben 1907.

84. K. A. Redlich. Über die wahre Natur des Blasseneckgneises. V. 1908.

85. K. A. Redlich. Die Erzlagerstätten von Dobschau und und ihre Beziehungen zu den gleichartigen Vorkommen der Ostalpen. Zeitschrift für praktische Geologie. 1908.

86. K. A. Redlich. Zwei neue Magnesitvorkommen Kärnten. Ebenda 1908.

87. P. S. Richarz. Über die Geologie der Kleinen Karpathen, Leithagebirge und Wechsel. Mitteilungen der geol. Gesellschaft in Wien. Bd. I.

88. P. S. Richarz. Der südliche Teil der Kleinen Karpathen und der Hainburger Berge. Jb. 1908.

89. P. S. Richarz. Die Umgebung Aspang Wechsel. Jb. 1911.

90. Br. Sander. Geologische Beschreibung des Brixener Granites. Jb. 1906.

91. Br. Sander. Porphyrite aus den Sarntaler Alpen. Zeitschrift des Ferdinandeums. III. Folge. 53. H. 1909.

92. Br. Sander. Vorläufige Mitteilungen über Beobachtungen am Westende der Hohen Tauern und in dessen weiterer Umgebung. V. 1909.

93. Br. Sander. Über neue geologische Forschungen Gebiete der Tarntaler Köpfe. V. 1910.

94. Br. Sander. Zur Systematik zentralalpiner Decken. V. 1910.

95. Br. Sander. Geologische Studien am Westende der Hohen Tauern. (I. Bericht.) Denkschriften der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien. Mathem.-naturw. Kl. Bd. LXXXII. 1911.

96. W. Schmidt. Die Kreidebildungen der Kainach. Jb. 1908.

97. A. Spitz. Basische Eruptivgesteine aus den Kitzbichler Alpen. Min.-petr. Mitteilungen von Tschermak. XXVIII. Bd. 1909.

download www.biologiezentrum.at

98. M. Stark. Grünschiefer aus dem Großarl- und Gasteiner Tale. Ebenda, XXVI. Bd. 1907.

99. G. Steinmann. Geologische Probleme des Alpengebirges. Zeitschrift des Deutschen und Österr. Alpenvereines. 1906.

100. G. Steinmann. Über die Stellung und das Alter des Hochstegenkalkes. Mitteilungen der geolog. Gesellschaft in Wien. 1910.

101. P. Termier. Sur quelques analogies de faciès géologiques entre la zone centrale des Alpes orientales et la zone interne des Alpes occidentales. Compt. rend. Acad. Sciene. Paris. CXXXVII.

102. P. Termier. Sur la structure des Hohe Tauern. Ebenda CXXXVII.

103. P. Termier. Sur la synthese géologique des Alpes orientales. Ebenda CXXXVII.

104. P. Termier. Les nappes des Alpes orientales et la synthese des Alpes. Bull. Soc. géol. de France. 4. ser., tom. III. 1904.

105. P. Termier. Observations ã propos d'une note de M. Diener intitulée: Nomadisierende Schubmassen Ebenda, t. III. 1904.

106. P. Termier. Nouvelles observations sur les nappes de la région du Brenner et Ortler. Compt. rend. Acad. Sciene. Paris. CXXXIX.

107. P. Termier. Les Alpes entre le Brenner et la Valteline. Bull. Soc. géol. de France. 4. ser., tom. V. 1905.

108. K. v. Terzaghi. Geologie der Umgebung von Flamberg in Steiermark. Mitteilungen des naturw. Vereines f. Steiermark. 1909.

109. Till. Geologisches Profil vom Berge Dienten nach Hofgastein. V. 1906.

110. F. Toula. Exkursion auf den Semmering. Exkursionsführer, 1903.

111. F. Toula. Die gefalteten Quarzphyllite von Hirt bei Friesach in Kärnten. Jb. 1911.

112. Br. Trobei. Über porphyrische und porphyritische Ge-

download www.biologiezentrum.at

steine des Bachergebirges. Mitteilungen des naturw. Vereines für Steiermark. 1907.

113. V. Uhlig. Zweiter Bericht über geotektonische Untersuchungen in den Radstädter Tauern. Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien. Mathem.-naturw. Kl. Bd. CXVII. Abt. I. 1909.

114. V. Uhlig. Über die Tektonik der Ostalpen. Verhandlungen der Gesellschaft der Naturforscher und Ärzte. Salzburg. 1909.

115. V. Uhlig. Der Deckenbau der Ostalpen. Mitteilungen der geolog. Gesellschaft in Wien. 1909. II. Bd.

116. M. Vacek. Bemerkungen zur Geologie des Grazer Beckens. V. 1906.

117. M. Vacek. Weitere Bemerkungen Geologie des Grazer Beckens. V 1907.

118. H. Vetters. Die Trofaiachlinie. Ein Beitrag zur Tektonik der nordsteirischen Grauwackenzone. V. 1911.

119. E. Weinschenk. Die Tiroler Marmorlager. Zeitschrift für prakt. Geol. 1903.

120. E. Weinschenk. Beiträge zur Petrographie der östlichen Zentralalpen. III. Abhandlungen der bayr. Akad. d. Wissensch. II. Kl. XXII.

121. E. Weinschenk. Petrographische Untersuchung des Venediger Stockes. Zentralblatt für Min., Geol., Pal. 1903.

122. A. P. Young. On a Serpentin-rock from the mass of the Tarntaler Köpfe. Mineralogical Magazine. Sept. 1907. Vol. XIV. Nr. 67.

123. A. P. Young. Stratigraphy and structure of the Tarntal mass. Quatern. Journ. Geol. Soc. 1908.

124. A. P. Young. Structure and physiography of the Tarntal Masse. Geol. Magaz. Aug. 1909.

125. Th. Ohnesorge: Über Schichtfolge und Bau in der Umgebung von Kitzbühel. V. 1909.

126. E. Sueß. Das Antlitz der Erde. III *a*, III *b*.

127. O. Wilckens. Der geologische Bau der Hohen Tauern. Naturwiss. Wochenschrift. N. F. 1904.

download www.biologiezentrum.at

128. O. Wilckens. Wo liegen in den Alpen die Wurzeln der Überschiebungsdecken? Geol. Rundschau. II. Bd. 1911.

129. F. Heritsch. Zur Genesis des Erzlagers des Erzberges. Mitteilungen der Wiener geolog. Gesellschaft. I. 1908.

130. F. Heritsch. Die „Trofaiachlinie". V. 1911.

131. St. Richarz. Geolog.-petrograph. Untersuchungen in der Umgebung von Aspang am Wechsel. (V. 1910.)

132. Br. Lindemann. Über einige wichtige Vorkommnisse von körnigen Karbonatgesteinen mit besonderer Berücksichtigung ihrer Struktur. Neues Jahrbuch für Min., Geol. u. Pal. Beilageband XIX. 1904.

133. K. A. Redlich. Geologie des Gurk- und Görtschitztales. Jb. 1905.

134. H. Vetters. Die geologischen Verhältnisse der weiteren Umgebung von Wien. Wien, 1910.

135. G. Geyer. Erläuterungen zum Blatte Oberdrauburg—Mauthen.

136. Die Eisenerzvorräte Österreichs. Mitteil. d. geol. Ges. Wien. 1909.

137. K. A. Redlich. Der Braunkohlenbergbau Sonnberg. Mineralkohlen Österreichs. 1903.

Die gewaltige Hochgebirgsgruppe der Hohen Tauern wird im Norden begrenzt durch ein niedriges Phyllitgebirge (Phyllite mit seltenen Einlagerungen von Kalken und Grünschiefern); ein schmales, oft unterbrochenes Band von Mesozoikum tritt an der Grenze gegen die Tauern auf; am Ost- und Westende der Tauern entfaltet sich dieses Mesozoikum zu großer Bedeutung (Brenner und Radstädter Trias und Jura). Südlich des Körpers der Tauern erscheint ein schmaler Zug, der Trias umfaßt (Löwls Matreier Zug), und dann folgt erst die Masse jener altkristallinen Schiefer und Schiefergneise, welche die Kreuzeck-, Schober-, Defferegger- und Ahrntaler Gruppe bilden; in dieser an Marmor und Amphiboliten armen Zone liegen größere und kleinere intrusive Massen, z. B. der Antholzer Granitgeis, der Tonalitkern des Iffinger, Rieser Ferner. Der früher schon erwähnte „Matreier Zug", den man jetzt als Wurzel des Tauerndeckensystems ansieht, hat nach Termier (104) eine komplexe

download www.biologiezentrum.at

Zusammensetzung, indem er Trias (Dolomit, Gips, Quarzit), Schistes lustrés (d. i. Kalkglimmerschiefer) und Serpentin und vortriasische Phyllite (graphitische Phyllite etc.) umschließt.

Zwischen den Phylliten im Norden und den alten Schiefergesteinen im Süden liegt der Körper der Hohen Tauern. Hier tritt beherrschend der Gegensatz zwischen Zentralgneis und Schieferhülle zutage (für das folgende 13). Der Zentralgneis ist ein metamorphes, größtenteils schieferig entwickeltes Intrusivgestein, das mehrere Kerne bildet, welche von der Schieferhülle umgeben sind: Venediger Kern, Granatspitzkern, Sonnblickkern, Hochalmkern. Die Intrusivkörper zeigen gegeneinander und in ihren einzelnen Teilen große Unterschiede; zum Teile sind granitisch (Hochalmkern, Sonnblickkern, Granatspitzkern), der Venediger Masse ist teils Tonalit, teils Granitit vorhanden; gegen Westen zu teilt sich die Venediger Masse in den Tuxer und Zillertaler Kern, von diesen ist der letztere und der südliche Teil des Venediger Kerns größtenteil tonalitisch, während der Tuxer Kern zum großen Teile granitisch (Granitgneis) ist, wie auch der nördliche Teil des Venediger Kerns aus diesem Gestein zusammengesetzt ist. An den Kontaktflächen „ist die Ausbildung SiO_2-reicher, biotitarmer, aplitischer Randfazies häufig, oder man findet einen oftmaligen Wechsel heller, aplitischer oder dunkler, basischer Lagen, welche bisweilen die Zusammensetzung eines Glimmersyenites, bisweilen gar die eines Amphibolites haben". (13.) In den Randgebieten ist auch die Ausbildung „porphyrartiger Gesteine vom Habitus der Augengneise" zu finden (z. B. Nordpartie des Tuxer Kerns). Selten lassen die Zentralgneise die ursprüngliche Erstarrungsstruktur erkennen (immer Flaserung und Schieferung, meist ohne merkliche Kataklase, also Kristallisationsschieferung).

Im Zentralgneis des Tauernwestendes trennt Sander (95) eine Serie *B* (Porphyrgneise, Flasergneise, Aplitgneise, Konglomeratgneise, Biotitschiefer, Knollengneise etc., also echte Ortho- und Paragneise, durch Wechsellagerung und Übergang verbunden, durch Intrusion, Assimilation, aber nicht während der Faltung, durch tektonische Einschaltung und Ergüsse zu erklären), von einer Serie *A* (Granitgneise, durch Biotitschiefer auch Lagenbau); beide Serien bilden einen Riesenlagenbau,

download www.biologiezentrum.at

wobei dieser durch Biotitschiefer hervorgerufen wird. — „Von manchen Zentralgneisen sind die Knollengneise und Grauwackengneise (siehe unten) untrennbar und die Knollen, wie schon Becke bemerkte, dem Zentralgneis unähnlich. Das würde sich in die Annahme fügen, daß sie vielleicht mit manchen, ihnen eng verbundenen *B*-Gneisen von den typischen Zentralgneisen schon über sich vorgefunden und stärker metamorphosiert wurden.“ — In dem Zentralgneis erscheinen eingefaltet Teile der Schieferhülle (z. B. Greiner Scholle, dann Spuren im äußeren Zillertale, im Tauerntunnel), welche höher metamorph sind (Garbenschiefer, „Pfitscher Schiefer“). Der Zentralgneis steckt in der sogenannten Schieferhülle, welche sich von den die Tauern umgebenden Gesteinen (d. i. den Phylliten im Norden und den Schiefern im Süden) gut unterscheidet; der Unterschied liegt in der größeren Mannigfaltigkeit des chemischen Substrates; von den Pinzgauer Phylliten (d. i. den nördlichen) unterscheidet sich die Schieferhülle durch die höhere kristallinische Ausbildung und durch das Zurücktreten der H_2O-reichen gegen die H_2O-armen und -freien Gemengteile, von den Glimmerschiefern und Schiefergneisen im Süden (Termiers „alten Gneisen“) durch die Ausbildung der Schieferstruktur (häufig porphyroblastische Struktur, welche bei stengeligen Porphyroblasten zur Garbenstruktur führt).

Beckes und Berwerths eingehende Studien in den Tauern haben gezeigt, daß die Schieferhülle in zwei Abteilungen zerfällt. Die untere Schieferhülle „besteht aus kalkarmen oder kalkfreien Silikatgesteinen“ und einzelnen eingelagerten Kalken (Hochstegenkalk); die obere Schieferhülle besteht aus einem „vielfachen Wechsel von kalkarmen und kalkreichen Schiefergesteinen, in welchen Kalk und ursprüngliches Tonsediment nach Art der Mergel sedimentärer Formationen inniger gemischt sind“. In beiden Abteilungen treten metamorphe basische Eruptivgesteine in Form von Lagern und Linsen auf (Grünschiefer, Amphibolite, Serpentin etc.). Auf die untere Abteilung sind gröbere Sedimente (Konglomeratschiefer) beschränkt. Die petrographische Ausbildung ist recht verschieden (von tonschieferartigen Phylliten bis zu Glimmerschiefern und Schiefergneisen). Im allgemeinen nimmt die kristalline Entwicklung

download www.biologiezentrum.at

von N nach S zu und wächst auch mit der Annäherung an den Zentralgneis; den höchsten Grad von Metamorphose haben jene Züge der Schieferhülle erlitten, welche als schmale Synklinalen in die Zentralgneise eingefaltet wurden (Greiner Scholle).

Becke (13) hält den Zentralgneis für intrusiv in die Schieferhülle und führt folgendes zum Beweise an: 1. Größere und kleinere Lager von Zentralgneis in der Schieferhülle (Sander, 95, bemerkt dazu, daß sich tektonische, in manchen Fällen extrusive Einschaltung nicht unbedingt ausschalten läßt). 2. Durchaderung der Schieferhülle durch aplitische Adern und Gänge. (Sander, 95, sagt, daß am Kontakte des Tauernwestendes Zurücktreten oder gänzlicher Mangel an intrusiven Quergriffen vorhanden ist. In 92 führt Sander aus, daß man wenigstens am Nordrande des Tuxer Kerns nicht an primären, magmatischen Kontakt denken kann, da dort an einzelnen Stellen Diskordanzen bis zu 90° zwischen dem Gneis und der Schieferhülle vorkommen, ganz im Gegensatze zu der sonst zu beobachtenden vollständigen Konkordanz. „Wenn magmatischer Kontakt erfolgt ist, dann muß er unter besonderen Bedingungen, welche das technologische Verhalten des Kalkes von seinem heutigen sehr verschieden machten, vielleicht in der ‚plastischen Zone' erfolgt sein. Auch die Beständigkeit des Hangenden ist ein Einwand gegen lakkolithischen Kontakt." Aus der Schieferhülle zwischen Venediger und Granatspitzkern hat Löwl Durchaderung der Schieferhülle [Glimmerschiefer] durch Aplite, aus der Rensenzone hat Sander Aplit in Kalk und dasselbe hat Becke aus der Silbereckscholle beschrieben.) 3. „An manchen Stellen ist auf eine Strecke von wenigen bis zu hundert und zweihundert Meter die Grenze zwischen den Gesteinen der Schieferhülle und dem Intrusivgestein unsicher und es findet ein allmählicher Übergang von Schiefer zum Granitgneis statt." 4. Das Intrusivgestein läßt an vielen Stellen der Nähe der Hülle eine endogene Kontaktzone erkennen, indem es sich dem Aplit nähert oder raschen Wechsel aplitischer und basischer Lagen zeigt; auch Strukturänderungen, Ausbildung von porphyrartigem Augengneis treten auf.

Die Schieferhülle wird bei der Annäherung an den Zentralgneis höher metamorph, doch fehlen die typischen Kontaktmine-

download www.biologiezentrum.at

ralien (die Garbenschiefer der Greiner Scholle, welche man als Kontaktprodukte heranziehen könnte, kommen auch fern vom Gneis in den Ötztaler Alpen vor). Für die Metamorphose nimmt Becke Versenkung in bedeutende Rindentiefe, also hohen Druck, bedeutende Temperatur, an, dieselben Vorgänge wie Weinschenk (der Unterschied in der Auffassung liegt auf mineralogischem Gebiete).

Becke (12) sagt: Da die Schieferung sowohl in den Zungen des Gneises, als auch ringsum in der Hülle konkordant mit der Oberfläche des Intrusivkörpers verläuft, da die Parallelstruktur großer Teile des Intrusivkörpers selbst eine flach bogenförmige Anordnung im Streichen erkennen läßt, da die Schieferung auf große Strecken sehr flach orientiert ist, so ist es schwer, an eine von außen wirkende Pressung bei der Entstehung der Struktur zu denken. „Vielmehr verhält sich die Struktur eher so, als ob von dem Intrusivkörper selbst die Pressenkrecht zur Oberfläche ausgegangen wäre, der natürlich eine Gegenwirkung durch Belastung Widerstand leisten mußte“ (Intrusionsdruck). Sämtliche Faltungen (Sander, 95), welche das gegenwärtige tektonische Bild begründen, erweisen sich als später im Vergleiche zur Einschaltung der Aplitgneise; daher kann an eine mit der Faltung gleichzeitige Intrusion nicht gedacht werden; nirgends trifft man am Tauernwestende (wohl aber am Hochalmkern in der Rensenzone, am Ostende des Venedigers) Aplite in der Schieferhülle. — Man wird an der unter besonderen Umständen erfolgten Kontaktmetamorphose der Schieferhülle festhalten müssen, zum wenigsten an derjenigen der unteren Schieferhülle, wenn auch spätere tektonische Vorgänge das Bild in hohem Maße verschleiert haben.

Über das Alter der Schieferhülle stellt Becke nur Vermutungen auf: nach ihm ist es sicher höher als Trias, weil solche auf der Schieferhülle liegt (was allerdings nicht beweisend ist); doch ist nach Becke die Schieferhülle jünger als die der archäischen Glimmerschiefer und der Pinzgauer Phyllite, und ein paläozoisches Alter ist wahrscheinlich. Die Intrusion des Zentralgneises hält Becke als wahrscheinlich mittelkarbonisch. Frech (29) hält die Schieferhülle für präkambrisch. Die Stu-

download www.biologiezentrum.at

dien Beckes haben die Grundlage geliefert für jene kühne Synthese der Hohen Tauern, für die Auflösung der Hohen Tauern in Deckenland, welche P. Termier unternommen hat (101—107). Trotz der herben, gewiß viel zu scharfen Kritik, die Termiers Ansichten erfahren haben, ist festzustellen, daß sein Versuch der Hauptsache nach als gelungen anzusehen ist. Termiers Stellung zur Altersfrage der Schieferhülle und seine Erörterungen über das Tauernwestende sind nicht von der Tektonik zu trennen.[2]) Um das Topographisch-geologische rasch zu erledigen, möchte ich nur anführen, daß zwischen dem Tuxer und dem Zillertaler Kern die aus hochkristallinen Schiefern bestehende Greiner Scholle liegt, welche als Synklinale aufgefaßt werden muß; die gegen N, W und S niedersinkenden Zentralkerne umzieht als schmales Band die untere Schieferhülle (Glimmerschiefer, Quarzite, Hochstegenkalk etc.) und in breiter, nur am Brenner stark verschmälerter Entwicklung die Zone der Kalkglimmerschiefer = Brenner Phyllite = obere Schieferhülle; auf dieser sitzt Trias (z. B. Tarntal, Mieslkopf etc.).

Termier geht von der Konkordanz zwischen Gneis und Schieferhülle aus (nicht überall vorhanden, siehe Sander). An vielen Stellen seiner Auseinandersetzungen hebt Termier die großartige Übereinstimmung der oberen Schieferhülle mit den mesozoischen Schistes lustrés der Westalpen, mit den Bündner Schiefern und den Kalktonphylliten des Engadin hervor. Termier erkennt in der Schieferhülle Trias, Schistes lustrés und ältere Gesteine als Trias (Glimmerschiefer, Amphibolite); es ist daher die Schieferhülle eine komplexe Gruppe. Termier erörtert die von Becke gegebenen Detailprofile von Maierhofen, vom Pfitscher Joche, dann das von Diener dargestellte Profil von Krimml; diese Profile zeigen über dem Zentralgneis Kalke (Hochstegenkalk) mit Serizitschiefern, Glanzschiefern, grünen Schiefern, Grauwackengneis und Quarzit verbunden; darüber liegen als Vertreter der oberen Schieferhülle die Kalkglimmer-

[2]) Zu den folgenden Erörterungen siehe österreich. Spezialkarte, Blatt Matrei, Sterzing—Franzensfeste, Wippach—Wild-Gerlos, Bruneck, Rattenberg, Lienz, Großglockner, Kitzbühel—Zell am See, Mölltal, Hofgastein, St. Johann im Pongau, Gmünd—Spittal, St. Michael, Radstadt — oder der Generalkarte 1 : 200.000, Blatt Innsbruck, Bruneck, Hofgastein, Klagenfurt.

download www.biologiezentrum.at

schiefer (im Osten und Süden des Venediger Kerns ist die untere Schieferhülle durch Glimmerschiefer und Amphibolite vertreten). Termier gab für die Schieferhülle des Tauernwestendes eine kühne Deutung; er stellt vier Sätze auf:

1. Die Schieferhülle ist eine komplexe Serie mit Einschaltungen von Trias. Da über der Schieferhülle Triaskalk und Quarzit (konkordant mit ihr) auftreten, solche Lagen aber auch in der Schieferhülle vorkommen, so postuliert er für diese auch triasisches Alter; der häufig von Quarzit begleitete Hochstegenkalk (nach anderen Autoren paläozoisch oder präkambrisch) ist nach Termier Trias. — Da nun über dem Hochstegenkalke und unter der konkordanten Trias die obere Schieferhülle liegt, so muß man schließen, daß sie auch eine wurzellose Decke ist. (Die Deckennatur dieser „Schistes lustrés" wird sehr gestützt durch den Umstand, daß die zahlreichen basischen Eruptiva nie in die Tiefe fortsetzen, sondern immer Linsen darstellen.) — Termier wendet seine Ergebnisse auf die ganze Umrandung des Tuxer Kernes und zeigt, daß über dem Zentralgneis Glimmerschiefer etc. (Greiner Scholle, Flatschspitze, Pfitscher Joch u. s. w.) liegen, darüber der triasische Hochstegenkalk, dann die Schistes lustrés.

2. Die Kalkglimmerschiefer der Schieferhülle (Schistes lustrés) sind jünger als Diploporentrias. Niemals, sagt Termier, gibt es Kalkglimmerschiefer unter dem Hochstegenkalke = unterste Triasschuppe (nach Sander unrichtig, siehe später). Daß die Kalkglimmerschiefer mesozoisch und zum kleinen Teile neozoisch sind, stützt Termier durch den Hinweis auf die Identität mit den Schistes lustrés der Westalpen; die Gneise, Glimmerschiefer und Amphibolite vergleicht er mit dem Karbon und Perm der Vanoise und des Grand Paradies.

3. Die Schieferhülle ist bedeckt von einer konkordanten Schuppe von Trias und taucht im Norden und Süden des Zillertales unter paläozoische Gesteine. Termier leitet aus dem Profile der Gehößwand und Rettelwand bei Maierhofen ab, daß auf den Schistes lustrés, konkordant mit ihnen, eine Triasschuppe liegt,

download www.biologiezentrum.at

welche unter die nördlich vorliegenden paläozoischen Phyllite hinabtaucht; dasselbe ist der Fall bei Krimml. Termier hat gemeint, daß über dieser Triasschuppe der erstgenannten Berge noch eine höhere, aus Triaskalk und Quarzit bestehende Schuppe liegt, welche über den Phylliten lagert (da muß aus Analogie zu den Verhältnissen der Radstädter Tauern ihm wohl lebhafter Widerspruch zuteil werden); zu dieser obersten Triasdecke gehört nach Termier die Trias der Tarntaler Köpfe, des Mieslkopfes, der Serles, der Neßlingerwand bei Krimml und der Radstädter Tauern. — Davon vorläufig absehend — ich komme später noch darauf zurück —, ist festzustellen, daß im Norden auf der Schieferhülle Trias liegt und daß diese konkordant mit der Schieferhülle unter den sicher paläozoischen Phyllit einfällt, welcher also als wurzellose Decke (anomaler Kontakt erster Ordnung, gleich dem Kontakte Tauerndeckensystem — Schladminger Deckmassiv in den Radstädter Tauern) auf der Gesamtheit der Tauerngesteine als schwebendes Vorland schwimmt.

Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse im Süden des Zillertales. Löwl hat aus der Gegend von Windisch-Matrei und Kals eine Schichtfolge beschrieben, welche, auf der Schieferhüle liegend, von ihm in der Gesamtheit der Trias zugezählt, von den südlichen Gneisen und Glimmerschiefern überschoben wird; diese Schichtfolge läßt sich bis Sprechenstein bei Sterzing verfolgen. Daher ist für die Tauern im Norden und Süden der Charakter eines Fensters festgestellt (aus dem Späteren wird sich ergeben, daß auch im Osten und Westen der Kranz der mesozoischen Tauerngesteine, Tauerndeckensystem Uhligs, und das hangende „ostalpine“ archäische Gebirge sich um das Tauernfenster schließt).

4. Der Nordkontakt zwischen der Schieferhülle und dem paläozoischen Terrain ist häufig überdeckt durch Schubschollen, in welchen Trias, oft verbunden mit älteren Schichten, herrscht. Damit meint Termier jene Triasreste, die früher angeführt wurden (Tarntaler Köpfe etc.). Es wird sich später Gelegenheit geben, auf die tektonische Stellung derselben zurückzukommen.

Die Hauptergebnisse Termiers sind die Gleichstellung der

download www.biologiezentrum.at

oberen Schieferhülle mit den Schistes lustrés, ferner die Bestimmung der Glimmerschiefer und Amphibolite über dem Gneis als eine „série crystallophyllienne permo-houillière“ oder für eine „série compréhensive“, deren höchster Teil permokarbonisch ist; diese Altersbestimmungen fußen nur auf der Analogie mit den Westalpen. Die Schistes lustrés bilden eine Decke, die im Süden der Tauern wurzelt; die höhere Decke der konkordanten Trias wurzelt im Zuge Sprechenstein—Windisch-Matrei.

G. Steinmann hat den Versuch unternommen (100), die von Termier aufgestellten tektonischen Elemente mit den Decken Graubündens zu parallelisieren; er sagt, daß die Kalkphyllitgruppe der rhätischen Decke Graubündens entspreche und daß man im Hochstegenkalke ein Äquivalent des tithonischen Sulzfluhkalkes (Klippendecke) sehen müsse; bei der Untersuchung des Profiles Wolfendorn—Postalpe und beim Hochsteg fand Steinmann neben dem gewöhnlichen Hochstegenmarmor noch Glimmermarmore, dünnplattige graue und gelbliche Marmore, gelbe, dolomitische Marmore und Rauchwacken, welche Gesteine Steinmann mit der Trias der Klippendecke Graubündens vergleicht. In den beiden von Steinmann gegebenen Profilen erscheint über Hochstegenkalk Gneis; dieser, der also an der Basis der rhätischen Decke liegen soll, zeigt nach Sander (94) sich nicht von seinem Liegenden, den Begleitern des Hochstegenkalkes, verschieden, was sehr gegen Steinmanns Ansicht spricht. Nach Steinmann ist der Hochstegenkalk das normale Hangende der kalkfreien eigentlichen Schieferhülle. (Die Rhatizitschiefer des Wolfendorn spricht Steinmann als Kontaktprodukte an; aus Sanders (95) Darstellung geht hervor, daß sie eine Fazies der Glanzschiefer und der mit diesen eng verbundenen Hochstegenquarzite sind; wenn man für diese Kontaktmetamorphose annimmt, so muß man dieselbe auch für den Hochstegenkalk annehmen.) Steinmann wäre entgegenzuhalten, daß Termier die Schistes lustrés der Tauern mit den Bündner Schiefern vergleicht. Richtig bemerkt Sander (94) dazu, daß die Existenz eines lepontinischen Systems in den Tauern von vornherein mit einer solchen Gewißheit angenommen wird, daß daraus eine Parallelisierung gewagt wird.

Termier hat in seiner ersten großen Mitteilung (104)

download www.biologiezentrum.at

die früher auseinandergesetzte stratigraphische Analyse und tektonische Synthese des Tauernwestendes gegeben. In einer zweiten großen Abhandlung (107) gibt er, zum Teile richtigstellend, eine genauere Darstellung der Tektonik, welche durch eine größere Anzahl von Profilen unterstützt wird. Diese Darstellung betrifft das tektonische Verhältnis zwischen Hochstegenkalk, Brenner Phylliten (= Schistes lustrés), Tribulauntrias und Karbon des Nößlacher Joches. Über der unteren Schieferhülle, die — als komplexe Serie — auch den Hochstegenkalk umfaßt, liegt als höhere Decke der Kalkglimmerschiefer, der sich im Norden des Zillertales nach Norden, im Westen nach Westen und im Süden nach Süden neigt, überall dem Untersinken des hochgewölbten Zentralgneises folgend. Darüber folgt, konkordant mit der Schieferhülle, als dritte Decke der Kalk und Quarzit der Gschößwand, der Tribulaundecke, deren Mächtigkeit sehr wechselt (untere Schuppe der Rettelwand und Gchößwand, Sagenhorst, Navis, Tribulaun). Auf dieser Trias liegt das Karbon des Nößlacher Joches, wovon Termier eine ganze Anzahl von Profilen gibt.

Während nach Termiers Profilen an der Brenner Linie zwischen Steinach und Sterzing die Kalke und Marmore der Tribulaundecke auf Schistes lustrés liegen und von Paläozoikum überschoben werden, taucht im Gschnitz- und Pflerschtale unter der Trias der Glimmerschiefer der Stubaier Alpen heraus; Termier sagt, daß man diesen bis Gossensaß verfolgen kann, wo er sich zwischen Schistes lustrés und Trias einschaltet (nach Analogie mit den Radstädter Tauern sollte man vermuten, daß die Tribulaundecke unter den Stubaier Schiefern liegt). Den paläozoischen Phylliten ist Trias in der Fazies des Tribulaun (Ortler Decke) aufgesetzt (Waldrast, Kirchdachspitze); am Kolbenjoche verschwinden die Phyllite zwischen Trias (siehe Profil bei Frech, 29). Auf der Karte Frechs (29) kann man in guter Weise sehen, wie die Tribulauntrias unter das Karbon des Nößlacher Joches einsinkt; in derselben Weise wird die Tribulaundecke von den Quarzphylliten des Santigjöchls bedeckt; daraus, also aus tektonischen Gründen, sowie aus der Bemerkung Sanders, daß zwischen den „Karbonphylliten" des Nößlacher Joches, den Quarzphylliten des Santigjöchls und den Glimmer-

download www.biologiezentrum.at

schiefern der Schleyerwand (über der Trias der Telfer Weißen) nicht jener Gegensatz besteht, wie ihn Frechs Karte zum Ausdrucke bringt, wird man diese Vorkommen gleichsetzen müssen.

Der Trias des Tribulaun entspricht jene der Telfer Weißen, welche im Schleyerberg von Glimmerschiefer bedeckt wird. Termier bringt diese Trias in Zusammenhang mit den Kalken und Quarziten zwischen Gossensaß und Sterzing. Bei Sterzing finden sich nach Termier südlich von den Schistes lustrés die Wurzeln der Tribulaundecke. Termier stellt sich vor, daß der Hochstegenkalk gleich im Süden der Zentralgneise wurzelt und daß die Schistes lustrés unmittelbar südlich davon wurzeln; diese Schistes lustrés umgeben das sich gegen Westen senkende Zentralmassiv, so daß also im Westen des Zentralmassivs Wurzelland und Deckenland zusammenhängen würden. Bei Sprechenstein liegt nach Termier über den nach Süden einsinkenden Schistes lustrés Trias in steiler Stellung, die Wurzel der Tribulaundecke, und gegen Süden folgen die „Alten Gneise", im Sinne von Sueß und Uhlig ostalpines Gebiet. In der Zone von Sprechen-
d. in der Fortsetzung des Zuges von Windisch-Matrei, wurzelt nach Termier die Tribulaundecke, während die über ihr liegenden Phyllite etc. und der Ortler Decke weiter südlich wurzeln sollen.

Uhlig sagt, daß Termiers Versuch, den Deckenbau nachzuweisen, in der Hauptsache gelungen sei; auch E. Sueß schließt sich seiner Darstellung an. In neuester Zeit wurden von
ander (92, 93, 94, 95) [3]) Detailaufnahmen am Tauernwestende gemacht, welche manche Ausführungen Termiers zu widerlegen scheinen. Sander vertritt in seiner Arbeit den Standpunkt, daß die Hülle der Tuxer, Zillertaler und Maulser Gneise äquivalent sei (siehe auch die Tabelle, Vergleich der Schieferhülle, besonders der Hochstegenzone und der Rensenzone, und der Trias führenden Zone von Mauls). Für die Kalke und Dolomite zieht Sander aus Mangel an anderen Vergleichspunkten die petrographische Ausbildung heran; und er sagt, daß

[3]) Da eine genauere Angabe der Ergebnisse des von Sander durchgeführten stratigraphischen Vergleiches der Gesteine am Tauernbestande infolge der Fülle des Materiales unmöglich ist, wurde der größte Teil in Tabellenform gebracht.

download www.biologiezentrum.at

eine geologische Identifikation vollständig gleicher Typen bei den Karbonaten eine größere Wahrscheinlichkeit hat, als die Annahme geologischer Verschiedenheit. (Ob aber eine geologische Identifikation auch eine tektonische nach sich ziehen muß, erscheint dem Referenten nicht notwendig.) Einzelnes aus Sanders zahlreichen Detailangaben herausgehoben.

Aus den Worten über die Schoberspitze geht hervor, daß Sander den Tuxer Marmor für Trias hält. — Wichtig ist die Intrusion des Tuxer Marmors durch Aplit in der Rensenzone. — Der Tuxer Marmor umrahmt vollständig das Westende der Zentralgneise. Wichtig ist der Vergleich der Maulser und Tarntaler Bänderkalke (am Klammjoche Pentakrinen! Analogie mit den Radstädter Tauern auch durch das Vorkommen von blättrigen Kalken mit den Krinoidenspuren unter den Tarntaler Dolomiten). Im Ridnauntale Glimmerkalk, Pfitscher Dolomit, Greiner Schiefer. — In der Maulser Zone wurde kein Pfitscher Dolomit gefunden; die Maulser Dolomite neigen im Gegensatze zu den anderen zur Breccienbildung (im Tarntaler Gebiete häufig Phyllitisierung der Breccien). Bezüglich der von Fr. E. Sueß für die Bestimmung der Quarzphyllite von Navis als Oberkarbon (in teilweiser Analogie zum Nößlacher Joche) angesehenen Eisendolomite ist Young zu dem Ergebnisse gekommen, daß es zwischen den Eisendolomiten und dem Triasbrecciendolomit (Tarntal) Übergänge gibt; Sander, der einen Vergleich mit den Tarntaler Dolomiten anzubahnen scheint, kommt zu dem Ergebnisse, daß der Eisendolomit ein Niveau zwischen Quarzphyllit und Kalkphyllit darstellt und daß eine tektonische Erklärung für dieses Lagerungsverhältnis wahrscheinlich ist. — Wichtig ist, daß Pfitscher Dolomit am Nordrande der Innsbrucker Quarzphyllite vorkommt. Gegenüber der Ansicht von Sueß und Termier betont Sander die Untrennbarkeit der Kalke der Rensenzone von der im Süden folgenden „Wurzel der ostalpinen Gebiete". — Die Tonglanzschiefer, welche die Tarntaler Dolomite unterteufen, umhüllen als Mitglieder der Quarzitserizitgrauwacke die Rieperspitze und die Kalkwand (diese daher = Tribulaundecke?); am Jochgrubenkopf und in den Tarntaler Köpfen kommen pyritführende Tonschiefer vor (Pyritschiefergruppe der Radstädter Tauern?). Die Rhätizitschiefer des Wolfen-

download www.biologiezentrum.at

dorn sind eine metamorphe Entwicklung der Tonglanzschiefer; an der Kalkwand am Brenner gehen sie aus Glanzschiefern hervor, welche nicht von Mitgliedern der Greiner Scholle zu trennen sind. — Zwischen den Tonschiefern und Quarziten, sowie zwischen diesen letzteren und Tuxer Wacken herrscht eine enge Verbindung. Es ergibt sich zu erkennen, daß die Quarzite immer gebunden an triasische und „Kalkphyllit"-Kalke sind, ferner, daß regelmäßige (nachbarliche) Beziehungen zu den Grauwacken und Grauwackengneisen vorhanden sind, welche in der Tuxer Zone zu Übergängen werden. — Die Grauwacken (Grauwackengneise, „Verrukano") sind mit den Kalken und Quarziten der Hochstegenzone eng verbunden; hieher gehört auch das „Tuxer Karbon" (Frech); diese Tuxer Wacke ist auch als porphyroider Serizitgneis entwickelt. Als Einschlüsse der Grauwacke sind wichtig der unabhängig von der Grauwacke ausgeschieferte Biotitgneis, „den man unter den Zentralgneisen wohl heute noch im gleichen Zustande zu suchen unternehmen dürfte". Im Tuxer Wackengneis gibt es Lagen von Zentralporphyrgneis o h n e intrusive Quergriffe. Die Ähnlichkeit mit dem Karbon des Steinacher Joches ist so groß, daß eine Deutung als Oberkarbon sehr naheliegend ist; hier ist gleich hinzuzusetzen, daß zwischen Tuxer und Tarntaler Grauwackenhorizont eine große Analogie besteht;

der Gleichstellung der Tuxer und Tarntaler Grauwacken ergibt sich eine solche für die Quarzite. — Die Knollengneise (Konglomeratgneis B e c k e s) können nicht von den Grauwacken und den Augen- und Porphyrgneisen der Zentralgneise getrennt werden (die Natur der Konglomerate ist nicht sichergestellt, eventuell tektonische Produkte). — I m a l l g e m e i n e n läßt sich sagen, daß die psammitischen und psephitischen, zum Teile aber kristallinen Bildungen um den ganzen Westflügel der Tauern verfolgt worden sind, und zwar als äußere konglomeratische und psephitische, meist kalkhältige, oft serizitisierte Quarz-Feldspat-Psammite und Psephite und als innere Knollengneise; am Nordrande des Tuxer Gneises kann zwischen äußeren und inneren nicht scharf getrennt werden; die inneren Konglomeratgneise und Schiefer halten kein bestimmtes Niveau zwischen den Orthozentralgneisen und den Hüllkalken ein; sie sind zum Teile den Orthogneisen ohne Spuren von Intrusion ein-

download www.biologiezentrum.at

geschaltet, zum Teile von jenen durch Glimmerschiefer getrennt. — Die Kalkphyllite des Tarntales (Fr. E. Suess) sind nicht von den Brenner Phylliten auseinander zu kennen. An einzelnen Schichtflächen im Kalkphyllit und Tonschiefer des Schmirner oberen Baches reihen sich Tarntaler Dolomitbreccie und Quarzit diese Schichtflächen müssen als Flächen tektonischer Bewegung angesehen werden. Kalkphyllit kommt auch in der Hochstegenzone mit Tuxer Wacken und Tuxer Marmor vor, ebenso Quarzphyllit und Tuxer Wacke. — Der Tarntaler Quarzphyllit geht aus Quarzit hervor (entstanden durch friktionäre Mischung von Quarzit und schwarzem Tonschiefer). Sander hebt besonders hervor, daß man Stubaier und Ötztaler Glimmerschiefer einerseits und Quarzphyllit anderseits nicht streng unterscheiden kann, ebensowenig wie zwischen den Schiefern des Pfitscher Joches und den Schiefern des unteren Ridnauntales; auch die Übereinstimmung der Innsbrucker Quarzphyllite mit den Schiefern der Schieferhülle ist unverkennbar. — Für die Wurzelfrage ist die Gleichstellung der Hochstegen- und der Rensenzone wichtig, ferner der Umstand, daß die Phyllite der Wurzelzone von Sprechenstein (Termier) auf den Maulser Gneisen liegen, sowie die Schieferhülle auf den Zentralgneisen. Bezüglich der tektonischen Stellung der unteren Schieferhülle kommt Sander zu dem Ergebnisse, daß sie am Nordrande der Tuxer Gneise als eine tektonisch komplexe aufzufassen ist, ohne daß dadurch der Deckenbau sichergestellt ist; der Kalkmantel der unteren Schieferhülle hat nicht als Decke den Zentralgneis überschritten, aber er kann tektonisch modifiziert, verschmälert, verdickt und sehr wohl gegen die Gneise verschoben sein, ohne daß sich eine allgemeine Bewegungsfläche zwischen dem Marmor und dem Gneis oder eine Wurzel im Süden des Gneises erkennen läßt.

Folgende, der Darstellung Sanders entnommene Tabelle zeigt die Beziehungen der Schichten des Tauernwestendes zueinander:

download www.biologiezentrum.at

E. Sueß und V. Uhlig: vorläufig lepontinisch:		ostalpin:
Pfunderer Phyllite Tuxer und Brenner Phyllite Untere Tauernhütte	----------	Quarzphyllit s. von Innsbruck
Greiner Zunge		Stubaier und Ötztaler Schiefer
Tauerntrias zwischen Phyllit und Maulser Gneis		Maulser Gneis
Tarntaler Trias	----------	Ortler Trias
Semmering	----------	Maulser Trias
Tuxer Wacken	----------	Grauwackenzone

durch gemeinsame Faries verbunden.
durch vertikalen Übergang verbunden.

Durch diese Übersicht wird klargestellt, daß Sander eine Parallele zwischen den nach E. Sueß ostalpinen Stubaier und Ötztaler Schiefern und den Quarzphylliten von Innsbruck einerseits und der Hülle der Tauerngneise anderseits zieht, wie ja überhaupt der Tenor der Ausführungen Sanders die Beziehungen in der Fazies von ostalpin und lepontinisch ist. Es ist aber wohl in Betracht zu ziehen, ob diese Faziesähnlichkeiten der Schiefer im Brenner Gebiete auch auf tektonisch zusammengehörige Gebiete sich beziehen oder ob die Tektonik nicht scheinbar der Fazies nach Zusammengehöriges trennt. Allerdings lassen sich den Sanderschen Detailbeobachtungen in tektonischer Beziehung vorläufig nur die auf kurzen Touren beruhenden Ausführungen Termiers entgegensetzen, doch zwingen Analogiegründe, aus den vorzüglich bekannten Radstädter Tauern auch für das Brenner Gebiet ein Untertauchen der „Tauerndecken", d. Tarntal, Mieslkopf etc., unter die ostalpinen Quarzphyllite Innsbruck anzunehmen. — Aus Sanders großem Profil ergibt sich die Tatsache der starken Faltung des Zentralgneises, ferner der Umstand, daß dieser zuerst überlagert wird von einer Zone mit vielen Marmorbändern (Hochstegenkalk, Tuxer Marmor), welche tektonisch sehr kompliziert gebaut sind (vielleicht Schuppen), ferner daß darüber, wie Termier es allgemein ausgeführt hat, Brenner Phyllite liegen, in den oberen Teilen mit

download www.biologiezentrum.at

Trümmerflächen von Tarntaler Dolomit, und daß darauf die Tarntaler Trias liegt. Aus dem Profile Sanders Brenner—Brixner Granit geht hervor, daß die von Termier als Wurzeln angesehenen Zonen von Sprechenstein und Mauls flach gegen Norden einfallen; ob die von Sander im Profil eingetragene hypothetische Verbindung der Rensenzone mit dem Hochstegen-Niveau richtig ist und ob man nicht doch die oben genannten Zonen als Wurzeln ansehen kann, muß bis zum Abschlusse von Sanders Studien offen bleiben.

Sander hat auch für das Semmeringgebiet das Ostalpine mit dem Lepontinischen verglichen und eine große Übereinstimmung in der vormesozoischen Gesteinsentwicklung gezeigt (94); doch ist auch hier hervorzuheben, daß die deutlichen Lagerungsverhältnisse in klarer Weise entscheiden zugunsten der Trennung beider.

Bei der Besprechung des Tauernwestendes wurde hervorgehoben, daß echte Quergriffe des Zentralgneises in sein Dach fehlen; das ist nach den Darstellungen Löwls für den östlichen Venediger Kern und für den Granatspitzkern nicht der Fall (13). Sollte man nicht daraus die Möglichkeit ableiten, die Schieferhülle in zwei Teile zu gliedern, nämlich in einen unteren Teil, der injiziert wurde und hauptsächlich aus Glimmerschiefern besteht, und in einen oberen Teil, der mit dem Hochstegen-Niveau beginnt, welcher nicht injiziert wurde? Das würde weitgehende Schlüsse über Denudation der unteren Schieferhülle hervorrufen; dann käme man auch mit der Deutung des Silbereckmarmors (siehe unten) in Verlegenheit.

Der vereinigte Tuxer und Zillertaler Kern tritt im Hauptkamme der Tauern in großer Breite in die Venediger Gruppe ein und läuft gegen Osten in drei Zungen, eingehüllt von Hornblendeschiefer, Grünschiefer, Glimmerschiefer und Phyllit aus. Löwl hebt Kontakterscheinungen (aplitischer Rand des Zentralgneises, Einschmelzung der Schiefer, Injektion aplitischer Gänge und Adern in den Schiefern) hervor.

In diesen Schiefern liegt der Granatspitzkern (biotitreicher Flasergranit mit aplitischem Rande). Im Tabergraben kommt die Unterlage des Granites (Schiefer) zum Vorscheine; Löwl (13) betont, daß der Kern hier auskeilt; doch

download www.biologiezentrum.at

kann man im Hinblicke auf die Verhältnisse weiter östlich auch eine andere Deutung nicht von vornherein zurückweisen (Tauchdecke). — Die den nördlichen Teil der Schieferhülle bildenden grünen Schiefer der Sulzbachtäler werden im Stubachtale vom Kalkglimmerschiefer abgelöst (was nicht zugunsten Termiers spricht) und diese bilden weiter im Osten das Hauptgestein (Glockner); diese Kalkglimmerschiefer vereinigen sich in der Glocknergruppe mit jenen, welche, vom Tauernwestende herstreichend, sich immer im Norden der Zone Windisch-Matrei—Sprechenstein halten. In diesen Glimmerschiefern treten häufig Serpentine auf, zum Teile mit schönen Kontakthöfen.

Genauere Angaben sind aus der Umgebung von Heiligenblut über die Schieferhülle von B. Granigg (33) gemacht worden. Die Schieferhülle zeigt eine ähnliche Gliederung wie gewöhnlich (Glimmerschiefer, Kalkglimmerschiefer, dann Quarzschiefer, Serpentin, Kalkglimmerschiefer). Granigg hat festgestellt, daß der Serpentin als zirka 300 Meter mächtiger Lagergang sich zwischen Quarzschiefer und oberem Kalkglimmerschiefer verfolgen läßt, wobei selten Apophysen im Hangenden, seltener im Liegenden vorkommen; Serpentine treten außer diesem, das Mölltal begleitenden Zuge noch zwischen Heiligenblut und Glocknerhaus aus, wahrscheinlich einem Stocke mit dünnem Kalkschiefermantel angehörend. Die Serpentine, welche petrographisch und chemisch beschrieben werden, haben schöne Kontakthöfe.

In ausgezeichneter Weise wurden die östlichen Hohen Tauern durch Becke und Berwerth erforscht (5—12. 14—18). Als Hochalmkern bezeichnet Becke jenen Intrusivkörper, welcher vom Angertale bei Gastein bis in die Nähe des Liesertales bei Gmünd sich erstreckt; Teile desselben sind die Rametten- und Gamskarlmasse. Westlich von diesem Kern liegt eine kleinere Masse, der Sonnblickkern. Beide Kerne sind nicht einheitlich, da verschiedene Gesteinsvarietäten auftreten (Granitgneis, Forellen-, Syenit-, Tonalitgneis u. überall basische Ausscheidungen und viele Aplite und Pegmatite). Die Schieferhülle zeigt dieselbe Gliederung wie im Zillertale (II *b* kalkfreie bis kalkarme Phyllite; II *a* Wechsel von Kalkphyllit, Kalkglimmerschiefer und Grünschiefer; I *c* obere Glim-

download www.biologiezentrum.at

merschiefer; I *b* Marmor; I *a* untere Glimmerschiefer). Zwischen Gneis und Schieferhülle herrscht Konkordanz; die Nordgrenze ist nicht, wie Diener (22), Berwerths Vermutung folgend, angibt, eine Verwerfung. In den tiefsten Teilen der Schieferhülle hat man ein dem Hochstegenkalk entsprechendes Kalkniveau (Angertal-Silbereckmarmor); stellenweise ist diesen Schichten Augengneis, ein Parallellager der Intrusivmasse eingelagert. Wie im Norden und Süden, so legt sich auch im Osten über den vor dem Katschberge untersinkenden Gneis die Schieferhülle, indem sie alle Aus- und Einbuchtungen des Gneises mitmacht. — Becke führt, was als wichtige Stütze für die Kontaktmetamorphose der Schieferhülle gelten kann, an, daß im Gneis dunkle Schlieren auftreten, deren Zusammensetzung auf Schiefermaterial hindeutet.

Aus der Detailbeschreibung der Grenze von Gneis und Hülle geht hervor, daß bald Kalk und Quarzit auf dem Gneis liegt, bald dazwischen Glimmerschiefer sich befindet, so daß also am Kontakt mit dem Gneis das Gestein sehr wechselt; Becke sagt, daß am Nordrande das Intrusivgestein bis zu einem höheren Niveau als an der Südgrenze vorgedrungen ist; daraus, wie aus den Verhältnissen der Silbereckscholle wird man wohl, wie der Referent meint, auf tektonische Vorgänge schließen müssen. — Vom Murtörl gegen Osten zu komplizieren sich die Verhältnisse an der Grenze von Zentralgneis und Schieferhülle dadurch, daß eine größere und mehrere kleinere Schollen von Schieferhülle im Gneis liegen; die größte ist die Silbereckscholle. Die Stellung der Silbereckscholle ist dadurch gegeben, daß sie auf dem gegen Norden einsinkenden Gneis des Hochalmkerns aufsitzt und, selbst gegen Norden fallend, wieder von Gneis (Mureckgneis) überlagert wird, über welch' letzterem dann die Schieferhülle folgt. An dem Aufbau der Silbereckscholle beteiligen sich Glimmerschiefer, Kalk, Marmor, Quarzit und mannigfaltige phyllitische Schiefer, und zwar so, daß ein tieferer marmorreicher und ein höherer schieferreicher Abschnitt vorhanden ist. — Becke sagt, daß die Mächtigkeit der Silbereckscholle nach unten zuzunehmen scheint, ohne daß dies beweisend wäre, daß sie in der Tiefe wurzelt. In der Fortsetzung der Silbereckscholle liegt eine ganze Reihe von kleineren Marmorvorkommen; von

download www.biologiezentrum.at

diesen beobachtete Becke einen Gang von stark gefaltetem Aplitgneis, der die Marmorbänke qur durchsetzt. Becke ist der Ansicht, daß die Silbereckscholle in dem intrudierten Gneis schwimmt, doch möchte ich wohl hervorheben, daß mir diese Verhältnisse, sowie die Lagerung im Sonnblickkern und am Tauernwestende dafür zu sprechen scheinen, daß auch die Silbereckscholle in ihre heutige Lage durch tektonische Vorgänge nach der Metamorphose gelangt ist. — Da nun der Angertal- und Silbereckmarmor sowohl in bezug auf seine stratigraphische Stellung als auch in bezug auf Gesteinscharakter und der begleitenden Gesteine ganz mit dem Hochstegenkalk übereinstimmt, so muß man, wenn man mit Termier an das triasische Alter des letzteren denkt, die Intrusion in die posttriasische Zeit es verlegen, oder, wenn man den Gneis für alt hält, muß auch der Hochstegenkalk alt sein. Steinmann (100) wirft in Anbetracht dieser Umstände die Frage auf, ob man das Verbandsverhältnis von Marmor und Aplit nicht auch anders deuten könne, d. h., ob nicht ein mechanischer Kontakt vorliege. Das scheint Analogie zu den Beobachtungen Sanders in der Rensenzone nicht recht wahrscheinlich. (Steinmann kennt noch eine dritte Möglichkeit: Der Zentralgneis ist alt und steckt in einer Hülle kalkfreier Grenzschiefer, z. B. Rhatizitschiefer; darüber dann Hochstegenkalk etc.; die regionale Metamorphose dieser Sedimente vom Perm aufwärts hat nichts mit dem Zentralgneis tun. Sanders Arbeiten haben gezeigt, daß infolge der engen Verbindung der klastischen Bildungen der Schieferhülle diese Idee nicht möglich erscheint.)

Bezüglich der Lagerung am Tauernostende ist die alte Beobachtung Posepnys wichtig, daß der Gneis des Sonnblickkerns eine liegende Falte bildet in der Weise, daß die Schieferhülle (Marmor und Glimmerschiefer) zwischen Sonnblick- und Hochalmkern als schmaler Streifen eine liegende, nach Norden offene Synklinale bildet und daß so das Sonnblickmassiv über den Hochalmgneis überschoben ist. Becke schließt sich dieser Deutung nicht an; er sagt, daß zwar in der erwähnten Synklinale ein Kern von Kalkglimmerschiefer vorhanden sei, daß aber sichere Anzeichen einer nach der Intrusion erfolgten tektonischen Störung nicht nachgewiesen seien; die Kontaktflächen des syn-

download www.biologiezentrum.at

klinalen Schieferstreifens gegen beide Gneismassen steilen Intrusivkontakte vor und Becke meint, daß es sich um Faltung gleichzeitig mit der Intrusion handelt. Die Analogie mit den Verhältnissen am Nordrande der Tuxer Gneise dürfte nicht zugunsten der Beckeschen Auffassung sprechen.

Der Hochalmkern weist eine Gliederung auf, indem in den Kern die aus Glimmerschiefern bestehende Woigstenzunge eindringt. „Diese Schieferlagen bilden das Liegende des Rametten-gneises.“ Das ist wohl dieselbe Erscheinung, wie zwischen Hochahn- und Sonnblickkern. Östlich der Woigstenzunge liegt als kurzer Ausläufer des Hochalmkernes der Gamskargneis, welcher in ähnlichen Verhältnissen wie die Woigstenzunge die Glimmerschiefern und Quarziten bestehende Seebachzunge ablöst. Das dürfte man, analog wir am Tauernwestende, auch durch Faltung erklären können. Uhlig hat eine kurze Bemerkung über die Tektonik der Hochalmgneise gemacht (114, 115): „Verschiedene Umstände, besonders die Verhältnisse in der nördlichen Partie des Hochalmmassives, zeigen, daß nur die südliche Zone der Gneise im Untergrunde wurzelt, die nördliche dagegen von der Schieferhülle umzogene und nach Norden überschlagene längere oder kürzere Tauchdecken bildet.“

Auf der nach Norden und Osten untersinkenden Schieferhülle des Hochalmgneises liegen die früher als transgressiv angesehnen Triasmassen der Radstädter Tauern. Es ist das hohe Verdienst Uhligs, den Bau und die Schichtfolge dieses Gebietes klargestellt zu haben; damit ist eine der wichtigsten Fragen der zentralalpinen Geologie der Lösung nahegebracht (12, 113). An dem Aufbaue der Radstädter Tauern nehmen folgende Gesteine teil: I. Serizitquarzite und Schiefer, fossilfrei, wahrscheinlich Untertrias oder Perm und Untertrias; wo Mesozoikum an Älteres angrenzt, sind es immer Quarzite, doch stets dazwischen anomaler Kontakt. Die Quarzite bilden mit den Gesteinen der Gneisreihe (Schladminger Gneis) eine Einheit. II. Diploporendolomit der Trias; nicht weiter zu gliedern (Frechs Hauptdolomit und Diploporendolomit sind identisch; das durch Vacek und Frech bekannte „Gipsvorkommen“ der Enns-

download www.biologiezentrum.at

alpe Kalk. III. Pyritschiefergruppe; große Mannigfaltigkeit der Gesteine: schwarze Schiefer und Pyrit, Dolomite, Kalkschiefer, Marmore, Sandstein; gehört dem Rhät

IV Jura, durch Belemniten schon lange bekannt; Marmore und Bänderkalke; Belemniten (Oberer Dogger oder Malm) selten; Pentakrinen häufig; zwischen Pyritschiefer und Jura meist regelmäßige Verhältnisse, Konkordanz, doch findet man Stellen, an welchen man an der Grenze tektonische Störungen hat, welche den Gedanken an eine tektonische Lücke zwischen Pyritschiefer und Jura nahelegen.

Die Lagerung der „Radstädter Tauerngebilde" ist deckenförmig; durch diese Erkenntnis Uhligs werden die Ergebnisse Frechs und Vaceks vollständig widerlegt. — Die mesozoischen Decken werden überschoben von der Radstädter Quarzit-Gneisdecke (Schladminger Deckmassiv). Unter ihr kommt im Taurachfenster die Tauerndecke (Triasdolomit, Pyritschiefer, Juramarmor) zum Vorscheine, wobei der Deckenkontakt, durch Mylonit gekennzeichnet, auf eine Strecke von 8 *km* zu verfolgen ist. Den Abschluß des Fensters gegen Norden bildet bei Untertauern eine stirnartige, von Quarzit umgebene Wölbung der Tauerndecke, welche weiter im Norden noch in zwei Fenstern auftaucht; mit dem Tauernfenster ist das Fenster der Kalkspitzen verbunden. Im Hangenden der Quarzite erscheinen mit ihnen verbunden die „Gneise" (sehr viel Diaphthorite) des Schladminger Massivs, welches wurzellos ist. Quarzitzonen erscheinen auch als Einfaltungen von unten her in dem Mesozoikum und bewirken eine Gliederung in Teildecken. Uhlig sagt: „Eines der Grundgesetze der Tektonik der Radstädter Tauern besteht im vorwiegenden Nord- bis Nordostfallen der Schichtpakete, daß in gleicher Weise die Kalk- und Dolomitbänder, wie auch die dazwischen liegenden Gneis-Quarzitbänder beherrscht. Das Gebirgsgefüge zerfällt aber nicht, wie so häufig bei gleichsinniger Lagerung, eine Folge von einseitigen Schichtpaketen oder Schuppen, sondern zeigt Wiederholungen der Schichten in verkehrter Folge, wie bei regelmäßigem schiefen Faltenbau." Daher zeigen die Profile übereinander: Quarzit, (Mylonit), Jura, Pyritschiefer, Triasdolomit, Pyritschiefer, Jura, (Mylonit), Quarzit; die Gyroporellendolomite erscheinen als

download www.biologiezentrum.at

Kerne eines Faltenbaues, nicht die Quarzit-Gneiszonen; die mesozoische Serie und die Quarzit-Gneismassen sind einheitlich und gemeinsam bewegte wurzellose Decken, denn an eine Autochthonie des einen oder anderen oder beider ist, wie Uhligs Profile sicherstellen, nicht zu denken.

Unter den mesozoischen Decken liegt Quarzit; dieser verschmilzt im Gurpetscheckzuge mit den Quarziten des Schladminger Deckenmassivs zu einem Gewölbe; es erscheint das Tauernmesozoikum geradezu eingewickelt in den Quarzit, der gleichsam der geologisch jüngste Teil einer großen, nach Norden fließenden Decke ist. Einerseits schiebt sich zwischen der Gneis-Quarzitserie und der Jura-Triasserie Mylonit ein, wie wenn es sich um zwei Deckensysteme handelte; anderseits zeigt die Tektonik beider Serien einen gemeinsamen Zug, wie wenn die Bewegung, die zur definitiven Tektonik geführt hat, diese Serien gemeinsam wie eine einheitliche Decke vorgeschoben hätte (Uhlig, 113). Dieses Verhältnis scheint dem Referenten etwas schwierig zu erklären zu sein. Uhlig selbst ist von dieser Deutung abgewichen, indem er auf seinem Übersichtsprofile durch die Ostalpen (115) das Hangende des Tauernmesozoikums (Schladminger Massiv) zu den „alten Gneisen" im Süden der Tauern (ostalpin) stellt und die Tauern nicht von diesem eingewickelt sein läßt. Eine große Schwierigkeit für die früher gegebene Deutung Uhligs (113) sind seine Worte in 114: Ähnlich breiten sich auch im Norden über den Tauerndecken alte kristalline Gesteine aus, wie die Gneise des Schladminger Deckenmassivs. Diese alten kristallinen Gesteine sind es, welche die Basis und den Kern des ostalpinen Deckensystems bilden. — Das Tauerndeckensystem ist in mehrere Teildecken gegliedert, doch greift diese Gliederung nicht weit gegen die Wurzelzone zurück; es sind daher eher Digitationen als Teildecken. Die Deckengliederung ergibt: Lantschfelddecken, Tauerndecke im engeren Sinne, Speiereckdecke, Hochfeinddecke. Ferner kommen noch kleinere Falten vor, welche als Stirnteile von kleineren Falten oder auch als Schubsplitter in die Schieferhülle der Hochalmgneise hineinstechen. Die Speiereckdecke ist die tiefste; so wie die Hochfeinddecke, zeigt sie auch untergeordnete Spaltungen; beide sind zum Teile ausgewalzt, zum Teile zerrissen und in „Phakoide und

download www.biologiezentrum.at

Breccien von großer Mächtigkeit aufgelöst", kurz, tektonisch sehr arg mitgenommen. Die Tauerndecke (im weiteren Sinne) beginnt bei Mauterndorf, entfaltet sich aber erst von Tweng an zu größerer Breite; bei Obertauern (Glocknerin, Sichelwand) liegt jene Region, wo eine intensivere Bildung von liegenden Falten stattgefunden hat; von da erfolgt nach Norden ein allgemeines, ruhiges Abfließen der Decke. Die Tauerndecke zerfällt durch einen Gneis-Quarzitzug die untere, „Lantschfeld-" und die obere „Tauern"decke (im engeren Sinne).

Westlich von der Masse der Radstädter Tauern tritt eine zunehmende Erhebung des Zentralgneises und der Schieferhülle was eine scheinbare Verschmälerung der Tauerndecken, die zur Brenner Trias streben, hervorruft. Zwischen Groß- und Klein-Arltal treten Quarzite und darauf Schubsplitter und Denudationsreste von Juramarmor und Triasdolomit, bei Dorfgastein Kalke und Dolomite des Tauerndeckensystemes als Breccien, Schubsplitter und Stirnpartien auf.

„Das Tauerndeckensystem beschreibt, im großen betrachtet, einen gegen Nordosten konvexen, der Kalkphyllitzone ungefähr gleichlaufenden und um das Zentralgneismassiv der Hochalmspitze als Kern angeordneten Bogen (bei Gastein O—W-Streichen, dann Umschwenken über SO nach S und St. Michael SSW, um die Ecke des Hochalmmassivs herumbiegend). Dabei tritt gegen Süden eine Verschmälerung ein, welche auch die Quarzit-Gneisdecke betrifft; sie verschwindet unter den Granatglimmerschiefern des Lungau. Es verschwinden dann der Reihe nach die Tauerndecke, dann die Hochfeinddecke, und nur die tiefste Falte der Speiereckdecke erreicht das Murtal bei St. Michael. Alles taucht unter die Granatglimmerschiefer des Lungau.

Im Katschbergprofile sind nicht nur das Tauerndeckensystem, sondern auch die obere Schieferhülle, die Kalkglimmerschiefer, auf einen ganz engen Raum zusammengedrängt, doch sind auch hier noch alle tektonischen Zonen zu erkennen; allerdings sind keine zusammenhängenden Kalkbänder mehr vorhanden, sondern nur mehr von Quarzit und Gneis umgebene Fetzen und Schollen von Kalk, in welchen eine streng isoklinale Lagerung herrscht; mit dieser tektonischen Beeinflussung ist eine starke Reduktion der Gesteinsmächtigkeiten (besonders bei Trias-

download www.biologiezentrum.at

dolomit) und Veränderung der petrographischen Tracht (Jura marmor etwas mehr kristallin) verbunden (die Gneise sind durch Serizit-Chloritschiefer, Diaphthorite, dargestellt). Das Katschberggebiet ist der Randteil der Scheitelregion der Decken, die sich über den Zentralgneis und die Schieferhülle ausgedehnt haben müssen; danach ist die Gegend von Tweng als Absenkungs- und Ausbreitungsregion, Ober- und Untertauern bis zum Gasteiner Tale als Stirnregion aufzufassen. Tief unter das Schladminger Deckmassiv dürften die Tauerndecken wohl nicht greifen

Daß am Katschberg eine große Störung vorliegt, wurde schon früher erkannt (Geyer, Diener 22, Frech, Termier 104). Die Katschberglinie Beckes (15, 16) ist keine transversale Störung, da sie, obwohl in der Nord—Südrichtung verlaufend, im Streichen liegt; „sie verläuft ja parallel zum Streichen der Gesteinszonen des Katschberges und zeigt nur deshalb eine zum allgemeinen Ostalpen-Streichen quere Stellung, weil sich die großen, weit ausgebreiteten Deckenüberschiebungsflächen der Tauern hier am Ostrande des Hochalmmassivs gleichsinnig mit der Senkung dieses Massivs nach Osten neigen. Der Schnitt mit der Denudationsfläche ergibt daher eine ungefähr nordsüdliche Linie“ (113). Auch mit der schon lange bekannten Überschiebung des Radstädter Mesozoikums durch die Gneise des Gurpetschecks (22), d. i. mit der Überschiebung des Schladminger Deckmassivs auf die Tauerndecken, hat die Katschberglinie nichts zu tun. Becke hat ein Detailprofil durch den Katschberg gegeben. Auf dem gegen Osten untersinkenden Granitgneis des Karecks liegt die Schieferhülle, also Glimmerschiefer, Quarzit, phyllitische Schiefer, Kalkschiefer, Kalk, Kalkglimmerschiefer, Grünschiefer. Auf der Schieferhülle liegen die sogenannten Katschbergschiefer, die sich durch Armut an Kalk, durch die graugrüne Farbe, durch die unebene Schieferung, durch die größere Festigkeit und den größeren Reichtum an Quarzschwielen von der Schieferhülle unterscheiden. Uhlig hat zuerst der Ansicht Ausdruck gegeben, daß diese Katschbergschiefer Abkömmlinge des Schladminger Deckmassivs seien, „deren Gesteine durch tektonische Vorgänge aufs äußerste zusammengepreßt und verschiefert“, nun als Katschbergschiefer vorliegen. Becke hebt zwar die Schwierigkeit hervor, Gesteine, welche bisher als

download www.biologiezentrum.at

Phyllite oder als Tonglimmerschiefer beschrieben wurden, als „alte Gneise und Glimmerschiefer" anzusehen. Wichtig, besonders im Hinblicke auf Ohnesorges Ergebnisse in den Kitzbühler Alpen, ist die Frage Beckes, ob in den Katschbergschiefern nicht auch Äquivalente der Pinzgauer Phyllite stecken. Becke führt aus, daß im Katschbergschiefer, dann im Gurpetscheck (verallgemeinert im Schladminger Deckmassiv) „unter der täuschenden Maske von ‚Tonglimmerschiefer, Quarzphyllit, Serizitschiefer' s. w. mit echten Phylliten, d. h. normalen, metamorphosierten Sedimenten Gesteine vorkommen, die einmal Gneise und Glimmerschiefer waren, welche aber durch tektonische Vorgänge ihren jetzigen phyllitartigen Habitus angenommen haben"; sie haben also eine Art von rückschreitender Metamorphose erlitten; Becke nennt solche Gesteine Diaphthorit, beziehungsweise diaphthoritisch. In den Katschbergschiefern stecken neben echten Phylliten auch solche Gesteine.

Da nun auf der Schieferhülle des Hochalmkerns Katschbergschiefer und Quarzit liegt, so ist es klar, daß zwischen beiden ein anomaler Kontakt vorhanden sein muß. Da das Tauerndeckensystem, das sehr reduziert ist, auf dem Katschbergschiefer-Quarzit und unter dem darauffolgenden mächtigeren Katschbergschieferzuge einfällt, so geht daraus hervor, daß es oben und unten von einem anomalen Kontakte begrenzt wird. Ein vierter (anomaler?) Kontakt liegt am Kontakte von Katschbergschiefer und Granatenglimmerschiefer des Aineck (= Bundschuhmasse). Die „wahre Fortsetzung der Katschberglinie nördlich und östlich vom Katschberg ist durch den Kontakt der Schladminger Masse und der Granatenglimmerschiefer gegeben".

Vom Katschberg ziehen durch das Katschtal Katschbergschiefer und Mesozoikum (Kalke, Dolomit, Pyritschiefer) herab in derselben tektonischen Position wie am Sattel. — Zwischen Katschtal und Maltatal herrschen dieselben Verhältnisse. Aus Glimmerschiefern, meist mit Granaten, besteht die Gruppe des Stubeck; neben diesen Schiefern, welche auffallend stark verfaltet und verknetet sind, finden sich spärliche Einlagerungen von Quarziten, dann graphitreiche Lagen, dann auch an einer Stelle (Kareck) Garbenamphibolit. An der Grenze der Schiefer-

download www.biologiezentrum.at

hülle des Hochalmkerns (Kalkphyllit) und der Granatglimmerschiefer finden sich an einzelnen Stellen (Pirkerhütte im Wolfstale, Torscharte) Quarzite und Kalke, ein Äquivalent der Tauerndecke, in verkneteter Lagerung, dann stark verquetschte Schiefer vom Aussehen der Katschbergschiefer. Durch die Faschaun und über Dornbach bei Gmünd zieht diese Form weiter, immer auf der Schieferhülle liegend, und schwenkt gegen Westen streichend um das Hochalmmassiv herum, um, vielleicht mit Unterbrechungen, in den sogenannten Matreier Zug einzumünden.

Das zusammenfassend, was bisher erörtert wurde, ist zu sagen, daß wir als Tiefstes in den Hohen Tauern die aus dem Zentralgneis bestehenden Zentralmassive sehen; einige Anzeichen sprechen dafür, daß es ich nicht um einfache Wölbungen, sondern um Tauchdecken, ähnlich jenen des Simplongebietes, handelt, welche in der Schieferhülle eingewickelt sind. Ob man in der oberen Schieferhülle Termiers Schistes lustrés, Mesozoikum, wofür gewichtige Analogien sprechen, und eine eigene Decke sehen soll, kann nicht entschieden werden. Jedenfalls ist es sicher, daß man Zentralgneis und Schieferhülle der lepontinischen Fazies zuzählen wird. Sicher ist, daß auf der Schieferhülle, nicht transgredierend, wie man früher glaubte, sondern mit Deckenkontakt, Gneis und Quarzit, dann wieder mit Deckenkontakt das Mesozoikum der Radstädter Tauern, das Tauerndeckensystem Uhligs, liegt. In den Radstädter Tauern liegt das Ausbreitungsgebiet dieser wurzellos im Norden des Zentralmassivs befindlichen Decken. Das Tauerndeckensystem wird überschoben durch das Schladminger Deckmassiv und die Glimmerschiefer der Bundschuhmasse; da das erstere an der Basis der nordalpinen Trias liegt, muß man es der ostalpinen Deckenserie zuzählen, deren Wurzellosigkeit durch die Verhältnisse am Nordrande und durch das Verhältnis zum Tauerndeckensystem feststeht. Über dem Katschberg u. s. w. hängt sowohl das Tauerndeckensystem als auch die ostalpine kristalline Decke mit dem Wurzelgebiete im Süden der Schieferhülle, als welches man den Matreier Zug und die südlichen „alten Gneise und Glimmerschiefer“ ansehen muß, zusamen. Wir haben also im Norden der Tauern Deckenland, im Süden Wurzelland. Mit zwingender Gewalt weisen alle Erscheinungen auf eine gegen Norden gerichtete Bewegung.

download www.biologiezentrum.at

Früher wurde auseinandergesetzt, wie sich über die nach Norden abfließende Tauerndecke die Quarzite und Gneise des Schladminger Deckenmassivs legen. Bei Radstadt tritt nördlich von diesem letzteren der sogenannte Mandlingzug (Trias) auf. E. Haug (34) hat, wie Uhlig zeigte, irrtümlicherweise diese Mandlinger Trias und das Tauerndeckensystem, die übrigens auch Termier in unrichtiger Weise tektonisch horizontiert hat, zusammengefaßt und es seiner bayrischen Decke gleichgestellt. Das ist nicht möglich, weil zwischen dem Mandlingzuge und dem Tauerndeckensystem einerseits große stratigraphische Verschiedenheiten bestehen, anderseits aber beide getrennt werden durch das Schladminger Deckenmassiv, auf welchem Pinzgauer Phyllite und der Mandlingzug liegen.

Die Gesteine des Mandlingzuges weichen in fazieller Beziehung von dem Tauernmesozoikum ab *(a)* Knollen- und Flaserkalke mit megalodontenartigen Durchschnitten = vielleicht Dachsteinkalk; *b)* brecciöse Dolomite = Ramsau- oder Hauptdolomit? *c)* dunkle, brecciöse Dolomite und Kalke = Gutensteiner Schichten? *d)* dunkle Schiefer = Werfener Schichten?); die Mandlingtrias ist, wie Uhlig sagt, echt ostalpin. Der Mandlingzug beginnt zusammenhängendem Streichen bei Altenmarkt-Flachau, vom Dachstein durch Pinzgauer Phyllite getrennt, und vereinigt sich dann mit der Dachsteintrias. Gegen Westen ist er in kleinen Resten zu verfolgen (Rauchwackendolomit von Lend, Dolomit zwischen Lend und Schwarzach-St. Veit, vielleicht auch südlich von St. Johann). „Die Lagerungsverhältnisse, sowie das schnurgerade Streichen des Mandlingzuges und seine Sporn- oder Spanform machen den Eindruck, wie wenn bei dem übersteilen Hinabtauchen der Pinzgauer Phyllite der ‚Grauwackenzone‘ in der Gegend zwischen Lend und Schwarzach-St. Veit auch eine triadische Basalschuppe mitgezogen und so tief in die Unterlage versenkt worden wäre, daß sie an dem am tiefsten hinabgetauchten Westende abriß und nicht mehr mitkommen konnte, während sie an dem flacher lagernden Ostende mit den ostalpinen Kalken in engerer Berührung oder selbst in ungestörtem Zusammenhange verblieb. Auch scheint es, wie wenn die ostalpine Kalkdecke infolge Abscherung des Mandlingzuges diesen in der westlichen Partie gleichsam überfahren hätte

download www.biologiezentrum.at

und etwas rascher über ihre eigene Unterlage nach Norden hinweggegangen wäre, als in der östlichen, wo sie durch den Zusammenhang mit dem Mandlingspan aufgehalten wurde."

„Ein weiterer Umstand, der zur Entstehung des Mandlingzuges beigetragen haben mochte, besteht vielleicht in der freieren Beweglichkeit des ostalpinen Deckensystems. Es besteht in dieser Beziehung ein leicht ersichtlicher Gegensatz zwischen dem ostalpinen und den tieferen Deckensystemen. Die lepontinische ‚Schieferhülle' und der Zentralgneis erscheinen wie aus einem Gusse, mit einem auffallend einheitlichen Bewegungszuge, der den Eindruck macht, unter einem enormen, alle Differenzen beseitigenden Drucke erzwungen zu sein. Das darauf liegende Tauerndeckensystem zeigt schon etwas mehr Freiheit der Bewegung und hier wieder am meisten die oberste Gneis-Quarzitdecke und besonders die Granatglimmerschieferdecke. Mit noch größerer Freiheit und Unabhängigkeit bewegt sich das oberste, das ostalpine Deckensystem.[4]) Widerstandsdifferenzen, bedingt durch die unruhig wellige Oberfläche und das verschiedene Gefälle der Decken, die bei den tieferen Decken infolge gewaltigen Druckes überwunden wurden, konnten bei der obersten Decke zur Geltung kommen und das Abscheren des Mandlingspornes ermöglichen. In diesem Sinne betrachtet, wäre der Mandlingzug als ein gigantischer Schubsplitter oder Schubspan aufzufassen" (113). Zeugen für diese Bewegung sind Harnische, Quetschflächen, Breccienbildung.

Mit dem Mandlingzuge ist in Verbindung das sogenannte Eozän von Radstadt. Eozän konnte von Uhligs Mitarbeitern nur in einzelnen Blöcken gefunden werden (ein paar Konglomeratlappen mit Geröllen von nummulitenführenden Sandsteinen und Kalken); zweifellos liegt sekundäre Lagerstätte vor; vielleicht ergeben sich Beziehungen zu dem kohlenführenden Tertiär des Ennstales.

Wir kehren wieder zurück in den Süden der Tauern. Im Süden der Schieferhülle zieht jene Gesteinszone hin, welche Löwl sowohl von der Schieferhülle als auch von den „alten Gneisen und Glimmerschiefern" abgetrennt hat, die Matreier

[4]) Uhlig meint damit die nördlichen Kalkalpen.

download www.biologiezentrum.at

Schichten. Da sie so wie das Tauerndeckensystem auf der Schieferhülle liegen und von den „alten Gneisen und Glimmerschiefern" überschoben werden, da sie in ihrer Stellung am Südrande der Schieferhülle mit ihren gegen Süden einfallenden Schichten die Züge einer Wurzel haben und überdies direkt mit dem Deckenlande zusammenhängen, so sieht man in jenem Zuge die Wurzelregion der Tauerndecken, was naturgemäß nach sich zieht, daß man in den „alten Gneisen und Glimmerschiefern" die Wurzel der ostalpinen kristallinen Decke sehen muß. Die Wurzelzone des Tauerndeckensystems, welche von Löwl in der Gegend von Kals und Windisch-Matrei genau beschrieben wurde, ist nur von wenigen Stellen gut bekannt, so daß ihre Entwicklung südlich des Sonnblick- und Hochalmkerns vielfach nicht studiert ist. Genaue Daten über die Zusammensetzung und den Bau dieser Zone haben wir nur auf der Umgebung von Kals und Windisch-Matrei durch Löwl. Löwl (13) gibt Profile durch diesen Zug, welche bei streng isoklinaler Schichtstellung über den nach Süden fallenden Kalkglimmerschiefern der Schieferhülle des Granatspitzkerns Glanzschiefer, zum Teile mit Gips, Kalkschiefer, Quarzitschiefer, Quarzit, Dolomit, Serpentin zeigen, wobei die ganze Serie von dem Glimmerschiefer der Schobergruppe überschoben wird; merkwürdig ist, wie bereits Uhlig (115) hervorhebt, daß Serpentin und Gips in der Wurzelzone vorhanden sind, welche aus dem Deckengebiete nicht oder fast gar nicht bekannt sind; es wird eine Aufgabe für die Detailforschung sein, inwieweit sich Dolomite, Kalkschiefer etc. mit dem Mesozoikum der Tauerndecken parallelisieren lassen und ob unter den Glanzschiefern nicht auch Diaphthorite stecken. In den früheren Zeilen wurde bereits erwähnt, daß Termier dem Matreier Zuge eine komplexe Zusammensetzung zuschreibt. Die Wurzelzone setzt sich, meist recht schlecht bekannt, immer im Süden der Schieferhülle und im Norden der „alten Gneise und Glimmerschiefer" bis Sprechenstein fort.

So wie der Körper der Hohen Tauern im Süden von Trias umrahmt wird, welche als Wurzelzone zum Brenner Gebiete strebt, so ist dies auch der Fall im Norden, wo ebenfalls ein fast ununterbrochener Zusammenhang mit der zentralalpinen Trias von Krimml, Gerlos, Maierhofen vorhanden ist, der zur großen

download www.biologiezentrum.at

Deckenausbreitung im Brenner Gebiete (Tarntaler Köpfe, Tribulaun) führt; die zunehmende Erhebung der Schieferhülle bedingt eine scheinbare Verschmälerung des Tauerndeckensystems, welches auf den steilgestellten Kalkglimmerschiefern der Schieferhülle liegt. Die nördliche Partie der Schieferhülle, welche von Mitter-Klein-Arl gegen Westen zieht, faßt Uhlig als Fenster auf; darüber liegt als ostalpine Serie der Pinzgauer Phyllit (= Grauwackenzone, wenigstens zum Teile). Wie sich im Detail der Anschluß an die Krimmler Trias gestaltet, ist vorläufig nicht zu sagen; sicher ist nur, daß die Tauern auch im Norden von zentralalpinem Mesozoikum umrahmt werden.

Im allgemeinen wird man erwarten müssen, daß die Tauerndecken des Brenner Gebietes auf der Schieferhülle und unter den ostalpinen kristallinen Gesteinen (Ötztaler und Stubaier Glimmerschiefer, Innsbrucker Quarzphyllite etc.) liegen; doch ist hervorzuheben, daß von dieser Regel bedeutende Abweichungen vorhanden sind, so große sogar, daß vorläufig an eine sichere Parallelisierung des Gebietes östlich und westlich vom Brenner nicht gedacht werden kann. Bei Krimml hat man noch die normale Folge: Zentralgneis, Hochstegenzone, sehr gering mächtige obere Schieferhülle (Phyllite, Glanzschiefer etc.), Tauernmesozoikum: Plattenkalk, Dolomit, Plattenkalk, Pinzgauer Phyllite; in steiler Stellung taucht, trotz der Biegung des Tauernmesozikums, alles unter die Pinzgauer Phyllite; dasselbe ist in der Umgebung von Maierhofen im Profile der Gschößwand zu sehen (13, 104). Wenn wir nun weiter nach Westen gehen, so sehen wir, daß sowohl nach der Karte Frechs (29), als auch nach Termiers Darstellung, der hier vielleicht durch seine irrtümliche Vorstellung über das Radstädter Mesozoikum beeinflußt war, nicht mehr von einem Untertauchen des Tauernmesozoikums unter Ostalpinum geredet werden kann. Es geht aus allen Darstellungen hervor, daß die mesozoischen Gebiete des Tarntales, des Mieslkopfes u. s. w. auf „Karbonphylliten" aufliegen. Das, sowie die Lagerungsverhältnisse im Nößlacher Gebiete haben wohl zu der Darstellung Termiers geführt, daß man eine Tribulaundecke unter dem Nößlacher Karbon und eine „Ortler Decke" (in der Fazies der Tauerndecken!) habe. Ich will, gestützt auf Uhligs Untersuchung, vom rein theoretischen

download www.biologiezentrum.at

Standpunkte dem entgegentreten. Zweierlei scheint mir wichtig: 1. Der Satz Sanders (95), daß zwischen den Quarziten der Gschößwand und der Tarntaler Köpfe der Quarzit des Graukopfes etc. die Verbindung herstellen hilft; liegt hier nun ein zusammenhängendes Band vor, so ist es klar, daß die Phyllite über der Gschößwand und unter den Tarntaler Köpfen nicht zusammengestellt werden dürfen. 2. Es scheint mir wichtig, festzustellen, daß von F. E. Sueß — in Analogie zu den Nößlacher Phylliten — als Karbon angesprochene Phyllite nördlich von Navis doch nicht ganz sicher karbonisch sind, da es nach den Ausführungen Sanders wahrscheinlich ist, den Eisendolomit, den F. E. Sueß geradezu als leitend für Karbon ansah, in Verbindung mit den Tarntaler Gesteinen zu bringen (siehe auch Young); damit wäre der einzige Anhaltspunkt, jene Phyllite als Karbon anzusehen, beseitigt. Das wieder ergäbe wichtige Schlußfolgerun- für die Beziehungen zum Nößlacher Karbon.

	Radstädter Tauern	Semmering			Kalkberge westlich vom Brenner (Tribulaun etc.)
		Sonnwendsteinentwicklung	Kirchberger Entwicklung		
Dogger?	Jurakalk und Juramarmor	Jurakalk und Juramarmor	Jurakalk und Juramarmor		Marmor der Telfer Weißen, Glimmerkalke der Serles, Kesselspitze, Tribulaungebiet
		Bänderkalke, Pentakriniten-Kalkschiefer, Tonschiefer	Bänderkalke, Plattenkalke vom Typus der Pentakriniten-Kalkschiefer	Kalkschiefer und Kalke	Unterlias der Kesselspitze

download www.biologiezentrum.at

	Radstädter Tauern	Semmering			Kalkberge westlich vom Brenner (Tribulaun etc.)
		Sonnwendsteinentwicklung	Kirchberger Entwicklung		
	Pyritschiefer mit Dolomit, Kalk, Kalkschiefer, Eisendolomit	Rhätkalke, Dolomit, Eisendolomit, Kalk mit Rhätschiefern		Pyritschiefer, Kalke und Kalkschiefer	Pyritschiefer der Kalkkögel, Serles, Tribulaungebiet
Trias	Diploporendolomit	Diploporendolomit		Dolomit	Dolomit des Tribulaun, Kalkkögel, Serles-Kirchdachspitze

Ich habe versucht, in Form einer Tabelle das Radstädter und Brenner Mesozoikum stratigraphisch einander gegenüber zu stellen, wobei ich annahm, daß die Entwicklung in beiden Gebieten dieselbe sei; das ist nichts anderes als der Versuch, Frechs Darstellung (29) umzudeuten; es soll auch nur ein Versuch sein, denn bei vielen Schichtgliedern muß eine sehr fragliche Parallele gezogen werden.[5]) Im Tarntaler Gebiete herrscht eine bedeutende Analogie zu den Radstädter Decken (Dolomit — Trias; Kalke und Kalkschiefer mit Rhätversteinerungen, Pyritschiefer — Rhät; ferner Liaskalke mit Versteinerungen, 21); es ist nicht klar festzustellen, in welcher Weise die Abtrennung der Tarntaler Kalkphyllite (d. i. in Analogie zu dem Radstädter Tauern-Rhät) von den gewöhnlichen Kalkphylliten der Schieferhülle durchzuführen ist, eine Schwierigkeit, auf

[5]) Dabei ist zu bemerken, daß Frechs Darstellung der Radstädter Tauern mit derjenigen V. Uhligs verglichen, zeigt, wie sehr Frech in den Radstädter Tauern die Verbreitung einzelner Schichtglieder (z. B. Jura) verkannt hat, so daß z. B. die weit verbreiteten Jurakalke als Triasdolomit ausgeschieden wurden. Wenn man denselben Maßstab an den Tribulaun anlegt, so muß hier wohl auch durch Detailbeobachtungen noch so viel geändert werden, daß ein wesentlich anderes tektonisches Bild resultieren dürfte.

download www.biologiezentrum.at

welche bereits Pichler und F. E. Sueß hingewiesen haben auch Sanders Ausführungen haben keine Klarheit gebracht Es scheint dem Referenten, daß man in dem Gebiete zwischen Ziller und Matrei am Brenner nicht von einer den Radstädter Tauern analogen Deckenausbreitung sprechen kann, sondern das Tauernmesozoikum geradezu in die Schieferhülle hineinstich (etwa so, wie im Zuge der Rieperspitze?).

A. P. Young (122—124) hat einige neue Mitteilungen über die Tarntaler Köpfe gegeben (dazu Sander, 93). Seine Ausführungen sowohl wie die Bemerkungen Sanders (93) lassen zwar einen sicheren Vergleich mit dem Radstädter Mesozoikum nicht zu, ohne aber eine Klarstellung in tektonischer Beziehung zu geben. Schon nach den älteren Darstellungen (Pichler, Rothpletz, F. E. Sueß) liegt ein solcher Vergleich nahe; die von Young gegebene Schichtfolge bestärkt ihn: III. Serpentin, Ophikalzit, Tarntaler Quarzit; II. Kalkschiefer mit grünen Bändern, Dolomitbreccie, Kalkschiefer; I. Liaskalk, Hauptdolomit. Man wird nicht fehlgehen, wenn man III der Quarzitdecke und I und II den Tauerndecken gleichstellt. Wichtig erscheint dem Referenten die Bemerkung Sanders, daß sowohl die Aufblätterung der Kalkschiefer durch Serpentin (Ophikalzit), als auch die grünen Bänder (= Grünschiefer) in den Kalkschiefern auf tektonischem Wege erklärbar sind. Von Bedeutung ist auch Youngs Gleichstellung des Hauptdolomites mit dem Eisendolomit. Young hat versucht, die Tarntaler Breccien vom Hauptdolomit zu trennen; diesen Breccien hat Sander das Augenmerk zugewendet. F. E. Sueß hat permische Quarzbreccien und triadische Dolomitbreccien unterschieden; Sander sagt, daß es Breccien gibt, von welchen es unklar ist, ob man sie den einen oder den anderen zuzählen soll, und er nennt diese Breccien Tarntaler Breccien. Diese Tarntaler Breccie enthält noch räthische Fragmente; sie geht aus Grauwacken durch Aufnahme von Dolomit hervor. „Entweder ist die Einmischung der Dolomitbrocken in die Grauwacken oder die Einbeziehung der räthischen Fragmente in die Breccie grobmechanisch erfolgt.“ Auch Übergänge der Tarntaler Breccie in reine Dolomitbreccien kommen vor, welch letztere Stadien zeigen, welche für Druckbreccien sprechen. Nach der

download www.biologiezentrum.at

Zementierung der Tarntaler Breccie sowohl als der Dolomitbreccie wurde erstere derzeit darüber liegenden Tonschiefern, letztere derzeit darunter liegenden Kalkphylliten und kalkfreien Glanzschiefern in bedeutendem Ausmaße, wahrscheinlich tektonisch, einverleibt.“ Auf die Phyllitisierung von Breccien zu typischen Mitgliedern der Kalkphyllitgruppe hat bereits F. E. Sueß hingewiesen. Es scheint, daß diese Breccien als ein tektonisches Derivat der mesozoischen Gesteine und der tektonisch benachbarten Dolomite aufzufassen sind.

Sander (95) vergleicht die Tarntaler Gesteine vielfach mit der Maulser Zone; aus seinen Detailangaben sei einiges herausgehoben. Wichtig für den Vergleich von Schieferhülle und Tauernmesozoikum ist das Vorkommen von Tuxer Marmor im Tarntale (Junsjoch); ferner vergleicht Sander die Maulser und Tarntaler Bänderkalke. Von Bedeutung ist die Feststellung, daß es zwischen Triasbrecciendolomit und Eisendolomit (nach F. E. Sueß für Karbon leitend) Übergangstypen gibt.[6]) Eisendolomit erscheint, ein Niveau zwischen Quarzphyllit und Kalkphyllit in gewissen Grenzen einnehmend, in beiden Gesteinen, was auf tektonischem Wege erklärt werden muß. Im Hinblicke auf die Zone der Matreier Schichten ist es von Bedeutung, daß Rauchwacken in den Tuxer Voralpen von Gips begleitet sind. — Zwischen den Serizitquarzen und den Quarzitserizitgrauwacken (F. E. Sueß) besteht kein Unterschied und es ergeben sich zwischen den Tarntaler und Tuxer Grauwacken Beziehungen, so daß man die ersteren, falls man in den letzteren Karbon sieht, auch als solches bezeichnen muß. Daß die Tarntaler Kalkphyllite sich nicht von den Kalkphylliten der Schieferhülle unterscheiden lassen, wurde bereits erwähnt. (Sollte die Möglichkeit der Trennung nicht durch das Vorkommen von Pentakrinen gegeben sein?) Sander hebt besonders hervor, daß die Schichtflächen im Kalkphyllit und Tonschiefer des Schmirner oberen Baches durch Tarntaler Dolomitbreccie und Quarzit ausgezeichnet sind; es sind tektonische Bewegungsflächen, Schubflächen, auf welchen eine tektonische Einschleppung von Tauernmesozoikum

[6]) Mohr hat im zentralalpinen Mesozoikum des Semmering auch Eisendolomite gefunden.

download www.biologiezentrum.at

stattfand. Tarntaler Quarzphyllite entstanden durch friktionäre Mischung von Quarzit und schwarzem Tonschiefer (vielleicht Pyritschiefer ?).

Soweit sich derzeit die Verhältnisse überblicken lassen, scheint es zweifelhaft, ob die Tonschiefer nördlich von Navis zum Karbon gehören; wahrscheinlich muß man in ihnen einen Teil der Schieferhülle sehen; in diesen oberen Teil der Schieferhülle sind an Schubflächen Tarntaler Gesteine = Tauerndecken eingequetscht worden, während ein anderer Teil der Tauerndecken (Tarntal) eine deckenförmige Ausbreitung fand, wobei sich eine Gliederung in einen tieferen mesozoischen und einen höheren, aus Quarzit und Serpentin aufgebauten Teil ergibt. Nach den Verhältnissen im nördlichen Teile des Lizumer Gebietes scheint es dem Referenten nicht unwahrscheinlich, daß die Tarntaler Gesteine unter die Quarzphyllite, die streichende Fortsetzung der Innsbrucker Quarzphyllite, tauchen. Die Beschreibung des Mieslkopfes durch F. E. Sueß läßt direkt den Radstädter Tauern analoge Verhältnisse erkennen. Sollte nicht die Trias von Navis auch an einer Schubfläche in die Schieferhülle geraten sein? Bei Matrei am Brenner scheinen die Quarzite und Triaskalke unter die Stubaier Schiefer unterzutauchen. Damit ist die Brenner Linie erreicht.

Früher wurden Termiers Ergebnisse in der Umgebung des Brenner erörtert. Man hat da in einem O—W-Profile folgendes übereinander: Zentralgneis, Hochstegenzone, Schistes lustrés, Stubaier Glimmerschiefer, Tribulauntrias, Karbon, beziehungsweise Phyllite von Nößlach u. s. w., Trias. Das ist eine Folge, welche mit den Erfahrungen aus den Radstädter Tauern nicht in Übereinstimmung zu bringen ist; danach müßte die Tribulauntrias unter den Glimmerschiefern der Stubaier Alpen liegen. Tatsächlich liegt sie aber auf den Glimmerschiefern und wird, wie Frech (29) und Termier (107) ausführen, von Phylliten bis Glimmerschiefern überschoben, von welchen wenigstens ein Teil (Nößlach) Karbon ist; dieses Karbon trägt wieder zentralapines Mesozoikum.

Wenn der Referent Sander recht verstanden hat, so nimmt dieser Autor, der an Tiermiers Deckengliederung nicht glaubt, an, daß der Tribulaun ein Analogon der Hochstegen-

download www.biologiezentrum.at

zone, die Stubaier Schiefer ein solches der Glimmerschiefer und Pfitscher Schiefer der unteren Schieferhülle und die Phyllite auf der Tribulauntrias ein solches der oberen Schieferhülle seien. Dem Referenten scheinen gerade die Verhältnisse des Brenner Passes sehr dagegen zu sprechen. — Da die Glimmerschiefer der Stubaier Alpen direkt mit den Innsbrucker Quarzphylliten, in welchen man wohl eine Vertretung der Pinzgauer Phyllite (wenigstens zum Teile) sehen muß, zusammenhängen, so ist es klar, daß die Stellung der Tribulauntrias über diesen Glimmerschiefern auf eine Störung, welche die zentralalpine mesozoische Decke auf die ostalpine gebracht hat, zurückzuführen ist. E. Sueß sagt, daß über den Tauern nicht die ostalpine Decke gelegen sei — dazu sei das Tauernfenster zu groß —, sondern daß hier eine Lücke in der ostalpinen Decke vorhanden gewesen sei und über den Ostrand der ostalpinen Stubaier Scholle, über die Kante des schwebenden Vorlandes sei die zentralalpine Trias hinübergetreten. „Das ganze Tribulaungebirge ist von den Tauern her auf den Rand des Stubaigneises hinaufgeschoben.“ In diesem Sinne faßt E. Sueß sowohl die Tribulaundecke als auch die paläozoischen Phyllite auf ihr und die Trias über diesen als lepontinisch auf. Damit wäre der Westrand des Tauernfensters durch diese Anomalie ausgestattet. Die Zukunft wird zeigen, ob an Stelle dieser Erklärung nicht eine andere zu treten hat. — Die beste Kenntnis des Triasgebirges östlich vom Brenner verdankt man Frech (29), wenn auch hier noch sehr viel, nicht nur in tektonischer, sondern auch in stratographischer Beziehung, zu machen ist.

Im Detail ist durch die früher erwähnte unsichere Stratigraphie der Bau recht unklar; der Tribulaundolomit muß dem Triasdolomit, der Pyritschiefer dem Rhät und die Glimmerkalke als vielleicht dem Jura entsprechend angesehen werden; der Referent hält es für wahrscheinlich, daß der von Frech den Carditaschichten zugeteilte schwarze Sailekalk dem Rhät angehört. — Nach Frechs Darstellung (29) würden die Tribulaungruppe, Serles-Kirchdachgebiet und die Kalkkögel einen recht einfachen Bau haben; doch kann man bereits aus Frechs Worten eine weitgehende Analogie mit den Radstädter Tauern herauslesen, welche zeigt, daß auch diese mesozoischen Gebiete

download www.biologiezentrum.at

nicht normal dem Grundgebirge aufliegen, sondern auch hier das jüngste zu unterst liegt (z. B. Kalkkögel).

Der charakteristische Zug im Bau des Gebirges ist die Überschiebung der paläozoischen Phyllite etc. des Steinacher Joches etc. Auf das Mesozoikum, welches unzweifelhaft auf einen Deckenschub und nicht, wie Kerner meint (55), auf lokale Störungen zurückzuführen ist; ein Teil der überschobenen Masse — Sandsteine, Konglomerate, Anthrazitschiefer mit Pflanzenresten — ist Oberkarbon. Die paläozoischen Phyllite bedecken zwischen Pflersch- und Gschnitztal in großer Masse das Mesozoikum und dringen im Gebiete Kalmjoch—Kirchdachspitze in größerer Verbreitung, als Frech angibt (Kerner, 56) in dasselbe ein, so daß sich für das Mesozoikum eine Gliederung in einen unter und einen über den Phylliten etc. liegenden Teil ergibt. Südlich vom Pflerschtale ist das Tribulaunmesozoikum der Telfer Weißen im Schleyerberg von Granatglimmerschiefern, die zum mindesten tektonisch zum Paläozoikum des Steinacher Joches gehören, überschoben. Wie sich dafür eine tektonische Erklärung finden wird, ob E. Sueß' Vermutung vom Hinübertreten des zentralalpinen Mesozoikums über die Kante der ostalpinen kristallinen Decke sich bewähren wird und ob im Sinne E. Sueß' wirklich das Tauernfenster im Ridnauntale eine schmale Öffnung hat, muß durch neue Untersuchungen entschieden werden. — Hervorzuheben wäre nur noch, daß die Brüche, welche Frech auf seiner Karte verzeichnet, nach der modernen Auffassung des Gebietes als Deckenland keine Existenzberechtigung haben.

In kurzem muß nochmals die Wurzelfrage gestreift werden. Wie aus der Erörterung der Radstädter Tauern hervorgeht, muß die Matreier Zone als Wurzelzone für die zentralalpinen Tauerndecken aufgefaßt werden und es scheint dem Referenten, daß Sanders (95) Darstellung, sein Vergleich der Rensenzone mit der Hochstegenzone, diese Ansicht nicht wesentlich zu erschüttern vermögen; auch das Argument, daß die Kalke der Rensenzone vom Gurnatschgranit her durch Aplite durchadert sind, verliert an Bedeutung, wenn man bedenkt, daß es recht naheliegt, diesen Granit mit den nach Salomon jugendlichen periadriatischen Massen zu vereinigen. — Die Maulser

download www.biologiezentrum.at

Zone wird von Uhlig als Wurzel der ostalpinen Kalkalpendecke angesehen, was in Anbetracht der Verbindung mit den Gailtaler Alpen sehr wahrscheinlich ist; dieses Argument erscheint dem Referenten stärker, als Sanders Vergleich der Tarntaler und Maulser Gesteine. Welche Stellung die Kalke in den Phylliten am Brixner Massiv einnehmen, ist ganz unklar.

Wir sehen in den Tauern Tauchdecken von Zentralgneis, umzogen von der Schieferhülle, deren oberer Teil wahrscheinlich jugendlichen Alters ist (Termier); darüber breitet sich zentralalpines Mesozoikum in Form von Decken und in der Fazies der Tauerndecken aus; im Süden der Tauern liegt die Wurzel (Sprechenstein—Windisch-Matrei—Kals w.). Norden das Deckenland. Darüber liegt im Norden als schwebendes Vorland die ostalpine kristallinische Decke, welche im Osten mit dem ostalpinen kristallinen Wurzellande zusammenhängt; im Westen ist anomale Lagerung vorhanden. Daher sind die Tauern ein Fenster mit ostalpiner Umrandung. Die Zone von Mauls ist wahrscheinlich die Wurzel der ostalpinen Triasdecke. E. Sueß hat es als wahrscheinlich erscheinen lassen, daß das Tauernfenster im Westen (Ridnauntal) eine Öffnung hat, welche dem Ortler Gebiete zustrebt.

Die Zone der Pinzgauer Phyllite, welche zur ostalpinen Decke gehören, liegt etwa von Wagrein gegen Osten auf dem Schladminger Deckenmassiv, von da gegen Westen direkt auf der Schieferhülle, beziehungsweise auf dem dieser in Rudimenten aufgeschobenen Tauerndeckensystem. Das Gebiet der Pinzgauer Phyllite im Süden des Steinernen Meeres und der Übergossenen Alpe ist ein von den Geologen geradezu ängstlich gemiedenes Gebiet, weswegen es mit seiner Kenntnis sehr arg steht. In den Pinzgauer Phylliten, vielleicht in ihrer Gesamtheit oder auch nur in einem Teile, muß man eine Fortsetzung der Grauwackenzone der nordöstlichen Alpen sehen, wozu die Fossilfunde von Dienten (im Jahre 1845, Silur) und einige Angaben der ältesten Autoren die Berechtigung geben; die Angaben neuerer Autoren haben die Kenntnis von diesem Gebiete nicht oder nur ganz unwesentlich erhöht. So viel läßt sich sagen, daß die Gliederung der Grauwackenzone der nordöstlichen Alpen sich auch diesem Gebiete in den Hauptzügen erkennen

download www.biologiezentrum.at

läßt; dort hat es sich gezeigt, daß über Karbon die hauptsächlich auf metamorphen sauren Ergußgesteinen bestehende Blasseneckserie liegt, welche von Silur—Devon überschoben wird. Etwas Ähnliches zeigt sich für das Profil von Dienten.

Dort ist als Liegendes der Werfener Schichten (der ostalpinen Triasdecken) schon sehr lange Silur (Barrande Et. Ee_1 und Ee_2) bekannt. Till hat jüngst (109) ein Profil von Dienten nach Gastein besprochen (dazu auch 32), ohne daß dadurch ein wesentlicher Gesichtspunkt für die Parallelisierung der Pinzgauer Phyllite mit der Grauwackenzone der nordöstlichen Alpen resultieren würde. Man könnte die Angaben Tills, der nicht einmal jenes für die Parallelisierung mit der Paltentaler Grauwacke und mit den Kitzbüheler Alpen so wichtige, schon von Lipold erwähnte Vorkommen von „körniger Grauwacke" bei Dienten nennt, wohl auf einzelne tektonische und stratigraphische Zonen beziehen, ohne aber eine Sicherheit erlangen zu können. Till erwähnt Magnesit, Graphitschiefer etc., was vielleicht als Karbon anzusehen ist. Ob die ganze Masse der Pinzgauer Phyllite mit Ausnahme des Dientner Silurzuges als Äquivalent der Grauwackenzone dem Karbon und der „Blasseneckserie" angehört oder ob ein Teil der Pinzgauer Phyllite älter ist, läßt sich vorläufig nicht feststellen.

Aus den Kitzbüheler Alpen bringt Ohnesorge eine Reihe von genaueren Angaben, welche die Grundlage der Kenntnis dieser terra incognita sind (67, 68, 69, 125). In der Gegend des Kitzbüheler Horns hat Ohnesorge altpaläozoische Horizonte (ein Äquivalent der erzführenden Kalke der steirischen Grauwackenzone) nachgewiesen: Devon als hellgraue und weiße krinoidenführende dolomitische Kalke und Dolomite und als graue Kalke mit Cyathophyllum, oberes Obersilur als dunkle, helle und rote Orthozerenkalke, 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 in den Karnischen Alpen und bei Dienten. Ohnesorge sagt, daß die Kalke einem Relief von Schiefern aufgelagert sind (doch muß man in Analogie mit der steirischen Grauwackenzone erwarten,

download www.biologiezentrum.at

daß das Altpaläozoikum auf seiner Unterlage wurzellos als Decke liegt. Aus der aus Schiefern bestehenden Unterlage sind hervorzuheben Eisendolomite, weil F. E. Sueß im Brenner Gebiete diese Gesteine geradezu als leitend für Karbon ansah (allerdings jetzt durch Sander etwas eingeschränkt), und 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 für Karbon bezeichnend seien, dann wäre es für die Altersbestimmung des Blasseneckgneises von bedeutender Wichtigkeit, daß im Kitzbüheler Gebiete mit den Serizitgrauwacken Tonschieferlagen und Eisendolomite vorkommen. (Aus den kurzen, nur eine Schichtfolge gebenden Bemerkungen Ohnesorges in 125 sind leider wegen ihrer Kürze keine Schlüsse zu ziehen.) — Von Wichtigkeit ist die Feststellung Ohnesorges (69), daß der Schwazer Gneis sich in die Kitzbüheler Alpen fortsetzt. Der Gneis tritt, wie Ohnesorge im Gegensatze zu seiner früheren Ansicht (67) ausführt, als ein der Schieferung des Nebengesteines paralleles Lager auf, und zwar fast immer an der Grenze von Quarzphyllit und Wildschönauer Schiefer, aus welchen A. Spitz (97) quarzführende und quarzfreie Monzonitdiabase, Diabase und Diabasporphyrite, Olivindiabase, Hornblendediabas und Proterobasmandelsteine beschrieb. — Das Gebirge zwischen Ziller, Gerlos, Salzach, Mittersill, Groß-Rettenstein, Tanzkogel, Hengskogel-Fromkäfer, Steinberger Joch, Märzenbach ist aus dem Quarzphyllit der Tuxer Voralpen in steiler Schichtstellung und enger Faltung aufgebaut (das sind jene Schiefer, welche über der Tauerntrias von Krimml, Gerlos etc. liegen); im östlichen Teile des Gebietes treten auch höher kristalline Schiefer (Steinkogelschiefer, Muskowitgneis) auf. Quarzphyllite kommen, durch einen schmalen Streifen mit den südlichen verbunden, zwischen Kelchsauer und Windacher Ache vor. Westlich dieser Brücke liegt Wildschönauer Schiefer (plagioklashältige Schiefer von grauwackenartigem Habitus), vom Quarzphyllit getrennt durch eine Gneislage; die Form dieses Gneislagers ist die einer Mulde; der Südflügel jener Gneismulde streicht bis an das Zillertal und

download www.biologiezentrum.at

bildet dort die dem Kellerjochgneis analoge Hambergmasse; südlich davon fehlt der Wildschönauer Schiefer. Der Nordflügel der Gneismulde ist nur an wenigen Punkten vorhanden.

Die Kellerjochgneismasse (= Schwazer Augengneis) grenzt mit ihrem Südwestrande an Phyllit, der unter sie einfällt. Nach Ohnesorges Darstelllung macht es den Eindruck, daß der Gneis von obenher als Schubmasse auf den Phyllit geschoben ist, wobei an der Überschiebungsfläche Verfaltung und Zerbrechung eingetreten ist; Ohnesorge allerdings schließt aus der konstanten Lagerung des Schwazer Gneises des Kellerjochgebietes, daß er eine Eruptivdecke ist. Doch scheint dem Referenten die Deutung als Schubmasse umsomehr zuzusagen, als auch F. E. Sueß seine karbonischen Quarzphyllite der Tuxer Voralpen unter die Quarzphyllite von Innsbruck einfallen läßt. Der Schreiber dieser Zeilen möchte die tektonische Stellung des Schwazer Gneises mit jener der Granite und Gneise der Rottenmanner und Seckauer Tauern vergleichen. Als Stütze dieser Ansicht 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 Hinblicke auf die „Blassenecke serie" Obersteiermarks die Analogie erhöht. Der Schwazer Dolomit, der früheren Autoren ohne zwingende Gründe für Perm erklärt worden war, gleicht in seiner tektonischen Stellung vollkommen dem Altpaläozoikum der Kitzbüheler 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 bildet die Innsbrucker Quarzphyllite und das Stubaier Massiv.

Südlich der Zone Sprechenstein—Windisch-Matrei—Kals und so weiter ist die Region der „alten Gneise und Glimmerschiefer", die nach Termier, Uhlig, E. Sueß als Wurzel der ostalpinen kristallinen Decke anzusehen sind. Aus Dieners Zusammenstellung (22) geht hervor, daß hier eine Reihe von Intrusivmassen vorhanden ist, welche zum Teile den sogenannten periadriatischen Massen angehören (Brixner Masse, Rieserferner

download www.biologiezentrum.at

Tonalit), zum Teile aber „alte Massen“ sind. Seit Diener s Buch ist eine wesentliche Erweiterung der Kenntnisse besonders durch Sanders Bearbeitung der Brixner Masse erzielt worden (90). Das Brixner Massiv (Biotitgranit mit zahlreichen aplitischen und pegmatitischen und porphyritischen Gängen) tritt im Süden mit Quarzphylliten vom Typus der südalpinen in Berührung, während unter den Schiefern des Nordrandes Phyllitgneise (einzelne Lagen mit Cyanit, Granat und Staurolith) die erste Stelle einnehmen; als Einlagerungen treten Kalke auf, höchst konstant im Streichen; am Gurnatschgranit führen Kalke in Phyllitgneisen Tremolit und Malakolit (nach Sander, 95, gehören diese Kalke zur Rensenzone und sind von Aplit durchsetzt). Über dem Phyllitgneis liegen jene Gesteine, welche Pichler als Maulser Verrukano bezeichnet, von Teller als Wackengneis mit Talk- und Chloritschiefer bezeichnet; in diesen liegen Hornblendegneise (vielleicht Tuffe?). Über den Wackengneisen folgt meist erst der eigentliche typische „Maulser Verrukano“ Pichlers mit seinen chloritischen und serizitischen Lagen, welche wahrscheinlich eine dynamometamorphe Fazies der Wackengneise sind. „Zwischen diesen Schiefern und den Triaskalken liegt meist ein Horizont von Tonglimmerschiefern, in welchen Kalklagen mit Versteinerungsspuren (Krinoidenstiele?) vorkommen und der damit mit der sicheren Triäs in engstem Verbande steht.“ Von Termier werden diese schon zur Trias gerechnet. Die Maulser Trias (Kalk und Dolomit) schwankt in ihrer Mächtigkeit ganz bedeutend; Sander hebt hervor, daß sie von den Kalken der Kalkphyllite verschieden ist; das Maulser Profil ergibt (unten): Talkschiefer der Wackengneise, Bänderkalk, Rauchwacken, dunkle, gut geschichtete Kalke, helle, zerknitterte Dolomite mit Gleitblättern; im Dolomit besonders viele Versteinerungen (Diploporen). „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 (z. B. im Profil Valserjoch—Rensenspitze:

download www.biologiezentrum.at

Phyllitgneise mit Pegmatitgneisen, Granit der Rensenspitze, welcher vom Brixner Granitit nicht zu unterscheiden ist, mit Gangbildungen im Phyllitgneis und Kalk; im Westen sind aplitische Gänge im Hangenden des Iffinger verbreitet, allerdings bezeichnet es Sander als fraglich, ob sie zu der Brixner Masse gehören und mit ihr gleich alt sind).

Der Nordrand des Brixner Granitmassivs wird von Tonalitgneis gebildet, der eine besondere Stellung einnimmt; dieser Tonalitgneis wurde von den verschiedenen Forschern in recht unterschiedlicher Weise gedeutet. Sander stellt fest, daß im Tonalitgneis Schiefer des Hangenden eingelagert sind und daß solche auch zwischen Tonalitgneis und Granit auftreten. „Die Tonalitgneise tragen den Charakter aufblätternder Ergüsse, welche vom Hauptgestein ziemlich scharf abgetrennt und wenigstens früher als dasselbe erstarrt sind“ (was ihre Auffassung als Randfazies noch nicht widerlegt. — Ähnlichkeit mit dem Tonalit von Eisenkappel!).

Das Brixner Massiv liegt an der Grenze von Alpen und Dinariden, an jener großen Bruchlinie, welche diese Gebiete trennt. In der Naifschlucht stoßen Granit (periadriatisch), Bozner Quarzporphyr und Grödner Sandstein (dinarisch) aufeinander; Granit und dinarischer Quarzphyllit finden sich von Meran bis Pens nicht mehr im normalen Verbande, sondern es geht dazwischen eine Störung durch. Von Pens bis Franzensfeste ist aber ein vollständiges Quarzphyllitdach vorhanden; hier ist Primärkontakt zu finden und es gibt hier Gänge in den Phylliten. Östlich von Franzensfeste streichen die Schiefer unter mehr oder weniger großem Winkel gegen die Granite, doch ist auch hier Primärkontakt vorhanden. Am Nordrande bei Meran herrscht ein regelmäßiges, im ganzen konkordant auf dem Granit liegendes Schieferdach (Phyllitgneise und Kalkhorizont); Phyllitgneis erscheint auch zwischen Granit und Tonalitgneis; auch hier herrscht Kontaktwirkung, obwohl an der Grenze kleine Störungen vorhanden sind. 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 Granitrande beginnt schon am Niedeck die Spur

download www.biologiezentrum.at

eines Bruches; gegen Osten zu wird er immer deutlicher, indem zwischen Granit und Tonalit eine Zertrümmerungszone durchgeht, welche bis Kins zu verfolgen ist. Im Norden zieht die Phyllitgneishülle durch. Sander sagt (im Gegensatze zu Termier und zu allen neuen Erfahrungen), daß ein Anschub von Norden wahrscheinlicher ist als von Süden. — Das Alter der Brixner Masse, eine im Hinblicke ihrer Zugehörigkeit zum periadriatischen Bogen ungemein wichtige Frage, wurde verschieden beurteilt; Teller und Löwl halten sie für sehr alt, Pichler für jünger als Trias, Rothpletz und Grubenmann für jungtriasisch, Salomon für kretazeisch 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 (besonders mit dem Adamello) für ein jüngeres Alter im Sinne Salomons spricht.

Die Erörterung der Brixner Masse und die Erwähnung des Bruches, der sie von der Maulser Zone und vom ostalpinen Wurzelgebiete trennt, bedingt eine Besprechung jener Grenze, welche Alpen und Dinaridon trennt; mit dieser Frage ist auf das innigste verknüpft die Erörterung der periadriatischen Massen. E. Sueß hat von den Alpen die Dinariden abgetrennt und auseinandergesetzt, daß die Grenze zwischen beiden auf lange Strecken von Tonalitintrusionen bezeichnet wird. Sueß sagt: „Die Dinariden, welche vorwiegend gegen Süden bewegt sind und welche in ihrer Gesamtheit die Merkmale der südlichen Grenzbogen Eurasiens an sich tragen, nähern sich hier (nämlich in der Tonalitzone) den Alpen, welche ebenso vorwiegend gegen Norden bewegt sind.“ „Das dinarische Gebiet bleibt von den Alpen getrennt durch einen ununterbrochenen, mehr als 400 Kilometer langen und auf beträchtliche Strecken durch gleichartige Intrusionen von Tonalit ausgezeichneten Gürtel tiefgreifender Dislokationen.“

Sueß hat auch ausgeführt, daß die Beziehungen der sedimentären Schichten zu dem Tonalit wenigstens am Adamello verschieden sind von jenen, die sich in den anderen großen Gebirgskernen der Alpen zwischen Mesozoikum und Granit und

download www.biologiezentrum.at

Gneis erkennen lassen (Kontakt). Die alpin-dinarische Grenze durchsetzt den Iffinger—Brixner Stock; um das Brixner Massiv geht die Grenze zwischen Alpen und Dinariden herum, dann weiter von Bruneck bis Sillian und zum Gailbruche. Ebenso einheitlich, wenn auch unterbrochen, ist auch die Tonalitzone vom Adamello bis Eisenkappel. Die alpino-dinarische Grenze ist auch durch einen Faziesunterschied für mehrere Glieder des Perm und der Trias gekennzeichnet.

Die früher bei der Besprechung von Sanders Abhandlung erwähnte Falte des Penser Joches ist alpin; sie setzt sich im Zuge Bruneck—Sillian (Trias, Lias) fort und bildet wahrscheinlich im Vereine mit der von Teller beschriebenen Falte von Inner-Villgraten das Lienzer Kalkgebirge (nordalpine Fazies) und dessen Fortsetzung, die Gailtaler Alpen und Nord-Karawanken bis zur Triasscholle von Ober-Dollitsch am Bacher. Die ganze Zone muß man als Wurzel der nordalpinen Kalkzone ansehen. „Der Südrand der Gailtaler Alpen und der Nord-Karawanken ist der Südrand der alpinen Trias“ (Sueß, Antlitz, III, 1). Hier stoßen Alpen und Dinariden aufeinander. Nicht immer ist auf diese Narbe die tonalitische Intrusion beschränkt. Sueß vermutet, daß der Hauptnarbe eine zweite parallel geht (Rieserferner). Die Iffinger Masse (Brixner Massiv) liegt nach E. Sueß wahrscheinlich auf der Dislokation und der Grenze der Fazies. Die Rieserferner Masse ist von der Dislokation abgerückt. Dazu kommen noch die Gänge des Iseltales, Polinik,[7]) dann der Tonalit von Villach und von Eisenkappel und die Gänge von Prävali. Sie alle gehören zur Charakteristik der Grenze zwischen Alpen und Dinariden. Dagegen muß es als sehr fraglich bezeichnet werden, ob der Bacher auch zu den periadriatischen Massen zu rechnen ist, wie Salomon meint.

In den früheren Zeilen wurde bei Besprechung des Baues der Hohen Tauern hervorgehoben, daß die enggepreßten Falten im Süden der Zone Sprechenstein—Windisch-Matrei—Kals die Wurzeln der ostalpinen kristallinen Decke und in den engen, steilen Triassynklinalen und in deren Fortsetzung in

[7]) Clark hat eine ganze Reihe von *Dioritporphyriten, Quarzdioritporphyriten*, Hornblendeporphyriten, Tonalitporphyriten etc. aus dem Gebiete zwischen Möll und Drau beschrieben.

download www.biologiezentrum.at

Dieners nördlicher Zone des Drauzuges die Wurzel der nordalpinen Kalkzone zu suchen sei, während im Norden der Tauern sich die Decken, ein schwebendes Vorland im Sinne E. Sueß', befinden. Im Osten der Tauern tauchen die Hohen Tauern, wie Termier sagt, wie in einen Tunnel, gebildet durch die ostalpine kristalline Decke, hinab (Schladminger Deckenmassiv, Granatglimmerschiefer des Lungau und südlich des Hochalpenmassivs). Termier, der in so großartiger, genialer Weise einen Überblick gegeben hat, setzt dem Buche Dieners über die Ostalpen (22), der „Koordination" Dieners, wie er sagt, seine „Synthese" entgegen, welche in den wichtigsten Zügen durch die späteren Studien sich bewährt hat. Man muß Termier recht geben, wenn er sagt: „La Zentralzone, qui n'etait qu' un chaos, devient claire: c'est comme si, sur la chaine entière, le brouillard se dissipait tout-à-coup."

Termier (104) wirft die Frage auf, wo denn eigentlich die Südgrenze der Wurzelzone sei, wo die südlichsten Falten, die Wurzeln der obersten Decke seien. Er gibt als Antwort, daß die Südgrenze der Wurzeln mit der Grenze von Alpen und Dinariden zusammenfalle, und diskutiert das Wesen der alpin-dinarischen Grenze; im Gailtale ist sie nach den Arbeiten von Frech und Geyer ein Bruch oder ein System von Parallelbrüchen; bei Mauls ist es ebenfalls ein Bruch, der durch Zertrümmerungszonen am Nordrande des Brixner Granites sehr bestimmt ausgesprochen ist; auch am Tonale ist es ein Bruch. Termier nennt die alpin-dinarische Grenze die Achse eines Fächers; nördlich davon sind alle Falten gegen Norden bewegt und so die Ausgangspunkte der Decken; südlich davon ist eine Bruchregion vorhanden, dann erst folgt eine gegen Süden gefaltete Zone. Besser noch, als daß man „Achse eines Fächers" sagt, wäre es, die Grenze als höchsten Nordrand eines Fächers anzusprechen. Termier gebraucht einen geradezu poetischen Vergleich, indem er sagt, die Falten der Alpen liegen so gegen die Außenseite des Gebirges, wie sich die Bäume des Rhonetales unter dem Mistral biegen. Um aber diese Bewegung gegen Norden und die tektonische Beeinflussung der Decken verstehen zu können, nimmt Termier eine Verlagerung des dinarischen Gebietes auf das alpine an. Das dinarische Land hat nach Termier die Rolle eines traineau

download www.biologiezentrum.at

écraseur, einer Druckwalzendecke, gespielt. Die Aufschiebung dieses nicht gefalteten, aber als solide Masse aufgeschobenen traineau écraseur ist ein mehr als hypothetischer Vorgang; Tatsache ist es, daß an mehreren Stellen die Dinariden über den Alpen liegen (126).

Im Süden der Tauern, speziell der Wurzelzone Sprechenstein — Windisch-Matrei — Kals — Moharspitze — Makernispitze — Gmünd, liegt das schon lange bekannte, aus engen Falten bestehende und neuestens als Wurzel gedeutete Gebiet der Defferegger Alpen, Schobergruppe, Kreuzeckgruppe, Polinik etc. (Zusammenstellung in 22). Neue Studien wurden seit Dieners Buche diesem Gebiete nicht in größerem Maßstabe unternommen. Aus dem Gebiete der Stangalpe hat Humphrey (54) 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 Pichlers) 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 früher Gesagten hervor, da ja die Glimmerschiefer der Gurktaler Alpen einer ganz anderen tektonischen Einheit angehören). Der Autor kommt zum Schlusse, daß nicht mit dem Kalke erst das schon lange durch Pflanzenfunde sichergestellte Oberkarbon beginnt, sondern daß die ganze Serie mit Einschluß der liegenden Glimmerschiefer dem Karbon angehört. (Dem Referenten scheint diese Ansicht wohl sehr unwahrscheinlich und nicht begründet.)

Es erhebt sich die Frage, in welcher Beziehung das Oberkarbon der Strangalpe zur Grauwackenzone steht; es erscheint dem Referenten als wahrscheinlich, daß man es hier mit einem Teile der karbonischen Grauwackendecke zu tun hat, welche vielleicht einmal die Verbindung herzustellen helfen wird mit den Wurzeln der Grauwackendecken, denn der Südrand der Stangalpenscholle liegt nicht allzuweit von den vermutlich als Wurzel anzusehenden Gesteinszügen bei Villach—Ossiachersee.

Aus der Gegend von Hirt bei Friesach hat Toula (111)

download www.biologiezentrum.at

gefaltete Quarzphyllite beschrieben. Dem Hüttenberger Erzberge hat Baumgärtel (4) eine Studie gewidmet, welche wegen der Gänge von Turmalinpegmatit in Kalken etc. interessant ist; übrigens ist dies ein vollständiges Analogon zu den Erscheinungen in den Kalken von Oberzeiring, deren Äquivalent jedenfalls jenseits des Rückens der Saualpe die Hüttenberger Kalke und vielleicht auch die Kalke der Murauer Mulde (?) darstellen.[8]) Es erscheint dem Referenten als sehr wahrscheinlich, daß die kristallinischen Schiefer der Gurktaler Alpen und der Saualpe noch mit ihrer Wurzel zusammenhängen, so daß die Wurzelzone ein verhältnismäßig schmales Band im Süden darstellt, jenseits dessen die Grauwackendecken wurzeln; daher erscheint hier eine Begrenzung des Wurzellandes gegen Norden sehr problematisch.

Große Schwierigkeiten bereiten der Deckentheorie jene tief in die ostalpinen kristallinen Schiefer versenkten Gebiete mesozoischer Gesteine von St. Paul und im Gurk- und Görtschitztale. Von dem letzteren hat K. A. Redlich jüngst eine Darstellung gegeben (82), aus der die intensive Faltung der Kreide und des Eozäns hervorgeht. Einen weiteren Beitrag, ausgestattet mit einer Karte, hat Redlich später veröffentlicht (133, 137). Wie sich die Deckentheorie mit diesen Vorkommnissen auseinandersetzen wird, ist noch ganz unklar; denn diese Vorkommnisse mesozoischer Gesteine zeigen so wie die paläozoischen Bildungen und die Kreide von Graz kein Anzeichen, daß einst höhere Decken (Grauwackendecken und nördliche Kalkalpen) darüber gegangen seien, was vom theoretischen Standpunkte aus doch gefordert werden muß. Überhaupt setzen die östlichsten Teile der Zentralalpen der Anwendung der Deckenlehre sehr großen Widerstand entgegen.

Aus dem westlichen Bacher und den umliegenden Gebirgen hat in neuerer Zeit Dreger eine Anzahl von Mitteilungen gemacht (24—28). Zwischen Dölter und seinen Mitarbeitern einerseits und Teller-Dreger anderseits gab es (22) einen Unterschied in der Auffassung der Verhältnisse am Bacher, indem Dölter Gesteine als Granitporphyr bezeichnete, die nach

---

[8]) Wahrscheinlicher ist die Parallele der Kalke und Phyllite Murau und der Grebenze mit dem Karbon der Stangalpe.

download www.biologiezentrum.at

Teller und Dreger Porphyrite sind. Jetzt besteht eine Einheit in der Auffassung, daß man im östlichen Teile des Bachers Granit, im westlichen Porphyrite hat. Eine große Anzahl von solchen macht Dreger kund; Trobej (112) hat eine ganze Reihe beschrieben (Granitporphyr, Granodioritporphyr, Hornblendeporphyrite, Hornblendebiotitporphyrite; die beiden letzteren werden auch als eine zum Granit gehörige Ganggefolgschaft aufgefaßt). Dreger erwähnt, daß die jüngeren Porphyrite noch obere Trias bei Windischgraz durchbrechen. Dreger scheint diese Porphyrite jenen des periadriatischen Bogens zuzuzählen. — Den Phylliten des westlichen Bachers gibt Dreger ein paläozoisches Alter; Kalke in ihnen vergleicht er mit den devonischen Kalken des Sansal. Dreger fand auch eine wahrscheinlich devonische Koralle. In den Phylliten treten Porphyrite auf. Clarks Ausführungen lassen es wahrscheinlich sein, daß diese zum periadriatischen Bogen gehören (Quarzdioritporphyrit und Tonalitporphyrit von Prävali). Im westlichen Bacher liegt obere Kreide auf kristallinen Gesteinen; wenn der Bacher ostalpines Wurzelland ist, dann müßte der Deckenschub wohl älter als die Gosau sein? Das hohe Alter des Deckenschubes zeigt auch das Miozän im Lavanttale.

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 etc.) fort; es scheint dem Referenten sehr wahrscheinlich, diesen Zug mit dem obersteirischen Karbon zu vergleichen und als Wurzel der Grauwackendecken anzusprechen, welche auf den Glimmerschiefern der Kor- und Saualpe, d. der ostalpinen kristallinen Decke, aufliegt.

Sehr bemerkenswert ist der Fund F. Blaschkes, der neben der schon Rolle bekannten Trias des Boßruck bei Lentschach Oberkreide mit Hippuriten und fraglichen Lias fand; das Ganze vergleicht er mit den mesozoischen Schollen des Krappfeldes und von St. Paul in Kärnten.

Aus dem Sausalgebirge liegen Nachrichten

download www.biologiezentrum.at

H. Leitmeier und K. v. Terzaghy vor (61, 62, 108), von welchen Phyllite mit Diabasen, ferner Serizitphyllite (wahrscheinlich aus Quarzporphyren durch Metamorphose herausgebildet) und Kalke erwähnt werden, ohne daß eine Parallele mit dem nahen Paläozoikum von Graz versucht würde.

Die auf den Tauerndecken der Radstädter Tauern liegenden Gneise der Schladminger Tauern und die Granatglimmerschiefer des Lungau bilden im Vereine mit der von Geyer beschriebenen, ihnen aufgelagerten Kalktonphyllitserie die Schladminger und Wölzer Tauern. Sander hat (94) jüngst auseinandergesetzt, daß die Beschreibung Geyers (Zitate in Diener, 22) geradezu diejenige der unteren Schieferhülle des Tauernwestendes ist; Referent bezweifelt, daß eine solche Parallele möglich ist, ohne die Lagerung zu berücksichtigen; wenn die Murauer Phyllite auf den Glimmerschiefern liegen, dann können sie nicht der Schieferhülle, trotz ihrer großen Ähnlichkeit, parallelisiert werden; wenn sie unter den Glimmerschiefern liegen, dann könnte es ich nur um ein fensterartiges Auftauchen der Tauernhülle handeln. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit einer Revision, um das Verhältnis zu den Glimmerschiefern der Wölzer Tauern festzustellen.[9]) — Auf der Nordseite und Ostseite dieses Bogens der Glimmerschiefer (Greim, Hochwart, Zirbitzkogel) liegen Kalke, welche den auf der Karte auffallenden Zug von Pusterwald—Brettstein—Oberzeiring—Judenburg—Obdach bilden; diese Kalke werden stellenweise von Aplit und Pegmatit (Oberzeiring, Moderbruck) durchbrochen (43) und von den Gneisen und Graniten der Rottenmanner und Seckauer Tauern überschoben. Das Hinabsinken der Glimmerschiefer des Zirbitzzuges unter den Gneis der Seckauer Tauern und des Größingberges scheint dem Referenten in vieler Beziehung mit den Erscheinungen im Tessiner Massiv Ähnlichkeit zu haben.

Der Granit und Gneis der Rottenmanner und Seckauer Tauern erscheint derart gebaut, daß — wenigstens in der Bösensteingruppe — als „schiefes Gewölbe" der Granit mit einem mechanischen Kontakte an das Liegende herantritt, indem er an

[9]) Doch scheint eine Parallele mit dem Karbon der Stangalpe möglich zu sein. Die Lagerung unter dem Glimmerschiefer ist wenig wahrscheinlich.

download www.biologiezentrum.at

einer Störung — wahrscheinlich in Analogie zum Schwazer Gneis einer Schubfläche — an den kristallinen Schiefern und Kalken westlich von ihm abstößt. Die genauere Gliederung der großen Granit-Gneismasse der Rottenmanner und Seckauer Tauern ist zwar durch Dölters Arbeiten (22) angebahnt, aber noch nicht im entferntesten vollendet. In den Gneisen liegt bei Kraubath ein Peridotit, der in der Hauptmasse in gewöhnlicher Weise serpentiniert, an den Rändern zum Teile und an Quetschzonen in Antigoritserpentin umgewandelt ist (81, 118).

Die Granite und Gneise der Rottenmanner und Seckauer Tauern, die Gneise der Gleimalpe (fraglich, ob nicht viel Granit vorhanden ist), die Hornblendegneise der Hochalpe und des Rennfeldes bilden die Unterlage des Karbons der Grauwackenzone des Liesing- und Paltentales und des Murtales. Neuere Studien (38, 39, 40, 43, 44, 46, 48) haben gezeigt, daß auf den Gneisen ein Konglomeratschiefer liegt, das von Vacek entdeckte Rannachkonglomerat, welches das Karbon, eine — jedenfalls durch Faltung — sehr mächtige Folge von Serizitschiefern, Chloritschiefern, Quarziten, Graphitschiefern und Kalken einleitet; von dieser Karbonserie läßt sich einerseits der eine kleine, dem Unterkarbon *(Productus giganteus)* angehörige Fauna enthaltende Triebensteinkalk, anderseits eine graphitführende Serie, eine Folge von Graphitschiefern, Sandsteinen, Konglomeraten und zum Teile Kalken, mit einer der Schatzlarer Stufe angehörigen Flora, abtrennen. Die ganze Serie, in welcher sich im Paltentale deutlich zwei, im Liesingtale ein Zug der graphitführenden Serie unterscheiden lassen, fällt gegen Nordosten ein. Darüber liegt eine Serie, deren charakteristischestes Gestein der sogenannte Blasseneckgneis ist, der als metamorphes saures Ergußgestein (Quarzporphyr, Quarzkeratophyr oder Quarzporphyrit) erkannt wurde (68, 84, 85, 43, 44, 129). Die „Blasseneckserie" umfaßt aber neben diesen deckenförmigen Ergüssen noch mannigfache Schiefer, welche sie dem Karbon vergleichbar machen, wobei allerdings hervorzuheben ist, daß ihr Kontakt mit dem Karbon nicht als normaler anzusehen ist. Redlich (85) hat ausgeführt (fußend auf der älteren Literatur), daß sich solche Quarzporphyrdecken von Tirol bis Niederösterreich verfolgen lassen, und hat sie dem Perm zugewiesen, da

download www.biologiezentrum.at

sie (Reiting) von Werfener Schichten umlagert werden. Der Referent möchte vorsichtiger in der Altersbestimmung sein, da wohl 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. Diese, sowie die Blasseneckserie des Palten- und Liesingtales werden von den erzführenden (Spateisenstein) Silur- und Devonkalken überschoben; doch handelt es sich nicht um eine einfache Überschiebung, denn es tritt zwischen dem erzführenden Kalke und der Blasseneckserie eine Schuppenbildung ein, so daß die Folge der Schuppen lautet: Untere Blasseneckschuppe, unterer erzführender Kalk, obere Blasseneckschuppe, obere Schubmasse von erzführendem Kalke. Dieser letzteren gehört der Eisenerzer Erzberg an; in der unteren erzführenden Schuppe konnte Schuppenbildung in kleinerem Maße beobachtet werden, da im Gebiete des Eisenerzer Reichensteins erzführender Kalk durch eine schmale Schuppe von Blasseneckserie und Werfener Schichten getrennt wird.

Die tektonischen Elemente der Grauwackenzone des Palten- und Liesingtales lassen sich bis in das untere Mürztal verfolgen; hier komplizieren sich die Verhältnisse, indem sich zwischen die Blasseneckserie und den Karbonzug, der sich vom Liesingtale über St. Michael, Leoben und Bruck bis in das unterste Mürztal verfolgen läßt, ein neuer, auf Gneisen eines Teiles der „Mürztaler Masse" liegender Karbonzug einschaltet, so daß im unteren Mürztale aufeinander liegen: Gneise des Rennfeldes und Karbon von Bruck, Gneise des Kletschachkogels und Karbon von Thörl-Veitsch, Blasseneckserie, erzführender Kalk. Diese im großen einfachen Lagerungsverhältnisse, welche auf Deckenbau mit aller Schärfe hinweisen, hat Vetters (118) durch eine Querstörung, die „Trofaiachlinie", zu erklären gesucht, ohne daß er nach der Meinung des Referenten den Nachweis für eine solche Störung erbracht hätte (130).

Etwa von Kindberg aufwärts werden die Lagerungsverhältnisse des Mürztales äußerst verwickelt (47) dadurch, daß die Rennfeldgneismasse und der ihr aufliegende Karbonzug I an der

download www.biologiezentrum.at

Linie des Stanzertales aufhören, indem sie abgelöst werden von dem unter sie untertauchenden zentralalpinen Mesozoikum (weiterhin ist nur mehr der Karbonzug Thörl—Veitsch—Kapellen vorhanden), ferner daß zentralalpines Mesozoikum im Mürztale erscheint, welches sich vom Semmering her als Fenster unter ostalpinem Gebiete der Grauwackenzone ausbreitet. Die Lagerung des Mesozoikums ist derartig, daß unter den Kletschachgneis, den Träger des Karbonzuges II, ein Band von Mesozoikum einfällt, welches als Hangendschenkel einer liegenden Falte Gneise und Granite, einen Teil der „Mürztaler Masse", als Kern der liegenden Falte und einen mesozoischen Zug als Liegendschenkel enthalten; darunter liegen die über den Wechselgneis und die Wechselschiefer gehörigen Schiefer der Pretulalpe und des Teufelssteines, welche jedenfalls ein tektonisches Element über den nach Mohr (64) mutmaßlich karbonischen Wechselgesteinen bilden. Wir sehen im Mürztale von Kindberg aufwärts große liegende Falten (oder auch Schuppen?) von zentralalpinen Gesteinen unter das Karbon und die zugehörigen Gneise einfallen, so daß man bezüglich der mesozoischen Gesteine des zentralalpinen Systems etwas Analoges sieht, wie in den Hohen Tauern, nämlich ein Fenster; dieses sogenannte Semmeringfenster ist im Norden durch das Karbon wohl abgegrenzt, im Stanzertale sinkt es unter die Hornblendegneise des Rennfeldes; nur im Süden, im mittelsteirischen Berglande, ist es vorläufig noch nicht abzugrenzen, da keine neueren Studien vorliegen.

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 (101) machte auf Analogie mit der zone interne der Westalpen aufmerksam und Uhlig (12) hat die Übereinstimmung der Semmeringgesteine mit den Tauerndecken erwiesen. In neuester Zeit hat Mohr (64) eine vortreffliche Detailbeschreibung des Semmeringgebietes geliefert, deren stratigraphische Ergebnisse auf der Tabelle (s. oben) zusammengestellt sind. Mohr hat gezeigt, daß auf der wahrscheinlich zum Teile karbonischen Masse der Wechselschiefer und Wechselgneise mit anomalem Kontakte liegende Falten von zentralalpinem Mesozoikum liegen, deren eine in größerem Maßstabe auch Granit und dessen Hüll-

download www.biologiezentrum.at

schiefer (kristalline Kernserie) einschließt, ferner daß das ganze Mesozoikum unter das Karbon von Breitenstein und Klamm einfällt. Auf den Semmeringdecken (= Tauerndecken) liegt Karbon, und zwar jenes durch Pflanzenreste, Graphitschiefer und Konglomerate charakterisierte, das Mohr Pflanzenkarbon nennt und welches im Paltentale als graphitführender Serie angehörend gesprochen wurde. Nach Mohr hat dieses Pflanzenkarbon keine direkten Beziehungen zu den hangenden Schiefern etc.; dieses letztere mächtige System zeigt folgendes: Unter den Werfener Schichten der Kalkalpen liegt ein Zertrümmerungshorizont mit Rauchwacken, darunter jene grobklastische Serie, welche Toula als Verrukano ansprach, und nach unten zu mit einer dem Karbon zugeteilten Schichtfolge (Silberberggrauwacke) verbunden; Magnesite und „Blasseneckgneise" stellen wichtige Beziehungen zum obersteirischen Karbon her. Mohr kommt so zu einer tektonischen Gliederung: 1. Pflanzenkarbon, 2. Silberberggrauwacke und Magnesitkarbon mit Porphyren 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 weitgehenden Deckengliederung und zur Aufstellung kühner Beziehungen zu dem Deckenbau der nordalpinen Kalkzone ist Kober (57) gekommen. Nach ihm gibt es im Schneeberggebiete zwei große Deckensysteme: ein unteres, bestehend aus der Karbon-Permserie mit der voralpinen Entwicklung der nördlichen Kalkalpen auf dem Rücken; diese voralpine Entwicklung „ist durch das obere Deckensystem von ihrem Untergrunde losgetrennt und als selbständige Abscherungsdecke weiter nordwärts verfrachtet worden; als Reste der Decke sieht Kober die Rauchwacken unter den Werfener Schichten an. — Die Basis des oberen Systems bilden die Silur-Devonkalke und Schiefer, „denen große Decken von Quarzporphyren aufliegen. Diese Unter-

download www.biologiezentrum.at

lage trägt das mesozoische System der hochalpinen und Hallstädter Entwicklung." Im Gegensatze zu Kober möchte der Referent an die Ergebnisse der Studien im Paltentale erinnern, wo ähnliche Lagerungsverhältnisse anders gedeutet wurden. — Ebenso möchte der Referent über den Versuch Kobers urteilen, die Wurzel der oberen ostalpinen Decke (d. h. mit dem Silur-Devon) in der Karnischen Kette zu suchen und die Wurzel der unteren ostalpinen Decke (d. voralpine Kalkalpen und Karbon-Perm) in den Gailtaler Alpen zu sehen. — Dem Referenten scheint es näher liegen, die Wurzeln der Grauwackendecken in der Gegend nördlich von den Gailtaler Alpen und Nordkarawanken zu suchen; sei da nur erinnert, daß Canaval („Carinthia II", 1904) und Redlich (86) aus diesem Teile Kärntens Magnesite beschreiben. Hier hätten Studien einzusetzen, ob in dieser Gegend nicht die Wurzelregion der Grauwackendecken liegt.

Im Gebiete des Wechsels (Aspang u. s. w.) hat Mohr (65) die Überlagerung der Wechselserie (d. s. kristalline Schiefer, die besonders durch Albitgneis charakterisiert sind) durch die kristalline Kernserie (Granit und Glimmerschiefer als Hülle) nachwobei mit ersterer stellenweise Semmeringquarzit und Semmeringmesozoikum auftreten. Infolge des Nachweises dieser durch Überschiebung zustande gekommenen Lagerungsbeziehungen ist der Versuch Richarz' (87, 88, 89, 131), durch die Einwirkung des Granites die Metamorphose der Wechselschiefer zu erklären, hinfällig. — Die mit dem zentralalpinen Mesozoikum verbundenen Schiefer und Granite lassen sich in derselben tektonischen Stellung wie am Semmering über das Leithagebirge und die Hainburger Berge bis in die Kleinen Karpathen verfolgen. Wo in dem oststeirischen kristallinen Gebirge die Grenze der zentralalpinen und ostalpinen Schiefer verläuft, ist nicht abzusehen.

Zum Schlusse wäre noch das Paläozoikum von Graz (Silur, Devon) zu erwähnen, in welchem neuere Studien (35, 36, 37), die allerdings nicht ohne Widerspruch blieben (116), die Richtigkeit der alten, von Clar aufgestellten und von Hoernes und Penecke bestätigten Schichtfolge zeigten. Mohr (66) hat jüngst den Versuch unternommen, in der bisher als Silur angesehenen Schichtreihe Karbon zu sehen; dann würde man eine

download www.biologiezentrum.at

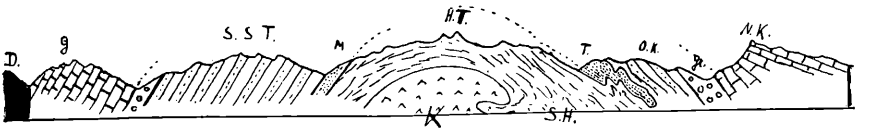
untere und eine obere Grauwackendecke unterscheiden können. Flache Falten durchziehen das Paläozoikum und große Brüche zerlegen es in Schollen. Ob am Nordrande des Paläozoikums von Graz Karbon liegt und ob dieses das Liegende des ersteren bildet, ist eine strittige Frage (45, 66). Flache Falten durchziehen auch die Gosau der Kainach (35), deren Alter Hilber genau bestimmte (49) und von der W. Schmidt eine genaue Darstellung (Hauptmasse Sandstein und Konglomerat, Hippuritenkalke von St. Barthlmä, Süßwasserkalk Rande) gegeben hat (96).

Die vorstehenden Erörterungen haben gezeigt, daß der Deckenbau der Zentralalpen zwischen Brenner und Radstädter Tauern so nachgewiesen ist, daß man sagen muß, daß die Deckentheorie zum mindesten eine brauchbare Arbeitshypothese ist; östlich von den Radstädter Tauern herrscht nur im Gebiete der Grauwackenzone Sicherheit, daß man hier mit Deckenbau zu tun hat; sonst hat man keine sichere Bestätigung eines regionalen Deckenbaues, doch ist das nicht als ein Scheitern der Überschiebungstheorie auszulegen, als vielmehr auf die geringe Kenntnis des Gebirges zurückzuführen, welchem zwar viele einzelne Stücke genau dargestellt sind, in welchem aber die großen regionalen Zusammenhänge noch nicht festgestellt worden sind. Bis auch die östlichsten Zentralalpen uns als gutbekanntes Wurzel- und Deckenland erscheinen, wird wohl noch eine gute Spanne Zeit vergehen.

Graz, im Oktober 1911.

download www.biologiezentrum.at

Schematisches Querprofil durch den mittleren Abschnitt der Hohen Tauern.



Kalkalpen.
Grauwackenzone.
Ostalpines kristallines Gebirge.
Tauerndecken.
Schieferhülle } — Hohe Tauern.
Kern }

download www.biologiezentrum.at

	1. Tuxer Marmor	2. Wenig kristalline bis dichte Kalke	3. Dolomitmarmore, Rauchwacken	4. Pfitscher Dolomit	5. Glanzschiefer	6. Quarzit	7. Grauwacken, Grauwackengneis	8. Knollengneis (Konglomeratschiefer)	9. Grünschiefer	10. Kalkphyllit	11. Quarzphyllit	12. Augengneis	13. Greiner Schiefer
Hochstegenzone (Nordrand des Tuxer Kerns)	Hauptgestein mit basaler Glimmerkalkzone; z. T. mit Quarzit- und Dolomit-Einschlüssen. Wechsellagernd mit Tuxer Grauwacken (7).	Im Hochstegenzuge als Begleiter von 1. Kalkwand, Weißespitze.	Rauchwacken in der Hochstegenzone, Kalkwand, Weißespitze.	Zwischen 1 und 6 oder zwischen 1. (am Wolfendorn unbestimmbare Fossile).	Tonschiefer und Quarzphyllit in Gesellschaft von Kalk und Wackenquarzit. Rätizitschiefer = metamorph. Äquivalente. Tonglanzschiefer der Kalkwand = Greiner Schiefer.	In Verbindung mit 1. auf Kalkwand als Quarzit bis Serizitquarzitschiefer mit Übergang in Quarzgrauwacken.	Serizitgrauwackengneise, Quarzgrauwacken und Konglomeratgrauwacken als Fazies des Quarzites.	Untrennbar von den Tuxer Grauwacken (7).		In Wechsellagerung mit 1, doch sehr zurücktretend.	Zwischen 6 und Tuxer Porphyrgneis.		
Westliche und südliche Umrahmung des Tuxer und Zillertaler Gneises	Am rechten Gehänge des Pfitschtales zwischen Wolfendorn u. Pfitscherjoch. Griesscharte. Im S. des Zillertaler Gneises, dann auch im W. umgebend.			Am rechten Gehänge des Pfitschtales vom Wolfendorn bis zum Pfitscher-Joch. Griesscharte. Wiener Hütte.	Am Südabfalle des Hochfeiler schwarze Tonglanzschiefer mit Granaten in Begleitung von Quarzit = Mineraltonschiefer des Hochsteller im Greiner Zug.	Der Konglomeratschiefer des Pfitscher Joches als Fazies des Quarzites, vielleicht auch der Muskowitquarzite der Greiner Scholle. Mit 1 bei der Wiener Hütte.	Griesscharte. Mit 1 bei der Wiener Hütte.	Konglomeratgneis vom Pfitscher Joch; Greiner Zug. Wiener Hütte, d. i. in der Zone südl. vom Hochfeiler.	Vorhanden nördl. und südl. vom Tauernwestende und im Greiner Zuge.	Vorhanden als breite Zone um das Zentralmassiv.	Flaserphyllite und Phyllitgneise in der Umrandung des Hochfeilers, Wiener Hütte.		Greiner Scholle, südlich vom Hochfeiler.
Zwischen Senges und Pfitschtal. Phyllitgebiet von Pfunders	Tuxer Marmor in seiner gewöhnlichen Stellung (Anhaltspunkt für Termiers Vermutung v. Auftauchen der Gneise).	Vorhanden.		In der gewöhnlichen Stellung in der Sengeser Kuppel.	Mineraltonschiefer.				Vorhanden.	Vorhanden.	Flaserphyllite und Phyllitgneise.		Im Kerne der Schieferhülle des Sengestales.
Zwischen Hochstegenkalk und Navis	Trias der Schoberspitze (Frech)-Rieperspitze.	An der Gamskarspitze Bänderkalk in H_2S Dolomit. Über der Tarntaler Breccie am Grafmarter.	H_2S führende Dolomite als Begleiter der Tuxer Marmore der Schoberspitze; Dolomit der Rieperspitze, Gamskarspitze.		Pyritführende Tonschiefer bei Schneiden.	Als Begleiter des Kalkzuges Tuxerjoch-Rieperspitze, häufig in Begleitung von Grauwackengneisen.	Phyllitische, Quarzlinsen, Silikat und Kalkgerölle enthaltende Kalkglimmerschiefer (Tuxer Karbon), Grauwacken und Quarzite.		Vorhanden.	Vorhanden.			
Rensenzone	Tuxer Marmor im Hangenden des Granites der Rensenspitze, intrudiert mit Aplit.	?	Rauchwacken und Breccien.	Pfitscher Dolomit markiert die Rensenzone sehr beharrlich.	An der Grenze von Kalkphyllit und Maulser Gneis ein konstanter Horizont von Granattonschiefer.	Quarzit vorhanden.	Gneise werden gegen den Kalkphyllit zu grauwackenähnlich und serizitquarzitisch.			Vorhanden.			
Tarntaler Köpfe	An der bez. Lizumer Kalkwand basal unter den Tarntaler Dolomiten.	Bänderkalke mit Pentacrinus am Klammjoch u. s. w.	Rauchwacken als Begleiter der Kalke unter dem Tarntaler Dolomit.		Glanzschiefer im Vereine mit Tarntaler Quarziten und Dolomiten. Pyritführende Tonschiefer.	Quarzite im Vereine mit Breccien, Kalken, Dolomiten.	Große Analoga zwischen Tuxer und Tarntaler Grauwacken.			Tarntaler Kalkphyllite von den gewöhnlichen nicht zu trennen.	Tarntaler Quarzphyllit, z. T. entstanden aus friktionärer Mischung.		
Mauls		Bänderkalke zwischen Maulser-Verrukano und Triasdolomit.	H_2S Dolomite; Rauchwacken.		Schwarzer Glanzschiefer mit Brecciendolomit verschliffen.	Quarzite in Verbindung mit Grauwackengneisen im Liegenden der Maulser Trias.	Serizitquarzite, Wackengneise bei der Maulser Trias.			Vorhanden; im Wechsel mit Quarzphyllit und Glimmerschiefer.	Vorhanden in der Tonglimmerschieferzone der Maulser Trias.	Im Maulser Gneiszuge.	
Ridnauntal	**Marmor der Gilfenklamm bei Ratschinges.**			**Bei Thuins; bei Wieslehen an der Grenze von Ötztaler Schiefer und Greiner Schiefer.**	Am Ausgange des Ridnauntales schwarze Glanzschiefer mit Granaten.								**Roßkopf im Ridnauntale.**

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahrbuch des Naturhistorischen Landesmuseums von Kärnten

Jahr/Year: 1911

Band/Volume: 29

Autor(en)/Author(s): Heritsch Franz

Artikel/Article: Der gegenwärtige der Kenntnisse von den Zentralalpen östlich vom Brenner 119-184