

# GEOLOGIE UND TEKTONIK

## Geologische und Tektonische Übersichtskarte von Tirol

(Karte C 2 und C 3)

Mit drei Abbildungen

VON RAINER BRANDNER

Dieser Begleittext ist nicht als geologische Erläuterung im herkömmlichen Sinn zu verstehen. Er soll lediglich die Entstehung der Karte erklären und zu ihrer leichteren Lesbarkeit beitragen. Eine ausführliche „Kleine Geologie von Nord- und Südtirol“ ist derzeit in Vorbereitung und soll als eigenes Heft in der Bundesländerserie der Geologischen Bundesanstalt erscheinen.

### 1. Allgemeine Bemerkungen

In der Geologie der Alpen spielt Tirol schon seit langem eine besondere Rolle. Es umfasst sämtliche in den Alpen vorkommenden geologischen Einheiten, sodass mit gutem Grund das alte Wort von Leopold von Buch „Tirol (gemeint sind die Dolomiten) ist der Schlüssel zur geognostischen Kenntnis der Alpen“ (Leonhards Taschenbuch 1824, 343) in der erweiterten Form auch hier wieder verwendet werden kann. Außerdem dürfte es nur wenige Gebiete auf der Erde geben, deren Name, wie dies bei den Südtiroler Dolomiten der Fall ist, auf eine Gesteinsart zurückgeht. Zudem stammt aus dem zentralen Raum der Südtiroler Dolomiten die weltweit zu verwendende Triasstufenbezeichnung „Ladinian“.

Tirol bildet deshalb jedoch keinesfalls jenen Teil der Alpen, der am besten erforscht ist. Gerade bei der Zusammenstellung der vorliegenden Karte wurde dem Autor deutlich, dass insbesondere in Nord- und Osttirol jenen Teilgebieten, die durch neuere geologische Detailaufnahmen gut untersucht sind, weite Räume gegenüberstehen, wo nur Übersichtsaufnahmen aus dem Beginn unseres Jahrhunderts vorliegen. So hat auch das Spezialkartenwerk 1 : 75.000 (siehe Abb. 1) Tirol nicht vollständig erfasst. Für die Gegend südlich von Innsbruck zum Beispiel (Blatt 148, Brenner) liegt bis heute keine offizielle geologische Karte vor. Von der neuen Geologischen Karte von Österreich im Maßstab 1 : 50.000 ist bisher nur ein Blatt erschienen (Blatt 151, Krimml), das einen Teil Tirols zum Inhalt hat.

Neben der etwas vernachlässigten Aufnahmetätigkeit in der Zwischen- und Nachkriegszeit hat dies einen Grund auch in der lithologischen Vielfalt und Komplexität der Gesteine und den tektonischen Strukturen, die bis heute noch nicht völlig geklärt sind.

Betrachtet man die geologische Karte als kartographische Beschreibung der Oberflächengeologie eines Raumes, so darf nicht vergessen werden, dass es sich dabei wie in allen Wissenschaften stets nur um „eine Beschreibung im Lichte von Theorien“ handeln kann, wie W. v. Engelhardt 1974 (Geologische Rundschau 63, 806) treffend formuliert hat. Es muss somit einsichtig sein, dass noch so gute alte Kartendarstellungen veralten können und Neuaufnahmen notwendig werden. Erst heute begreift man auch in Österreich wieder langsam, dass geologische Karten nicht nur Handwerkszeuge des Geowissenschaftlers im Akademischen Bereich sind, sondern ebenso wichtige Grundlagen im angewandten Bereich, vom Bauingenieurwesen über die Rohstoffwirtschaft bis hin zum Umweltschutz darstellen.

Die erste kartenmäßige Darstellung der Geologie Tirols erfolgte durch die im Jahre 1852 erschienene großartige „Geognostische Karte von Tirol“ im Maßstab 1 : 72.000, die der „Geognostisch-montanistische Verein“, eine Privatgesellschaft, besorgt hatte. 1902 folgte die „Geologische Karte der Tiroler- und Vorarlberger Alpen“ im Maßstab 1 : 500.000, die von

J. Blaas zusammengestellt und seinem geologischen Führer beigelegt wurde. Die in der „Geologie von Tirol“ von R. v. Klebelsberg enthaltene Karte ist ein Ausschnitt aus der „Geologischen Übersichtskarte von Österreich und der Nachbargebiete“ 1 : 500.000, die H. Vettors bearbeitet hat und die Geologische Bundesanstalt 1913 herausbrachte. Sie gilt heute noch als die beste, rein beschreibende Übersichtskarte, obwohl sie in manchen Bereichen naturgemäß überholt ist.

Die „Vettorskarte“ diente daher, obwohl sie bereits vor 50 Jahren erschienen ist, auch für die vom Verfasser zu erstellende „Geologische Übersichtskarte von Tirol“ im Maßstab 1 : 300.000 als Grundlage. Die Gesteinsabgrenzungen wurden über weite Bereiche beibehalten, mussten jedoch zum Teil anders gedeutet, aber auch korrigiert werden. Neu sind die wichtigsten tektonischen Grenzlinien, die auf der „Vettorskarte“ völlig fehlen. Die Legende wurde, soweit dies für den gesamten Kartenbereich möglich war, übernommen und auf einen modernen Stand gebracht.

Dadurch entstand für den Tiroler Raum zum ersten Mal eine Geologische Karte, die auch eine tektonische Interpretation enthält, die dem Betrachter ein Bild über den geologischen Aufbau im Untergrund vermittelt. Wegen der Lücken im Forschungsstand konnte allerdings keine für den Gesamtbereich in gleicher Weise detaillierte Karte erstellt werden. Zudem ist zu berücksichtigen, dass bei der Übertragung auf die topographische Kartengrundlage des Tirol-Atlas Ungenauigkeiten hingenommen werden müssen, die trotz einer sorgfältigen Korrektur sicher nicht vollständig ausgemerzt werden konnten. Dabei sei auch für den Nichtgeologen erwähnt, dass oft nur geringmächtige Gesteinseinschaltungen im Gelände, wie z. B. vulkanische Ganggesteine, in der Karte wegen ihrer genetischen Wichtigkeit übertrieben dargestellt werden mussten, da im Maßstab 1 : 300.000 schon die Strichstärke einer dünnen Linie etwa 30 Metern in der Natur entspricht. Damit sollen die Grenzen der Genauigkeit der vorliegenden Übersichtskarte angedeutet werden.

## 2. Quellenmaterial

Über die Verteilung der verwendeten Kartenunterlagen gibt Abb. 1 Auskunft. Sie beschränkt sich auf die allgemein zugänglichen geologischen Kartenpublikationen. Unpublizierte Manuskriptkarten von Diplomarbeiten oder Dissertationen wurden in diesem Verzeichnis nicht aufgenommen. Sie fanden bei der kleinmaßstäblichen Übersichtskarte nur geringe Verwendung.

Zusammenstellung der Karten (siehe Abb. 1):

Österreich (Geologische Bundesanstalt, Wien):

Geologische Spezialkarte der österreichisch-ungarischen Monarchie, des Bundesstaates Österreich, der Republik Österreich, 1 : 75.000

Bl. 4947.	Achenkirch und Benediktbeuren / O. Ampferer, 1912
Bl. 4948.	Kufstein / O. Ampferer, 1925
Bl. 4949.	Lofer und Sankt Johann/ O. Ampferer & F. Kerner-Marilaun, 1927
Bl. 4950.	Hallein und Berchtesgaden / A. Bittner & E. Fugger, 1907
Bl. 5045.	Lechtal / O. Ampferer, 1914
Bl. 5046.	Zirl und Nassereith / O. Ampferer & Th. Ohnesorge, 1912
Bl. 5047.	Innsbruck und Achensee/ O. Ampferer & Th. Ohnesorge, 1912
Bl. 5048.	Rattenberg / O. Ampferer & Th. Ohnesorge, 1918
Bl. 5049.	Kitzbühel und Zell am See / Th. Ohnesorge, F. Kerner-Marilaun, W. Hammer & H. P. Cornelius, 1935
Bl. 5144.	Stubai / O. Ampferer & O. Reithofer, 1937

Bl. 5145.	Landeck / O. Ampferer & W. Hammer, 1922
Bl. 5146.	Ötztal / W. Hammer, Th. Ohnesorge, B. Sander & F. Kerner-Marilaun, 1929
Bl. 5245.	Nauders / W. Hammer, 1923
Bl. 5216.	Sölden und St. Leonhard / W. Hammer, 1932
Bl. 5349.	Sillian und St. Stefano del Comelico / G. Geyer, 1900
Bl. 5350.	Oberdrauburg und Mauthen / G. Geyer, 1896

Geologische Karte der Republik Österreich, 1 : 50.000

Bl. 151.	Krimml /O. Karl & O. Schmidegg, 1979
----------	--------------------------------------

Italien (Servizio Geologico d'Italia, Roma):

Carta Geologica d'Italia, 1 : 100.000

Fo. 4.	Merano / P. Baggio et al., 1970
Fo. 1 -4 A.	Passo del Brennero e Bressanone / P. Baggio et al., 1969
Fo. 4 B.	Dobbiaco (ehem.,Monguelfo") / A. Bianchi, G. B. Dal Piaz & G. Merla, 1930
Fo. 8.	Bormio / G. Bonsignore et al., 1970
Fo. 9.	Cevedale / C. Andreatta, 1971
Fo. 10.	Bolzano / C. Andreatta, 1956
Fo. 11.	M. Marmolada / P. Leonardi et al., 1970
Fo. 12.	Cortina d'Ampezzo (ehem.,Pieve di Cadore") / B. Castiglioni et al., 1940
Fo. 4C - 13.	Monte Cavallino-Ampezzo / G. P. Braga et al., 1971
Fo. 14.	Pontebba / M. Gortani & A. Desio, 1925
Fo. 21.	Trento / M. Corsi et al., 1968
Fo. 22.	Feltre / P. Gatto et al., 1970

Carta Geologica d'Italia, 1 : 50.000

Fo. 027.	Bolzano / M. Nardin et al., 1972
Fo. 028.	La Marmolada / D. Ross et al., 1977

Bayern / Bundesrepublik Deutschland (Bayerisches Geologisches Landesamt, München):

Geologische Karte von Bayern, 1 : 100.000

Bl. 662.	Füssen / P. Schmidt-Thomè, 1960
Bl. 663.	Murnau / P. Schmidt-Thomè, 1955
Bl. 664.	Tegernsee / P. Schmidt-Thomè, 1953
Bl. 665.	Schliersee / O. Ganss, 1953
Bl. 666.	Reit im Winkl / O. Ganss, 1925

Bl. 670.	Obersdorf / W. Zacher, 1972
----------	-----------------------------

Geologische Karte von Bayern, 1 : 25.000

Bl. 8218.	Neubeuern / H. Wolff, 1973
Bl. 8430.	Füssen / W. Zacher, 1963
Bl. 8533/8633.	Mittenwald / H. Jerz & R. Ulrich, 1966

Schweiz (Schweizerische Geologische Kommission, Basel):

Geologische Karte der Schweiz, 1 : 500.000

GKS: Geologische Karte der Schweiz / A. Spicher, 1980

Tektonische Karte der Schweiz / A. Spicher, 1980

Geologische Generalkarte der Schweiz, 1 : 200.000

Bl. 4.	St. Gallen - Chur / P. Christ & W. Nabholz, 1959
Bl. 8.	Engadin / P. Christ, A. Günthert & A. Spicher, 1964

Geologischer Atlas der Schweiz, 1 : 25.000

Bl. 14.	Ardez (Silvretta) / J. Cadisch, P. Bearth & F. Spaenhauser, 1941
Bl. 20.	Zernez / H. Boesch, J. Cadisch, W. Hegwein, F. Spaenhauser & E. Wenk, 1948
81.44.	Scuol / Schuls-Tarasp / J. Cadisch, H. Eugster, E. Wenk, G. Torricelli & G. Burkard, 1961

Geologische Gebietskarten (nach Nummern geordnet entsprechend der Eintragung in Abb.1):

1. - 4.	Ampferer, O.: Geologische Karte der Lechtaler Alpen, 1 : 25.000 (Teilblätter: Klostertaler Alpen, Arlberggebiet, Passeierspitzgruppe, Heiterwang und Muttekopfgebiet) Geol. B.-A. Wien 1932
5.	Schmidegg, O.: Geologische Karte des östlichen Venet-Gebietes (Bereich des Druckstollens Prutz-Imst), 1 : 25.000, schwarzweiß, Jb. Geol. B.-A. 102, Wien 1959
6.	Hammer, W.: Geologische Karte der Umgebung von Prutz im Oberinntal, 1 : 25.000. - Jb. k. k. Geol. R.-A. LXIV, Wien 1914
7.	Hammer, W.: Geologische Karte der Fließeralp und des oberen Stubentales, 1 : 25.000. - Jb. k. k. Geol. R.-A. LXIV, Wien 1914
8.	Thum, I.: Der österreichische Anteil des Unterengadiner Fensters, Geologisch-tektonische Übersichtskarte, 1 : 100.000, schwarzweiß. - Mitt. Geol. Ges., 62, Wien 1970
9.	Heissel, W.: Geologische Karte der Vilser Alpen, 1 : 25.000. - Jb. Geol. B.-A. 87, 1937
10.	Heissel, G.: Tektonische Karte - Karwendel, ca. 1 : 157.000, schwarzweiß. - Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck 8, Innsbruck 1978
11.	Rothpletz, A. Geologische Karte des Karwendelgebirges, 1 : 50.000, Z. Deutsch. u. Österr. Alpenver. 19, München 1888

12.	Ampferer, O.: Geologische Karte des östlichen Karwendel und des Achenseegebietes (Redaktion: W. Heißel), 1 : 25.000. - Universitätsverlag Wagner, Innsbruck 1950
13.	Spengler, W.: Geologische Karte des Sonnwendgebirges, 1 : 10.000. - Franz Deuticke, Wien 1934
14.	Schmidegg, O.: Geologische Karte des Bergbauggebietes von Schwaz, 1 : 50.000. schwarzweiß. - Jb. Reichsamt Bodenforsch. 63, Berlin 1943
15.	Pirkl, H.: Geologische Karte des Trias-Streifens und des Schwazer Dolomits von Schwaz bis Wörgl südlich des Inn (Tirol). 1 : 10.000. - Jb. Geol. B.-A. 104, Wien 1961
16.	Ampferer, O.: Geologische Karte des Unterinntales, 1 : 40.000. - Jb. Geol. B.-A. 72, Wien 1922
17.	Ampferer, O.: Geologische Karte des Kaisergebirges, 1 : 25.000. - Geol. B. A., Wien 1933
18.	Ohnesorge, Th.: Geologische Karte von Kitzbühel und Umgebung. 1 : 25.000. - Geol. R.-A., Wien 1917
19.	Mavridis, A. & Mostler, H.: Geologische Karte des Spielberghorns und seiner Umgebung, ca. 1 : 17.000. - Festband Geol. Inst. 300 Jahr Feier Univ. Innsbruck, Innsbruck 1970
20.	Bauer, K. F., Loacker, H. L. & Mostler, H.: Geologisch-tektonische Karte des Unterpinzgaues östlich der Zellerfurche, 1 : 50.000. - Veröff. Univ. Innsbruck 13, Alpenkd. Stud. 6, Innsbruck 1969
21.	Exner, Ch.: Geologische Karte des Salzachtales zwischen Taxenbach und Lend, 1 : 25.000. - Jb. Geol. B.-A. 122, Wien 1979
22.	Liebling, Ch. Geologische Karte des Lattengebirges im Berchtesgadner Land. 1 : 25.000 - Geognost. Jb. 24, München 1912
23.	Haber, G. et al.: Geologische Karte des Gebirges um den Königssee in Bayern. 1 : 25.000. Abh. Geol. Landesuntersuchung am Bayer. Oberbergamt 20, München 1935
24.	Schlager, M.: Geologische Karte von Adnet und Umgebung. 1 : 10.000. - Geol. B.-A., Wien 1960
25.	Exner, Ch.: Geologische Karte der Umgebung von Gastein, 1 : 50.000. - Geol. B. A., Wien 1956
26.	Cliff, R. A., Morris, R. J. et al: Geological Map of the Reisseck and Southern Ankogel Groups, 1 : 25.000. - Geol. B.-A., Wien 1971
27.	Exner, Ch.: Geologische Karte der Sonnblickgruppe, 1 : 50.000. - Geol. B. A., Wien 1962
28.	Cornelius, H. P. & Clar, E.: Geologische Karte des Großglocknergebietes. 1 : 15.000 - Geol. B.-A., Wien 1937
29.	Schmidegg, O.: Geologische Übersichtskarte der Venedigergruppe. 1 : 10.000 schwarzweiß. - Verh. Geol. B.-A., Wien 1961
30.	Senarclens-Grancy, W. K.: Geologische Karte der westlichen Deferegger Alpen, Osttirol, 1 : 25.000. - Geol. B.-A., Wien 1972
31.	Bianchi, A. & Dal Piaz, G.: Carta Geologica dell' alta valle Aurina, 1 : 25.000. - Sez. Geol. dell' Uff. Idrogr. d. R. Magistr. alle Acque, Venezia 1930
32.	Thiele, O.: Geologische Übersichtskarte des Tauern-Nordrandes zwischen Krimml und Mayrhofen, 1 : 50.000. - Jb. Geol. B.-A. 117, Wien 1974
33.	Morteani, G. & Barth: Simplified Geological Map of the Western Tauern Window, ca.

	1 : 333.333, schwarzweiß. - Fortschr. Miner. 52, Beiheft 1, Excursion Guidebook, Stuttgart 1974
34.	Frech, F.: Geologische Karte des Brenners und angrenzender Gebiete, 1 : 75.000. - Wiss. Ergh. Z. dt. österr. Alpenver., Bd. 2, H. 1, IX, Innsbruck 1905
35.	Enzenberg-Praehauser, M.: Geologische Karte des Tarntaler Mesozoikums, 1 : 25.000. - Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Österr., Bd. 23, Wien 1976
36.	Bleser, P.: Tektonische Kartenskizze des Gebietes zwischen Valsertal und Tarntaler Köpfen östlich der Brennerlinie (Tirol), 1 : 50.000, schwarzweiß. - Inaug. Diss., Univ. Zürich 1934
37.	Dünner, H.: Tektonische Kartenskizze des Tauernwestendes. 1 : 50.000, schwarzweiß. - Inaug. Diss., Univ. Zürich 1934
38.	Schmidegg, O.: Geologische Kartenskizze, 1 : 25.000, schwarzweiß (Der Überschiebungsrand der Ötztaler Masse im unteren Silltal). - Verh. Geol. B.-A., Wien 1964
39.	Kübler, H. & Müller, W. E.: Geologische Karte des Brennermesozoikums zwischen Stubai und Pflerschtal (Tirol), 1 : 31.750. - Jb. Geol. B.-A. 105, Wien 1962
40.	Spitz, A. & Dyhrenfurth, G.: Geologische Karte der Engadiner Dolomiten, 1 : 50.000. - Beitr. zur geolog. Karte d. Schweiz, N. F. XLIV. Lief., Bern 1915
41.	Leonardi, P.: Carta Geologica delle Dolomiti, 1 : 100.000. - In: P. Leonardi, Le Dolomiti, Geologia dei monti tra Isarco a Piave. - C. N. R.' Roma- Prov. Auton. Trento, 1968
42.	Vardabasso, S.: Carta geologica del territorio eruttivo di Predazzo e Monzoni nelle Dolomiti di Fiemme e Fassa, 1 : 25.000. - Ufficio Idrografico R. Magistr. alle Acque Venezia, Padova 1930
43.	Heissel, W. & Ladurner, J.: Geologische Karte des Gebietes von Villnöß, Gröden, Schlern-Rosengarten, 1 : 25.000. - Jb. Geol. B.-A. 86, Wien 1936
44.	Mutschlechner, G.: Geologische Karte der Langkofelgruppe, 1 : 25.000. - Jb. Geol. B.-A. 85, Wien 1935
45.	Reithofer, O.: Geologische Karte der Sellagruppe, 1 : 25.000. - Jb. Geol. B.-A. 78, Wien 1928
46.	Mutschlechner, G.: Geologische Karte des Gebietes zwischen St. Cassian und Buchenstein, 1 : 25.000. - Jb. Geol. B.-A. 83, Wien 1933
47.	Reithofer, O. & Klebelsberger, R. v.: Geologische Karte der Puezgruppe und des angrenzenden Teiles der Geislerspitzen, 1 : 25.000. - Jb. Geol. B.-A. 78, Wien 1928
48.	Mutschlechner, G.: Geologische Karte der Peitlerkofelgruppe, 1 : 25.000. - Jb. Geol. B.-A. 83, Wien 1933
49.	Mutschlechner, G. & Maibauer, P.: Geologische Karte der St. Vigiler Dolomiten und der Kreuzkofelgruppe, 1 : 25.000. - Jb. Geol. B.-A. 82, Wien 1932
50.	Pia, J.: Geologische Karte der Pragser Dolomiten, 1 : 50.000. - In: J. Pia, Stratigraphie und Tektonik der Pragser Dolomiten in Südtirol. - Selbstverlag, Wien 1937
51.	Casati, P. & Jadoul, F.: Carta geologica delle valle del F. Ansiei e dei gruppi M. Popera-Tre Cime di Lavedo (Dolomiti orientali), 1 : 25.000. - Riv. Ital. Paleont. 87, Milano 1981
52.	Schmidegg, O.: Tektonische Karte des Gebietes von Kalkstein und Innervillgraten, 1 : 25.000, schwarzweiß. - Jb. Geol. B.-A. 87, Wien 1937
53.	Bemmelen, R. van & Meulenkaamp, J. E.: Geologische Karte der Lienzer Dolomiten, ca. 1 : 50.000, schwarzweiß. - Jb. Geol. B.-A. 108, Wien 1965
54.	Sassi, F. P. & Zanferrari, A.: Carta geologica della Zona compresa fra Untertilliach e

	Niedergail (Austria), 1 : 25.000, schwarzweiß. - Boll. Soc. geol. ital. 92, Roma 1973
55.	Kahler, F., Prey, S. & Heritsch, H.: Geologische Karte des Naßfeld-Gartnerkofelgebietes in den Karnischen Alpen, 1 : 25.000. - Geol. B.-A., Wien 1959

Geologische Übersichtskarten (in Abb. 1 nicht eingezeichnet):

- Beck-Mannagetta, P.: Geologische Übersichtskarte der Republik Österreich mit tektonischer Gliederung, 1 : 1000.000. - Geol. B.-A., Wien 1964
- Frasl, G. & Frank, W.: Übersichtskarte zur Seriengliederung des Penninikums in den mittleren Hohen Tauern, 1 : 125.000, schwarzweiß. - Aufschluss, Sonderh. 15, Heidelberg 1966
- Heissel, W.: Übersicht der Tektonik der Nördlichen Kalkalpen westlich der Salzach, ca. 1 : 300.000, schwarzweiß. - Mitt. Geol. Ges. 50, Wien 1957
- Schmidegg, O.: Übersichtskarte der Ötztaler Masse und ihrer Umrahmung, 1 : 200.000, schwarzweiß. - Verh. Geol. B.-A., Wien 1964
- Tollmann, A.: Tektonische Karte der Nördlichen Kalkalpen, Blatt 1-3, 1 : 100.000, schwarzweiß. - In: Der Bau der Nördlichen Kalkalpen, F. Deuticke, Wien 1976
- Trümpy, R.: Tektonische Kartenskizze des Unterengadiner Fensters, ca. 1 : 436.000, schwarzweiß. - Ergebn. wiss. Unters. Schweiz. Nationalpark 12, Chur 1972
- Vetters, H.: Geologische Karte der Republik Österreich und der Nachbargebiete, 1 : 500.000. - Geol. B.-A., Wien 1933

### 3. Geologische Übersichtskarte

Die Legende zu dieser Karte wurde nach großtektonisch-faziellen Zonen gegliedert und so gereiht, wie es der wahrscheinlichen, ursprünglichen paläogeographischen Lage der Zonen von Nord nach Süd entspricht. Die heute generell in Ost-West-Längserstreckung auftretenden geologischen Zonen sind durch einen einheitlichen Gesteinsbestand gekennzeichnet. Ursprünglich lagen ihre Bildungsräume weit auseinander. Sie wurden durch gebirgsbildende Bewegungen auf engen Raum zusammen- und deckenartig übereinander geschoben, sodass heute die geologischen Zonen als unterschiedlich breite, durch tektonische Bewegungsflächen abgegrenzte Gebirgsstreifen vorliegen. Durch die grenzüberschreitende Darstellung hat die Karte Anteil an sämtlichen großtektonischen Einheiten der Alpen. Beginnend mit der Molasse-Zone, dem autochthonen (bodenständigen) Vorland in der nordwestlichen Ecke des Kartenblattes folgen gegen Süden die mit wechselnder Weite auf das Vorland aufgeschobenen allochthonen Einheiten des Westalpin und Ostalpin (die Endsilbe „in“ deutet Unterschiede zwischen den geologischen und geographischen Bezeichnungen an). Das Südalpin ist vom Westalpin und Ostalpin im Norden durch die „Periadriatische Naht“, einer bedeutenden tektonischen Grenzfläche, scharf abgegrenzt. Der Südrand der Molassezone, die Subalpine Molasse oder auch Faltenmolasse, wurde in geologisch jüngerer Zeit in den Bau der Alpen bereits miteinbezogen. Das im Westen wesentlich breiter entwickelte Westalpin taucht gegen Osten unter dem Deckenstapel des Ostalpins ab und tritt dann nur mehr als schmaler Streifen am Nordrand des Ostalpins und innerhalb der Ostalpen in den beiden tektonischen Fenstern, dem Engadiner Fenster und dem Tauernfenster, zu Tage.

Gegenüber dem einfach aufgebauten Südalpin ist das Westalpin und das Ostalpin kompliziert in mehrere tektonische Teileinheiten gegliedert. Das Westalpin in das Helvetikum, Ultrahelvetikum, die Flyschzone und in das Penninikum, das Ostalpin in das Unterostalpin und Oberostalpin. Tollmann (1977) unterscheidet hier zusätzlich noch das Mittelostalpin (in Abb. 2 „Brennermesozoikum“) für den Teil des Ostalpins, der heute zum Großteil die Zentralalpen einnimmt.

Die tektonischen Teileinheiten sind mehr oder weniger weit verfrachtete Deckenkörper, die aus ursprünglich nebeneinanderliegenden Sedimentationströgen mit Sedimentfüllungen unterschiedlicher Fazies und unterschiedlicher stratigraphischer Reichweite hervorgegangen sind. Dabei ist zu beachten, dass die Trogbildungen selbst zu unterschiedlichen Zeiten erfolgen können.

So hatte sowohl der helvetische als auch der penninische Ablagerungsraum zur Zeit der Trias epikontinentalen Charakter und damit noch keine fazielle Eigenständigkeit. Die beiden Sedimentationströge sind also für diesen Zeitraum nicht gegeneinander abgrenzbar. Erst im Jura und besonders in der Kreide entwickelten sie ihre fazielle und tektonische Selbständigkeit. Ähnlich verhält es sich natürlich auch mit den erst bei der Gebirgsbildung der Alpen entstandenen Sedimentationströgen der Molasse und des Flysch. Dies erklärt auch die in den einzelnen Zonen oft so unterschiedliche stratigraphische Reichweite der Schichtabfolgen. Die Flyschsedimentabfolge reicht von der Bildung des Flyschtroges zu Beginn der Kreide bis ins Alttertiär. Diese Mobilität der Trogbildungen verstehen wir heute wesentlich besser mit der Theorie der Plattentektonik: Bei der Unterschiebung (= Subduktion) des europäischen Kontinentalrandes mit dem Helvetikum und Penninikum unter den Kontinentalrand einer Afrika vorgelagerten Scholle mit dem Ostalpin und Südalpin wurden Sedimentationströge zugeschoben, herausgehoben oder auch neugebildet wie der Rhenodanubische Flyschtrogtrog.

Die tabellarische Zusammenstellung (Abb. 2) der Schichtabfolgen (verändert nach Fuchs, Schnabl und Schönlaub in Oberhauser, 1980, Brandner & Mostler, 1982 und Brandner, 1984) soll einen Einblick in die unterschiedliche Entwicklung der tektonisch-faziellen Zonen ermöglichen und zum besseren Verständnis der Kartenlegende beitragen. In der Kartenlegende wurde im Rahmen der technischen Möglichkeiten versucht, die gleichen Zeitperioden in den verschiedenen tektonischen Einheiten mit der gleichen Grundflächenfarbe zu kennzeichnen. Durch Übersignaturen wird die tektonische Zugehörigkeit kenntlich gemacht. So können z. B. anhand der gleichen Grundsignatur Ablagerungen der Kreideperiode in den verschiedenen tektonischen Einheiten durchverfolgt werden. Allerdings musste für die metamorphen Kreidesedimente der Bündner Schiefer im Penninikum, den internationalen Regeln folgend, eine etwas blässere Farbsignatur gewählt werden. Abweichend von den auch heute noch eher locker gehandhabten internationalen Farbgebungsregeln wurden die großflächigen Vorkommen von Triasgesteinen in den Nördlichen Kalkalpen und Südalpen wie bei der „Vetterskarte“ aus ästhetischen Gründen nicht im geforderten Dunkelviolett, sondern in hellen Violett- und Blautönen angelegt. Auf eine Farbabstufung innerhalb der Zeitperiode (z. B. Jura, Kreide, Tertiär) wurde verzichtet und statt dessen Symbole (Buchstaben) zur weiteren Untergliederung verwendet. Diese Vorgangsweise hat wesentlich zur Übersichtlichkeit der Karte beigetragen.

#### 4. Tektonische Übersichtskarte

Die tektonische Karte soll die Vorstellungen über den Bau des Untergrundes wiedergeben, wie sie sich durch die Interpretation der geologischen Aufschlüsse an der Oberfläche ergeben. Neuaufschlüsse durch Straßen, Tunnels oder gar Tiefbohrungen führen oftmals zu einer raschen Änderung der bis dahin bestehenden Auffassung. So z. B. hat die Aufschlussbohrung Vorderriß den Beweis erbracht, dass der Kalkalpenkörper nicht, wie früher angenommen, in eine Tiefe von etwa 3000 Meter, sondern von über 5000 Meter reicht. Dadurch, dass das Helvetikum als tektonische Unterlagerung der Kalkalpen in dieser Tiefe angefahren wurde, ergab sich auch eine drastische Änderung in den Profilschnitten und eine Neuinterpretation der zuvor erstellten Tiefenseismik quer über die Nördlichen Kalkalpen.

Diese in das beigefügte tektonische Profil durch Ost- und Südalpen eingebrachten Daten stellten aber andererseits nicht sicher, ob der Flysch, die Molasse und das Helvetikum als Schuppenteppich unter dem Kalkalpenkörper noch bis südlich des Inntrales durchgezogen werden können. Eine solche Interpretation basiert lediglich auf den obertags ausstreichenden Verhältnissen in den östlichen Westalpen, die hier unter die Ostalpen hereinprojiziert wurden. Mit der vermehrten Tiefenaufschlußtätigkeit des ÖMV (Österreichische Mineralölverwaltung) in den westlichen Nördlichen Kalkalpen können die Auffassungen über den Bau der Nördlichen Kalkalpen und ihrem Untergrund noch mehrfache Änderungen erfahren.

Die bereits in die geologische Karte eingearbeiteten Erkenntnisse über den Bau des Gebirges wurden auf der tektonischen Karte abstrahiert und deutlicher zum Ausdruck gebracht. Die



tektonischen Einheiten wurden flächig in einheitlichen Farbsignaturen dargestellt und durch die wichtigsten tektonischen Strukturlinien gegliedert. Der Erleichterung der dreidimensionalen Vorstellung dient die zusätzlich zu den tektonischen Trennflächensignaturen vorgenommene Einzeichnung der Faltenachsen, Mulden- und Sattellinien. Dadurch kann man Krustenverbiegungen, Verwerfungen und mehr oder weniger starke Überschiebungen lokal erkennen.

Durch die Eintragung der tektogenetisch kritischen Sedimentformationen wie Flysch, Gosau, Losensteiner Schichten („Cenoman“) usw. ist es möglich, die verschiedenzeitigen Krustenbewegungen in den einzelnen Zonen zu lokalisieren. Ebenso wurden die tektogenetisch signifikanten Vorkommen von magmatischen Gesteinen in der Karte berücksichtigt. Der Kenntnisstand über die unterschiedlich alten Metamorphosenphasezonierungen erlaubte jedoch zum Zeitpunkt der Kartenerstellung noch keine zusammenhängende Darstellung.

Abb. 3 soll durch die profilartige Darstellung die tektogenetischen Zusammenhänge bei Krustenveränderungen in modifizierter Art erklären. Die Krustenstreifen wurden, wie bei der stratigraphischen Tabelle, entsprechend der wahrscheinlichen paläogeographischen Position angeordnet. Dabei ist jedoch zu beachten, dass die genaue Lage der Flyschzone oder jene des Bennermesozoikums mit dem Öztaler Altkristallin an seiner Basis („Mittelostalpin“ nach Tollmann) derzeit noch umstritten ist. In der vereinfachten Zusammenstellung wird die Phasenhaftigkeit von distensiver und kompressiver Tektonik und deren Folgeerscheinungen in der unterschiedlichen räumlichen Verbreitung in den Nord- und Südalpen deutlich.

Ein auffallendes tektonisches Element sind etwa Ost-West verlaufende Längstalstörungen, wie Inntallinie, Salzachtallinie und die Nord- und Südalpen trennende Pustertal-Gailtal-Linie. Über Entstehung und Bedeutung dieser tektonischen Linien ist noch wenig bekannt. Wahrscheinlich handelt es sich um Durchpausungen von tiefliegenden Schwachstellen in der Kruste. Eine Erklärungsmöglichkeit wären unterschobene Suturlinien von ehemaligen Subduktionszonen, die durch Lateralbewegungen wieder aktiviert worden sind. Der vermutliche Relativsinn dieser Lateralbewegungen ist in der Karte vermerkt.

## Literaturhinweise:

- Blaas, J. (1902): Geologischer Führer durch die Tiroler und Vorarlberger Alpen. - Wagnerische Universitätsbuchhandlung, Innsbruck.
- Bögel, H. & Schmid, K. (1976): Kleine Geologie der Ostalpen. - Ott, Thun, 231 S.
- Brandner, R. (1984): Meeresspiegelschwankungen und Tektonik in der Trias der NW-Tethys. - Jb. Geol. B.-A. 126/4 (1983), 5, Wien, S. 435 - 475.
- Brandner, R. & Mostler, H. (1982): Der geologische Aufbau des Schlerngebietes und seiner weiteren Umgebung. - Exkursionsführer zur Jahrestagung der Österr. Geol. Ges., Seis am Schlern, Südtirol, Innsbruck, S. 1 - 42.
- Heissel, W. (1982): Südtiroler Dolomiten. Sammlung Geologischer Führer, Bd. 71. - Gebr. Borntraeger, Berlin, Stuttgart, 172 S.
- Kiebelberg, R. v. (1935): Geologie von Tirol. - Borntraeger, Berlin 1935.
- Leonardi, P. (1967): Le Dolomiti. Geologia dei Monti tra Isarco e Piave, Bd. 1 u.2. - Manfrini, Rovereto.
- Oberhauser, R. (Rtd.) (1980): Der geologische Aufbau Österreichs. - Springer, Wien, 700 S.
- Tollmann, A. (1977): Geologie von Österreich, Bd. 1. - Deuticke, Wien, 766 S.

## MITARBEITER:

Univ.-Doz. Dr. Rainer Brandner, Institut für Geologie der Universität Innsbruck, Innrain 52, A-6020 Innsbruck

# Abbildung 1: Kartenspiegel der geologischen Karten im Raum Tirol (Stand 1980)

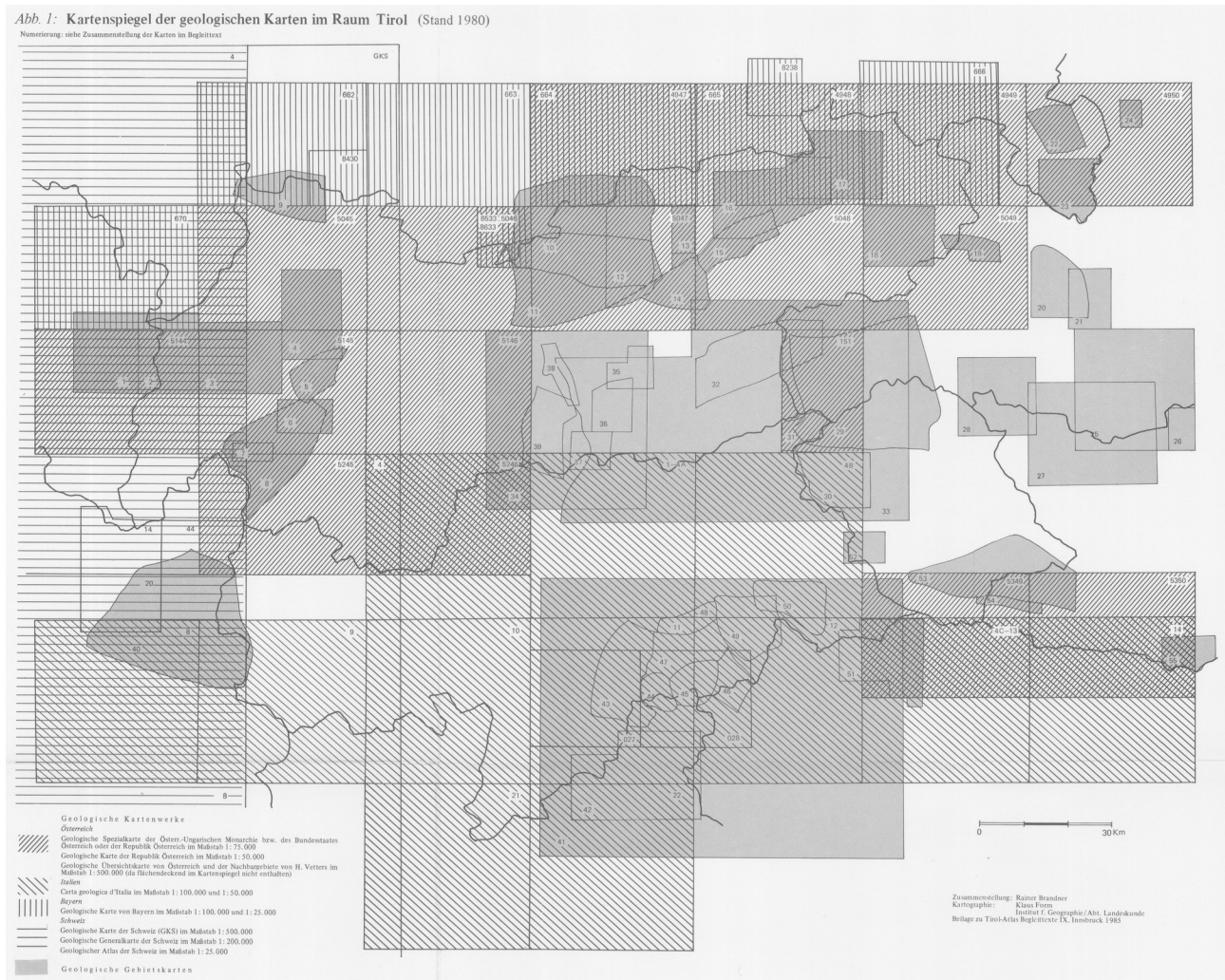
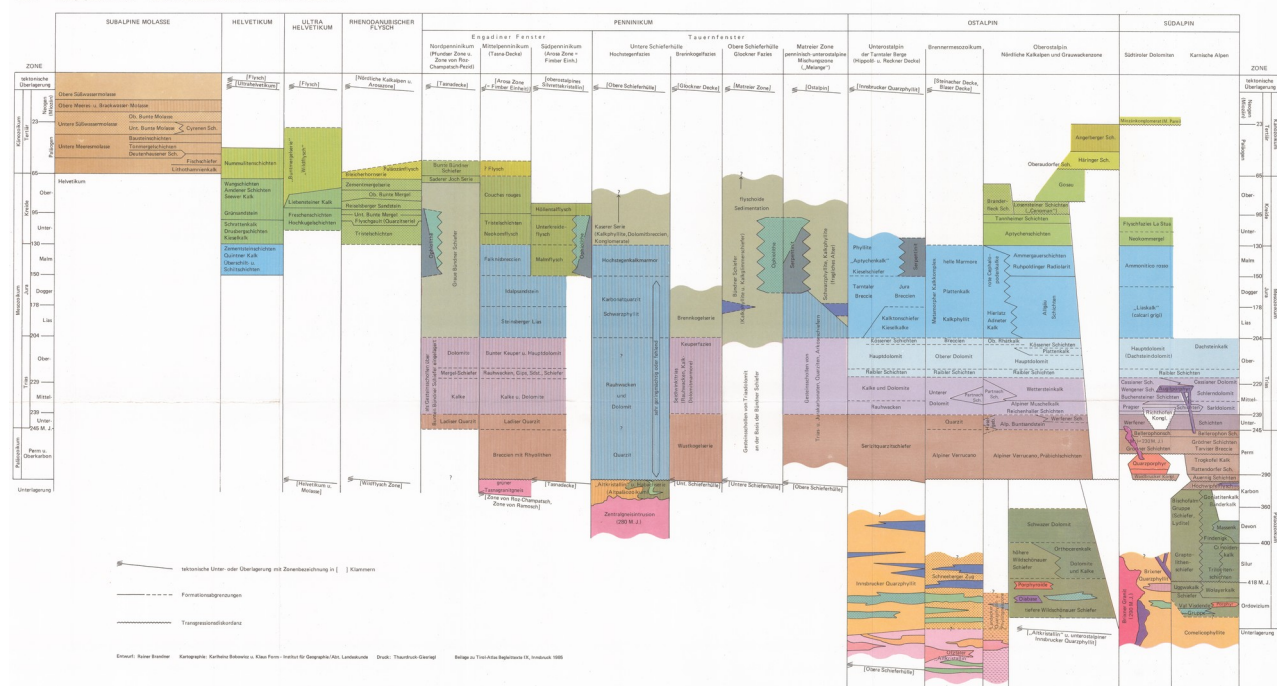


Abb. 2: Stratigraphische Tabelle Ergänzung zur geologischen Übersichtskarte von Tirol (Tirol-Atlas Karte C 2)



# Abbildung 3: Tektonogenetische Ereignisse in den Nord- und Südalpen

Abb. 3: Tektonogenetische Ereignisse in den Nord- und Südalpen  
(Daten zum Teil noch ungesichert)

