

Das Brenner-Mesozoikum nördlich des Pflerschtals

Ch. PRAGER

Zusammenfassung

Die polyphas und heteroaxial deformierten Metasedimente des Brenner-Mesozoikums liegen parautochthon auf dem Ötztal-Stubai-Altkristallin und werden ihrerseits von den Metamorphiten der allochthonen Steinacher Decke tektonisch überlagert. Die geringmächtigen Metasedimente des Alpinen Verrucano, der Virgloria-Fm. und der Raibl-Gruppe eignen sich bestens als Leithorizonte für die Abwicklung der Tektonik. In mehreren stratigraphischen Niveaus sind eindrucksvolle duktile Deformationsstrukturen unterschiedlicher Größenordnung ausgebildet, die von einem dichten Muster meist steil stehender Sprödstörungen überprägt werden. Entlang NE-SW- bis NNE-SSW-streichender, spröder Schrägabschiebungen wurde das Brenner-Mesozoikum Horst- und Graben-artig segmentiert.

Einleitung

Im Auftrag der Geologischen Bundesanstalt wurden in den Herbstmonaten 2002 Teile des südlichen Brenner-Mesozoikums zwischen Pflersch-, Gschnitz-, und Obernbergtal auf den Blättern der ÖK 147 Axams, 148 Brenner, 174 Timmelsjoch und 175 Sterzing kartiert. Primäres Ziel der Geländeaufnahmen stellte die Analyse sprödetektonischer Strukturen auf der Südflanke des österreichisch-italienischen Grenzkammes dar. Hier bieten das steile, hochalpine Gelände sowie die über weite Strecken fehlende Bedeckung mit quartären Lockersedimenten exzellente Aufschlussverhältnisse.

1. Stratigraphie

Die permomesozoische Schichtfolge des Brenner-Mesozoikums liegt parautochthon auf dem Ötztal-Stubai-Altkristallin. Im Zuge der strukturgeologischen Geländeaufnahmen wurde in Anlehnung an die Seriengliederung der Nördlichen Kalkalpen folgende lithostratigraphische Gliederung im Formationsrang vorgenommen:

"Alpiner Verrucano"

Dem Ötztal-Stubai-Kristallin lagern dunkelgraue Quarz-Konglomerate mit Geröllen bis dm-Größe auf, die zu helleren, plattig geschichteten, häufig Serizit-reichen Quarziten und Quarzitschiefern überleiten. Lokal treten im stratigraphisch Jüngsten wenige Meter mächtige, meist stärker limonitisierte Metapelite auf. Lithofaziell können die Grobklastika vermutlich mit der Gröden-Fm., die feinkörnigeren, besser geschichteten Abschnitte mit der Alpinen Buntsandstein-Fm. korreliert werden. Insgesamt erreicht der "Alpine Verrucano" etwa 10-15 m an Mächtigkeit. Instruktive Aufschlüsse der siliziklastischen Basisserie finden sich an der Südseite des Pflerscher Tribulauns, unmittelbar am Steig zur Tribulaunhütte zwischen 2300 und 2400 müA, und in den Gräben nordöstlich des ehemaligen Bhf. Pflersch bei ca. 1400 müA. Hier tritt lokal auch eine dispers verteilte Pyrit-Vererzung innerhalb dm-gebankter, heller Quarzite auf.

Gruppe des Alpinen Muschelkalks

Die karbonatische Schichtfolge des Brenner-Mesozoikums setzt mit basal meist stark siliziklastisch verunreinigten, mittel- bis dunkelgrauen Dolomiten ein. Die unruhig-wellig geschichteten, mergeligen Karbonate wechsellagern häufig mit dünnblättrigen, mergeligen Phyllitlagen und werden lithofaziell mit der Virgloria-Fm. der Nördlichen Kalkalpen korreliert. Kalke der Virgloria-Fm. wurden im Aufnahmegebiet nicht angetroffen. Anschauliche Aufschlüsse finden sich am NW-Fuß des Gschnitzer Tribulauns, an der Basis der Garklerin und vor allem in den Gräben nordöstlich (ca. 1400 müA) des ehemaligen Bhf. Pflersch.

In das stratigraphisch Jüngere gehen die Virgloria-Dolomite innerhalb weniger Meter offensichtlich fließend in dicker gebankte, hellere Dolomite der Wetterstein-Fm. über. Im Gegensatz zum geringer metamorphen Brenner-Mesozoikum der Kalkkögel konnten im Pflerschtal lithofazielle Äquivalente des Steinalmkalks nicht angesprochen werden. Örtlich treten in stratigraphisch jüngeren Abschnitten der bis max. 15 m mächtigen Virgloria-Fm. wenige cm- bis dm-gebankte Lagen von schmutzig beige-gelblichen, dichten Dolomitmarmoren auf ("Dürrer-Igel"-SE-Flanke 1400 müA, Graben nordöstlich von Annichen 1520 müA). Diese muscheligen-splittrig brechenden Karbonate sind diffus verkieselt und werden als stratigraphische Äquivalente der kalkalpinen Reifling-Fm. interpretiert.

Wetterstein-Fm.

Die dünnbankigen, siliziklastisch verunreinigten Virgloria-Dolomite werden von zunehmend dicker gebankten, auffallend hellen Dolomitmarmoren überlagert, die sich zu meist unbegehbaren Steilwänden aufschwingen. Dominierende Lithofaziestypen sind grobkristalline, beige-weiße, untergeordnet feiner kristalline, im mm- bis cm-Bereich hell-dunkel gebänderte Dolomite. Selten zeigen die Dolomite der Wetterstein-Fm. eine schwache Reaktion mit HCl bzw. Alicarinrot S. Gelegentlich (Koggraben ca. 1720 müA, Militärsteig zum Portjoch ca. 1550 müA) treten geringmächtige Einschaltungen von dünnbankigen, meist plattig geschichteten, mergelig beeinflussten, dunkleren Dolomiten auf, teilweise mit dünnen Lagen von graugrünen Serizitschiefern wechsellagernd. Insgesamt stellen die 200-250 m mächtigen, kompetenten Dolomite der Wetterstein-Fm. eine sowohl duktil gefaltete als auch teilweise intensiv kataklastisch deformierte Schichtfolge dar.

Raibl-Gruppe

Zwischen den hellen Dolomitmarmoren der Wetterstein-Fm. und dem Hauptdolomit treten meist dunkelbraune bis grauschwarze Metapelite, Metapsammite und dünnplattige Dolomitmarmore der Raibl-Gruppe auf. Obwohl diese siliziklastisch geprägte Schichtfolge im südlichen Brenner-Mesozoikum mit etwa 4 bis 7 m äußerst geringmächtig entwickelt ist, sticht sie aufgrund des Farbkontrastes zu den umgebenden Karbonaten doch auffällig hervor.

Instruktive und relativ leicht erreichbare Aufschlüsse finden sich entlang des Militärweges vom ehem. Bhf. Pflersch zum Portjoch (bei ca. 1525-1600 müA) sowie im Hauptgraben zwischen der Lokalität Gattern und Pkt. 2091 m (bei ca. 1600 müA, hier Phyllite und Quarzite mit auffallenden, mehrere mm-großen Querverbiten). Ansonsten sind Aufschlüsse der Raibl-Gruppe aufgrund des steilen und schrofigen, von tiefen Gräben zerschnittenen Geländes häufig lateral nicht weiter verfolgbar. Dennoch ist das Auftreten dieser wasserstauenden Feinklastika von der Ferne morphologisch in Form kleinerer Quellaustritte, vegetationsbestandener Felsbänder und Gesimse erkennbar.

Hauptdolomit

In der Tribulaungsgruppe fungiert der Hauptdolomit als Hauptfels- und Gipfelbildner. Diese überwiegend plattig im dm-Bereich gebankte Schichtfolge wird von mausgrauen, seltener hell- oder dunkelgrauen, oft laminierten bzw. gebänderten Dolomitmarmoren geprägt. Die dunkleren Farbtöne stellen neben der gleichmäßigeren Schichtung und dem im Anschlag schwachen Bitumengeruch kartierungstechnisch die wesentlichen Unterscheidungskriterien zum Wettersteindolomit dar. Im stratigraphisch Jüngsten des Hauptdolomits treten zunehmend dünnbankigere, überwiegend streng plattig geschichtete Dolomite auf, die zudem leicht mergelig erscheinen. In größerer Verbreitung treten derartige Lithofaziestypen an der morphologisch auffällig zurückwitternden, flachen Gipfelkalotte des Gschnitzer Tribulauns (2946 müA) auf; zwischen Portjoch und Giggelberg bilden sie eine schmale Übergangszone zum eigentlichen Plattenkalk.

Aufgrund tektonischer Schrägzuschnitte nimmt die Mächtigkeit des Hauptdolomits von ca. 600-700 m am Pflerscher Tribulaun auf etwa 150 m am Militärsteig zum Portjoch und etwa 150-200 m im Bereich Giggelberg ab.

"Metamorpher Kalkkomplex"

KÜBLER & MÜLLER (1962) bezeichnen die wechselhaften, kalkig-mergeligen Schichtglieder im stratigraphisch Jüngeren des Hauptdolomits zusammenfassend als "Metamorpher Kalkkomplex". Trotz der Metamorphose kann in Einzelprofilen die unten vorgeschlagene Seriengliederung in Plattenkalk, Kössen-Fm. und Allgäu-Fm. vorgenommen werden. Allerdings erschweren der großräumige isoklinale Faltenbau und das vielfach schwer zugängliche Gelände häufig die laterale Verfolgung und damit die exakte Kartierung der einzelnen Formationen.

Plattenkalk

Im südlichen Brenner-Mesozoikum treten im stratigraphisch Jüngsten des Hauptdolomits dünnplattig geschichtete, mergelige Dolomite mit zunehmendem Kalkgehalt auf. Diese leiten unscharf zu schmutzig-hellgrau anwitternden, dunklen Plattenkalke und dm-gebankten (Bänder-)Kalkmarmoren, gelegentlich mit geringmächtigen graugrünen (Kalk-)Phyllitzwischenlagen, über. Diese ca. 15-50 m mächtige, kalkige Faziesentwicklung wird lithostratigraphisch mit dem Einsetzen des norischen Plattenkalks der Nördlichen Kalkalpen korreliert und dient als hilfreiches Bezugsniveau zur Abklärung tektonischer Verstellungen.

Bestens aufgeschlossen sind beigeweiße bis rosafarbene, im Meterbereich isoklinal gefaltete Bänderkalke am Militärsteig zum Portjoch (bei den Serpentinien zwischen 1800-1850 müA). An der Südostflanke des Hohen Lorenzenbergs (bei ca. 1750 müA) sowie südl. Pkt. 2091 m (nördl. Gattern) dominieren auffallend plattig geschichtete, laminierte, mergelige Kalke und Dolomite.

Kössen-Fm.

Neben dem Wetterstein- und Hauptdolomit tritt im südlichen Brenner-Mesozoikum eine dünnbankige, lithologisch inhomogene Wechselfolge von feinklastisch beeinflussten Kalkmarmoren und diversen Phyllit-Typen als Hauptfelsbildner in Erscheinung. Im Übergang vom karbonatisch dominierten Plattenkalk zu mehr feinklastisch beeinflussten Lithologien wird das Einsetzen der Kössen-Fm. festgelegt. Lithofaziell wird die Kössen-Fm. von unruhig-plattigen, cm- bis dm-gebankten, graubraunen Kalkmarmoren, Mergelkalke, dunkelgrauen Kalkphylliten und silbrigen Quarzphylliten dominiert. Letztere sind im Aufschlussbereich vom Steinacher Quarzphyllit lithologisch nicht zu unterscheiden. Vor allem östlich des Obernberger Sees treten lokal hellgraue, dolomitisierte Abschnitte auf.

In stratigraphisch jüngeren Abschnitten der intensiv isoklinal gefalteten "Kössen-Fm." treten vereinzelt wandbildende, dickbankige Kalkstufen auf (etwa in der unzugänglichen W-Wand der Schwarzen-Wand-Spitze und im Bereich des Pflerscher Höhenwegs), die Äquivalente "oberrhätischer Riffkalke" darstellen könnten.

Allgäu-Fm.

Im Bereich Obernberg treten nord- und südwestlich der Seealm sowie bei den markanten Steilwänden südwestlich der Allerleigrube plattig dm-gebankte, hell-beige Kalkmarmore mit porzellanartigem Bruch auf. Im Vergleich zur kalkig-phyllitisch geprägten Kössen-Fm. überwiegen hierin deutlich reinere, häufig verkieselte Kalke. Zudem treten lokal bis dm-mächtige Einschaltungen von weiß-grünlichen (Serizit-)Quarzit-Schiefen sowie von weißen, konkretionären bis lagigen Quarzknuern auf.

Quartär

Glazigene Lockersedimente bedecken im Bereich Obernberger See und am Giggelberg größere Flächen. Die grobblockigen Wälle westlich ("Bergsturz-Moräne"?) und südöstlich (fossiler Blockgletscher?) des Obernberger Sees wären interessante Studienobjekte künftiger quartärgeologischer Untersuchungen. Auffälligerweise treten im Bereich Kaserwald (südöstlich des Obernberger Sees) gehäuft Riesenblöcke aus hellgrauen Dolomiten auf. Aufgrund der Rahmengenologie sind diese weniger als Hauptdolomit, vielmehr als dolomitisierte Abschnitte des "Metamorphen Kalkkomplexes" (Kössen-Fm.) anzusprechen.

An der Südflanke des österreichisch-italienischen Grenzkammes findet sich geringmächtiges Moränenmaterial, meist umgelagert und mit Hang-/Verwitterungsschutt vermengt. Orographisch links des Koggrabens baut eine karbonatisch dominierte Moräne jenen lärchenbestandenen Rücken auf, dem der Steig Innerpflersch - Schneetalscharte zwischen 1550 und 1700 müA folgt.

Vereinzelt beherbergen nord- und nordostseitig exponierte Kare kleinere Blockgletscher, wobei sich der größte am Nordostfuß des Gschnitzer Tribulauns in etwa 2100-2200 müA befindet: hier verläuft der Steig zur Schneetalscharte über grobes, einen konvexen Schuttlappen bildendes Karbonatblockwerk, das sich deutlich von den feinkörnigeren Schuttriesen abhebt. Die Porenwässer dieses fossilen Blockgletschers speisen die Quelfassung der Österreichischen Tribulaunhütte. Ein weiterer, fossiler Blockgletscher liegt nordwestlich der Garklerin, am Steig zum Gschnitzbach, bei ca. 2000 müA. Entsprechende Kleinformen finden sich auch nordöstlich des Portjochs.

2. Tektonik

Die polyphas und heteroaxial deformierten, heute generell N- bis NE-fallenden Metasedimente des Brenner-Mesozoikums liegen parautochthon auf dem Öztal-Stubai-Alt-kristallin und werden ihrerseits von den Metamorphiten der allochthonen Steinacher Decke tektonisch überlagert. Eindrucksvolle, in mehreren stratigraphischen Niveaus ausgebildete, duktile Deformationsstrukturen werden von einer beträchtlichen Anzahl meist steil stehender Sprödstörungen überprägt. Daraus resultierend fällt die Basis des Brenner-Mesozoikums von 2400 müA im Westen (Meridian Pflerscher Tribulaun) innerhalb von ca. 10 km nach Osten bis auf ca. 1450 müA im Bereich Giggelberg ab.



Fig. 1: Duktiler Basalkontakt Alt-kristallin - Wettersteindolomit mit Angelier-Darstellung der Scherflächen (Steilwand südöstlich Kogberg, ca. 1790 müA).

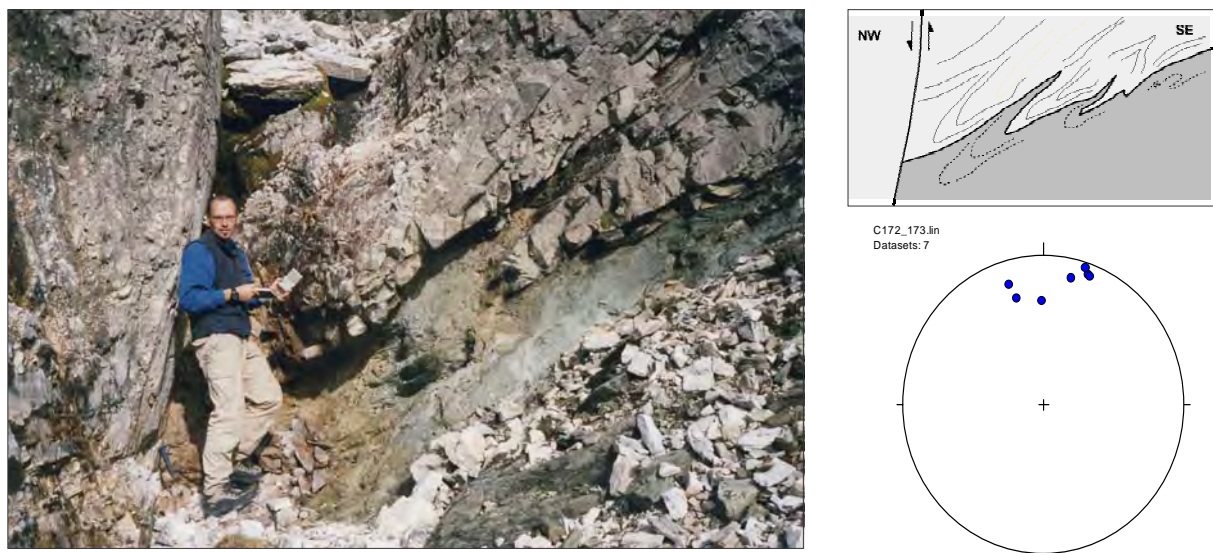


Fig. 2: Duktil gefalteter und spröde transtensiv zerscherter Basalkontakt Alt-kristallin - Wettersteindolomit (Graben südl. Kogberg, ca. 2030 müA) mit Linear-Darstellung der duktilen b-Achsen.

2.1. Duktile Strukturen

Der basalste Abscherhorizont des Brenner-Mesozoikums umfasst den Kontaktbereich zum Kristallin, insbesondere die geringmächtigen, feinklastischen Abschnitte des Alpenen Verrucano und der Virgloria-Fm., die über weite Bereiche als Bewegungsbahn fungierten. So sticht bereits von der Ferne die scharfe, subhorizontale Triasbasis an der Weißwandspitze als tektonisch überprägte Kontaktfläche hervor. Leichter zugänglich ist der Kontakt Altkristallin-Wettersteindolomit im Bereich einer auffälligen Steilwand westlich des Koggrabens, wo der messerscharfe, duktile Abscherhorizont bestens aufgeschlossen ist (Fig. 1). Hier steilen sich mehrere, staffelförmig ineinander greifende, ca. 30° nach ENE fallende Scherflächen nach Westen hin schaufelförmig auf. Die Streckungslineare dokumentieren eine flach nach SE gerichtete Abschiebung des Wettersteindolomits, sodass der Alpine Verrucano und die Virgloria-Fm. erst weiter östlich und tiefer im Koggraben unterhalb von ca. 1700 müA anstehen.

Zumindest an drei Lokalitäten ist bestens ersichtlich, dass der basale Abscherhorizont des Brenner-Mesozoikums duktil gefaltet ist. Sehr instruktiv sind in einem Graben zwischen Innerpflersch und Kogberg (bei ca. 2000 müA) dm-gebankte Dolomite der Wetterstein-Fm. mehrfach isoklinal mit dem Altkristallin verfaltet (Fig. 2). Die b-Achsen dieser stark vergenteten Falten tauchen mit ca. 30° nach N ab. Im Scharnierbereich der Falten wurde das Kristallin zu einem m-mächtigen, grünlichen "fault-gauge" zerschert. Nachfolgend wurde dieses, hier flach nach NNW fallende Detachment entlang NNE-SSW-streichender, sinistraler Sprödstörungen versetzt (Kogberg-Scherzone, siehe unten).

Ebenso ist das kristalline Basement zwischen Annichen und Pkt. 1739 m (bei ca. 1600 müA, nordwestlich des Steigs) im Mehrere-Meter-Bereich duktil zwischen Dolomiten der Wetterstein-Fm. eingefaltet. Hier treten an der Basis der Wetterstein-Fm. dünnbankige, eng gefaltete Dolomitlagen auf, deren b-Achsen flach nach NE abtauchen (Fig. 3c). Etwa 500 m weiter östlich (bei ca. 1450 müA) ist im größeren Maßstab eine ca. 20 m hohe, schollenartig isolierte Wandstufe aus Wettersteindolomit dreiseitig vom Kristallin umgeben und stellt derart ein nach Westen ausspitzendes Scharnier einer duktilen Isoklinalfalte dar. Innerhalb der Wetterstein-Fm. sind zahlreiche, hier mit ca. 15-30° nach NE abtauchende Parasitärfaalten entwickelt (Fig. 3b). Auch dieser Aufschluss zeigt ein dominantes System von jüngeren, NE-SW-streichenden Sprödstörungen, die engständige, Horst-Graben-artige Verstellungen im Meter-Bereich verursachen (Fig. 3). Dabei streichen die Sprödstörungen hier auffallend parallel zu den duktilen b-Achsen.

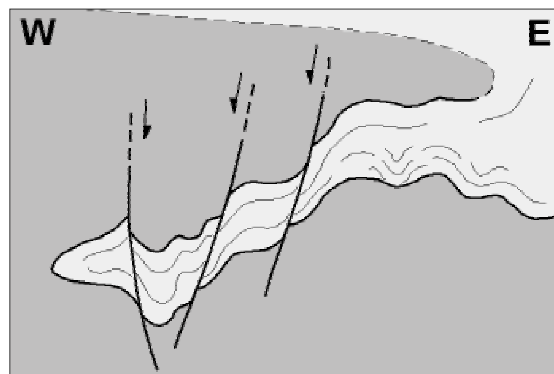


Fig. 3: Schematische Darstellung von duktil in das Altkristallin eingefaltetem und spröde zerschertem Wettersteindolomit (NE Annichen, ca. 1450 müA).

C34e.lin
Datasets: 5

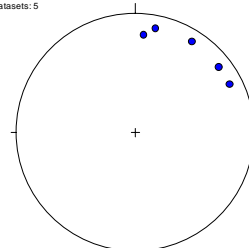


Fig. 3b: duktile Faltenachsen in der Wetterstein-Fm. (N Annichen, ca. 1450 müA), Lineardarstellung.

C180.lin
Datasets: 7

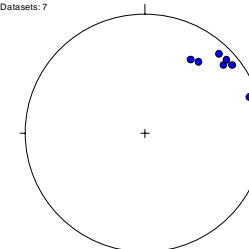


Fig. 3c: duktile Faltenachsen in der Wetterstein-Fm. (NE Annichen, ca. 1600 müA), Lineardarstellung.

In ähnlicher Weise bildet das schmale Phyllitband der Raibl-Gruppe lokal Faltenstrukturen unterschiedlicher Größenordnung deutlich ab. Die größte davon ist am SE-Fuß des Pflerscher Tribulauns ausgebildet: der Pflerscher Höhenweg folgt südöstlich des Kogbergs einem schmalen Band von dunklen Phylliten und Dolomiten der Raibl-Gruppe. Bemerkenswerterweise ist von hier aus mit dem Fernglas am Ostrand des schwer zugänglichen Tribulaunkars (westlich von Pkt. 2153 m) ein weiteres Niveau dunkler Phyllite an der Basis markanter Steilwände erkennbar; zudem scheinen diese Metasedimente dort im Zehnermeter-Bereich gefaltet zu sein. Da im weiteren Umfeld keine auffälligen spröden Überschiebungen erkennbar sind, wird diese Schichtwiederholung als großräumige, duktile

Falte interpretiert. Die Orientierung dieser Faltenachse dürfte etwa in N-S-Richtung verlaufen. Im Zuge jüngerer Deformationsphasen wurde der Ostabschnitt dieser Struktur entlang der Koggraben-Abschiebung spröde zerschert.

Ähnlich orientierte, liegende, isoklinale Großfalten sind in der Nordflanke des Obernberger Muttekopfs im Niveau Plattenkalk - Kössen-Fm. eindrucksvoll ausgebildet. Diese werden von KÜBLER & MÜLLER (1962: 228) ebenso ausführlich beschrieben wie die Schichtverdoppelungen der Raibl-Gruppe im Bereich Goldkappl. Auch die Kristallinaufwölbung am Hohen Zahn zeichnet nach diesen Bearbeitern eine Antiklinale mit etwa N-S-streichender b-Achse nach.

Analog zu den Verhältnissen im Tribulaunkar ist auch am Militärsteig zum Portjoch (bei ca. 1600 müA) eine Verdoppelung der Raibler Phyllite zu sehen. Wiederum sind keine Auf-/Überschiebungen erkennbar, auch hier spricht der Geländebefund für einen (zerscherten) duktilen Faltenbau mit etwa N-S-streichenden b-Achsen, der zu Schichtwiederholungen führt.

Innerhalb des Hauptdolomits treten nur lokal (etwa in der orographisch rechten Flanke des Grabens südl. des Portjochs) flexurartige Falten auf. Von Westen nach Osten wird der Hauptdolomit jedoch zunehmend geringmächtiger, weil er von der Steinacher Decke tektonisch zugeschnitten wurde. Unmittelbar im Liegenden der Steinacher Decke bilden die obertriadisch-jurassischen Metasedimente des "Metamorphen Kalkkomplexes" den auffälligsten duktilen Abscherhorizont. Dieser zeigt liegende, enge bis isoklinale Falten, wobei die Länge der Faltenschenkel zwischen wenigen Zentimetern und einigen Hundert Metern variiert. Beispielsweise folgt der Pflerscher Höhenweg zwischen Portjoch und Koggraben dem Plattenkalk und den basalen Kössener Schichten. Letztere wurden an der Westflanke der Rotspitze isoklinal zwischen Hauptdolomit eingefaltet und entlang NNE-SSW-streichender Kataklysezonen geringfügig nach Osten abgeschoben. Die hier von KÜBLER & MÜLLER (1962: 227) beschriebene, Süd-vergente Überschiebung des Hauptdolomits über Kössener Schichten ist nach eigener Ansicht als duktil zerschert Großfaltenbau mit WNW-ESE- bis E-W-streichenden b-Achsen aufzufassen.

Die duktilen Deformationsstrukturen sind die Folge von paläogenen Überschiebungen und Abschiebungen; dabei ist das duktile Deformationsverhalten von Dolomit im südlichen Brenner-Mesozoikum auf Temperaturen von 470-510°C während der kretazischen Metamorphose zurückzuführen (FÜGENSCHUH et al., 2000).

2.2. Spröde Strukturen

Die beschriebenen Duktillstrukturen werden von einer beträchtlichen Anzahl meist steil stehender, überwiegend NNE-SSW-streichender (Schräg-)Abschiebungen intensiv überprägt, wobei die markantesten nachfolgend von Westen nach Osten erläutert werden.

Weißwandspitze

Das westlichste Vorkommen mesozoischer Karbonate tritt im Gipfelbereich der Weißwandspitze auf und taucht dort flach nach WNW ab (KÜBLER & MÜLLER, 1962: 231). Um hier das Brenner-Mesozoikum gegenüber dem Kristallin des Schafkampspitze-Feuerstein-Massivs abzugrenzen, wird im Bereich des Padreilferners eine steil nach Osten einfallende Abschiebung vermutet. Deren Sprunghöhe muss aufgrund einer möglicherweise einstigen, nun erosiv fehlenden Antiform im Bereich Feuersteine nicht zwingend groß sein.

Garklerin

Die ebenfalls isoliert aufragende Dolomitzkappe der Garklerin stößt im Westen entlang einer auffälligen, N-S-streichenden Scherzone an das nach KÜBLER & MÜLLER (1962) antiformal aufgewölbte Kristallin des Pflerscher Pinggls. An der SW-Seite der Garklerin wurden tektonisch verkippte, SW-fallende Siliziklastika des Alpinen Verrucano und Karbonate der Virgloria-Fm. gegenüber dem Kristallin um mehrere Zehnermeter nach Osten abgeschoben. Östlich davon, im Bereich einer morphologisch hervorspringenden, scharf konturierten Felsrippe, wurde der Wettersteindolomit entlang eines zweiten Störungsgastes wiederum ostwärts abgeschoben (Fig. 4). Obwohl sich die Spur dieser Abschiebungen sowohl nach Süden als auch nach Norden im Schutt verliert, streicht diese Scherzone ziemlich genau auf die Pinnisjoch-Störung (Abschiebung des Brenner-Mesozoikums gegenüber dem Habicht-Kristallin) zu und wird als deren südliche Verlängerung angesehen.

Kogberg - Dürrer Igel

Südl. des Kogbergs sind zwischen 1900-2100 müA auf einer E-W-Erstreckung von 400 m mindestens acht subparallel orientierte Störungen bestens aufgeschlossen, die im Kartenbild Horst-Graben-artige Versätze verursachen. Der Steig Innerpferscher-Tribulaunhütte quert südl. des Kogbergs einen isoliert nach Süden vorspringenden Dolomitbuckel mit der Lokalbezeichnung "Dürrer Igel". Entlang subvertikaler, NNE-SSW-streichender Störungen wurden kataklastisch deformierte Dolomite der Wetterstein-Fm. grabenbruchartig in das Kristallin abgesenkt (Fig. 5). Geringmächtige, verkieselte Dolomite am Südostfuß ("Reifling-Fm.") und geringmächtige Feinklastika der Raibl-Gruppe am Top begrenzen stratigraphisch die hier nur etwa 100 m mächtige Wetterstein-Fm. Lateral wird der Sporn von NNE-SSW-streichenden Scherzonen mit Sprunghöhen von über 100 m begrenzt (vgl. Fig. 2), wobei jene am Westrand ein dominantes Strukturelement darstellen: das Bachbett folgt einem schmalen Span von Wettersteindolomit, der beidseitig ans Kristallin grenzt. Wenige Meter westlich davon, im Bereich einer auffälligen Kluftquelle, streichen Alpiner Verrucano und Virgloria-Fm. steil aufbiegend nach Westen bis zu einer weiteren, listrisch nach NW streichenden (semiduktilen?) Scherzone. Diese findet in den Steilwänden oberhalb keine Fortsetzung und muss folglich in die Basis des Brenner-Mesozoikums einschleifen.

Insgesamt streicht die Kogberg-Scherzone nach NNE und bildet etwa an der Ostflanke des Gschnitzer Tribulauns (Fig. 5b) eine markante weil tief eingekerbte Schlucht. In weiterer Folge erstreckt sich diese Kataklastikzone über das Gstreinjöchl nach NE und ist somit über mehrere Kilometer deutlich verfolgbar.

Subparallel zum "Dürrer Igel" sind am Steig zur Tribulaunhütte (nordöstlich des Gogelbergs, bei ca. 2200 müA) und im Koggraben (bei ca. 1700 müA) ca. N-S-streichende Abschiebungen aufgeschlossen, wobei jeweils die Ostscholle um mehrere Meter bis wenige Zehnermeter abgesenkt wurde (Fig. 5c).

Schneetalscharte

Zwischen dem Gschnitzer Tribulaun und der Schwarzen Wand zeichnen die beiden Schneetalscharten eine steil nach ENE fallende, insgesamt ca. 300 m breite Störzone im kataklastisch überprägten Hauptdolomit nach. Bereits von Weitem fallen hier zinnenartige Grattürme auf, an denen der Hauptdolomit mit ca. 60-70° unverhältnismäßig steil nach ENE bis E einfällt. Dies kontrastiert stark mit den flachen Lagerungsverhältnissen am Gschnitzer Tribulaun und an der Schwarzen Wand (Fig. 6). Neben der flexurartigen Schleppung der Schichtflächen sind hier anhand schichtparalleler Kataklastikzonen Schrägabschiebungen der Hangenscholle nachweisbar. Besonders in der westlichen Schneetalscharte stehen mehrere Meter mächtige, ideal ausgebildete Kataklastite an. Als Bezugsniveau für diese Vertikalverstellungen dient der im Gipfelbereich des Gschnitzer Tribulauns (ab ca. 2880 müA) dünnplattige Hauptdolomit: dieser zeigt lithofaziell bereits Anklänge an den basalen Plattenkalk und findet seine Ostfortsetzung etwa 250 Höhenmeter tiefer und in der Mächtigkeit stark reduziert im Bereich der östlichen Schneetalscharte (2642 müA). Erst östlich dieser Scharte setzt nun über dem Hauptdolomit die mächtige Abfolge des "Metamorphen Kalkkomplexes" ein.

Koggraben

Zwischen 1730 und 2150 müA folgt der Kogbach einer NE-SW-streichenden, tief eingekerbten Schlucht. Scharf konturierte, überwiegend mit 70° nach SE fallende Großharnische weisen vereinzelt flach SSW-fallende Bewegungslineare auf (Fig. 7). Orographisch links des Koggrabens steht die Raibl-Gruppe bei ca. 1850 müA an, orographisch rechts streichen zwei unterschiedliche Niveaus vom Kogberg nach Osten: das untere Raibler Band bildet den Sims des Pferscher Höhenwegs und erreicht den Kogbach bei ca. 2020 müA, das obere erreicht ihn bei ca. 2200 müA. Somit beträgt die Sprunghöhe der Kogbach-Störung je nach Bezugsniveau 170 m bzw. 350 m.

Nach NE zieht diese markante Kataklastikzone in eine tiefe Schlucht östlich der Schwarzen Wand und verliert sich im Schutt des hintersten Obernbergtals. Zusammenfassend betrachtet stellen die Scherzonen im Bereich Kogberg, Schneetalscharte und Koggraben das dominante (Schräg-)Abschiebungssystem des südwestlichen Brenner-Mesozoikums dar.



Fig. 4: Blick vom Gschnitzer Tribulaun zum Habicht und den Abschiebungen an der W-Flanke der Garklerin.

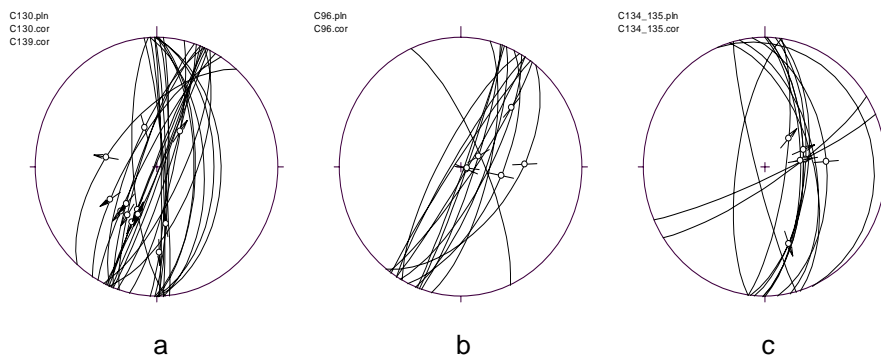


Fig. 5a, b, c: Scherflächen im Bereich der Kogberg-Scherzone.



Fig. 6: Pflerscher und Gschnitzer Tribulaun und Schwarze Wand von Südosten mit Angelier-Darstellung der Abschiebungen im Bereich Schneetalscharte.

(**Wd**: Wettersteindolomit, **RG**: Raibl-Gruppe, **Hd**: Hauptdolomit, **MKK**: Metamorpher Kalkkomplex).

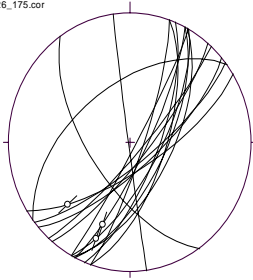
C126_175.pln
C126_175.cor

Fig. 7:
NE-SW-streichende
Schrägabschiebungen
der Koggraben-Störung.

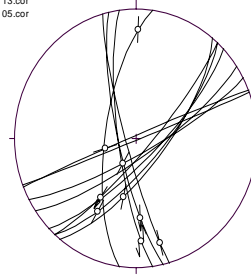
C105.pln
C113.cor
C105.cor

Fig. 8:
Abschiebungen südl.
Portjoch.

Portjoch

Die N-S-streichende Portjochstörung trennt als steil E-fallende Abschiebung das Brenner-Mesozoikum im Westen vom Steinacher Quarzphyllit im Osten, wobei die Sprunghöhe im Gschnitztal etwa 800 m beträgt (M. ROCKENSCHAUB, zit. in FÜGENSCHUH et al., 2000). Südl. des Portjochs sind im Hauptdolomit zahlreiche subvertikale, N-S- und NE-SW-streichende Kataklysezonen, vorwiegend mit mäßig steil S-fallenden Bewegungslinieren, ausgebildet (Fig. 8). Bei ca. 1950 müA stehen im Hauptgraben südl. des Jochs 6-10 m mächtige, feinklastisch beeinflusste Bänderkalkmarmore an, deren mögliche Fortsetzung westlich der N-S-streichenden Portjochlinie etwa 30-40 m höher erfolgt. In diesem Bereich zeigt der generell mäßig steil N-fallende Hauptdolomit offene, flexurartige Falten im Zehnermeter-Bereich mit etwa E-W-streichenden b-Achsen; er taucht hier somit insgesamt doch steil nach Norden ab. Leider konnten hier keine Anzeichen für größere Vertikalverstellungen festgestellt und die Kinematik der Portjoch-Störung nicht weiter geklärt werden.

Demgegenüber zeigen die Kalkmarmore der Kössen- und Allgäu-Fm. südl. und westlich der Oberberger Seealm ideal ausgebildete Abschiebungsstrukturen: die auffallende Felsrippe zwischen den Lokalitäten "Kachelstube" und "Beerfleck" besteht in ihrem westlichen, höher gelegenen Abschnitt aus N-fallendem Hauptdolomit, dem geringmächtige, NE-fallende Reste des Plattenkalks auflagern. Nach Westen hin wird in Übereinstimmung mit KÜBLER & MÜLLER (1962) eine E-fallende Abschiebung vermutet, die diesen Schichtverband Hauptdolomit - "Metamorpher Kalkkomplex" vom Hauptdolomit des Oberberger Tribulauns tektonisch abkoppelt. Nach Osten, in tieferen Lagen, grenzt der Hauptdolomit entlang etwa N-S-streichender, syn- und antithetischer Abschiebungen (Fig. 9) an mittelsteil nach ENE fallende, NE-vergente gefaltete Kalkmarmore der Kössen-Fm. Die isoklinalen b-Achsen tauchen flach nach NNW ab. Die Synergie von Schichtfallen, Faltung und Abschiebungen bewirkt, dass der "Metamorphe Kalkkomplex" hier innerhalb relativ kurzer Horizontaldistanz das Höhenniveau des Oberberger Sees erreicht.

Derartige, ca. N-S-streichende Abschiebungen sind auch in den markanten Steilwänden nordöstlich des Portjochs (östlich von Pkt. 1836 m) ideal ausgebildet: mäßig steil NE-fallende Kalkmarmore der Kössen-Fm. werden hier engständig von zwei staffelartig angeordneten Abschiebungssystemen geprägt (Fig. 10): ein Datensatz umfasst mäßig steil ENE-fallende, sowohl sinistrale als auch dextrale Schrägabschiebungen, die listrisch in die Schichtung einschleifen; der zweite Schwerpunkt umfasst deutlich steilere, NNE-SSW-streichende, syn- und antithetische Abschiebungen, deren Größenordnung vom Meterbereich bis zu kartierbaren Versätzen reicht: der markanteste Versatz tritt südwestlich der Seealm auf, wo ein Gerinne (bei ca. 1760 müA) die nach Westen gerichtete Abschiebung von dickbankigeren Kalken der Allgäu-Fm. gegenüber markant geschleppten Kalken und Phylliten der Kössen-Fm. deutlich nachzeichnet.

C66_67_68_69.pln
C66_67_68_69.cor
C71.cor

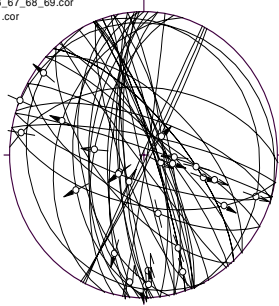


Fig. 9: Abschiebungen nördl. Portjoch.

C57_58_59.pln
C57_58_59.cor

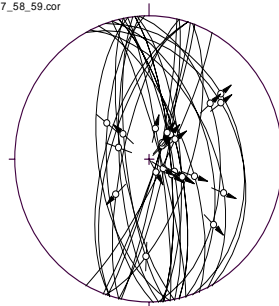


Fig. 10: Abschiebungen nordöstl. Portjoch.

Neuer Pflerscher Eisenbahntunnel

Die ingenieur- und hydrogeologische Relevanz derartiger NNE-SSW-streichender Sprödstörungen wurde im Zuge der Vortriebsarbeiten des neuen Pflerscher Eisenbahntunnels ersichtlich: östlich der Tunnelkehre wurde auf einer Länge von etwa 800 Laufmetern eine grabenbruchartig zwischen kristalline Rahmengesteine abgesenkte Scholle aus Wettersteindolomit angefahren, wobei im Bereich der ursächlichen Störungen teilweise massive Kluftwassereinträge aufgetreten sind (AGOSTINELLI et al., 1995).

Obertags beißt die östliche Begrenzung dieser Grabenbruchzone an der Südostflanke von Pkt. 2013 m (nordöstlich des ehem. Bhf. Pflersch) aus: so ist bereits vom Talboden bei Außerpflersch eine mit ca. 60° mäßig steil nach WNW einfallende Störung deutlich erkennbar, indem hier ein auf der topographischen Karte nicht zum Ausdruck kommender tief eingeschnittener Graben (zwischen 1400-1550 müA) den Störungsverlauf nachzeichnet. Entlang staffelartig in die Hauptscherfläche einschleifender, listrisch gekrümmter Scherflächen grenzen phacoidförmig geschleppte Siliziklastika des Alpiner Verrucano und dünnbankige Dolomite der Virgloria-Fm. sowie der Wettersteindolomit an das W-fallende Kristallin. Die Metasedimente der Westscholle wurden hierbei insgesamt ca. 100 m abgeschoben. Steil nach SW einfallende Bewegungslineare dokumentieren den sinistralen, schräg abschiebenden Charakter dieser Störzone (Fig. 11b), die bei 1550 müA nach oben hin in eine dekameterbreite, schwer zugängliche Kataklysezone mit stark zerlegten Dolomiten auffächert.

C16_17_18.pln
C16_17_18.cor

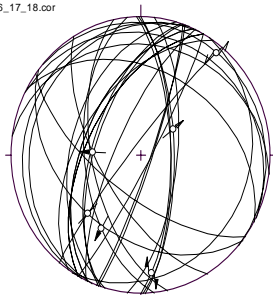


Fig. 11: Scherzone nördl. Ast.

C104.pln
C154.cor

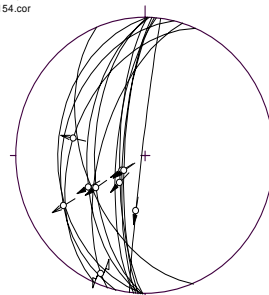


Fig. 11b: Abschiebungen nordöstl. ehem. Bhf. Pflersch.

Der westliche Abschnitt dieser im Eisenbahntunnel angefahrenen Grabenbruchzone ist obertags zwischen Ast und Pkt. 1918 m aufgeschlossen (Fig. 11), wo mehrere eng gestaffelte Sprödstörungen Horst-Graben-artige Verstellungen der Raibl-Gruppe bewirken. So sind unmittelbar westlich des alten Militärwegs zum Portjoch (bei ca. 1600 müA) dunkle Phyllite der Raibl-Gruppe entlang steiler Schrägabschiebungen zwischen helle Dolomite der Wetterstein-Fm. abgesenkt, wobei die Vertikalversätze hier mehrere Dekameter betragen.

Vallming - Gattern

Nördl. dieser Ortsteile bewirken mehrere, NNE-SSW-streichende Störungen (Fig. 12) Vertikalverstellungen im Dekameterbereich. Auch hier bilden die geringmächtigen Metasedimente des Alpinen Verrucano, der Virgloria-Fm. (nordöstlich von Vallming) und der Raibl-Gruppe (Gräben südl. Pkt. 2091 m) ideale tektonische Marker. Dadurch können Horst-Graben-Strukturen bis in den Aufschlussbereich detailliert verfolgt und die Sprunghöhen exakt ermittelt werden. Untergeordnet treten hier auch NE-fallende, dextrale Schrägabschiebungen auf.

C156_158_160_53_54_200.pln
C156_158_160_53_54_200.cor

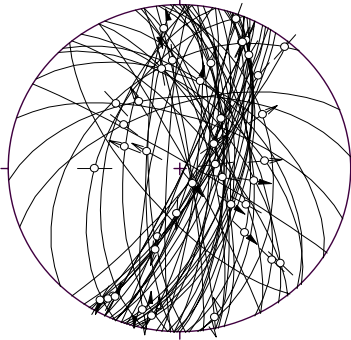


Fig. 12: Dominanz von NNE-SSW-streichenden Schrägabschiebungen im Raum Außerpfersch.

Genetisch können die beschriebenen Sprödstörungen im Brenner-Mesozoikum auf eine neogene E-W-Extension zurückgeführt werden, insbesondere auf die Aktivität der Brenner-Abschiebung (FÜGENSCHUH et al., 2000).

3. Hydrogeologie

Hydrogeologisch besteht das Aufnahmegebiet aus einem relativ bergwasserstauenden, kristallinen Unterbau, dem wechselnd durchlässige Metasedimente auflagern. Diese können anhand ihrer hydrogeologischen Eigenschaften grob in drei Gruppen gegliedert werden:

- Formationen mit großer Durchlässigkeit für Bergwässer: die tektonisch aufgelockerten Karbonate der Wetterstein-Fm. und des Hauptdolomits stellen potentielle Kluftwasseraquifere dar;
- Formationen mit mittelgroßer, uneinheitlicher Durchlässigkeit für Bergwässer: die mächtigen Kalkmarmore und Phyllite des "Metamorphen Kalkkomplexes" können je nach lithofazieller Ausbildung sowohl potentiell Bergwasser führen als auch als relativer Stauer fungieren; die Virgloria-Fm. ist aufgrund ihrer geringen Mächtigkeit hydrogeologisch wenig relevant;
- Formationen mit geringer Durchlässigkeit für Bergwässer: die geringmächtigen Siliziklastika des Alpinen Verrucanos sind gemeinsam mit dem Ötztal-Stubai-Kristallin als relativ bergwasserstauende Einheit zu betrachten; innerhalb der triadischen Dolomitabfolge kann die Raibl-Gruppe als relativer Stauer fungieren.

Die hydrogeologisch relevanten Strukturen stellen einerseits die generell 20-30° nach N bis NE fallenden Schieferungs-/Bankungsflächen dar, insbesondere das derart orientierte Abtauchen des kristallinen Sockels. Diese Lagerungsverhältnisse lassen auf einen nord- bis ostwärts abfallenden Bergwasserspiegel schließen, sodass im Pflerschtal entlang der tektonisch überprägten Grenze Altkristallin (\pm Alpinen Verrucano) - Wetterstein-Fm. (\pm Virgloria-Fm.) nur kleinere Überlaufquellen auftreten. Andererseits kann der Bergwasserspiegel im Bereich von steil stehenden, NNE-SSW-streichenden Sprödstörungen lokal entscheidend schwanken, wie das Fallbeispiel der Wassereinbrüche beim Vortrieb des neuen Pflerscher Eisenbahntunnels gezeigt hat.

4. Massenbewegungen

Begünstigt durch die lithofaziellen Lagerungsverhältnisse - kompetente Dolomitabfolgen überlagern inkompetentes Grundgebirge - treten vielerorts Bergzerreißen und Sackungen auf. Die offensichtlichsten sind an der isoliert aufragenden Wetterstein-Fm. der Garklerin bestens entwickelt, wo zahlreiche NNE-SSW-streichende, subvertikale Trennflächen dem Berg ein turmförmig-zerrissenes Aussehen verleihen. Am Südostsporn des Gschnitzer Tribulauns liegen bei ca. 2600 müA riesige Bergsturzböcke; in der oberhalb liegenden Wandflucht sind parallel zur Kogberg-Scherzone dazugehörige, offene Spalten erkennbar, entlang derer weitere Felsschuppen abgespalten werden.

Der Verschnitt von ähnlich orientierten Klüften mit etwa E-W-streichenden Trennflächen bewirkt im Bereich Giggelberg-West eine starke Gefügeauflockerung der Dolomite der Wetterstein-Fm., wobei bereits vom Tal aus deutlich zerlegte Felswände erkennbar sind.

Bemerkenswerterweise treten zwischen Gattern und Giggelberg in einem eng begrenzten Areal stark aufgelockerte Aufschlüsse von dunkelgrauen, z.T. laminierten Dolomiten auf, die scheinbar allseitig vom Kristallin umhüllt werden bzw. dieses oberflächlich maskieren. Im westlichen und zentralen Abschnitt dominieren auffälligerweise konstant mit ca. 30° nach Norden fallende Schichten, was den generellen Lagerungsverhältnissen des Brenner-Mesozoikums im äußeren Pflerschtal entspricht; somit wird hier der Eindruck von subanstehenden Karbonatschollen erweckt. Nach eigener Ansicht sind die Geländebefunde bis auf Weiteres als differentielle En-bloc-Gleitung bzw. -Sackung von Hauptdolomit-Schollen zu interpretieren.

Rheologisch bedingt neigen v.a. die inkompetenten Schichtglieder des "Metamorphen Kalkkomplexes" und die Phyllite der Steinacher Decke lokal zu gravitativen Hangbewegungen, beispielsweise nord- und südöstlich des Portjochs sowie zwischen Obernberger Seealm und Steineralm.

Literatur

- AGOSTINELLI, G., COMIN, C., MAIR, V., PEDEMONTE, S. & VELICOGNA, A., 1995: Aspetti geologici e considerazioni applicative conseguenti allo scavo della galleria Fleres-Terne di Brennero (Bolzano). - *Geologia tecnica & ambientale*, 3/95, 7-18.
- FÜGENSCHUH, B., MANCKTELOW, N.S. & SEWARD, D., 2000: Cretaceous to Neogene cooling and exhumation history of the Oetztal-Stubai basement complex, eastern Alps: A structural and fission track study. - *Tectonics*, 19/5, 905-918.
- KÜBLER, H. & MÜLLER, W.E., 1962: Die Geologie des Brenner-Mesozoikums zwischen Stubai- und Pflerschtal (Tirol). - *Jb. Geol. B.-A.*, 105, 173-242.

Anschrift des Verfassers

Mag. Christian PRAGER: alpS - CCI Grabenweg 3, 6020 Innsbruck.
Email: prager@alps-gmbh.com.