

Lagerungsverhältnisse des Permoskyth im Stanzertal,
West-Tirol (Österreich)

von

V. STINGL

mit 6 Abbildungen

Anschrift des Verfassers:
Dr. Volkmar Stingl
Institut für Geologie und Paläontologie
Universitätsstraße 4
A-6020 Innsbruck

Inhalt

Zusammenfassung, Summary	118
1. Einleitung	118
2. Stratigraphischer Abriß	118
3. Tektonische Verhältnisse	121
4. Profilschnitte	122
5. Beziehungen des Permoskyth zum Landecker Quarzphyllit	127
6. Schlußbetrachtungen	129
7. Literatur	130

Zusammenfassung

Mit 17 Profilschnitten zwischen Grins und Arlberg wird der Falten- und Schuppenbau des Permoskyth an der Basis der Lechtaldecke dargestellt. Anhand eines typischen Profiles werden die tektonischen Verhältnisse und die Beziehung des Permoskyth zur Landecker Phyllitzone der bisherigen Auffassung gegenübergestellt und diskutiert.

Die Silbernen Phyllite, die metamorphe Unterlage des Permoskyth, werden als Teil der Landecker Phyllitzone erachtet und damit ein heute gestörter Zusammenhang der Phyllitzone mit der Lechtaldecke angenommen.

Summary

17 sections between Grins and Arlberg show the folding and imbrication of the Permoscythian at the base of the Lechtal-nappe. The new interpretation of the tectonic conditions and relation between Permoscythian and Landeck quartz-phyllite-zone is compared with the previous conception.

The "Silberne Phyllite", which represent the metamorphic basement of the Permoscythian, are considered to be part of the Landeck quartz-phyllite. Therefore a now disturbed connection between phyllite-zone and Lechtal-nappe is supposed.

1. Einleitung

Das Permoskyth an der Basis der oberostalpinen Lechtaldecke (Nördliche Kalkalpen) ist in einem breiten Streifen von Landeck im Osten bis zum Arlberg im Westen gut erschlossen. Die besten Aufschlüsse bietet der Abschnitt zwischen Pettneu im Stanzertal und Arlberg. Einer der ersten Bearbeiter war HAMMER (1919, 1920), den vor allem die in dieser Schichtfolge enthaltenen Vererzungen sowie die Beziehung des Permoskyth zur Landecker Phyllitzone interessierten. Die nächsten eingehenderen Studien von „Verrucano“ und „Buntsandstein“ finden sich bei AMPFERER (1930, 1932), der damit erstmals eine Untergliederung traf, die allerdings eine eher willkürliche Zusammenfassung von Gesteinstypen darstellte und der Stratigraphie nicht immer richtig entsprach. Nach Arbeiten von HUCKRIEDE & JACOBSHAGEN (1958), HUCKRIEDE (1959), FELLERER (1964) und DOERT (1974) gelang es nun erstmals, Klarheit in die Stratigraphie des Permoskyth des Arlberggebietes zu bringen (KRAINER, 1981, 1982; MOSTLER et al., 1982; STINGL, 1981, 1982) und damit Ansatzpunkte für die Auflösung der Lagerungsverhältnisse zu schaffen.

2. Stratigraphischer Abriß

Die Gliederung basiert im wesentlichen auf lithofaziellen und sedimentologischen Unterschieden, die schon im Gelände fast immer eine einwandfreie Ansprache erlauben (Abb. 1).

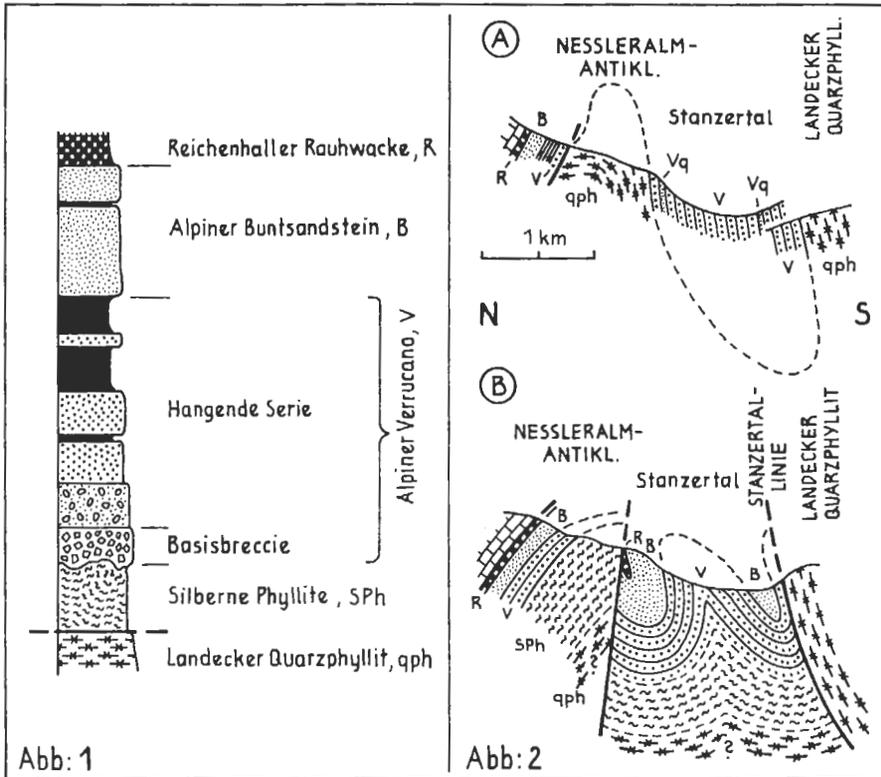


Abb. 1: Stratigraphisches Übersichtsprofil des Permoskyth mit seiner Unterlage im Stanzertal (Gesamtmächtigkeit des Permoskyth ca. 300 m).

Abb. 2: Profilschnitte Sagwald-Neßleralm. Fig. A: Deutung nach HUCKRIEDE & JACOBSSHAGEN, 1958 (umgezeichnet). Fig. B: Neuinterpretation (STINGL) desselben Profils, basierend auf der neuen Detailkartierung (s. Abb. 3).

Wie bei STINGL (1981, 1982) ausgeführt, beginnt das Permoskyth mit grobklastischen Lokalschuttbildungen, die über den sogenannten „Silbernen Phylliten“ lagern. Diese Phyllite stellen die metamorphe Basis der Lechtaldecke im Arbeitsgebiet dar. Der darüberliegende Grottschutt, der im wesentlichen aus aufgearbeiteten Silbernen Phylliten besteht, wurde als „Liegende Serie“ oder „Basisbreccie“ bezeichnet. Über ihr folgt die „Hangende Serie“, die eine Entwicklung von Fanglomeraten an der Basis bis zu einer Flußebene am Top zeigt. Außer dem Auftreten von Quarzporphyrfragmenten, das schon HAMMER (1919) als auffallend vermerkte, gibt es an der Basis der Hangenden Serie auch noch primäre Vulkaniteinschaltungen in Form von Tuffiten.

Liegende und Hangende Serie wurden als Alpiner Verrucano im Sinne von TOLLMANN (1972) zusammengefaßt. Seine Definition trifft bis auf einen Punkt auf die Klastika im Arlberggebiet zur Gänze zu. Lediglich die Silbernen Phyllite sind nicht als Glied des Verrucano aufzufassen, sondern bilden dessen Unterlage.

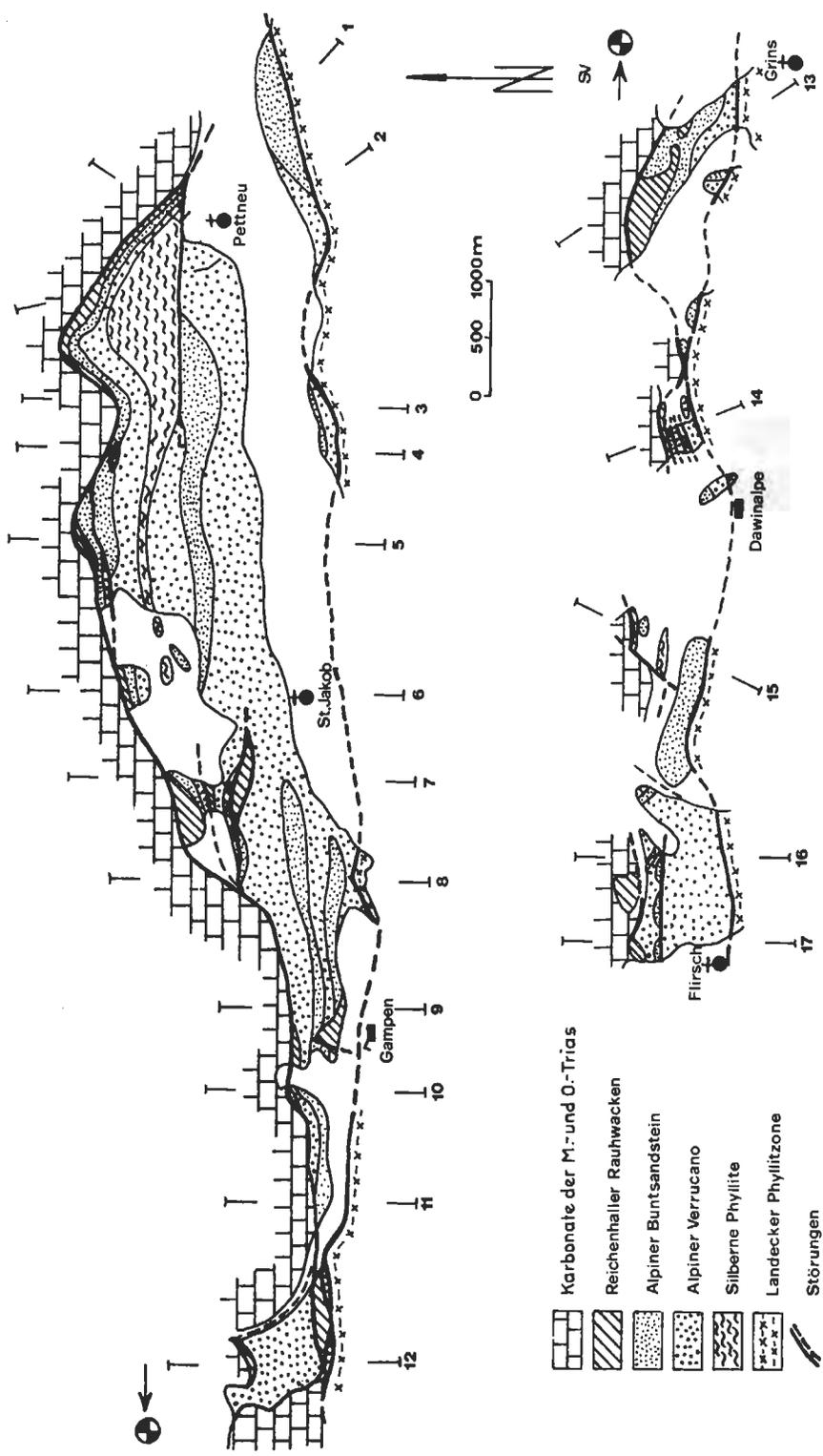


Abb. 3: Geologische Skizze des Permoskyth im Stanzertal nach KRAINER (1981) und STINGL (1981) mit Lage der Profilschnitte.

Über dem Alpenen Verrucano folgt der Alpine Buntsandstein (bei KRAINER, 1981, 1982, als Hangende Quarzserie bezeichnet). Dieser setzt mit einem scharfen Umschwung zu kompakten Quarzsandsteinen ein, während im Verrucano Konglomerate, Grauwacken und Tonschiefer dominieren. Die „Quarzite“ lassen sich grob in einen roten, vorwiegend schräggeschichteten, tieferen Komplex und einen weißen, höheren Anteil aufgliedern. KRAINER (1981) interpretiert den roten Buntsandstein als terrestrisch-fluviatile Sedimente, in den weißen Quarziten sieht er schon marine Anklänge.

Den Beginn der Karbonatsedimentation markieren im gesamten Gebiet gelbe Rauhwacken der Reichenhaller Schichten.

Aufgrund der erarbeiteten Lithostratigraphie konnte das Permoskyth im Bereich Landeck–Arlberg neu kartiert werden (Abb. 3).

In der permoskythischen Schichtfolge treten im Stanzertal auch vereinzelt Fahl-erz-Vererzungen auf, die zu Bergbauversuchen Anlaß gaben. Sie wurden von HAMMER (1920) erstmals bearbeitet, in jüngerer Zeit erst wieder von TISCHLER (1977) KRAINER (1981, 1982), MOSTLER et al. (1982) und STINGL (1981, 1982).

3. Tektonische Verhältnisse

Die Südgrenze des Permoskyth zu den Kristallinmassen des Landecker Quarzphyllites wird von der Stanzertal-Linie gebildet, einer steil südfallenden bis saigeren Störungsfläche, welche die westliche Fortsetzung der Klostertal-Störung auf Vorarlberger Boden darstellt. Sie zieht über den Arlensattel nördlich des Arlberg-Passes in E–W-Richtung ins Stanzertal, wo sie nur bei Pettneu an den Südhängen des Tales zum Vorschein kommt. Der weitere Verlauf bis Flirsch ist durch Talalluvionen verdeckt. In Flirsch war die Störung kurzzeitig durch einen Wegausbau gut aufgeschlossen. Die Stanzertal-Linie behält bis auf ein paar kleine Abweichungen ihre E-W-Streichrichtung bei und ist bis in den Stanzer Tobel ober Landeck gut zu verfolgen. Ihre Bedeutung untermauern die bis zu m-mächtigen Mylonite, die sie auf fast die ganze Erstreckung begleiten.

In früheren Arbeiten ist des öfteren von einem primär sedimentären Kontakt des Permoskyth mit der südlich der Stanzertal-Linie gelegenen Landecker Phyllitzone die Rede. So schließt DOERT (1974) aus einem Aufschluß am Weg zum Gampen nördlich St. Anton, wo Verrucanogesteine an Glimmerschiefer und Amphibolite der Phyllitzone stoßen, auf eine ungestörte Auflagerung und läßt die vom Klostertal herüberstreichende Störung in diesem Bereich ausklingen. Der tektonische Verband ist aber durch unmittelbar in der Umgebung des Aufschlusses anstehende Skythquarzite gesichert. Diese können nur durch einen abtauchenden Verrucanosattel mit Buntsandstein im Hangenden erklärt werden (Profil 8). Das wiederholte Auftauchen der Stanzertal-Linie erlaubt es im ganzen Stanzertal nicht, von einem heute noch vorhandenen Transgressionsverband des Permoskyth mit der Landecker Phyllitzone, wie es u. a. auch HUCKRIEDE & JACOBESHAGEN (1958) vertraten, zu sprechen. (Zur Problematik der Basis des Permoskyth wird in Kapitel 5 Stellung genommen.)

Aufgrund der erarbeiteten Lithostratigraphie konnte im Permoskyth der Lechtal-Deckenbasis ein komplexer, durch Lateralbewegung gestörter, Faltenbau nachgewiesen werden. Steilstehende Isoklinalfalten mit E–W-streichenden Faltenachsen drücken eine starke Raumverengung durch den Anschub des Kristallins von S her aus. In diesen S–N-Bewegungen ist auch die Ursache für die Überkipplungserscheinungen am Südrand der Lechtaler Alpen, die im Arlberggebiet besonders ausgeprägt sind, zu suchen (Ostalpine Fernüberschiebung nach dem Paleozän; OBERHAUSER 1970).

FELLERER (1964) sieht in E–W-Bewegungen, die sich in schmalen Schuppenzonen oder etwa in der Achsenkulmination bei der Ulmer Hütte (Profil 12) äußern, die jüngsten tektonischen Akte. Schwachstellen, die zu Schuppungen neigen, sind vor allem die Reichenhaller Rauhwacken. Sie wirken als bevorzugter Abscherungshorizont, wodurch sich lokale Schuppenzonen bilden können (Mutter-Schuppenzone nördlich Walcherehöhe, Zone Putzenwald–Schöngraben, Bereich nordöstlich Dawinalpe). Neben den Silbernen Phylliten wirkten auch noch die Tonschiefer des Permoskyth selbst als Gleithorizont. Als Urheber dieser E–W-Bewegungen macht FELLERER (1964) das Vordringen der Silvrettamasse nach NW verantwortlich.

Zwischen Flirsch und Pettneu stößt der Südflügel der Schnanner Kreidemulde mit Triasgesteinen bis in den Talboden vor. Im W wird diese Mulde von der Pettneuer Querstörung (FELLERER, 1964) begrenzt, welcher das Kridlontal folgt. An dieser NW-gerichteten Blattverschiebung mit ca. 1,5 km Versetzungsbetrag erfolgte nicht nur eine Horizontalbewegung, sondern auch eine beträchtliche Heraushebung des westlich angrenzenden Teiles. Ein Versatz von mindestens 150 m ist anzunehmen, da heute Buntsandstein und Reichenhaller Rauhwacken entlang der Störung an ladinischen Wettersteinkalk im E angrenzen.

Südlich der Kreidemulde, die die Bewegungen der westlichen Scholle nicht mitgemacht hat, wurde das Permoskyth durch den Vorschub des Kristallins unterdrückt bzw. überfahren.

Als Ausdruck der letzten Bewegungen findet man bei Flirsch und am Gampen Störungen, die parallel der Engadiner Linie in SW–NE-Richtung streichen. Diese Blattverschiebungen durchschneiden den vorher angelegten Falten- und Schuppenbau.

4. Profilschnitte

Profil 1: Die nördliche Talflanke zeigt hier eine normale Schichtfolge vom Verrucano bis zu den Rauhwacken, die allerdings durch die Pettneuer Querstörung stark reduziert ist. Nur die Rauhwacken erreichen durch Anschoppung größere Mächtigkeit. Der Buntsandstein wird fast vollkommen ausgedünnt. Unter dem Alpinen Verrucano liegen durch die Alluvionen verdeckt wahrscheinlich noch Reste der Silbernen Phyllite, die vom Neßleralm-Sattel gegen E streichen. Sie werden durch die Störung, die im Zeinsbach (Profil 2) die Phyllite gegen den Verrucano begrenzt, abgeschnitten. Unter dem Stanzertal zieht der Verrucano mit großer Mächtigkeit in Falten gelegt durch.

An den südlichen Hängen des Stanzertales stehen rote und weiße Quarzite an, die dem Buntsandstein zugehören. Wichtig ist die Beobachtung, daß nahe der Stanzertal-Linie unter dem Quarzphyllit ein oberskythisches Rauhwackenband in Resten zu finden ist. Diese Feststellung und jene, daß Schrägschichtungsgefüge in den roten Quarziten zum Quarzphyllit hin zeigen, erlaubt die Konstruktion einer Antiklinale quer über das Stanzertal. Diese Hinweise finden sich schon bei FELLERER (1964). Allerdings sind zwischen den Phyllit und die Rauhwacken noch einmal geringmächtige weiße Quarzite eingeschaltet, sodaß unmittelbar an der Stanzertal-Linie eine Mulde angenommen werden muß, deren Südschenkel nach N aufgeschürft wurde.

Profil 2: Für dieses Profil gilt im großen und ganzen dasselbe wie bei Profil 1. Bemerkenswert ist nur die Überkipfung der N-Gregze des Permoskyth von einem flachen Einfallen nach N in Profil 1 zu einem Einfallen von ca. 75° gegen S.

Westlich des Profils, am Beginn der Mösern-Abfahrt vom Hotel Lavenar, ist an der Störung zwischen Verrucano und Silbernen Phylliten eine S-vergente gestörte Mulde angedeutet. Ihr nördlicher Schenkel wird von einem auf ca. 10 m reduzierten Komplex von Rauhwacken, weißem Quarzit und stark verschiefertem Verrucano aufgebaut.

Im Profilschnitt selbst ist dieser Schenkel schon völlig abgeschert.

Am südlichen Talhang streicht stark verschieferter Verrucano in einem spitzen Winkel zur Stanzertal-Linie gegen NE und wird dann von der Talfüllung verdeckt. Im Hangenden ist wieder der weiße Quarzit aufgeschlossen, er wird knapp östlich des Malfontales spitzwinkelig von der

Stanzertal-Linie abgeschnitten. Die Rauhacken fehlen schon im Profil 2. Gegen W, vom Malfontal aus, läßt sich der Verrucano nur noch ca. 100 m weit verfolgen, bevor er unter die Alluvionen der Rosanna taucht.

Profil 3: Am Eingang zum Rendltobel im S des Tales ist eine stark gestörte, verschuppte Quarzitmulde entwickelt, die im Kern noch kleine Reste von Rauhacken führt. An dunkelgraue Glimmerschiefer der Landecker Phyllitzone grenzt der leicht überkippte bis saiger stehende S-Schenkel der Mulde mit tonig-sandigen Verrucanosedimenten.

Die Stanzertal-Störung läßt sich bis oberhalb der Mautstelle des Arlbergtunnels verfolgen (Profil 4), bevor sie in den Talboden hineinstreicht. Das Lineament wird von m-mächtigen Myloniten begleitet und zeichnet sich im Gelände durch eine flache Hangstufe und starke Durchfeuchtung aus.

In Richtung gegen die Neßleralm durchschneidet das Profil ziemlich mächtige rote, schrägschichtete Quarzite, die zum S-Schenkel der beim Hotel Lavenar angedeuteten Mulde gehören. Der Muldenbau selbst ist nicht zu sehen, allerdings sind in einem winzigen Rest am Fehrweg zur Alm Rauhacken aus dem Kern aufgeschlossen. Unter der Schuttbedeckung beim Hirschbad ist die Störung zu suchen, die den nördlichen Muldenschenkel abschneidet. Der im N folgende Komplex muß demnach einen S-vergent aufgeschobenen Sattel mit Silbernen Phylliten im Kern darstellen. Darüber ist die klastische Abfolge des Permoskyth entwickelt, die flach nach N einfällt. Am Top erfahren die Quarzite einen schrägen Zuschnitt entlang der Reichenhaller Rauhacken.

Profil 4: Im Profilschnitt entlang des Lengeruibaches läßt sich der Faltenbau der permoskythischen Serien am schönsten beobachten (siehe auch Profil 5). Die hier kaum gestörte Fortsetzung der amputierten Neßleralm-Sattelstruktur zieht in westlicher Richtung bis über die Walchereschulter. Der Phyllitkern dünnt gegen W mehr und mehr aus. Er läßt sich im Gelände durch die starke Zurückwitterung leicht verfolgen. Im Gegensatz dazu treten die Quarzite des Muldenkerns durch die hohe Verwitterungsresistenz deutlich hervor.

Der N-Schenkel des Sattels fällt mit 60° nach N unter die Untertrias ein, wobei entlang der Rauhacken wieder Bewegungen stattgefunden haben. So sind etwas östlich des Profiles in einem kleinen Fetzen Silberne Phyllite eingeschuppt worden.

Profil 5: Diese Bewegungserscheinungen entlang den inkompetenten Rauhacken führten nördlich der Walchereschulter zur Bildung der „Mutte-Schuppenzone“, einer Schuppenzone relativ geringen Ausmaßes, aber mit einer größeren Anzahl von kleinen Schuppen. Diese Zone schneidet an ihrem S-Rand den unterlagernden N-Schenkel des Walchere-Sattels schräg zu, sodaß gegen E hin die Rauhacken im Hangenden des Sattels und die extrem verquetschte und ausgedünnte Phyllit- und Verrucanobasis der ersten Schuppe tektonisch auskeilen und zwei Quarzitkomplexe im Lengeruibach mit einer Winkeldiskordanz aufeinandertreffen. Gegen N folgt eine noch etwas mächtigere Verrucanoschuppe und darauf mehrere nur wenige Meter mächtige Kleinstschuppen. Die N-Grenze durchschneidet quer den ohnehin schon reduzierten Muschelkalk bis in dunkle Partnach-Tonschiefer, wo die Störung wieder von NE gegen E umbiegt.

Der Isoklinalfaltenbau, der in Profil 4 schon sehr gut zu sehen ist, zeigt sich an der Kammlinie über die Walcherehöhe besonders schön.

Profil 6: Der bisherige Faltenbau setzt sich auch hier noch fort, allerdings ist die Quarzitmulde im N durch eine Störung an den Silbernen Phylliten abgesichert, wobei der nördliche Schenkel mit Kern S-vergent aufgeschürft wurde.

Die Nordgrenze fällt hier, wie schon bei der Mutte-Schuppenzone, sehr steil gegen N ein.

Profil 7: Der abgesicherte Schenkel der Walchere-Antiklinale läßt sich fast vollständig bis in den östlichen Putzenwald verfolgen, zum Schöngraben hin wird die Schichtfolge dieses nördlichen Komplexes etwas reduziert, da unterhalb bzw. südlich davon wieder Schuppungen auftreten. Die Schuppenzone Putzenwald-Schöngraben zeigt eine mächtige Rauhackenscholle, die den Faltenbau, der im S anschließt, schräg zuschneidet. Über den Rauhacken ist die vollständige Schichtfolge von den Silbernen Phylliten bis zu den Rauhacken eingeschuppt.

Dieser Profilschnitt zeigt mit dem Profil 8 zusammen das Ausheben von zwei Quarzitmulden gegen E, deren Faltenachsen nach oben ausstreichen.

Profil 8: Der N-Teil des Profils zeigt die reduzierte Schuppenzone, die aus dem Putzenwald gegen W hinzieht. Im Hintergrund des Schöngrabens auf der W-Seite ist noch der letzte Rest von Silbernen Phylliten eingeschuppt, nördlich davon der amputierte Faltschenkel des Walchere-Sattels. Beide keilen gegen W hin aus. Die Flanke zum Stanzertal wird von Alpinem Verrucano und wahrscheinlich nur flach eingemuldeten Quarziten gebildet. Die Stanzertal-Linie ist hier am Forst-

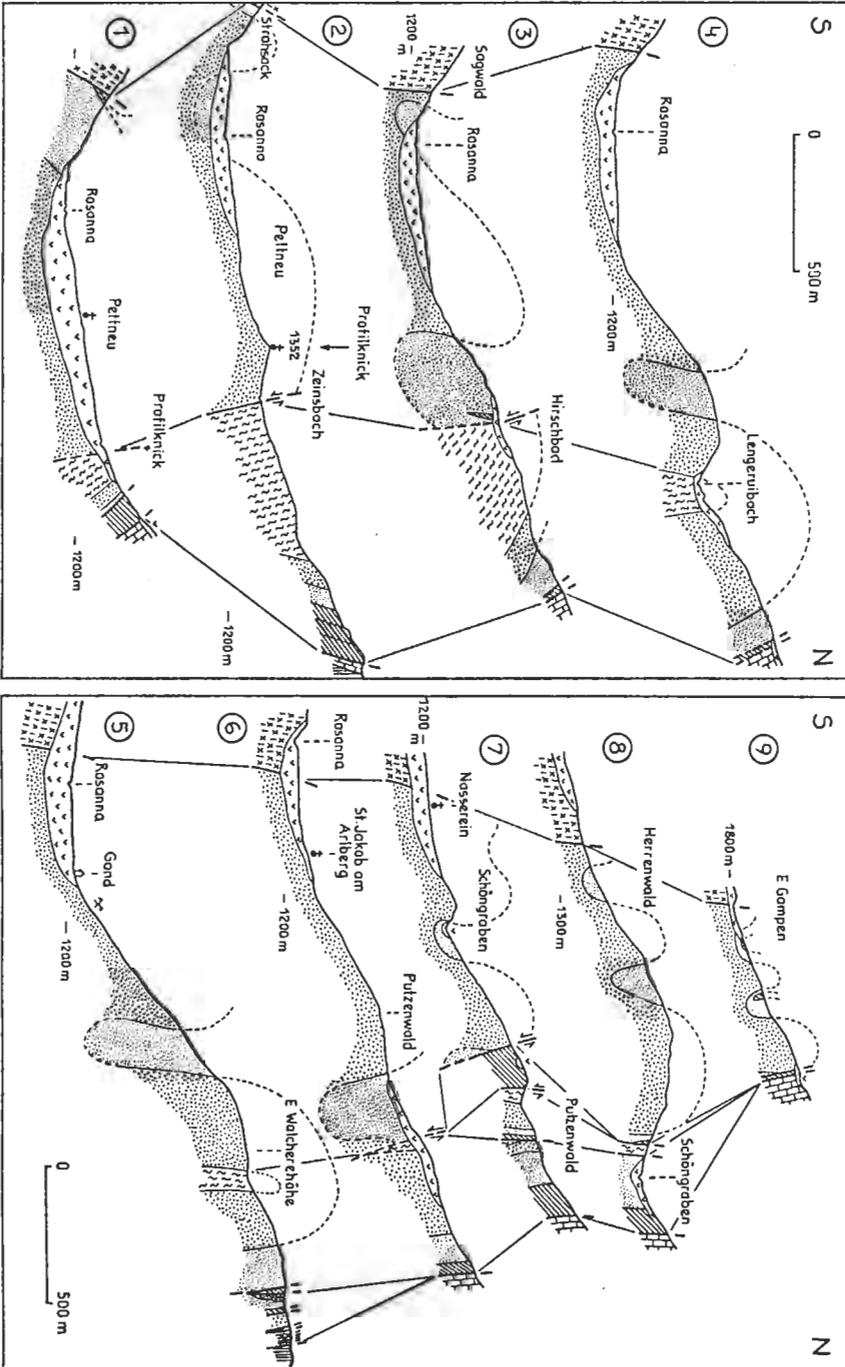


Abb. 4: Profile Nr. 1-9, Legende siehe Abb. 5, Lage siehe Abbildung 3.

weg zum Gampen aufgeschlossen. Verrucano überlagert hier Glimmerschiefer und Amphibolite der Landecker Phyllitzone. Etwas westlich davon sind an der Störung noch Reste von Quarziten eingequetscht, die belegen, daß hier eine Sattelstruktur unter das Kristallin taucht.

Profil 9: Die Stanzertal-Linie ist hier quer durch die Bergflanken bis auf die Verflachung des Gampen zu verfolgen. Trotz stärkerer Raumeinengung bis auf ein Viertel der größten Ausstrichbreite bei Pettneu ist auch in diesem Bereich noch deutlich der Faltenbau zu erkennen, der allerdings ziemlich gestört ist. Im N erfolgte ein schräger Zuschnitt der Klastika durch die Rauhwacken an der Grenze zur Mitteltrias.

Profil 10: Der Bau ist der gleiche wie in Profil 9, allerdings ist nicht zu sehen, ob die südliche Quarzitmulde noch nicht entwickelt ist oder nur durch Schuttmaterial verdeckt wird.

Über dem Verrucano im Lisungraben sind noch der Quarzit und die Rauhwacken entwickelt, letztere trennen das Permoskyth mit einem Mylonit vom Muschelkalk ab.

Profil 11: Die Stanzertal-Linie folgt ziemlich genau dem Steißbachtal. An sie schließen im N invers gelagerte Gesteine von Verrucano und Buntsandstein an, der Verrucano wird von Rauhwacken abgeschnitten. Die Einengung nimmt gegen den Arlensattel immer mehr zu, sodaß beim ehemaligen Bergbau auf der Zöt-Mahd nur mehr weiße Quarzite, invers gelagert und eine nach S überkippte Mulde darstellend, und ein schmaler Streifen von tektonisch überprägten Rauhwacken gegen das Kalkalpin hin aufgeschlossen sind.

Profil 12: Dieser Profilschnitt nördlich des Arlbergpasses zeigt ein von den anderen abweichendes Bild und läßt sich kaum mit den übrigen Profilen korrelieren. Das Auffallendste in diesem relativ großen Bereich ist das völlige Fehlen des Buntsandsteins, obgleich er im Steißbachtal noch über 100 m mächtig wird. Aber schon im Arlensattel fehlen diese Gesteine. Hier ist nur mehr ein kleiner Rest von Verrucano mit Rauhwacken zwischen Kristallin und Kalkalpin eingequetscht.

Das Profil unter der Ulmer Hütte zeigt durch das Abtauchen von Verrucano unter jüngere triadische Gesteine im N, im W und im E eine kuppelförmige Aufwölbung. Im S schneidet die Stanzertal-Linie den Verrucano ab.

Knapp nördlich der Störung sind relativ mächtige Rauhwacken in diesen eingeschuppt. Der kleine tektonische Rest von Verrucano zwischen diaphthoritischen Gesteinen der Landecker Phyllitzone und diesen Rauhwacken beinhaltet die einzigen Tuffe und Tuffite des intrapermischen Vulkanismus im Arbeitsgebiet.

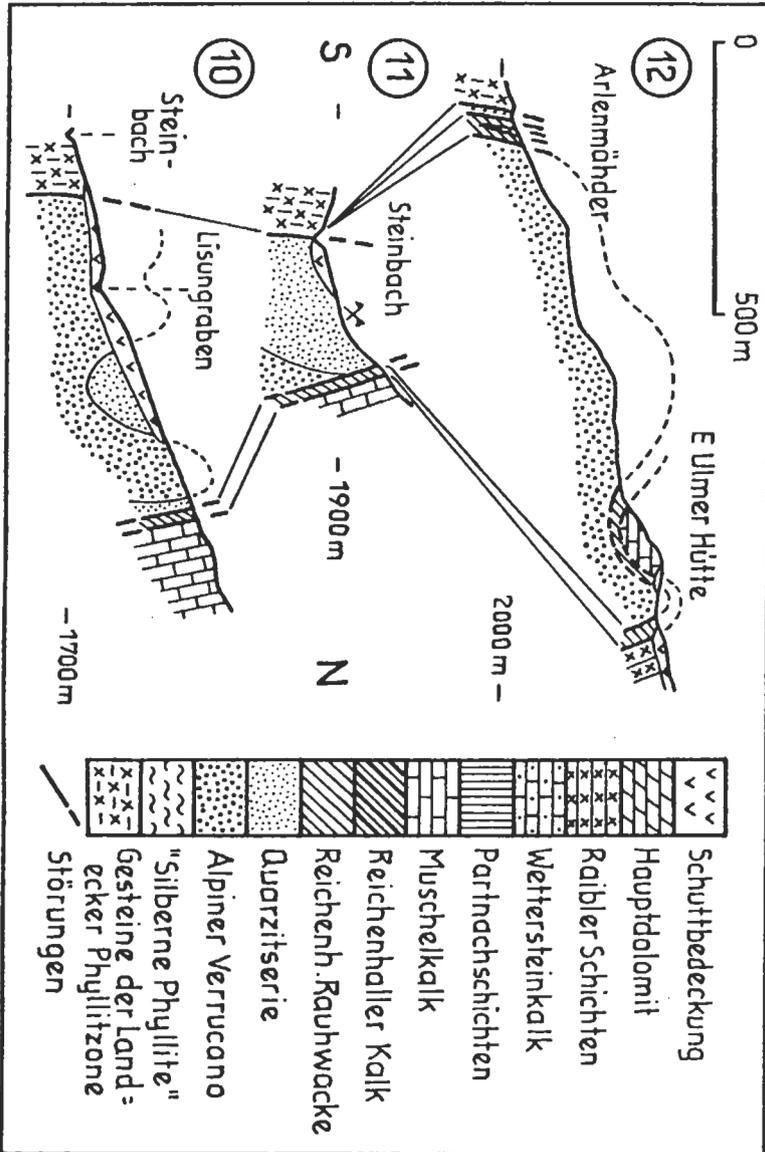
Die Aufwölbung deutet FELLERER (1964) als E–W streichenden Sattel mit einer deutlichen Achsenkulmination bei der Ulmer Hütte. Im N grenzt die Kuppel mit der Walfagehr-Störung (DOERT, 1974) an gipfführende Raibler Schichten. Diese Walfagehr-Störung zieht dann gegen SE ins oberste Steißbachtal, wo sie sich mit der Stanzertal-Linie scharf.

Profil 13: An die steilstehende Stanzertal-Linie grenzt im N Alpiner Verrucano. Dieser ist bis in den Gasillbach nördlich des Wildbadkopfes in ziemlich großer Mächtigkeit entwickelt, am Wildbadkopf selbst ist noch ein Rest des Buntsandsteins eingemuldet. Ab dem ersten Schnittpunkt des Profils mit dem Gasilltobel stehen nur mehr Quarzite und Rauhwacken an. Nach einer letzten saigeren, gestörten Isoklinalfalte mit Rauhwacken im Kern ist die Faltung gegen N weitläufiger entwickelt, d. h. die Quarzite mit den darüber liegenden Rauhwacken biegen gegen N um und fallen nun flach gegen S ein. Nach einem kurzen Knick um 90° zeigen sie wieder das schwache S-Fallen, bis sie im N auf überkippten Triaskarbonaten zu liegen kommen. Das würde bedeuten, daß nach der vorangegangenen Überkipfung des Südrandes des Kalkalpins durch weitere Einengung von S her die skythischen Gesteine abgeschert und auf den Wettersteinkalk aufgeschoben wurden.

Profil 14: Das Profil im obersten Lattenbachtobel durch die Stertekopf-S-Wand zeigt den Bereich der stärksten Raumverengung im Arbeitsgebiet. Es wurde schon von AMPFERER (1930) beschrieben. An den senkrecht stehenden Wettersteinkalk des Stertekopfes wurden die älteren Schichtglieder angepreßt und dabei vollkommen zerquetscht und teilweise fast bis zur Unkenntlichkeit verändert.

Die jüngste angrenzende Einheit bilden maximal 10 m von schwarzen tonigen Partnachschichten mit hellen Kalkknollen. Der Muschelkalk wurde fast vollkommen reduziert. An ihn stößt eine ca. 5 m mächtige Schuppe mit roten und grünlichen Quarziten. Zwischen diese Schuppe und einen Keil von Silbernen Phylliten eingeschaltet erscheint ein geringmächtiges Rauhwackenband. Dieselben Rauhwacken liegen weiter nördlich auf dem Wettersteinkalk direkt auf, sie haben also die dazwischen liegenden Einheiten schräg abgeschnitten.

Abb. 5: Profile Nr. 10–12, Lage siehe Abb. 3.



Südlich der Phyllite folgt extrem ausgequetschter Verrucano. Die klastische Natur ist nur mehr schwierig zu erkennen. Danach folgt ein Komplex von Silbernen Phylliten, Verrucano, weißen Quarziten, mächtigeren Phylliten und schließlich stößt ein Verrucanokeil an die Stanzertal-Linie.

Es läßt sich aufgrund dieser Beobachtungen auch in diesem stark verengten Raum noch der ursprüngliche Faltenbau erahnen.

Profil 15: Nördlich der Flirscher Schihütte stoßen gelbe Rauhacken tektonisch an den Hauptdolomit der Eisenspitze. Gegen S konnten unter der Moränenbedeckung in kleinen Aufschlüssen zuerst Skythquarzite, dann Silberne Phyllite anstehend angetroffen werden. Erst wieder oberhalb der Schihütte findet man anstehenden weißen Buntsandstein, der flach nach N einfällt. Er läßt sich zwanglos mit den Quarziten im Rammlestobel gegen Westen verbinden. Gleich östlich der Hütte stehen rote Tonschiefer und Sandsteine des Verrucano an, die mit 40° nach N einfallen. Sie werden von der Stanzertal-Linie abgeschnitten.

Die Aufschlüsse sind zwar spärlich, aber es ist anzunehmen, daß sich unter der Moräne noch Alpiner Verrucano verbirgt. Damit kann auch hier ein Faltenbau rekonstruiert werden.

Profil 16: Der Kohlwald wird hauptsächlich von einer sattelförmigen Aufwölbung des Verrucano gebildet, die im S an der Stanzertal-Linie abrupt abgeschnitten wird. Dieser Sattel taucht im N steil ab und bildet eine Mulde mit Quarziten und Rauhacken im Kern. Der Muldenachse folgt eine E–W streichende Störung, an der der Nordschenkel südvergent aufgeschuppt wurde.

Im Nordabfall des Kohlwaldes wurden Silberne Phyllite und beidseitig davon basaler Verrucano angetroffen, womit auch hier ein Sattelbau gesichert ist. Der N-Schenkel der Antiklinale wird von Rauhacken, die auf nach N überkipptem Muschelkalk liegen, tektonisch begrenzt.

Profil 17: Für dieses Profil durch den Kohlwald gilt dasselbe wie für Profil 16. Den N-Abfall ins Griesbachtal bildet nur mehr der S-Schenkel des Sattels, der Phyllitkern wird schon weiter im E abgeschnitten. Bei der kleinen Kapelle an der Straße ober Flirsch ist der Kern der Kohlwald-Antiklinale mit diaphthorischen kristallinen Schiefen aufgeschlossen. Er ist zumindest im N tektonisch abgeschert. Die Gesteine dieses Aufbruches unterscheiden sich von den typischen Silbernen Phylliten, können aber (rein von ihrer basalen Stellung zum Verrucano her) ein Äquivalent bzw. eine Vertretung derselben darstellen.

5. Beziehung des Permoskyth zum Landecker Quarzphyllit

Schon bei HAMMER (1918) findet sich die Feststellung, daß Verrucano transgressiv auf der Landecker Phyllitzone auflagert und der Verband nur durch lokale kleine Schubflächen zerrissen sei. Die Silbernen Phyllite stellten in die Verrucano-Zone eingeschuppte Fetzen des Quarzphyllits dar.

Die Idee des primären Verbandes der Phyllitzone mit dem Permoskyth griffen auch HUCKRIEDE & JACOBESHAGEN (1958) auf. Sie stellen der Ansicht AMPFERERS (1930), daß der Verrucano und der Quarzphyllit durch eine tektonische Grenze getrennt seien, entgegen, daß „der Verrucano mit steigendem Metamorphosegrad kontinuierlich in die quarzreichen Phyllite übergeht und mit ihnen verfaltet ist“ (HUCKRIEDE & JACOBESHAGEN, 1958:387). Sie sehen in den Silbernen Phylliten der Neßleralm-Antiklinale den N-Schenkel einer Mulde unter dem Stanzertal, deren Kern aus Verrucano (V) gebildet wird (Abb. 2, Profil A). Die heute einwandfrei als Buntsandstein angesprochenen Quarzsandsteine betrachteten sie als Quarzit- und Quarzfelszone des Verrucano (Vq), deren randliche Position zu den Phylliten sie als weitere Stütze für die Konstruktion einer großen Mulde betrachteten. Wesentlich ist in ihrer Darstellung, daß sie damit die Landecker Phyllitzone (qph) als direkte Unterlage, ohne trennendes tektonisches Element, in den Faltenbau des Permoskyth miteinbezogen. Diese Auffassung wurde auch von TOLLMANN (1976) übernommen.

Neue, die Möglichkeiten einer lithostratigraphischen Aufgliederung des Permoskyth berücksichtigende Detailkartierungen (KRAINER, 1981; STINGL, 1981) ermöglichten es nun, der Vorstellung von HUCKRIEDE & JACOBESHAGEN (1958)

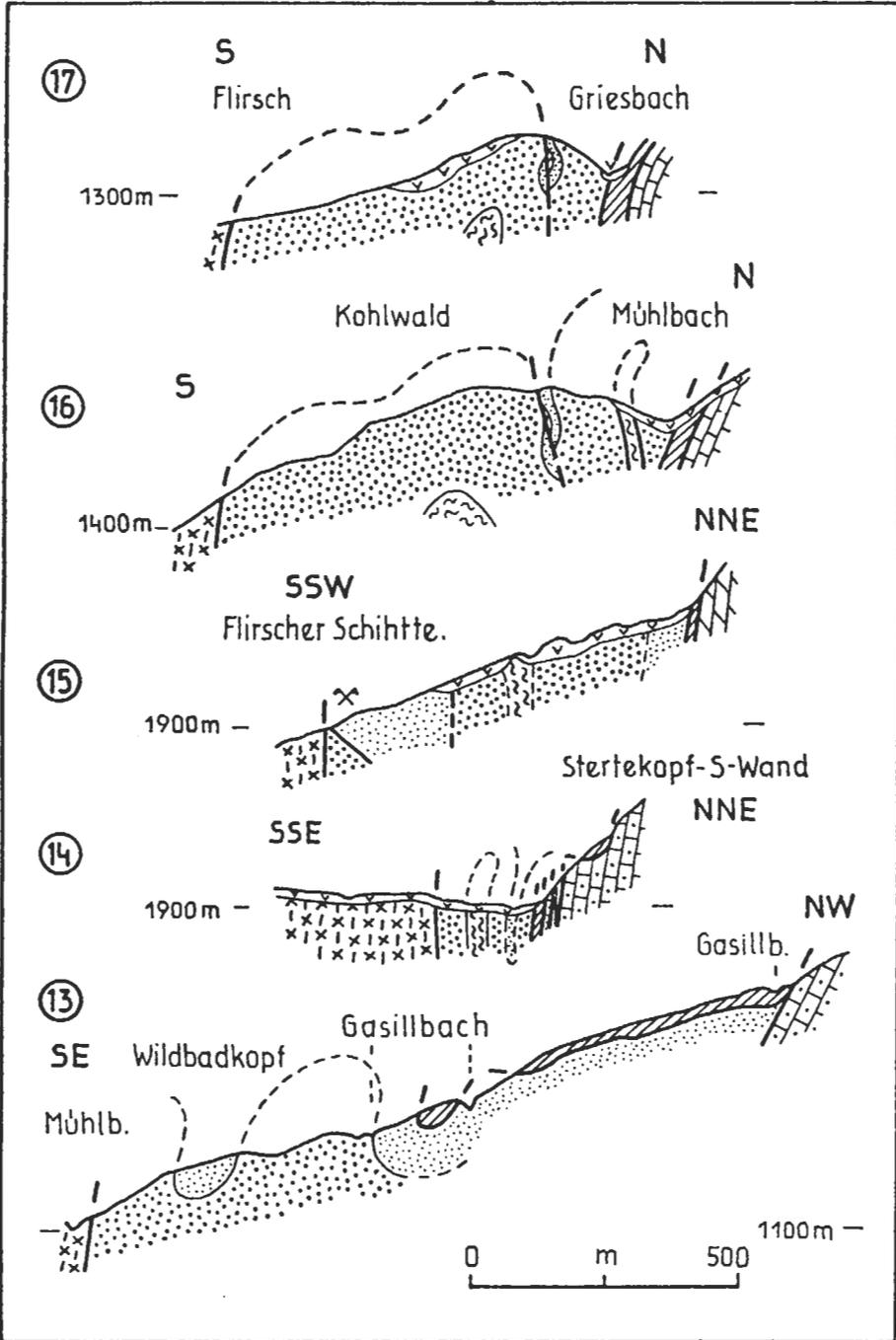


Abb. 6: Profile Nr. 13–17, Legende siehe Abb. 5, Lage siehe Abb. 3.

eine andere Deutung gegenüberzustellen (Abb. 2, Fig. B). Nach dieser Interpretation wird der Landecker Quarzphyllit (qph) gegen den Verrucano (V) deutlich von der hier steil S-fallenden Stanzertal-Linie getrennt. In den Klastika ist ein nordvergenter Faltenbau zu erkennen, den Muldenkern bildet jeweils Buntsandstein (B), z. T. mit kleinen Resten von Reichenhaller Rauhwacken (R). Der Nordschenkel der Neßleralm-Antiklinale ist hier an einer steilen Fläche südvergent aufgeschoben. Hier kommen im Kern die Silbernen Phyllite (SPh) zutage, die aufgrund der Tatsache, daß sie im basalen Verrucano aufgearbeitet wurden, als die metamorphe Unterlage desselben anzusehen sind. Ihre Beziehung zum Landecker Quarzphyllit ist unklar, da sie nirgends in einem sichtbaren Zusammenhang mit ihm stehen. Für die Zugehörigkeit zur Phyllitzone spricht unter anderem, daß in dieser völlig gleiche Typen wie die Silbernen Phyllite auftreten (freundl. mündl. Mitt. A. AMANN, Inst. f. Mineralogie u. Petrographie d. Univ. Innsbruck).

Zum besseren Verständnis dieser lokalen Gegebenheiten sind im folgenden zwei wichtige Befunde zu berücksichtigen. Zum einen besteht nach ROCKENSCHAUB et al. (1983) ein allmählicher Übergang zwischen dem Landecker Quarzphyllit und der Quarzphyllitdecke, zum anderen hat MOSTLER (1972) nachgewiesen, daß im Montafon die oberkarbone Basis der Kalkalpen (Kristbergschichten, AMEROM et al., 1982) eindeutig transgressiv auf Gesteinen der Phyllitgneisdecke liegt. Dieses Karbon an der Basis der Lechtaldecke hat die gleiche tektonische Position wie der Westtiroler Verrucano. Man müßte folglich die Silbernen Phyllite des Stanzertales, auf denen der Verrucano sedimentiert wurde, als Teil des Landecker Quarzphyllites sehen, da letzterer nur ein stärker retrograd metamorpher Anteil der Phyllitgneisdecke ist.

6. Schlußbetrachtungen

o Aufgrund der erarbeiteten Lithostratigraphie konnte ein E–W-gerichteter Faltenbau des Permoskyth im Stanzertal nachgewiesen werden, dessen steilstehende bis leicht nordvergente Isoklinalfalten mit flach einfallenden Faltenachsen auf eine Raumverengung durch den Nordschub des Kristallins der Ferwall-Gruppe hindeuten. Abgescherte Faltenanteile wurden z. T. südvergent aufgeschoben (Neßleralm-Antiklinale, Kohlwald-Synklinale).

o Einer jüngeren, gegen NW gerichteten Bewegungsphase des Kristallins sind die Schuppenzonen (Dawinalpe, Mutte-Schuppenzone, Putzenwald–Schöngraben) zuzurechnen. Auch die Verrucano-Kuppel südlich der Ulmer Hütte mit allseits abtauchenden Achsen ist auf diese E–W-Bewegungen zurückzuführen. Die jüngste Phase deutet NE-gerichtete Blattverschiebungen an, die den älteren Falten- und Schuppenbau durchschneiden.

o Die Silbernen Phyllite werden im basalen Verrucano aufgearbeitet und sind daher sicher als metamorphe Unterlage des Permoskyth anzusehen.

o Untersuchungen der Beziehungen zwischen Landecker Phyllitzone und Phyllitgneisdecke, sowie der Kalkalpenbasis im Montafon lassen es als möglich erscheinen, daß die Silbernen Phyllite zur Landecker Phyllitzone gehören. Diese Konsequenz ergibt sich aus den Aussagen, daß die Phyllitzone als stärker diaphthoritischer Teil von der Phyllitgneisdecke nicht zu trennen ist, und daß das Montafoner Karbon gleicher tektonischer Stellung wie der Verrucano eindeutig transgressiv auf der Phyllitgneisdecke liegt.

Dank

Die vorliegende Publikation stellt teilweise einen Auszug einer Dissertation dar, die unter Anleitung von Prof. Dr. H. MOSTLER entstand. Für die Betreuung und Förderung der Arbeit sei ihm an dieser Stelle noch einmal sehr herzlich gedankt.

7. Literatur

- AMEROM, H. W. J. van, ANGERER, H. & MOSTLER, H. 1982: Über eine Autono-Stephanische Flora aus den Kristbergsschichten im Montafon, Vorarlberg (Österreich). – Jb. Geol. B.-A., 124, H. 2, 283–323, 13 Abb., 4 Tab., 7 Fototaf., Wien.
- AMPFERER, O., 1930: Über den Südrand der Lechtaler Alpen zwischen Arlberg und Ötztal. – Jb. Geol. B.-A., 80, H. 3/4, 407–451, 35 Abb., Wien.
- 1932: Erläuterungen zu den geologischen Karten der Lechtaler Alpen. – 125 S., 28 Abb., Wien (Geol. B.-A.).
- DOERT, U., 1974: Der Gebirgsbau der südwestlichen Lechtaler Alpen östlich der Flexen-Straße (Vorarlberg/Tirol). – Unveröff. Diss. Univ. Erlangen-Nürnberg, 260 S., Erlangen.
- FELLNER, R., 1964: Zur Geologie des Südrandes der Nördlichen Kalkalpen zwischen Schnann und Arlberg (Lechtaler Alpen). – Z. dt. geol. Ges., 116, 832–858, 4 Abb., 2 Taf., Hannover.
- HAMMER, W., 1919: Die Phyllitzone von Landeck (Tirol). – Jb. Geol. R.-A., 68 (1918), H. 1/2, 205–258, 10 Abb., 3 Taf., Wien.
- 1920: Erzführung des Verrucano in Westtirol. – Verh. Geol. St.-A., 1920, Nr. 4, 77–88, Wien.
- HUCKRIEDE, R., 1959: Die Eisenspitze am Kalkalpensüdrand (Lechtaler Alpen, Tirol). – Z. dt. geol. Ges., 111, 410–433, 4 Abb., Hannover.
- & JACOBShAGEN, V., 1958: Ein Querschnitt durch die Nördlichen Kalkalpen (Oberstdorf – Pettneu). – Z. dt. geol. Ges., 109, 2. Tl., 373–388, 6 Abb., 1 Tab., 1 Taf., Hannover.
- KRAINER, K., 1981: Zur Sedimentologie und Vererzung des Permoskyth im Stanzertal/Arlberg (Westtirol) unter besonderer Berücksichtigung der Hangendquarzite. – Unveröff. Diss. Univ. Innsbruck, 106 S., 29 Abb., 2 Beil., Innsbruck.
- 1982: Zur Sedimentologie und Vererzung der Hangendquarzite im Stanzertal/Arlberggebiet (Tirol). – Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, 12/4, 81–94, 3 Abb., Innsbruck.
- MOSTLER, H., 1972: Postvariscische Sedimente im Montafon (Vorarlberg). – Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 20, 171–174, 2 Abb., Wien.
- unter Mitarbeit von KRAINER, K. & STINGL, V., 1982: Erzlagerstätten in der postvariszischen Transgressionsserie im Arlberggebiet. – Arch. f. Lagerstättenforsch. Geol. B.-A., 2, 131–136, 5 Abb., 1 Taf., Wien.
- OBERHAUSER, R., 1970: Die Überkipplungserscheinungen des Kalkalpensüdrandes im Rätikon und im Arlberg-Gebiet. – Verh. Geol. B.-A., 1970, H. 3, 477–485, 1 Taf., Wien.
- ROCKENSCHAUB, M., THEINER, U. & FRANK, W., 1983: Die Struktur von Phyllit- und Phyllitglimmergneiszone bei Landeck. – Jber. 1982 Hochschulschwerpkt. S 15, 223–227, Graz.
- STINGL, V., 1981: Zur Sedimentologie und Vererzung des Permoskyth im Raum Arlberg unter besonderer Berücksichtigung des Alpenen Verrucano. – Unveröff. Diss. Univ. Innsbruck, 109 S., 22 Abb., 8 Beil., Innsbruck.

- 1982: Sedimentologie und Vererzung des Alpinen Verrucano im Stanzertal (Tirol). – Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, 12/3, 71–80, 1 Abb., 3 Beil., Innsbruck.
- TISCHLER, S. E., 1977: Die Verrucano- und Buntsandsteinerze in Nordtirol. – Unveröff. Diss. Univ. Innsbruck, 104 S., 43 Abb., 2 Beil., Innsbruck.
- TOLLMANN, A., 1972: Alter und Stellung des Alpinen Verrucano in den Ostalpen. – Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 20, 83–96, 1 Abb., Wien.
- 1976: Der Bau der Nördlichen Kalkalpen. Orogene Stellung und regionale Tektonik. – Monographie der Nördlichen Kalkalpen, Teil 3. – 449 S., 130 Abb., 7 Taf., Wien (Deuticke).