

Der Südrand der Grauwackenzone zwischen Stübming und Neuberg (Obersteiermark, ÖK 103 Kindberg)

Von Josef NIEVOLL *)

Mit 3 Abbildungen und 1 Tabelle

Zusammenfassung

Kartierungen haben ergeben, daß neben der Norischen und der Oberostalpinen Überschiebungsfläche eine weitere Überschiebungsfläche an bzw. nahe der Basis des Blasseneckporphyroids existiert. Entlang dieser Überschiebungsfläche sind geringmächtige Linsen von Magnesit, ?altpaläozoischen Marmoren und Altkristallin eingeschuppt. Die Überschiebungsflächen verzweigen sich. Silbersberg- und Tattermannschiefer können in Bereichen, in denen die Veitscher Decke fehlt, nicht voneinander abgetrennt werden. Ausgehend davon wird für große Teile der „Silbersbergschiefer“ permisches Alter vermutet. Schließlich wird überlegt, ob die Veitscher Decke als zentralalpines Element aufzufassen ist.

Résumé

Les levés de terrain ont montré qu'outre les chevauchements de la Norische nappe et de l'Austroalpin supérieur, il existe un chevauchement à la base ou immédiatement sous la base du Blasseneckporphyroid. Le long de ce chevauchement on trouve des écaillés minces de magnesite, de marbe ?paléozoïque inférieur et de roches cristallines. Les plans de chevauchement se confondent quelquefois. On ne peut pas différencier les schistes de Silbersberg et de Tattermann dans les régions où la nappe de Veitsch est absente. De ce fait on peut penser que la majeure partie des schistes de Silbersberg est permienne. Finalement on considère que la nappe de Veitsch fait partie intégrante de la zone centralpine.

Inhalt

1. Einleitung	64
2. Die Grenze Silbersbergschiefer – Blasseneckporphyroid	64
3. Zur Verbreitung der Veitscher Decke	68
4. Zur Problematik der Unterscheidung Silbersbergschiefer – Tattermannschiefer	68
5. Die Anordnung der Überschiebungsflächen	70
6. Die Veitscher Decke – ein zentralalpines Element?	70
Dank	71
Literaturverzeichnis	71

*) Anschrift des Verfassers: Dr. Josef NIEVOLL, Institut für Umweltgeologie, Elisabethstraße 5/1, A-8010 Graz.

1. Einleitung

Die Vorstellungen über die geologischen Verhältnisse am Südrand der östlichsten Grauwackenzone beruhen auf den Arbeiten von H. P. CORNELIUS anfangs der dreißiger Jahre (CORNELIUS 1936, 1941, 1952 b). Die Norische Überschiebungsfäche liegt zwischen Norischer und Veitscher Decke, die Oberostalpine Überschiebungsfäche zwischen Veitscher Decke und Mittelostalpin. Die Tattermannschiefer stellen Äquivalente des Alpinen Verrucano dar (TOLLMANN 1963).

Durch den Bau zahlreicher Forstwege haben sich die Aufschlußverhältnisse wesentlich gebessert. Bei der Neukartierung sind nun Probleme aufgetaucht, deren Bedeutung für die Erklärung des Baus des Südrandes der Grauwackenzone nachfolgend geprüft werden soll. Unter „Südrand der Grauwackenzone“ ist der 100–700 m breite Gebietsstreifen zu verstehen, der von den Silbersbergschiefern (bei CORNELIUS 1952 b „Silbersbergserie“) und dem Karbon der Veitscher Decke aufgebaut wird. Die Arbeit beschränkt sich auf die Kommentierung des Verlaufs der lithologischen Grenzen. Struktureologische sowie den Metamorphosegrad betreffende Daten sollen später veröffentlicht werden.

2. Die Grenze Silbersbergschiefer – Blasseneckporphyroid

Die Grenze Silbersbergschiefer – Blasseneckporphyroid liegt durchwegs 100 bis 200 m tiefer als CORNELIUS 1936 annahm. Grund für seine Fehlannahme dürfte die intensive Verschieferung des Porphyroids sein, die zu einem phyllitischen Habitus des sonst massigen Gesteins führt. Längs dieser Grenze finden sich an mehreren Lokalitäten Schürflinge von Magnesit, ?altpaläozoischen Marmoren und Altkristallin (Abb. 1–3).

Magnesit ist an folgenden Stellen anzutreffen:

- 600 m westlich Pretalsattel am Ausgang des von Süd nach Nord entwässernden Grabens. In Begleitung des Magnesits mittelgrauer Dolomit und dünnplattige, dunkelgraue Kalke bis kalkige Phyllite mit Crinoidenresten.
- 150 m nördlich Pretalsattel. Zwei Pinggen, eine Rösche und eine überwachsene Halde aus Magnesit zeugen von ehemaliger Schurftätigkeit.
- In der Wiese unterhalb der Kehre der Zufahrt zum Gehöft Matzbauer (Pretalgraben), auf 910 m. In der Kehre selbst ?altpaläozoische Marmore und gelblicher Dolomitgrus (siehe unten).
- 200 m nordöstlich Gehöft Karner (Zwertlesgraben), auf 860 m. Im Liegenden Verschuppung von Karbonklastika und Porphyroid.
- 300 m nordwestlich Gehöft Knabl (Schwarzenbachgraben), auf 920 m. Neben einer kleinen Rösche liegen einige Magnesitblöcke. Verschleppung im Zuge der um 1900 erfolgten Prospektionstätigkeit nicht auszuschließen!
- Graben westlich Gehöft Paar (Arzbachgraben), auf 1060 m.
- 200 m westlich Gehöft Kohlebner (Arzbachgraben), auf 990 m.
- Ehemaliger Magnesitbergbau am Ausgang des Arzbachgrabens. Die Lagerstätte besteht aus einer Reihe von Magnesitschollen, die sich über einen Kilometer erstreckt. Einzelne Schollen schwimmen in Phylliten bzw. feingeschichteten Quarziten der Unterlage. In Begleitung des Magnesits schwarze Schiefer. CORNELIUS 1952 b

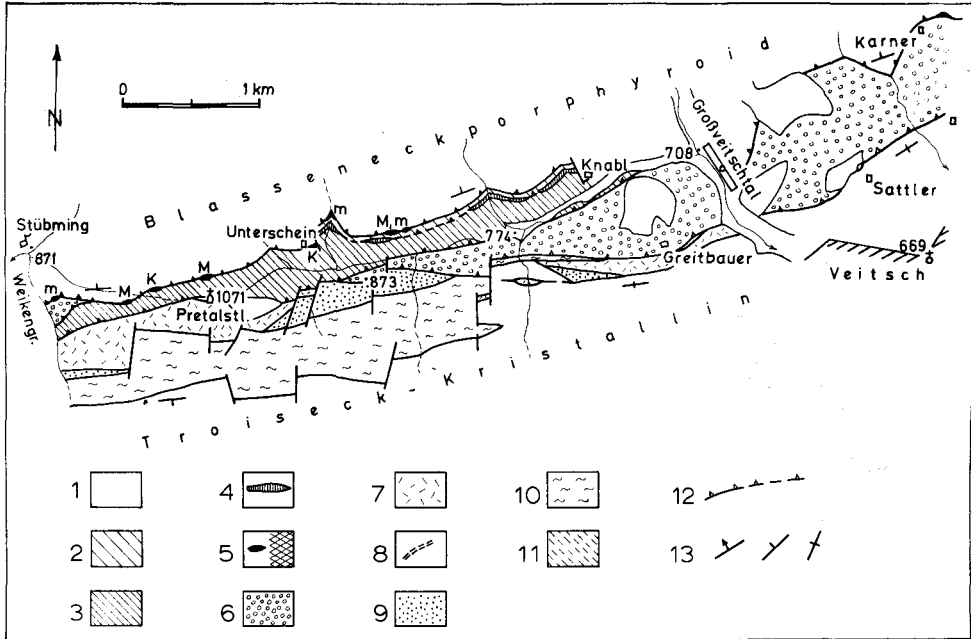


Abb. 1: Geologische Skizze des Südrandes der Grauwackenzone zwischen Stübmung und Veitsch. Erklärung: (1) Quartäre Talfüllungen, Bergbauhalden, Hangschutt. (2) Silbersbergschiefer – Altpaläozoikum. (3) Silbersbergschiefer – ?Alpiner Verrucano. (4) Grünschiefer. (5) m, M, K: Marmor-, Magnesit-, Kristallinschüfflinge. (6) Karbon der Veitscher Decke. (7) Zentralalpine Kalke und Dolomite. (8) Kapellener Schiefer. (9) Semmeringquarzit. (10) Alpiner Verrucano. (11) Tattermannschiefer. (12) Überschiebungsflächen (gesichert – vermutet). (13) Fallzeichen (50–74°, 75–89°, seiger). Lage des Arbeitsgebietes siehe Abb. 3.

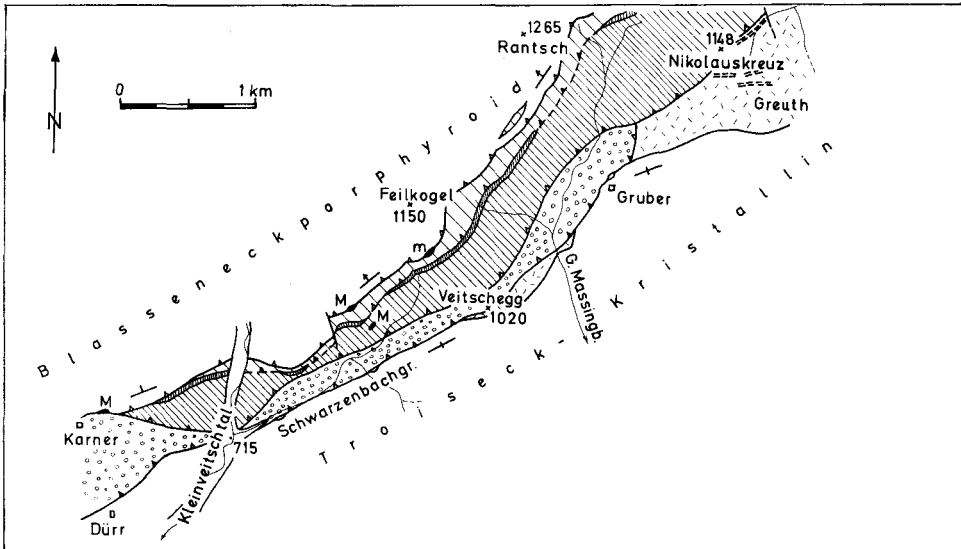


Abb. 2: Geologische Skizze des Südrandes der Grauwackenzone zwischen Veitsch und Nikolauskreuz. Symbole wie in Abb. 1. Lage des Arbeitsgebietes siehe Abb. 3.

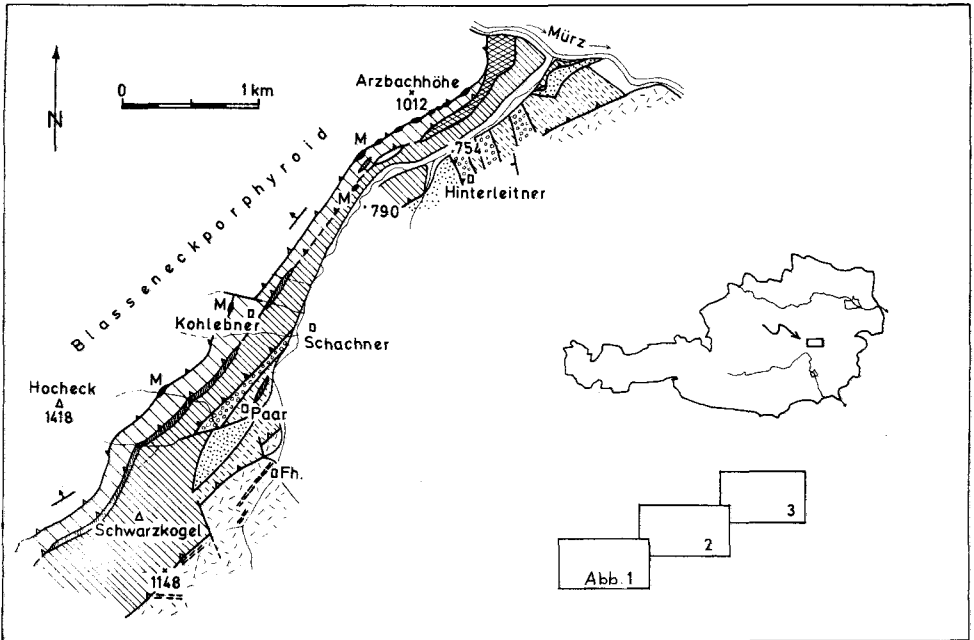


Abb. 3: Geologische Skizze des Südrandes der Grauwackenzone zwischen Nikolauskreuz und dem Mürztal bei Neuberg. Symbole wie in Abb. 1.

(S. 165) erwähnt überdies grünliche Quarzitschiefer (= Zwischenschiefer des Sattlerkogels bei Veitsch).

Biostratigraphische Daten für den Magnesit fehlen. Die begleitenden Gesteine (Dolomite, Kalke und kalkige Phyllite mit Crinoidenresten, schwarze Schiefer, grünliche Quarzitschiefer) sprechen für eine Herkunft aus dem Veitscher Karbon. Zusätzlich sei angeführt, daß in biostratigraphisch abgesicherten Profilen der östlichen Grauwackenzone altpaläozoische Magnesite nicht bekannt sind (zuletzt SCHÖNLAUB 1982).

?Altpaläozoische Marmore treten an folgenden Stellen auf:

- 400 m südlich Pretalhof, in der Kehre der neuen Straße über den Pretalsattel, auf 950 m. Ausbildung: dünnplattig, hell- bis mittelgrau.
- Graben zwischen den Gehöften Unterschein und Matzbauer (Pretalgraben), auf 930 m. Grau-weiß gebänderter Marmor.
- In der Kehre der Zufahrt zum Gehöft Matzbauer (Pretalgraben), auf 920 m. Dünnplattig, s-Flächen z. T. mit Serizit belegt, Farbe variabel (weiß¹⁾, grünlich, hell- bis dunkelgrau). 100 m östlich der Kehre werden auf gleicher Höhe durch einen Traktorweg dünnplattige, dunkelgraue Marmore angeschnitten.
- 500 m nördlich Gehöft Veitschegger (Schwarzenbachgraben) in der Böschung des Forstweges, auf 1020 m. Mittelgrau bis bräunlich-weiß gebändert.

¹⁾ Vgl. dazu den weiß- und grau geflaserten und geschieferten Kalk, den CORNELIUS 1952 b (S. 155) aus dem Auergraben erwähnt.

Auch für die Marmore fehlen biostratigraphische Daten – Tests auf Conodonten blieben negativ. Naheliegender wäre, die Marmore analog den Magnesitschürflingen aus dem Veitscher Karbon abzuleiten. Die Kalke des Veitscher Karbons, wie sie etwa im Zwertlesgraben oder im oberen Schwarzenbachgraben anzutreffen sind, weisen jedoch deutlich geringere Korngrößen auf. Größere Ähnlichkeit besteht zu den Marmoren, die am Ausgang des Brücklergrabens bei Turnau grauen Phylliten der Unterlage des Blasseneckporphyroids konkordant eingeschaltet sind.

Altkristallinschürflinge treten an zwei Punkten auf:

- 400 m westlich Pretalsattel, auf 1020 m. Amphibolite und Gneismylonite.
- Unmittelbar östlich Gehöft Unterschein (Pretalgraben) an der alten Hofzufahrt. Gneis- und Amphibolitmylonite sowie ein geringmächtiger Aplit.

Diese Gesteine lassen sich gut mit jenen von HAUSER 1938, CORNELIUS 1941 und HOMANN 1955 aus anderen Teilen der östlichen Grauwackenzone bekanntgemachten altkristallinen Gestein vergleichen.

Das Vorkommen so unterschiedlicher Gesteine entlang der Basis des Blasseneckporphyroids kann kaum zufallsbedingt sein. Vielmehr markieren diese Gesteine eine tektonische Fläche von regionaler Bedeutung. Schwierig gestaltet sich die Festlegung des Ausstrichs dieser Fläche im Massinggraben. Schürflinge fehlen hier, und die Schiefer sind mit dem Porphyroid sedimentär verknüpft (Wechsellagerung von hellgrauen, feinkörnigen Quarziten und Allanit-führenden Feldspatkrystalltuffen 400 m nordwestlich Gehöft Häsel). Die tektonische Fläche muß hier etwas tiefer, innerhalb der Schiefer, verlaufen.

Eine Sonderstellung nimmt das Altkristallin vom Arzbachgraben ein. Es liegt nicht an der Norischen Überschiebungsfläche (CORNELIUS 1941). Das Liegende dieser durchschnittlich 40 m mächtigen Kristallplatte, die im Streichen über einen Kilometer zu verfolgen ist, bilden Silbersbergkonglomerate. Sie reichen bis zur Sohle des Arzbachgrabens (Aufschlüsse am Grabeneingang und gegenüber der Haltestelle Arzbach). Im Hangenden treten hellgraue Serizitphyllite, grünlichgraue Chlorit-Serizitphyllite und hellgraue, feinkörnige Quarzite mit Feinschichtung auf. Ihre Mächtigkeit beträgt nördlich Gehöft Kindl ca. 40 m, gegen Nordost nimmt sie kontinuierlich ab, sodaß in der Einsattelung zwischen Arzbachhöhe und ihrem östlichen Vorberg (= Gröblkogel) das Kristallin direkt an das Porphyroid stößt²⁾.

Das Altkristallin vom Arzbachgraben leitet über zu den Schürflingen, die zur Gänze innerhalb der Silbersbergschiefer liegen. Es handelt sich in einem Fall um eine Porphyroidlinse (auf der Arzbachleiten westlich des alten Berghauses, ungefähr in streichender Fortsetzung des Altkristallins), in zwei weiteren Fällen um Magnesit (auf der Arzbachleiten 150 m nördlich Höhenpunkt 790 bzw. im Schwarzenbachgraben 100 m nördlich Gehöft Knabl). Diese Vorkommen bezeugen, daß tektonische Flächen auch innerhalb der Silbersbergschiefer verlaufen müssen.

²⁾ Die Parallelen zum Kristallin von Schlögelmühl-Vöstenhof (CORNELIUS 1941) fallen sofort ins Auge. Die Deutung von CORNELIUS 1941 (S. 49), wonach es sich dort um eine isoklinal in den Silbersbergschiefern eingeschichtete Schuppe handelt, welche oben und unten sedimentäre Kontakte zu ihnen besitzt, ist sehr unwahrscheinlich. Zum einen besteht zwischen den Silbersbergschiefern des Nord- und des Südflügels ein scharfer fazieller Gegensatz. Zum anderen beschreibt genannter Autor vom Ostende des Vöstenhofer Kristallins eine „Abscherung oder schichtenparallele Gleitung großen Stils“ (CORNELIUS 1941, S. 23, bzw. 1952 b, S. 204). Nicht die Radschiefer, sondern das Kristallin amputiert die Silbersbergschiefer!

3. Zur Verbreitung der Veitscher Decke

Die Veitscher Decke ist in diesem Abschnitt der Grauwackenzone nicht durchgehend verbreitet. Sie fehlt am Pretalsattel (von der geringmächtigen Linse von Karbonschiefern am Sattel selbst abgesehen!), um das Nikolauskreuz zwischen Massing- und Arzbachgraben und im Arzbachgraben zwischen den Gehöften Schachner und Hinterleitner.

Das Fehlen des Karbons in der Umgebung des Pretalsattels fiel bereits CORNELIUS 1952 b (S. 157) auf. Im obersten Pretalgraben grenzen Silbersbergschiefer direkt an Semmeringquarzit bzw. Thörlers Kalk. Vom Pretalsattel gegen Westen ist Karbon erst wieder am Ausgang des Weikengrabens zu finden. Silbersbergschiefer und Karbon haben hier ihre Lage vertauscht: im Liegenden des Blasseneckporphyroids folgen gegen Süd karbone Klastika, Silbersbergschiefer (karbonatische, geröllführende Phyllite und Chloritoid-Pyrophyllitschiefer) und Thörlers Kalk.

Bei den schwarzen Schiefern und Quarziten in der Umgebung des Nikolauskreuzes handelt es sich um Kapellener Schiefer. Diese Schiefer erwecken nicht den Eindruck intensiver Durchbewegung und brechen ebenflächig in dünnen Platten; nie zeigen sie das für Karbonphyllite typische Aufblättern. Auch kann die primäre Zugehörigkeit zu triassischen Dolomiten/Kalken aus den Lagerungsverhältnissen im Waldgelände 300 m südlich vom Nikolauskreuz – schwarze Schiefer zu beiden Seiten der markanten Dolomitrippe – erschlossen werden. Somit besteht in der Tat „... kein Anlaß, die Tektonik für so kompliziert zu halten, wie sie es unter der Voraussetzung eines Karbonalters dieser Schiefer würde“ (CORNELIUS 1952 a, S. 41, über TOULA 1885).

Im Arzbachgraben fehlt das Veitscher Karbon zwischen Schachner und Hinterleitner – zumindest nach den Lesesteinen zu urteilen: die Nordseite des Grabens wird von Silbersbergschiefern eingenommen, die Südseite von Semmeringquarzit und Dolomiten/Rauhwacken. Südlich vom Gehöft Kindl erscheinen die karbonen Metasedimente erneut in Form dreier N-S-streichender, seiger stehender Schuppen, die von (teilweise geröllführenden) Chlorit-Serizitphylliten und Chloritoid-Pyrophyllitschiefern getrennt werden.

Die größte Mächtigkeit erreicht die Veitscher Decke zwischen Groß- und Kleinveitschtal. Sie füllt zur Gänze den Raum zwischen Troiseck-Kristallin und Blasseneckporphyroid aus. Den Pretalgraben aufwärts bzw. den Osthang des Dürrkogels hinunter reduziert sich die Mächtigkeit der Veitscher Decke entsprechend der Zunahme der Silbersbergschiefer. Hier liegt ein Bauprinzip vor, auf das CORNELIUS 1952 b (S. 174) aufmerksam gemacht hat, und das für die unterlagernde zentralalpine Permotrias bezeichnend ist: die Schichtglieder, die eigentlich übereinander folgen sollten, lösen sich im Streichen gegenseitig ab.

4. Zur Problematik der Unterscheidung Silbersbergschiefer – Tattermannschiefer

Die Problematik der Unterscheidung Silbersbergschiefer – Tattermannschiefer ist nicht neu (CORNELIUS 1935, GLAESSNER 1935³⁾). Sie stellt sich aufgrund der lückenhaften Verbreitung der Veitscher Decke.

³⁾ In grundsätzlich gleicher Form tritt sie uns am Westrand des Schladminger Kristallins entgegen (Radstädter Quarzphyllit oder Alpiner Verrucano?).

Im obersten Arzbachgraben, wo die Veitscher Decke fehlt, sind beide Formationen nicht voneinander zu trennen. Die Silbersbergkonglomerate vom Schwarzkogel ziehen bis zu den Kalken/Dolomiten des Greuth herunter⁴). Auch der Semmeringquarzit südlich Paar markiert keine tektonische Grenze, da er als enggepreßte, nach Südwest aushebende Synklinale Silbersbergschiefern (bzw. von Süd kommend: Tattermannschiefern) aufliegt.

Von der Umgebung des Pretalsattels wurde vermerkt, daß sich die Silbersbergschiefer unter das Karbon des Weikengrabens hinein verfolgen lassen. Mit den Silbersbergschiefern vergleichbare Gesteine trennen auf der rechten Seite des Arzbachgraben-Ausganges die N-S-streichenden oben erwähnten Karbonschuppen. Sie sind hier als Tattermannschiefer anzusprechen, da mit ihnen triassische Gesteine verknüpft sind (Dolomit und Semmeringquarzit unmittelbar südlich des Sägewerkes).

Eine frappante Ähnlichkeit im Habitus besteht zwischen den Konglomeraten südlich Pretalsattel (= Alpiner Verrucano) und den Konglomeraten vom Schwarzkogel nördlich Nikolauskreuz (= Silbersbergkonglomerate). Auf ein Detail sei hingewiesen: beide Vorkommen führen einen geringen Prozentsatz rosa gefärbter Quarzgerölle. Diese Quarzgerölle werden als letzte Reste einer red-bed-Entwicklung gedeutet.

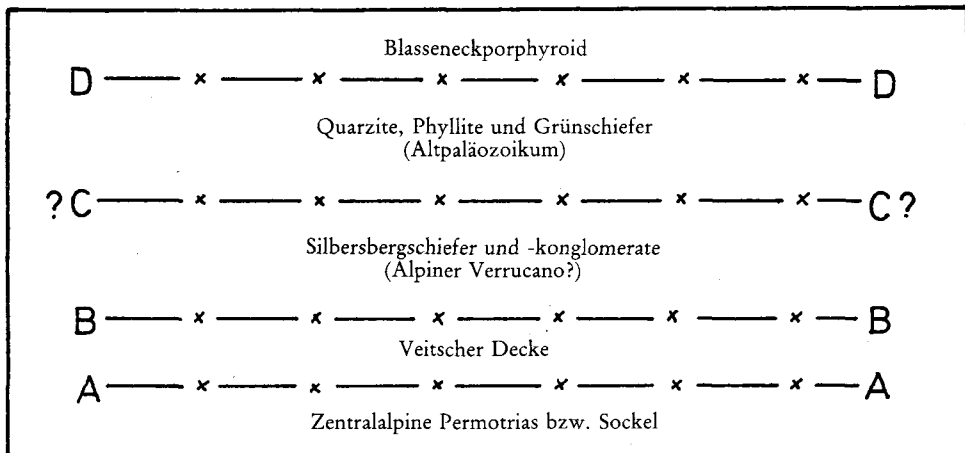
Eine mit den Silbersbergschiefern des Veitscher Raumes weitgehend idente Gesteinsgesellschaft hat der Autor am Nordabfall des Kletschachkogels (ÖK 133 Leoben) gefunden. Ihre Position ist hier eindeutig, es handelt sich um Alpinen Verrucano. Die Karte von STINY & CZERMAK 1932 gibt die Gegebenheiten nur ungenügend wider, deshalb seien die geologischen Verhältnisse kurz skizziert: über den Gneisen des Kletschach-Kristallins liegt eine stark verschuppte, aufrechte Abfolge aus Alpinem Verrucano, Semmeringquarzit und Rauhwacke (untergeordnet auch Kalke und Dolomite). Darüber folgt nochmals Alpiner Verrucano, ehe das Karbon der Veitscher Decke anschließt.

Ausgehend von den Geländestudien ist daher zu vermuten, daß ein Großteil der als Silbersbergschiefer kartierten Gesteine im Abschnitt Stübmung-Neuberg Alpiner Verrucano ist. Altpaläozoisch scheinen lediglich die Grünschiefer und die feinkörnigen Quarzite bzw. die grauen Phyllite zu sein, wie sie z. B. im Hangenden des Kristallins vom Arzbachgraben auftreten. Diese Gesteine lassen sich mit der „Gruppe der feinschichtigen Grauwackenschiefer“ (HAMMER 1925, S. 14) bzw. mit den Quarzphylliten und Grauwackenschiefern auf Blatt Aflenzen (SPENGLER & STINY 1926) vergleichen. Der scharfe fazielle Gegensatz zwischen dem Liegenden und dem Hangenden des Kristallins vom Arzbachgraben wäre damit erklärt. Diese Umdeutung führt jedoch dort zu Schwierigkeiten, wo Kristallinschuppen im Gelände nicht feststellbar sind. Die Grenze zwischen Altpaläozoikum und vermutetem Alpinem Verrucano müßte unterhalb der weithin verfolgbareren Grünschiefer und oberhalb der Silbersbergkonglomerate verlaufen.

⁴) Die Rauhwacke des obersten Massinggrabens (CORNELIUS 1952 b, S. 134 f.), welche in der Literatur mehrmals als Beweis für ein alpidisches Alter der Norischen Überschiebung herangezogen wurde, ist von TOLLMANN 1978 (S. 51) als grobblockiger Hangschutt erkannt worden.

5. Die Anordnung der Überschiebungsflächen

Neben der Oberostalpinen (A), der Norischen (B) und der an der Basis des Blasseneckporphyroids liegenden Überschiebungsfläche (D) läge somit eine vierte Überschiebungsfläche (C) vor (Tab. 1).



Tab. 1: Anordnung der Überschiebungsflächen am Südrand der Grauwackenzone zwischen Stübing und Neuberg. B entspricht der Norischen, A der Oberostalpinen Überschiebungsfläche.

Die Überschiebungsflächen verzweigen sich, allem Anschein nach haben sie gleichzeitig funktioniert. Im oberen Pretalgraben fallen C und D bzw. A und B zusammen; im unteren Pretalgraben C und D; am Sattlerkogel B, C und D; am Nikolauskreuz A und B. Das in Tab. 1 gegebene Schema trifft hingegen für die Querschnitte Veitschegg und Arzbachgraben-Ausgang zu.

6. Die Veitscher Decke – ein zentralalpines Element?

Falls die Umdeutung durch weitere Geländestudien erhärtet werden kann, würde dies auch Folgen für die Stellung der Veitscher Decke haben. Zwischen Stübing und Neuberg würden die karbonen Metasedimente von zentralalpiner Permotrias nicht nur unterlagert, sondern abschnittsweise von Alpinem Verrucano auch überlagert.

Im obersten Laintal und in der Umgebung der Magnesitlagerstätte Oberdorf (ÖK 133 Leoben) liegt die Veitscher Decke wahrscheinlich invers (FELSER 1977, S. 19). Wie erwähnt, werden dort die oberkarbonen Kalke, Schiefer, Sandsteine und Konglomerate von Alpinem Verrucano (Chlorit-Serizitschiefer, Chloritoid-Pyrophyllitschiefer, Konglomerate) unterlagert. Stellt dieser Alpine Verrucano das normal stratigraphisch Hangende des Oberkarbons der Veitscher Decke dar? Das Veitscher Karbon wäre dann dem zentralalpinen Faziesbereich zuzuordnen. Dies wurde bereits mehrmals vorgeschlagen (METZ 1953, FLÜGEL 1963, METZ 1965, FLÜGEL 1977), wobei jedoch von entgegengesetzter Seite, d. h. von Überlegungen zum Untergrund des Veitscher Karbons ausgegangen wurde.

Der Autor ist sich bewußt, daß die vorgeschlagene tektonische Gliederung sehr hypothetischen Charakter besitzt und nicht problemlos auf benachbarte Gebiete übertragen werden kann. Die Schürflinge, die nach dem bisher geltenden tektonischen Konzept an „unmöglichen“ Stellen auftreten, verdeutlichen jedoch, daß neue Modelle gefunden werden müssen, um den Bau des Südrandes der Grauwackenzone befriedigend zu erklären.

Dank

Für die kritische Durchsicht des Manuskriptes bin ich Herrn Prof. Dr. H. W. Flügel sehr zu Dank verpflichtet. P. Slapansky (Wien) danke ich für eine Exkursion im Gebiet Obertauern. Die Kartierungen wurden 1979–83 im Rahmen einer an der Universität Graz eingereichten Dissertation durchgeführt.

Literaturverzeichnis

- CORNELIUS, H. P. (1935): Zur Seriengliederung der vorsilurischen Schichten der Ostalpen. – Verh. geol. B.-A., 1935, 74–80, Wien.
- (1936): Geologische Spezialkarte des Bundesstaates Österreich 1 : 75.000, Blatt Mürzzuschlag. – Wien (Geol. B.-A.).
- (1941): Das Vorkommen altkristalliner Gesteine im Ostabschnitt der nordalpinen Grauwackenzone. – Mitt. Reichsst. Bodenforsch. Zweigst. Wien, 2, 19–52, Wien.
- (1952 a): Die Geologie des Mürztalesgebietes. – Jb. geol. B.-A., Sb. 4, 94 S., Wien.
- (1952 b): Gesteine und Tektonik im Ostabschnitt der nordalpinen Grauwackenzone, vom Alpenost- rand bis zum Aflenzler Becken. – Mitt. geol. Ges. Wien, 42/43 (1949–1950), 1–234, Wien.
- FELSER, K. (1977): Die stratigraphische Stellung der Magnesitvorkommen in der östlichen Grauwacken- zone (Steiermark, Österreich). – Berg- u. hüttenmänn. Mh., 122, 17–23, Wien.
- FLÜGEL, H. W. (1963): Das Paläozoikum in Österreich. – Mitt. geol. Ges. Wien, 56, 401–443, Wien.
- (1977): Paläogeographie und Tektonik des alpinen Variszikums. – N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 1977, 659–674, Stuttgart.
- GLAESSNER, M. (1935): Augensteinschotter im Bereich des Semmeringkalkes und die geologischen Verhältnisse des Fundgebietes. – Verh. geol. B.-A., 1935, 167–171, Wien.
- HAMMER, W. (1925): Beiträge zur Kenntnis der steirischen Grauwackenzone. – Jb. geol. B.-A., 74 (1924), 1–34, Wien.
- HAUSER, L. (1939): Die geologischen und petrographischen Verhältnisse im Gebiet der Kaintaleckschol- len. – Jb. geol. B.-A., 88 (1938), 217–259, Wien.
- HOMANN, O. (1955): Der geologische Bau des Gebietes Bruck a. d. Mur – Stanz. – Mitt. Abt. Geol. Paläont. Bergb. Landesmus. Joanneum, 14, 47 S., Graz.
- METZ, K. (1953): Die stratigraphische und tektonische Baugeschichte der steirischen Grauwackenzone. – Mitt. geol. Ges. Wien, 44, 1–84, Wien.
- (1965): Das ostalpine Kristallin im Bauplan der östlichen Zentralalpen. – Sitzber. Akad. Wiss. Wien, math.-natw. Kl., Abt. 1, 174, 229–278, Wien.
- SCHÖNLAUB, H. P. (1982): Die Grauwackenzone in den Eisenerzer Alpen. (Österreich). – Jb. geol. B.-A., 124, 361–423, Wien.
- SPENGLER, E. & STINY, J. (1926): Erläuterungen zur Geologischen Spezialkarte der Republik Österreich, Blatt Eisenerz, Wildalpe und Aflenz. – 100 S., Wien (Geol. B.-A.).
- STINY, J. & CZERMAK, F. (1932): Geologische Spezialkarte der Republik Österreich, Blatt Leoben und Bruck a. d. Mur. – Wien (Geol. B.-A.).
- TOLLMANN, A. (1963): Ostalpensynthese. – VIII, 256 S., Wien (Deuticke).
- (1978): Jahresbericht 1977. – Geol. Tiefbau Ostalpen, 6, 51–53, Wien.

Bei der Schriftleitung eingelangt am 20. Jänner 1984.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Austrian Journal of Earth Sciences](#)

Jahr/Year: 1984

Band/Volume: [77](#)

Autor(en)/Author(s): Nievoll Josef

Artikel/Article: [Der Südrand der Grauwackenzone zwischen Stübmung und Neuberg \(Obersteiermark, OK 103 Kindberg\). 63-71](#)