

## Vermiculit aus dem Serpentin von Steinbach im Burgenland

Von MICHAEL A. GÖTZINGER\*)

Mit 1 Abbildung

Osterreichische Karte 1 : 50.000  
Blatt 137

Schlüsselwörter  
Burgenland  
Mittelostalpin  
Serpentin  
Vermiculit  
Genese

### Zusammenfassung

Ein aus dem Mittelostalpin erstbekanntes Vermiculitvorkommen wird beschrieben. In den Kontaktzonen eines Plagioklas-Ganggesteins im Serpentin bei Steinbach im Burgenland tritt neben meist aktinolithischen Hornblenden und Anthophyllit Vermiculit in ansehnlichen Mengen auf. In einigen Fällen kommt Vermiculit in engem Zusammenhang mit Anthophyllit und aluminiumreicheren Hornblenden vor, was nach Literaturangaben bezüglich einer gemeinsamen Entstehung auf Widersprüche stößt. Deshalb wird eine sekundäre Vermiculitbildung aus Natrium-Phlogopit diskutiert. Abschließend wird ein zweites Vorkommen mit einer anderen Mineralassoziation aus dem Nordteil des Steinbruchbereiches kurz erwähnt.

### Summary

A vermiculite occurrence, the first one in the Mittelostalpin, is reported. In the contact-zones of a plagioclase-vein in the serpentinite near Steinbach (Burgenland) vermiculite bodies occur together with actinolitic amphiboles and anthophyllite. In some cases vermiculite appears in close connection with anthophyllite and amphiboles (rich in alumina) – this is in contradiction to literature data respecting a common origin. Therefore a secondary origin of vermiculite after sodium phlogopite is discussed. Finally a second occurrence (with a different mineral association) in the northern part of this quarry is mentioned briefly.

Im Rahmen der Bearbeitung einiger Vermiculitvorkommen in Österreich (GÖTZINGER, 1979a; 1979b) war auch außerhalb des Kristallins der Böhmisches Masse die Suche nach weiteren Vorkommen erfolgreich. Hinweise für diese waren schon von MOHR (1949) gegeben worden, jedoch ohne nähere Ortsbezeichnung.

Im höher gelegenen, südwestlichen Bereich des Serpentinsteinsbruchs südwestlich Steinbach im Burgenland (ÖK Blatt 137 – Oberwart, Bundesamt für Eich- u. Vermessungswesen, Wien) finden sich reichlich lockere Massen hellbraunen Vermiculits in der Kontaktzone eines hellen Ganggesteins zum Serpentin.

Dieser Ultramafitkomplex gehört der mittelostalpinen Steinbacher Kristallin-Deckscholle an (TOLLMANN, 1977). Dieses Ver-

miculitvorkommen ist somit das erste bekannte aus dem Mittelostalpin. Eine Bearbeitung des Serpentinits und seiner Hauptbestandteile liegt vor (EVREN, 1971, 1972). Demnach besteht der Serpentin, in dem vor allem Olivin- und Orthopyroxenrelikte erhalten sind, vornehmlich aus Antigorit, untergeordnet aus Chrystotil. Mit dem Serpentin assoziiert finden sich Hornblendefelse, die stellenweise Granat sowie Zoisit enthalten. Jüngst wurden aus dem Serpentin auch Rodingite beschrieben (KOLLER & RICHTER, 1980).

Das helle Ganggestein ist im Aufschlußbereich (Abb. 1) ca. einen Meter mächtig und ist als zusammenhängender Körper auf ca. sieben Meter hin verfolgbar. Allenfalls dazugehörige, durch tektonische Vorgänge offenbar abgescherte Teile lassen sich nach Südwesten auf Zehnermeter zuordnen. Dieses Gestein besteht im wesentlichen aus grobkristallinem (Korngröße bis 5 cm) Plagioklas mit einem Anorthitgehalt von durchschnittlich 20 Mol.%. Der Anorthitgehalt wurde durch Pulverlinien-Vermessung von Röntgendiffraktometeraufnahmen (Methode nach BAMBAUER et al., 1967) bestimmt. Leistenförmige Biotite durchziehen, lokal etwas angereichert, das Gestein. Andere Minerale, namentlich Quarz und Kalifeldspat wurden nicht gefunden.

An beiden Seiten setzt gegen den Serpentin hin eine untergliederbare Umwandlungs- und eine relativ reine Vermiculit-Zone ein.

Die Mineralidentifizierung erfolgte mittels Röntgendiffraktometrie (Pulver- u. Gandolfimethode). Die Umwandlungszone nahe dem Ganggestein enthält grüne, strahlige Amphibole, die in Analogie zu den Vorkommen in Pingendorf, niederösterreich. Mol-danubikum, (in Bearbeitung) keine Al-freien Aktinolithe, sondern aktinolithische Hornblenden sind. Untergeordnet treten Chlorit und Anthophyllit hinzu. Diese Mineralgesellschaft liegt meist in Form loser Brocken in einer Masse erdigen Vermiculits von brauner Farbe.

Die Vermiculit-Zone ist ca. vier Meter mächtig und auf eine Länge von rund zehn Metern aufgeschlossen. Grabungen bis zu einem Meter Tiefe ergaben keine wesentliche Änderung des Mineralbestandes. Der Vermiculit ist hier in der Regel hellbraun und recht feinkörnig (<1 mm), bei raschem Erhitzen bläht er nicht gut auf. Neben Vermiculit finden sich untergeordnet An-

\*) Adresse des Autors: Dr. MICHAEL A. GÖTZINGER, Institut für Mineralogie und Kristallographie der Universität Wien. 1010 Wien, Dr. Karl Lueger Ring 1, Österreich.

thophyllit und grüne Hornblende. Lokal, bei der Grabung in ca. 30 cm Tiefe, wurde rein weißer Anthophyllitfels mit leuchtend grünen Amphibolen gefunden. Diese meist faustgroßen Stücke liegen lose in der Vermiculitmasse.

Erst in weiterer Entfernung vom Ganggestein ändert sich die mineralogische Zusammensetzung: Diese Mineralabfolge ist derzeit im Steinbruchbereich leider nur durch größere Lesesteinbrocken gegen den Blockschutt hin (siehe Abb. 1) aufgeschlossen; der massige dunkelgrüne Hornblendefels findet sich nur im

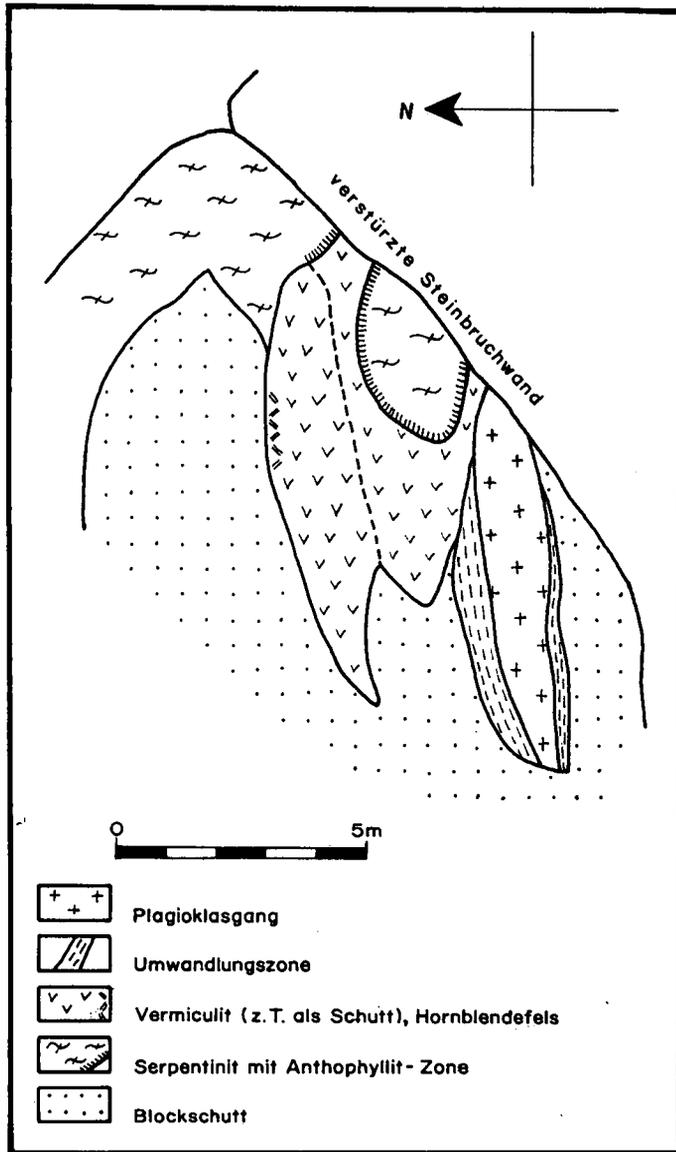


Abb. 1: Ortsbild (Grundriß) des Plagioklas-Ganges mit Umwandlungszonen im Serpentin; Stand: Okt. 1979.

Blockschutt. Gegen diese Hornblendefelse, die stellenweise auch Apatit und Rutil enthalten (EVREN, 1972), tritt eine kontinuierliche Mengenzunahme von Anthophyllit auf. Der Vermiculit tritt stellenweise in mittel- bis dunkelbraunen groben Schuppen (bis 5 mm) auf; beim raschen Erhitzen bläht ein Großteil der Plättchen bis zur dreißigfachen Volumsvergrößerung senkrecht zur Plättchenebene auf. Das Mineralgemenge Vermiculit - Anthophyllit besitzt hellbraune Farbe, das Gestein bekommt zunehmend Festigkeit. Innerhalb rund zweier Dezimeter setzt die hell-

braune Farbe aus, der Mineralinhalt ändert sich zugunsten einer grünen aktinolithischen Hornblende, die unter Gesteinsverdichtung in einen schwarzgrünen Hornblendefels übergeht. Dieser besitzt jedoch nach wie vor geringe Mengen Vermiculit und/oder Chlorit. Hier liegt die Vermutung nahe, daß Vermiculit (neben Anthophyllit?) aus Hornblende entstanden ist, wie dies schon aus Syntheseversuchen bekannt ist (TATEYAMA et al., 1972).

Gegen den Serpentin hin (dieser Bereich ist recht gut aufgeschlossen) enden die Vermiculitmassen recht scharf an einer nahezu parallelstrahligen, farblos bis weißen Anthophyllit-Zone (ca. 3 cm stark), die untergeordnet auch Chlorit und aktinolithische Hornblende enthält. Die Anthophyllitkristalle stehen in der Regel senkrecht zur Kontaktfläche des Serpentinits. Dieser besitzt selbst eine mehrere Zentimeter dicke stark vertalkte Zone, die ebenfalls Chlorit enthält. So eine Mineralabfolge beschreiben auch LARSEN (1928) aus Vorkommen bei Chester, Pennsylvania und GREENWOOD (1963). Nach diesem ergeben sich als niedrigste Bildungstemperatur für Anthophyllit (bei einem  $p_{H_2O}$  von 1 kbar) rund 660° C (vgl. auch DAY & HALBACH, 1979). Nach VELDE (1978) sind diese (hohen) Temperaturen mit einer Vermiculitbildung nicht vereinbar.

Daraus ergibt sich die Frage, ob Vermiculit bei (primär) oder erst später nach (sekundär) der Wechselwirkung zwischen einem leukokraten Ganggestein und einem Serpentin aus einem anderen Mineral entstanden ist.

Hinweise für eine sekundäre Entstehungsweise ergeben sich aus zweierlei Fakten:

Zum ersten liegt bei den häufigen, braunen Vermiculiten ein Großteil des Eisens dreiwertig vor - im Gegensatz zu allen anderen eisenhaltigen Mineralen dieser Mineralgesellschaften. Eine selektive Oxidation nur des dem Vermiculit zugehörigen Eisens während der Kontaktmetamorphose erscheint unrealistisch.

Den zweiten Hinweis gibt CARMAN (1974): Synthetischer Natrium-Phlogopit wandelt sich bei niedrigen Temperaturen und unter Wasserzufuhr zuerst in ein wasserärmeres und weiter in ein wasserreicheres Hydrat um. Diese Hydrate sind strukturell dem Vermiculit ähnlich (CARMAN, 1974). Natürlicher Natrium-Phlogopit wurde jüngst aus Algerien bekannt (SCHREYER et al., 1980). Eine Bildung von Natrium-Phlogopit bei der Kontaktmetamorphose (Natrium- und Aluminiumzufuhr durch das Plagioklas-Ganggestein) steht nicht im Widerspruch zu den Bildungsbedingungen nach CARMAN (1974). Es ist denkbar, daß erst im Laufe der Zeit aus dem Natrium-Phlogopit durch (oxidative) zirkulierende Wässer Vermiculit entstanden ist. Mit dieser Umwandlung geht auch eine Volumsvergrößerung einher, die sich, wie Ortsbilder zeigen, in kleintektonischen Bewegungen und Scherungen äußern kann. Der Nachweis der Natrium-Phlogopit-Vermiculitumwandlung steht allerdings noch aus, da bisher in den hier untersuchten Vermiculiten noch keinerlei reliktsche Minerale nachgewiesen werden konnten.

Abschließend sei noch auf ein helles Ganggestein hingewiesen, das den eher schwer zugänglichen nordöstlichen Bereich der Steinbruchwand durchsetzt. Das Gestein besteht hauptsächlich aus saurem Plagioklas (An-Gehalt rund 20 Mol.%), dunkelgrünen Amphibolen, Vermiculit und geringen Mengen Quarz. Die Grenzen zum umgebenden Serpentin sind scharf. Vermiculit ist hier mittel- bis dunkelbraun, die Plättchen erreichen einen Durchmesser bis 2 cm, die Blähfähigkeit ist jedoch deutlich geringer als in dem vorher beschriebenen Vorkommen. Der Erhaltungszustand des zweiten Ganggesteins erscheint wesentlich schlechter, einige Teile sind stark vergrust.

Da bezüglich der Entstehung des Vermiculites und seiner Vorkommen noch viele Fragen offen sind, erscheint es als sinnvoll, sowohl bezüglich der Grundlagen- als auch der Rohstofforschung, die Arbeiten über diesen Themenkreis fortzusetzen: Eine genauere Bearbeitung mehrerer Vermiculitvorkommen unterschiedlicher Entstehung ist im Gange.

## Literatur

- BAMBAUER H. U., CORLETT M., EBERHARD E., VISWANATHAN K.: Diagrams for the Determination of Plagioclases using X-ray Powder Methods. – SMPM, 47, 333–349, Zürich 1967.
- CARMAN J. H.: Synthetic Sodium Phlogopite and its two Hydrates: Stabilities, Properties and Mineralogic Implications. – Amer. Min., 59, 261–273, Washington 1974.
- DAY H. W. & HALBACH H.: The stability field of anthophyllite: the effect of experimental uncertainty on permissible phase diagram topologies. – Amer. Min., 64, 809–823, Washington 1979.
- EVREN I.: Die Serpentinegesteine von Bernstein und Steinbach (Burgenland). – Diss. Univ. Wien, Phil. Fak., 1–75, Wien 1971.
- EVREN I.: Die Serpentinegesteine von Bernstein und Steinbach (Burgenland). – TMPM., 17, 101–122, Wien 1972.
- GÖTZINGER M. A.: Vorläufige Mitteilungen über ein Vermiculitvorkommen südlich Drosendorf, Niederösterreich. – Anz. d. math.-naturw. Kl. d. Österr. Akad. d. Wiss., 1979, 86–88, Wien 1979 (a).
- GÖTZINGER M. A.: Vermiculitvorkommen unterschiedlicher Entstehung im niederösterreichischen Anteil der Böhmisches Masse. – Anz. d. math.-naturw. Kl. d. Österr. Akad. d. Wiss., 1979, 107–110, Wien 1979 (b).
- GREENWOOD H. J.: The synthesis and stability of anthophyllite. – J. Petrol., 4, 317–351, Oxford 1963.
- KOLLER F. & RICHTER W.: Rodingites in ultramafic rocks of the Eastern Alps. – Ofioliti, 5, 73–78, Bologna, 1980.
- LARSEN E. S.: A hydrothermal origin of corundum and albitite bodies. – Econ. Geol., 23, 398–433, New Haven 1928.
- MOHR H.: Vermiculit – ein neues Industriemineral. – Bergbau-, Bohr- techniker- u. Erdöl-Zeitung, 65, 14–16, Wien 1949.
- SCHREYER W., ABRAHAM K. & KULKE H.: Natural Sodium Phlogopite Coexisting With Potassium Phlogopite and Sodian Aluminian Talc in a Metamorphic Evaporite Sequence From Derrag, Tell Atlas, Algeria. – Contrib. Mineral. Petrol., 74, 223–233, Berlin 1980.
- TATEYAMA H., SHIMODA S. & SUDO T.: Artificial alteration of a common hornblende into clay minerals by hydrothermal condition. – Journ. Japan. Assoc. Min. Petr. Econ. Geol., 67, 35–44, 1972.
- TOLLMANN A.: Geologie von Österreich. Band 1. – Verl. F. Deuticke, Wien 1977.
- VELDE B.: High Temperature or Metamorphic Vermiculites. – Contrib. Mineral. Petrol., 66, 319–323, Berlin Heidelberg 1978.

Manuskript bei der Schriftleitung eingelangt am 12. August 1980.