Zeitschrift: Schweizerische mineralogische und petrographische Mitteilungen = Bulletin suisse de minéralogie et pétrographie

Band: 60 (1980)

Heft: 2-3

Artikel: Zur Verbreitung von Cordierit im zentralen Lepontin

Autor: Irouschek, A.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-46664

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 19.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Schweiz. mineral. petrogr. Mitt. 60, 137–144, 1980

Zur Verbreitung von Cordierit im zentralen Lepontin

von *A. Irouschek* *

Abstract

9 new cordierite occurrences from the western part of the Simano nappe, Lepontine Alps, are described. The localities in the north show sodium bearing (1.2 wt. % Na_2O) cordierite together with kyanite, paragonite and biotite, but without quartz. The localities in the south contain the assemblage cordierite (0.2 - 0.4 wt. % Na_2O) - quartz - phlogopite - fibrolitic sillimanite and relictic kyanite.

Zusammenfassung

Es werden 9 neue Cordieritvorkommen aus der westlichen Simano-Decke beschrieben. 6 Fundpunkte befinden sich auf Alp Sponda, 3 weitere Fundorte sind in den westlichen Seitentälern des Ticino gelegen. Auf Alp Sponda tritt natriumhaltiger (1.2 Gew. % Na_2O) Cordierit gemeinsam mit Disthen, Paragonit und Biotit, aber ohne Quarz, auf. Weiter südlich ist Cordierit mit Quarz, Phlogopit, fibrolithischem Sillimanit und reliktischem Disthen vergesellschaftet.

Cordierit, $Na_{x+2y}(Mg, Fe, Mn)_{2-y}(Al_{4-x}Be_xSi_5)O_{18} \cdot n(H_2O, CO_2)$ (ARMBRUSTER and BLOSS 1980) ist ein wichtiges gesteinsbildendes Mineral im Modellsystem MgO-FeO-Al_2O_3-SiO_2-H_2O. Der experimentell bestimmte Stabilitätsbereich (SCHREYER and YODER 1964, SEIFERT und SCHREYER 1970, SEIFERT 1970) lässt das Auftreten von Cordierit in Metapeliten der Amphibolitfazies erwarten. Aus dem zentralen Lepontin, einem Gebiet in welchem diese Bedingungen erfüllt sind, wurde Cordierit erstmals 1968 von WENK beschrieben. Seither sind diesem Autor in der gleichen Region - Val Verzasca und Seitentäler - weitere Cordieritfunde gelungen (E. Wenk pers. Mitt. 1980). IROUSCHEK (1978) fand in einem grossen Schuttkessel im oberen Val di Prato (Koord. 699.1/140.5) einen stark verglimmerten, idiomorphen Cordieritdrilling. Dies zeigte, dass Cordierit auch nördlich des Val Verzasca auftreten kann.

Im Rahmen von Feldaufnahmen für eine Untersuchung über die Verbreitung von Paragonit auf Alp Sponda wurde die Umgebung der von KÖNIGSBERGER (1908) beschriebene Lokalität «Cave dei Ingegneri» aufgesucht. Von der

* Mineralogisch-petrographisches Institut, Universität Basel, Bernoullistrasse 30, CH-4056 Basel.

ehemals 50 x 30 x 1 m grossen Anreicherung von Paragonit, Disthen und Staurolith ist heute dank übereifriger «Mineralienfreunde» nichts mehr vorhanden. Im Abraummaterial befand sich ein Gesteinsstück mit Körnern, die sich durch einen bräunlich gefärbten Saum, einer schwach grün-bläulichen Eigenfarbe und starkem Glanz von Quarz unterschieden. Röntgenaufnahmen erbrachten die Gewissheit, dass es sich bei diesen Körnern um Cordierit handelt. Die weitere Suche ergab, dass Cordierit auf Alp Sponda relativ häufig vorkommt. Allerdings beschränkt sich sein Vorkommen auf Gesteinspartien mit besonderer chemischer bzw. mineralogischer Zusammensetzung. In den gewöhnlich quarzreichen Staurolith-Disthenglimmerschiefern konnte dieses Mineral bisher nicht nachgewiesen werden. Im weiteren Verlauf der Untersuchungen wurden die westlichen Seitentäler der Leventina südlich des Val Chironico teilweise gemeinsam mit Herrn E. Wenk begangen. Dabei wurden drei weitere Cordieritvorkommen entdeckt. Zwei dieser Funde sind Lesesteine, von welchen das Anstehende in unmittelbarer Umgebung der Fundpunkte vermutet wird. Glazialer Transport kann ausgeschlossen werden (Höhenlage, frischer Bachschutt). Abb. 1 zeigt die im Einzugsgebiet der Leventina bisher bekannten Lokalitäten.

DIE VORKOMMEN AUF DER ALP SPONDA

Für die Vorkommen von Alp Sponda, von denen angenommen wird, dass sie mit den südlichen Vorkommen genetisch nicht korreliert werden können, sind drei verschiedene Gesteinsausbildungen zu unterscheiden.

Fundpunkt 1

Cordieritführender Disthen - Staurolith - Biotit - Paragonitschiefer, Lokalität Cave dei Ingegneri, Koord. 702.9/142.7. Dieses Gestein enthält als Hauptgemengteile Paragonit, Staurolith, Disthen, Biotit und Plagioklas. Nebengemengteile sind Muskovit, Turmalin und Chlorit, akzessorisch treten Rutil, Ilmenit und Monazit/Zirkon auf. Soweit bisher festgestellt wurde, koexistieren Disthen, Cordierit, Paragonit und Biotit miteinander. Die Beziehung Staurolith-Cordierit ist unklar, da einerseits Staurolith in Cordierit eingeschlossen als auch neben Cordierit im Grundgewebe auftreten kann. Quarz fehlt zumeist, kann aber in einigen Proben in geringen Mengen auftreten.

Fundpunkt 2

Disthen- und cordieritführender Turmalin - Paragonit - Biotitschiefer, Ostgrat des Pizzo Forno, Koord. 703.2/143.2. In diesem Gestein überwiegt Biotit als Hauptgemengteil (ca. 50–80 Vol.-%), Paragonit (ca. 20–30 Vol.-%) wird in

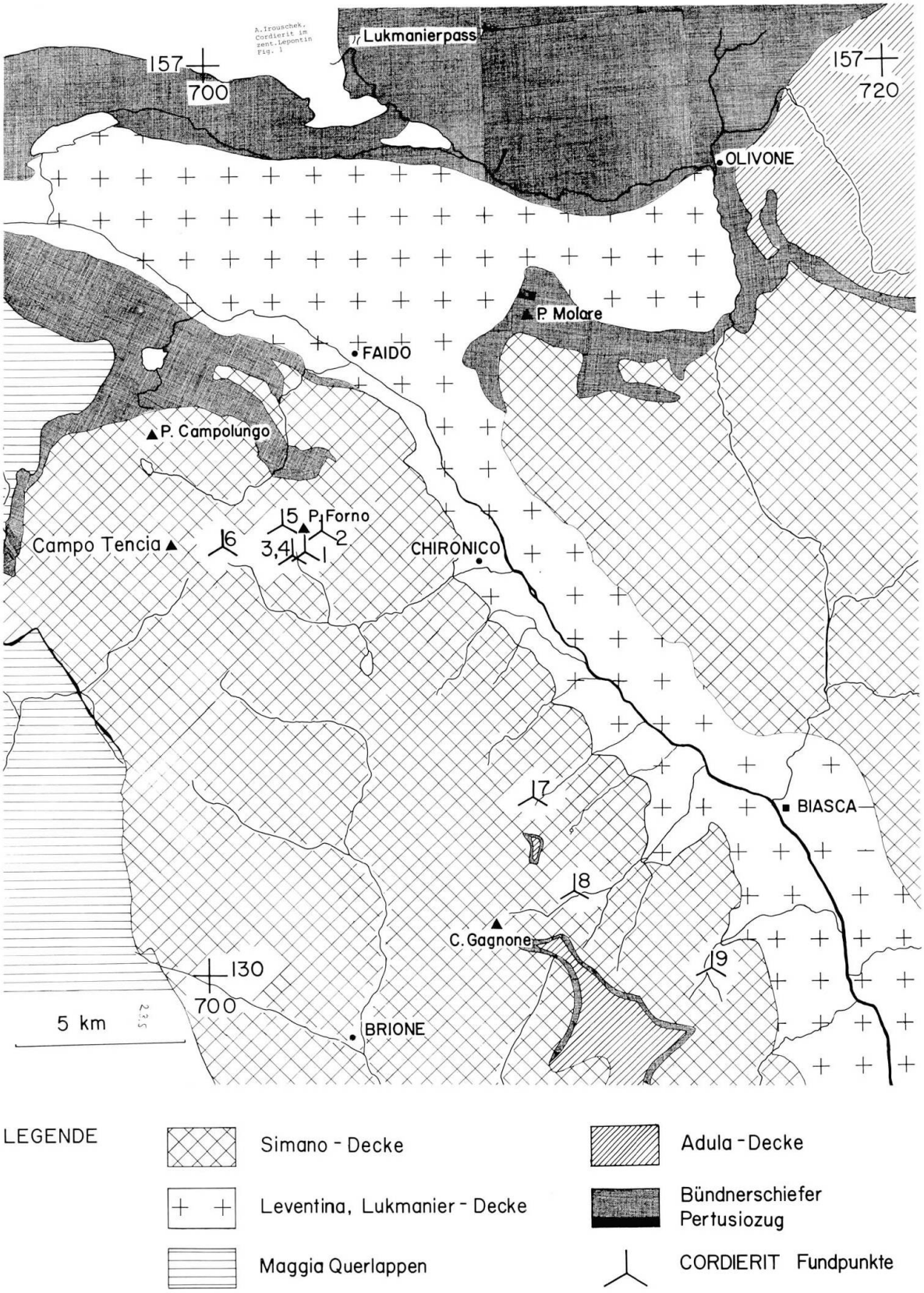

Abbildung 1 Lokalitäten der Cordierit-Vorkommen im Einzugsgebiet der Leventina.

lentikulären Ansammlungen von Biotit umschlossen, während Disthen (5–15 Vol.-%) meist in idiomorphen Porphyroblasten auftritt. Daneben treten untergeordnet Plagioklas und Staurolith als Porphyroblasten auf. Im Dünnschliff erkennt man gelegentlich Chlorit, Rutil und Apatit. Turmalin fehlt in keinem Schliff und kann lokal stark angereichert sein (maximal rund 20 Vol. -%). Quarz fehlt zumeist, allenfalls sind nur wenige Körner als Tropfenquarz in Plagioklas eingeschlossen. Granat kommt, von wenigen Ausnahmen abgesehen, ebenfalls nur als Einschluss in allen Porphyroblasten, einschliesslich Cordierit, vor.

Fundpunkte 3–6

Cordierit in Disthen-Hellglimmerkonkretionen, anstehend und Lesesteine, Koord. 702.5/142.5, 702.2/143.3, 702.8/142.6, 700.5/142.7. Cordierit mit Muskovit und/oder Paragonit sowie Disthen als Hauptgemengteilen scheint weit verbreitet zu sein. Hier muss bemerkt werden, dass in einigen Proben Cordierit erst beim Sägen der Dünnschliffsplitter erkannt wurde. Als Nebengemengteile mit wechselnden Anteilen treten Plagioklas, Staurolith, Biotit und Chlorit auf. Quarz fehlt in diesen Proben und scheint, falls vorhanden, durch späte Füllung von Klüften entstanden zu sein.

DIE VORKOMMEN SÜDLICH VON VAL CHIRONICO

Die geologische Situation kann nur von Fundpunkt 8 ausführlich beschrieben werden. Cordieritführende Gesteine der Fundpunkte 7 und 9 wurden bisher nur als Lesesteine gefunden.

Fundpunkt 7

Val Nèdro, Alp Nèdro, Block hinter den Hütten auf 1875 m Höhe. Im Handstück gleicht die grünliche Verfärbung der hellen Gesteinspartien den knotigen Konkretionen der Gesteine von Miregn (Fundpunkt 8). Röntgenaufnahmen erbrachten die Bestätigung, dass auch dieses Gestein cordieritführend ist. Im Gegensatz zu den Vorkommen von Miregn und Repiano (Fundpunkt 9) fehlen hier Sillimanit und Andalusit, dagegen sind Granat (möglicherweise zwei unterschiedliche Generationen) und Staurolith vorhanden.

Fundpunkt 8

Miregn, Val Gagnone, anstehend, Koord. 710.8/132.4. Dieses Vorkommen wurde gemeinsam mit Herrn E. Wenk entdeckt. Im leukokraten, granitischen Biotit-Muskovitgneis findet sich eine ca. 2,5 m mächtige Schicht, welche vom Liegenden zum Hangenden nachstehend beschriebene Gesteinsabfolge zeigt:

Im Kontakt zum Gneis eine ca. 0,6 m mächtige Lage von melanokratem, quarzreichem Biotit-Plagioklasschiefer, gefolgt von einer ca. 0,8 m mächtigen, stark gefältelten Lage von Cordierit-Biotitschiefer. Im oberen Teil wird dieses Gestein knotig und enthält Quarzausschwitzungen. Die Knoten sind von unterschiedlicher Grösse (1 bis mehrere cm), schwach grünlich gefärbt und bestehen aus einem Gemenge von Quarz und Cordierit, Disthen, Sillimanit, Plagioklas und idiomorphen Rutilkristallen. Bemerkenswert ist die unterschiedliche Färbung des Disthens (sowohl tiefblau als auch weiss). Anschliessend folgt ein ca. 0,4 m mächtiges leukokrates Band, bestehend aus Quarz, Cordierit, Disthen, Sillimanit und Phlogopit. In dieser Zone sind Quarz-Alumosilikatknauer ausgebildet, wobei ein Knauer alle drei Al_2SiO_5-Modifikationen und Cordierit enthält. Darüber folgt eine ca. 0,5 m mächtige Lage mit etwas höherem Hellglimmer- und Phlogopitanteil und weissen, mehrere cm langen Disthenkristallen. Den Übergang zum Hangenden bildet eine schlecht aufgeschlossene glimmerreiche Lage, die durch Deformation wiederum knotig ausgebildet ist.

Mit Ausnahme des quarzreichen Biotit-Plagioklasschiefers tritt in allen beschriebenen Gesteinstypen verschieden stark pinitisierter Cordierit und Sillimanit auf. Disthen ist immer randlich in Cordierit und/oder Hellglimmer umgewandelt. Daneben sind im Dünnschliff pseudomorphe Umwandlungen von Andalusit nach Disthen in Cordierit eingeschlossen zu beobachten.

Fundpunkt 9

Alp Repiano, Val Iragna, Blöcke im Bach auf 1260 m Höhe. Im Geröll des nach Süden verlaufenden Seitenarmes des Riale d'Iragna fallen mehrere m^3 grosse Blöcke auf, die den Gesteinen von Miregn in vielen Merkmalen gleichen: Knotige Ausbildung; grosse unterschiedlich gefärbte Disthenkristalle; leicht grünlich gefärbte leukokrate Gesteinspartien. Im Dünnschliff ist die Übereinstimmung noch ausgeprägter: Cordierit, Sillimanit, Plagioklas, Biotit oder Phlogopit und Hellglimmer entsprechen in ihrem Erhaltungszustand und ihrer Ausbildung demjenigen der Gesteine von Miregn. Gleichfalls sind Umwandlungen von Andalusit nach Disthen, eingeschlossen in Cordierit, zu beobachten. Neu sind die im Dünnschliff beobachteten lokalen Bildungen von Symplektiten. Möglicherweise ist das Anstehende dieser Gesteine im Valecc del Tenc zu suchen.

CHEMISMUS DER CORDIERITE

In Tabelle 1 werden einige neue RMS-Analysen vorgestellt. Die niedrigen Analysensummen verlangen nach einer Erklärung. Die vielfältigen Substitutionen verschiedener leichter Elemente – z. B. Lithium und Beryllium – können

Tabelle 1: Chemische Analysen von Cordierit

	Fundpunkt 1		Fundpunkt 2	Fundpunkt 3/4		Fundpunkt 7		Fundpunkt 8		Fundpunkt 9	
	n = 4	σ		n = 16	σ	n = 7	σ	n = 5	σ	n = 11	σ
SiO_2	47.56	0.34	47.56	48.34	0.39	47.09	0.12	48.11	0.18	48.05	0.29
Al_2O_3	30.71	0.25	31.37	31.26	0.20	32.45	0.10	33.13	0.19	33.20	0.29
FeO	7.24	0.07	5.71	6.97	0.18	4.98	0.05	2.68	0.08	4.07	0.23
MnO	0.19	0.07	0.29	0.25	0.07	0.11	0.08	0.08	0.05	0.11	0.04
MgO	8.85	0.13	9.42	9.07	0.13	10.15	0.19	11.73	0.06	10.82	0.16
Na_2O	1.30	0.14	1.13	1.21	0.05	0.42	0.04	0.30	0.04	0.20	0.04
$\sum$	95.85		95.38	97.10		95.14		96.03		96.45	

Strukturformel, berechnet auf 18 O

Si	5.033	5.009	5.039	4.947	4.952	4.956
Al	3.841	3.902	3.84	4.019	4.019	4.034
Fe	0.641	0.504	0.608	0.438	0.231	0.351
Mn	0.017	0.017	0.022	0.010	0.007	0.010
Mg	1.396	1.499	1.409	1.590	1.800	1.663
$\sum$	2.054	2.020	2.039	2.038	2.038	2.024
Na	0.267	0.264	0.245	0.086	0.060	0.040
X_{Mg}	0.68	0.74	0.69	0.78	0.88	0.82

mit der RMS nicht nachgewiesen werden. Ebenfalls kann der Einbau unterschiedlicher Ionengruppen in die Kanalstrukturen von Cordierit seine Zusammensetzung stark verändern. Die Cordieritanalysen von Alp Sponda enthalten durchschnittlich 1.2 Gew.% Na_2O. Nach einer Arbeit von CERNY und POVONDRA (1966) ist daher mit einer Substitution von Al = Na + Be zu rechnen. Dies sollte in einem Al-Defizit gegenüber dem idealen Si/Al-Verhältnis von 5:4 in der Strukturformel zum Ausdruck kommen, was auch tatsächlich der Fall ist: Si/Al ≃ 5:3.85. SCHREYER et al. (1979) haben diese Beziehung untersucht und nach ihrer Arbeit kann der Berylliumgehalt bei ± 1 Gew.% liegen. Eine qualitative Emmissionsspektralanalyse ergab, dass in den Proben von Alp Sponda Beryllium als Hauptkomponente vorliegt. H_2O und CO_2 können bis zu 3 Gew.% in den Gitterkanälen von Cordierit vorkommen. Diese Grössen konnten bisher an unseren Proben noch nicht bestimmt werden. Röntgenographische und kristalloptische Untersuchungen sind im Gange (ARMBRUSTER und IROUSCHEK, in Vorb.).

Die südlich gelegenen Cordierite der Fundorte 7–9 weisen deutlich geringere Na_2O-Gehalte von 0.2–0.4 Gew.% auf, zudem besitzen die bisher von Alp Sponda analysierten Cordierite kleinere X_{Mg}-Gehalte von 0.68–0.74 als diejenigen weiter im Süden mit X_{Mg}-Gehalten von 0.78–0.88.

SCHLUSSBEMERKUNG

Die zahlreichen neuen Funde von Cordierit zeigen, dass dieses Mineral entgegen den bisherigen Kenntnissen im zentralen Lepontin weit verbreiteter ist als bisher angenommen. Eine gezielte Suche dürfte den Nachweis von Cordierit in anderen Gebieten bis zu den bekannten Vorkommen in den Bergeller Alpen (WENK H. R., et al.) erbringen.

Verdankungen

Ich möchte den Herren Prof. M. Frey und E. Wenk für die Durchsicht des Manuskriptes recht herzlich danken. Herrn Prof. Schwander sei für die Bestimmung des Be-Gehaltes und der RMS-Analysen ebenfalls gedankt.

Literatur

SMPM = Schweizerische Mineralogische und Petrographische Mitteilungen

ARMBRUSTER, TH. & BLOSS, F. D. (1980): Channel CO_2 in cordierites. Nature 286, 140–141.

CERNÝ, P. & POVONDRA, P. (1966): Beryllian Cordierite from Vezna: (Na, K) + Be = Al. N. Jb. Miner. Mh. 2, 36–44.

IROUSCHEK, A. (1978): Untersuchungen an Metapeliten der Campo Tencia-Masse unter Berücksichtigung des Na-Gehaltes von Muskovit. Diplomarbeit Univ. Basel.

KÖNIGSBERGER, J. (1908): Geologische Beobachtungen am Pizzo Forno (Kanton Tessin) und Beschreibung der Minerallagerstätten des Tessinermassivs. N. Jb. Min. Geol. Paläont. 26, 488–564.

SCHREYER, W. & YODER, H.S. (1964): The System Mg-Cordierit-H_2O and related rocks. N. Jb. Miner. Abh. 101, 271–342.

SCHREYER, W. et al. (1979): A new sodian-beryllian cordierite from Soto, Argentina, and the relationship between distortion index, Be-content, and state of hydration. Contrib. Mineral. Petrol. 70, 421–428.

SEIFERT, F. (1970): Low-temperature compatibility relations of cordierite in haplopelites of the system K_2O-MgO-Al_2O_3-SiO_2-H_2O. J. Petrol. 11, 73–99.

SEIFERT, F. & SCHREYER, W. (1970): Lower temperature stability limit of Mg cordierite in the range 1–7 kb water pressure: A redetermination. Contrib. Mineral. Petrol. 27, 225–238.

WENK, E. (1968): Cordierit im Val Verzasca. SMPM 48, 455–457.

WENK, H.R. et al. (1974): Metamorphic mineral assemblages in pelitic rocks of the Bergell Alps. SMPM 54, 507–554.

Manuskript eingegangen 18. Dezember 1980