
FRASL, G., HÖCK, V., SCHRAMM, J. M. (Salzburg)

Jahresbericht über Untersuchungen im Rahmen des Forschungsschwerpunktes N 25 "Geologischer Tiefbau der Ostalpen" im Jahr 1975

Nennenswerte Fortschritte wurden diesmal innerhalb der von uns angegangenen Probleme hauptsächlich bei den folgenden

Themen erzielt: 1. Bei der Präzisierung der Metamorphose in den nördlichen Kalkalpen und in der nördlicheren Grauwackenzone aufgrund der Untersuchung der Phyllosilikate, worüber J. M. Schramm berichtet;

2. bei Metamorphosestudien an mesozoischen Ophiolithen in der Tauernschieferhülle und bei chemischen Untersuchungen an ebensolchen Ophiolithen in Hinblick auf deren primäres Bildungsmilieu, worüber V. Höck berichtet.

J. M. Schramm: 1. Teilbericht über die Metamorphose in den nördlichen Kalkalpen und in der nördlichen Grauwackenzone

Durch die Untersuchung hauptsächlich der Phyllosilikate von 140 Proben schiefriger Gesteine der Grauwackenzone und der nördlichen Kalkalpen im Salzburger Raum konnte die Erkenntnis der Metamorphose gegenüber den Anfangsergebnissen (vergleiche Berichte von 1973 und 1974) präzisiert und ausgewertet werden. Die nachfolgenden Aussagen beruhen im allgemeinen auf der röntgenographischen Untersuchung der Fraktion unter 0.002 mm. Der überwiegende Teil dieser Untersuchungen wurde während eines vom BMfWuF gewährten 5-monatigen Studienurlaubs am mineralogisch-petrographischen Institut der Universität Bern (Institutsdirektor Prof. Dr. Ernst Niggli) unter Leitung von PD Dr. Martin Frey ausgeführt. Die chemischen Untersuchungen jedoch wurden im Salzburger Institut von Mag. Irmtraut Baumgartner und Mag. Gabriele Andorfer durchgeführt.

Neben Pyrophyllit in permoskythischen Horizonten (SCHRAMM, 1974) konnten nun erstmals mixed-layer Na/K-Hellglimmer sowie Paragonit in zahlreichen Gesteinsproben am Südrand der Nördlichen Kalkalpen und auch in der Grauwackenzone nachgewiesen werden. M. FREY (1969, 1970) beschrieb eine entsprechende Paragenese aus den Glarner Alpen in anchimetamorphen mesozoischen Sedimenten. Auch hier am Südrand der Nördlichen Kalkalpen und in der Grauwackenzone dürfte als Ursache des Auftretens von mixed-layer Na/K-Hellglimmer und Paragonit, entsprechend dem in den Glarner Alpen erreichten Metamorphosegrad im wesentlichen eine alpidische Bildung in Frage kommen. In den weiter nördlich gelegenen Profilen 1 - 3 (Abb. 1) wurde bisher kein mixed-layer Na/K-Hellglimmer oder Paragonit gefunden, was die obige Annahme ebenfalls stützt. Im Arbeitsbereich Nördliche Kalkalpen-Grauwackenzone entspricht dem Verbreitungsgebiet des Paragonits auch jenes des Pyrophyllites in etwa, was damit übereinstimmt, daß auch die experimentell ermittelten Daten über die Bildungsbedingungen von Paragonit (CHATTERJEE, 1973) und Pyrophyllit (THOMPSON, 1970) einander gut entsprechen.

In 126 Proben beider Einheiten wurde nun die Illit-Kristallinität (Index nach KUBLER, 1967) mit den Standards verglichen, welche M. FREY zur Verfügung gestellt hat. Dabei wurden Gesteine ausgenommen, in denen die K-Hellglimmer mit mixed-layer Na/K-Hellglimmer, Paragonit oder Pyrophyllit koexistieren. Die bisher gewonnenen Werte lassen eine deutliche Zunahme der Illit-Kristallinität von Norden nach Süden hin erkennen (Abb. 2 und 3). Nach letzten Messungen entspricht der Grad der Kristallinität zwar im Raum von Hallein dem unmetamorphen Zustand, aber die Südhälfte der Nördlichen Kalkalpen etwa ab der Linie Golling-Abtenau bis zur Linie Saalfelden-Bischofshofen gehört mit Werten zwischen 7,5 und 4,0 bereits zur Anchizone und am Südrand der Nördlichen Kalkalpen wird z.T. auch schon mit Werten um 4,0 die Epizone erreicht. Die in der Grauwackenzone gemessenen Werte liegen durchwegs unter 4,0 (Epizone). Die vom Grenzbereich Nördliche Kalkalpen/Grauwackenzone zur Salzachtalstörung hin nur mehr schwache Zunahme der Illit-Kristallinität kann schon durch die Annäherung an die Untergrenze der Methode begründet sein (vergleiche Abb. 2). Darüberhinaus wurde bereits damit begonnen, die entsprechenden Untersuchungen in allen Richtungen auf weitere Räume auszudehnen.

Abbildung 1

Geologisch-tektonische Übersicht (schematisiert) und topographische Lage der Profile.

Legende:

- FZ = Flyschzone
- NKA = Nördliche Kalkalpen
- GWZ = Grauwackenzone
- P = Pennin
- ↘7 = Profil-Nummer
- ⑤ = Probengruppe
- [Stippled Box] = Permoskyth-Vorkommen
- [Wavy Box] = GWZ

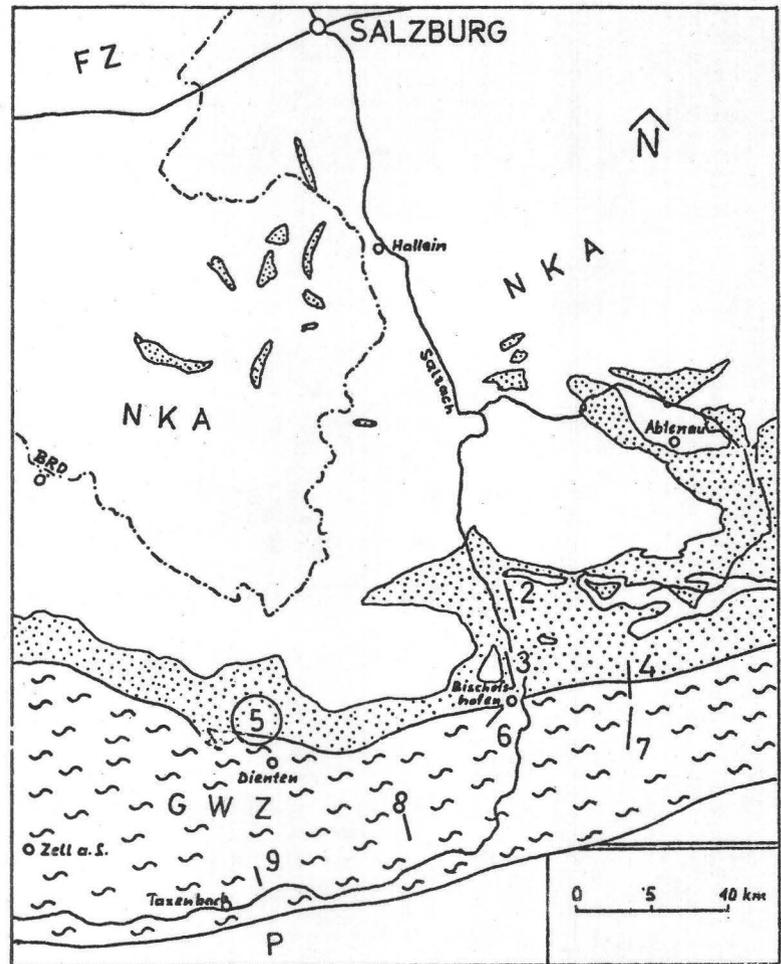
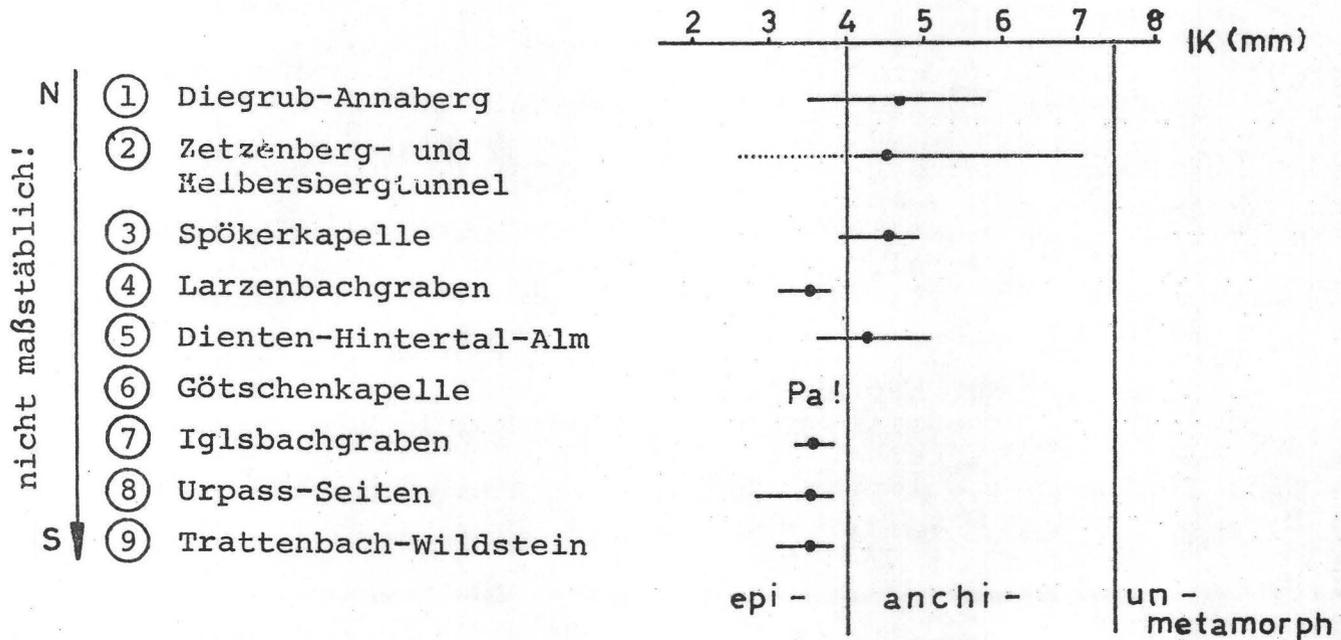


Abb. 2 Zunahme der Illit-Kristallinität von N nach S (59 Proben). Erläuterung im Text.



Schließlich können in einigen Gesteinen der Grauwackenzone zwei verschiedene Hellglimmer, nämlich Muscovit und ? Phengit ($b_0 > 9,05 \text{ \AA}$) röntgenographisch deutlich unterschieden werden. Dieser Erkenntnis wird weiter nachgegangen, denn JÄGER et al. (1967) und HUNZIKER (1974) beschreiben aus den Schweizer Zentralalpen ebenso wie SATIR (1975) vom Tauernwestende alpidisch gebildeten Phengit und daneben in derselben Probe Muscovit mit präalpidischen Alterswerten.

Nach dem K-Hellglimmer ist Chlorit das wichtigste Phyllosilikat in den schiefrigen Gesteinen der Nördlichen Kalkalpen und der Grauwackenzone. Nach Ermittlung der röntgenographischen Parameter zahlreicher Chlorite wurde der Chemismus nach WETZEL (1973) errechnet. Nach dem Klassifikationsschema von HEY (1954) handelt es sich zum größten Teil um Rhipidolit, wobei der Si-Gehalt in Chloriten der Grauwackenzone im allgemeinen etwas geringer als in denen der Nördlichen Kalkalpen ist.

Um die Zusammenhänge zwischen dem Auftreten der verschiedenen Phyllosilikate und dem Chemismus der Gesteine zu verstehen, wurden etliche chemische Analysen angefertigt, von denen eine Auswahl in der folgenden Tabelle zusammengestellt ist.

Verzeichnis der Proben

- Sch 120: Grüner Quarzit, Larzenbachgraben (N Säulen). Qz, Chl, Mu (I).
- Sch 119: Weißer Quarzit, Larzenbachgraben (NNE Spangl). Qz, Mu (I), Kf.
- Sch 275 b: Grüner gipsführender Quarzit, Helbersbergtunnel (Tauernautobahn E Werfen). Qz, Phe, Cc, Mg, Häm, Gy.
- Sch 112: Weinroter dolomitischer Tonschiefer mit sandigen Schmitzen, Lammertal (Straße Abtenau-Annaberg, WSW Braunötzhof). Qz, Chl, Phe, Dol, Häm.
- Sch 110: Weinroter sandig-kalkiger Tonschiefer, SW Braunötzhof. Qz, Chl, Phe, Ab, Cc, Häm.
- Sch 189: Grünlichgrauer Serizitphyllit, Iglsbachgraben (SW Talstation Materalseilbahn Astegg). Qz, Chl, Mu, Ab, +.
- Sch 182: Grüner Phyllit, Iglsbachgraben (NE Leiten). Qz, Chl, Mu, Ab, Rut.
- Sch 207: Grauer Serizitphyllit, 200m S Gehöft Seiten (NW St.Veit). Qz, Chl, Mu, Kf, Ab, Häm, +.
- Sch 137: Gelbgrüner Serizitquarzit, Straße Bischofshofen-Mühlbach (S Brücke bei Kote 565). Qz, Mu, Pa.
- Sch 238: Grünlicher Chloritoidphyllit, Larzenbachgraben (N Klein-Pötting). Qz, Mu, Ctd, Dol.

Tabelle 1: Chemische Teilanalysen von Gesteinsproben aus den Werfener Schichten und von den Grauwackenschiefern (alle Angaben in Gew.%).

Proben-Nr.	120	119	275 b	112	110	182	189	207	137	238
SiO ₂		92.62			52.32					
TiO ₂	0.47	0.05	0.06	0.59	0.74	0.65	0.76	0.21	1.17	0.73
Al ₂ O ₃	13.15	3.68	3.05	13.93	11.07	18.95	12.30	16.42	18.62	16.07
Fe ₂ O ₃ ⁺	2.89	1.04	6.96	4.75	4.64	9.50	3.76	8.52	1.33	2.68
MnO	-	0.01	0.46	0.15	0.06	0.14	0.03	0.04	-	0.03
MgO	4.27	0.22	10.15	3.12	1.94	2.70	2.23	2.21	0.54	0.39
CaO	0.04	0.11	5.39	2.13	11.49	0.40	0.14	0.25	0.06	0.06
Na ₂ O	0.22	0.13	0.20	1.70	1.34	7.51	0.48	1.99	1.12	0.45
K ₂ O	3.68	2.47	1.31	3.38	3.36	0.56	2.79	2.86	4.29	3.59
P ₂ O ₅	0.03	0.08	0.10	0.16	0.18	0.30	0.11	0.21	0.05	0.05
Summen	24.75	100.41	27.68	29.91	88.14	40.71	22.60	32.71	27.18	24.05

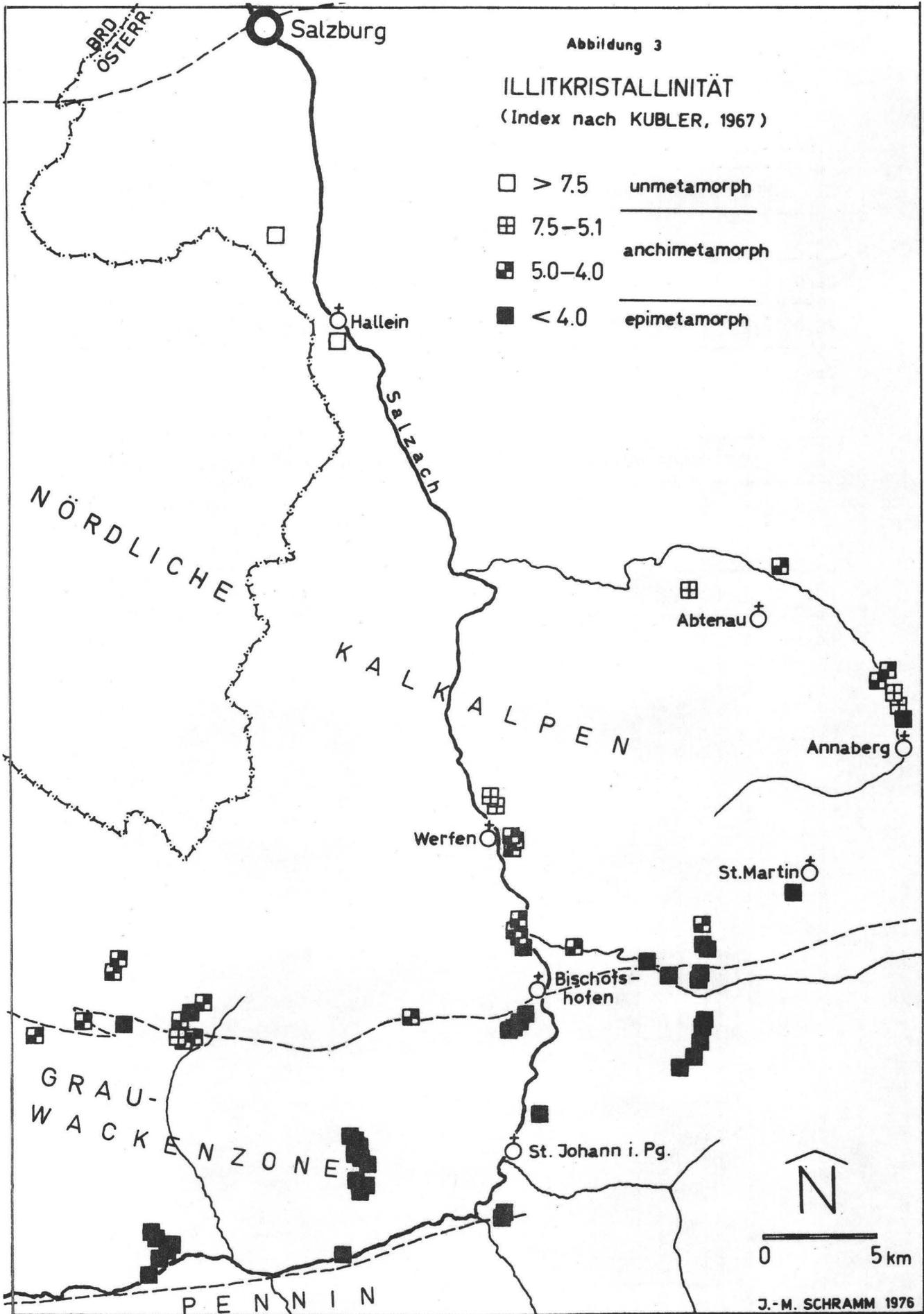
AAS-Analysen: Mag. I. Baumgartner
Mag. G. Andorfer

⁺ Alles Fe als Fe₂O₃ bestimmt.

Abkürzungen:

- Qz = Quarz
- Mu steht für K-Hellglimmer i. A. Falls näher bestimmt, ist I = Illit und Phe " Phengit separat ausgewiesen.
- Chl = Chlorit
- Pa = Paragonit
- Pa/Mu = mixed-layer Na/K-Hellglimmer
- Pyp = Pyrophyllit
- Ctd = Chloritoid
- Kf = Kalifeldspat
- Ab = Albit
- Cc = Calcit
- Dol = Dolomit
- Mg = Magnesit
- Häm = Hämatit
- Gy = Gips
- Ru = Rutil

+ = zusätzlich sehr unterschiedliche Graphitgehalte möglich.



Literaturhinweise

- CHATTERJEE, N. D., 1973: Low-Temperature Compatibility Relations of the Assemblage Quartz-Paragonite and the Thermodynamic Status of the Phase Rectorite.- *Contr. Mineral. and Petrol.*, 42, 259-271.
- FREY, M., 1969: A mixed-layer paragonite/phengite of low-grade metamorphic origin.- *Contr. Mineral. and Petrol.*, 24, 63-65.
- FREY, M., 1970: The step from diagenesis to metamorphism in pelitic rocks during Alpine orogenesis.- *Sedimentology*, 15, 261-279.
- HEY, M. H., 1954: "New review of the chlorites".- *Miner. Mag.*, 30, 277-292.
- HUNZIKER, J. C., 1974: Rb-Sr and K-Ar Age determination and the Alpine tectonic history of the Western Alps.- *Mem. Ist. Geol. Min. Univ. Padova*, 31, 1-54.
- JÄGER, E., NIGGLI, E. & WENK, E., 1967: Rb-Sr-Altersbestimmungen an Glimmern der Zentralalpen.- *Beitr. Geol. Karte Schweiz*, N.F. 134, 1-67.
- KUBLER, B., 1967: La cristallinité de l'illite et les zones tout à fait supérieures du métamorphisme.- *Etages tectoniques*, Coll. Neuchâtel, 105-122.
- SATIR, M., 1975: Die Entwicklungsgeschichte der westlichen Hohen Tauern und der südlichen Ötztalmasse auf Grund radiometrischer Altersbestimmungen.- *Mem. Ist. Geol. Min. Univ. Padova*, 30, 1-82.
- SCHRAMM, J.-M., 1974: Vorbericht über Untersuchungen zur Metamorphose im Raume Bischofshofen-Dienten-Saalfelden (Grauwackenzone/Nördliche Kalkalpen, Salzburg).- *Anz. Öst. Akad. Wiss. m.-nw. Kl.*, Jg. 1974, 199-207.
- THOMPSON, A. B., 1970: A note on the kaolinite-pyrophyllite equilibrium.- *Am. Journ. Sci.*, 268, 454-458.
- WETZEL, R., 1973: Chemismus und physikalische Parameter einiger Chlorite aus der Grünschieferfazies.- *SMPM*, 53, 273-298.