

# ZUM VORKOMMEN VON KALKGLIMMERN (MARGARIT, CLINTONIT) IN DEN SCHWEIZER ALPEN

von

ERNST NIGGLI

(*Mineralogisch-Petrographisches Institut der Universität Bern*)

## Zusammenfassung

In einem ersten Abschnitt stellt der Verfasser die ihm bekannten Literaturstellen zusammen. Im zweiten Abschnitt werden eigene Untersuchungen beschrieben, die als vorläufiges Resultat ergaben, dass Clintonit in den Schweizer Alpen bislang nicht einwandfrei nachgewiesen ist, dass aber Margarit ein recht wichtiges Mineral mancher Ca-reicher, mesometamorpher Gesteine am Südrande des Gotthardmassivs und der mittleren penninischen Decken ist (als gesteinsbildender Gemengteil z. B. in den Bündnerschiefern des Gotthardmassivs und in den Eklogitamphiboliten der Ophiolithzone Saas-Zermatt).

## Einleitung

In der petrographischen Alpenliteratur finden sich einige Angaben über das Vorkommen von Kalkglimmern, wobei dem Verfasser auffiel, dass die schweizerischen Clintonitparagenesen kaum mit den (übrigens wenigen) ausserschweizerischen Paragenesen (Kontakt-Kalksilikatgesteine) übereinstimmen und dass Margarit zwar im älteren Schrifttum einige Male erwähnt wird, in der neueren Literatur aber kaum mehr zu finden ist. Es erschien dem Verfasser aber nicht als unwahrscheinlich, dass ein Teil der Clintonit genannten Mineralien und manche sogenannten Muskowite in Wirklichkeit Margarite seien. Zur Nachprüfung wurden einige vergleichende mikroskopische und röntgenographische Studien ausgeführt.

Zur Gruppe der Kalkglimmer werden Margarit ( $[\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_{10}/\text{Al}_2(\text{OH})_2]\text{Ca}$ ) und die Clintonit - Xanthophyllit - Brandisit - Mineralien (im wesentlichen  $[\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_{10}/(\text{Mg}, \text{Al})_{3-2}(\text{OH})_2]\text{Ca}$ ) gerechnet. Man hat die Kalkglimmer früher oft mit Ottrelith, Chloritoid u. a. in der „Sprödglimmergruppe“ zusammengefasst. Röntgenographische Untersuchungen (des Verfassers und anderer Autoren) haben aber gezeigt, dass die beiden Mineralgruppen wenig miteinander zu tun haben. Margarit und Clintonit (mit seinen Varietäten) d.h. also die Kalkglimmer, sind echte Glimmermineralien und zeigen Röntgendiagramme, die einander ziemlich ähnlich sind und auch noch mit demjenigen von Muskowit einigermassen übereinstimmen. Die Chloritoide geben ganz abweichende Röntgeninterferenzsysteme.

Im nachstehenden Abschnitt sind die dem Verfasser bekannten Literaturstellen über das Vorkommen von Kalkglimmern in den schweizerischen Alpen zusammengestellt. Im darauffolgenden Kapitel seien einige eigene Untersuchungen mitgeteilt.

## Literaturstellen

(A) C. SCHMIDT (1891), p. 42 und folgende, beschreibt das Auftreten von *Clintonit* in den metamorphen Bündnerschiefern der südlichen Sedimentbedeckung des Gotthardmassivs. Die silberweiss glänzenden Schüppchen zeigen nach ihm unter dem Mikroskop bei hoher Lichtbrechung einen geringen Grad der Doppelbrechung, sind erfüllt von zahllosen kohligen Partikelchen und besitzen bei positiver Elongation eine Auslöschungsschiefe von bis  $12^\circ$ . VAN HOLST PELLEKAAN (1913) konnte jedoch das Auftreten von *Clintonit* in den von ihm untersuchten Bündnerschiefern des Piz Scopi nicht bestätigen; er schreibt auf S. 44: „Ich bin dadurch zu der Ueberzeugung gekommen, dass *Clintonit* in diesen Schiefen überhaupt nicht vorkommt“. In der Folge haben aber verschiedene Autoren, nämlich P. NIGGLI (1914), W. NABHOLZ (1948) und auch der Verfasser selbst (E. NIGGLI, 1944) „farblose Sprödglimmer“ in den gotthardmassivischen Bündnerschiefern und im Lias der Urseren-Garvera-Mulde beschrieben und meist diese Mineralien *Clintonit* genannt. Wegen der geringen Grösse der Kriställchen wurde jedoch durchwegs eine genauere Untersuchung unterlassen.

(B) Nach U. GRUBENMANN (1888) kommt *Margarit* (in muskowitzähnlichen Kristallen) zusammen mit *Biotit* und *Disthen* in mesometamorphen Quartenschiefern vom Lago Ritom vor. Die Bestimmung als *Margarit* wird gestützt durch die Bestimmung des spezifischen Gewichts (das höher ist als dasjenige des Muskowits) und sichergestellt durch die chemische Analyse an isoliertem Material. Nach L. BOSSARD (1929) und R. EICHENBERGER (1924) soll aber *Margarit* in den von ihnen untersuchten Gesteinen des Gotthardmassiv-Südrandes nicht vorkommen, was einigermassen verwundert, wenn man an die ja sichere Bestimmung von GRUBENMANN denkt.

(C) O. GRÜTTER und H. PREISWERK (in P. NIGGLI u. a., 1936, S. 7) erwähnen in den penninischen Bündnerschiefern der Bedrettomulde *margarit-* und *clintonitähnliche Glimmer* (neben *Muskowit*, *Biotit*, *Staurolith* und *Disthen*). Genauere Daten fehlen jedoch.

(D) A. CATHREIN (1889) weist in seinen Beiträgen zur Mineralogie des Tirols darauf hin, dass beim Diasporvorkommen von Campolungo bei Faido *Margarit* (= *Perlglimmer*) ganz ähnlich wie am Greiner vorkommt. Diese Angabe ist in der Folge in Vergessenheit geraten; E. GÜBELIN (1939) gibt nur *Muskowit* vom Campolungo an, ohne aber die notwendigen Untersuchungen angestellt zu haben, welche die Unterscheidung von *Margarit* ermöglichen.

(E) R. W. SCHÄFER (1896) beschreibt in seiner Arbeit über die metamorphen Gabbros des Allalingerbietes ein *Zoisit-Amphibol-gestein* am Allalingergrat, in welchem als heller Glimmer *Margarit* auftritt. Dieser hat in Schnitten senkrecht zu (001) eine Auslöschungsschiefe von  $11^\circ$  und zeigt Zwillingsbildung. Auch diese Angabe fiel der Vergessenheit anheim, obwohl spätere Autoren merkwürdige helle Glimmer in hornblendehaltigen Gesteinen beschrieben haben, die ja kaum *Muskowit* sein können, der praktisch nie zusammen mit syngenetischer Hornblende vorkommt.

(F) R. FORSTER (1947) findet in korundführenden Amphiboliten der Wurzelzone nördlich Locarno einen sericitähnlichen Glimmer als Umsetzungsmineral von Plagioklas. Nach Befunden von Röntgendiagrammen stimmen die Interferenzen besser mit denjenigen von *Margarit* als von *Muskowit* überein; die Brechungsindices schliessen jedoch *Margarit* als Möglichkeit

aus ( $n_\gamma = 1,580!$ ) R. FORSTER denkt an „margaritischen Sericit“, an ein Uebergangsglied von Margarit nach Muskowit.

(G) Nach A. KENNGOTT (1866) kommt Margarit auf Klüften eines Kalkglimmerschiefers am Rämigletscher, nahe dem Giebelthale im Oberwallis vor. Begleitminerale sind Karbonate, Albit und Quarz.

(H) R. L. PARKER (1954) weist auf das Vorkommen von muskowitisch-(?)margaritischen Glimmern in Mineralklüften der penninischen Decken im oberen Tessin hin. Der Glimmer ist in spröden, dünnen, gelblichen, hexagonalen Tafeln entwickelt.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass in der bestehenden Literatur Clintonit nicht mit Sicherheit nachgewiesen ist, dass dagegen Margarit unzweifelhaft in der Schweizer Alpen vorkommt.

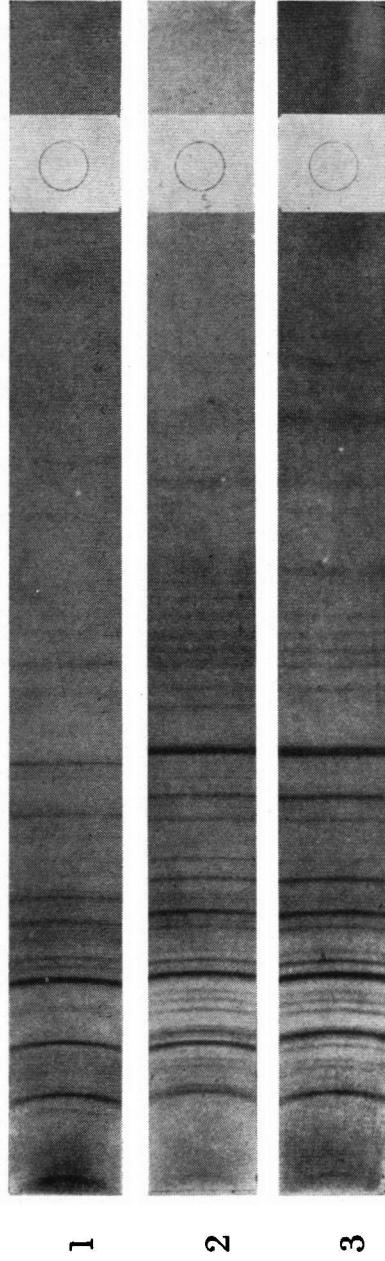
### Eigene Untersuchungen

Zur sicheren Bestimmung und Identifizierung der Kalkglimmer sind Röntgenuntersuchungen sehr nützlich. Clintonit, Brandisit und Xanthophyllit (die ja nur Varietäten ein und derselben Spezies sind) zeigen fast ununterscheidbare Pulverdiagramme, die sich von Margarit wenig, aber deutlich unterscheiden, der seinerseits mit Muskowit trotz gewissen Ähnlichkeiten im Pulverdiagramm nicht zu verwechseln ist. Aber auch optisch sind diese Mineralien recht gut zu unterscheiden, wenigstens wenn eine quantitative Bestimmung der Brechungsindices ausgeführt worden ist. Margarit hat ein wesentlich höheres  $n_\gamma$  (1,644 bis 1,650) als Muskowit; Clintonit besitzt noch höhere  $n_\gamma$ -Werte (1,658—1,661). Ferner darf auch darauf hingewiesen werden, dass die spezifischen Gewichte der Kalkglimmer grösser als 3,0 sind und damit die Werte für Muskowit wesentlich übertreffen. Margarit hat ausserdem nicht selten zahlreiche opake (meist wohl Kohlenstoff oder Erzpartikelchen) und andere feinkörnige Einschlüsse, die dem Muskowit i. A. fremd sind. Chloritoid und seine Verwandten sind ohne Mühe von den Kalkglimmern zu unterscheiden: schon eine Bestimmung der Lichtbrechung ( $> 1,70$ ) ist entscheidend. Wichtig ist allerdings, dass man sich nicht mit den klassischen Verfahren der gewöhnlichen Dünnschliffuntersuchung begnügt.

Der Verfasser hat nun einige der im Abschnitt „Literaturstellen“ beschriebenen Vorkommen an eigenen und z. T. an Originalhandstücken nachgeprüft.

*Zu Vorkommen (A).* — Zu diesem fraglichen Clintonitvorkommen ist vorerst zu bemerken, dass dem Verfasser freundlicherweise vom Naturhistorischen Museum zu Basel einige Originalschliffe und Handstücke von C. SCHMIDT zur Verfügung gestellt wurden, und zwar die Clintonitphyllite vom Val Rondadura, die besonders grosse „Clintonite“ enthalten. Eine röntgenographische Untersuchung ergab mit Sicherheit, dass es sich beim beschriebenen Mineral nicht um Clintonit, sondern um *Margarit* handelt (siehe Tafel I). Der Margarit vom Val Rondadura ist im Dünnschliff leicht mit Muskowit zu verwechseln, was vermutlich VAN HOLST PELLEKAAN getan hat. Das Gestein (ein schwarzer liasischer Schiefer) enthält ferner Porphyroblasten von Biotit und Zoisit, ist somit ein Margarit-Biotit-Zoisitschiefer. Das Auftreten von Margarit passt gut zum sicheren Vorkommen von Margarit in mesozoischen Gesteinen der Val Piora (Vorkommen B). Margarit ist

Tafel I.



Röntgenpulveraufnahmen. Fe—K<sub>α</sub>-Strahlung. Kameradurchmesser 9 cm. Originalgröße.

1: Sericit. Escalobre (Pyrenäen). Diagramm sehr ähnlich grobkörnigem *Muskowit*, aber mit selektiven Linienverbreiterungen. Zum Vergleich!

2: Margarit. Aus „Clintonitschiefer“ nach C. SCHMIDT. Val Rondadura. Lukmanier.

3: Margarit. Chester, Mass., U.S.A. Zum Vergleich!

wohl ein wichtiger Bestandteil relativ Ca-reicher Schiefer am mittleren Südrande des Gotthardmassivs. Vermutlich ist ebenfalls Margarit der von R. EICHENBERGER (1924) auf S. 474 beschriebene Glimmer („stark graphitoidhaltige Blätter eines Glimmerminerals“) aus penninischen Kalkschiefern, unmittelbar unter den gotthardmassivischen Sedimenten.

Die sogenannten Clintonite, die der Verfasser (E. NIGGLI, 1944) in der Urseren-Garveramulde gefunden zu haben glaubte, erwiesen sich bei erneuter, näherer Untersuchung als farblose Chloritoide (keine positive Elongation!) und nicht als Clintonite. Gleiches gilt für die schwarzen Schiefer südlich Ilanz (W. NABHOLZ, 1948) und für die Clintonitphyllite von Andermatt und von der Furka (P. NIGGLI, 1914). Es ist ferner wahrscheinlich, dass ein Teil der von C. SCHMIDT für Clintonit gehaltenen Mineralien farblose Chloritoide sind.

Clintonit oder eine andere Varietät dieser Spezies sind demnach bislang in den Schweizeralpen nicht mit Sicherheit konstatiert worden. Dagegen konnte eine neuer Fundort von Margarit namhaft gemacht werden.

*Zu Vorkommen (E).* — SCHÄFER hat mit sehr guten Gründen die hellen Glimmer seiner Amphibolite als Margarit bestimmt. Auch A. GÜLLER (1948) beschrieb auf S. 108—109 merkwürdige helle Glimmer in Glaukophaneklogiten und Eklogitamphiboliten vom Gipfelaufbau des Rimpfischhorns. Herr Dr. A. GÜLLER (Otelfingen) stellte dem Verfasser freundlicherweise Material vom Rimpfischhorn zur Verfügung, welches sich bei röntgenographischer Untersuchung durch den Verfasser als *Margarit* erwies. Ueberhaupt dürften helle Glimmer in hornblendeführenden Gesteinen fast immer Margarit und nicht Muskowit sein (mit Ausnahme natürlich des als Plagioklasfüllung auftretenden Sericites, der ja gar nicht in die Amphibolitfacies gehört und eine spätere Bildung ist). Vermutlich sind z. B. die „Muskowite oder Talke“ der Saussurit-Smaragditgabbros der Moräne des Allalingletschers im Wallis (C. BURRI und P. NIGGLI, 1945, p. 597) ebenfalls Margarite. Der ausgesprochen niedrige  $K_2O$ -Gehalt der mitgeteilten Analysen schliesst ja Muskowit in grösseren Mengen (bis 25 Vol.-%!) zum vorneherein aus.

Die übrigen Vorkommen wurden vom Verfasser nicht selbst untersucht. Ziemlich sicher um Margarit handelt es sich bei den Vorkommen D, G, H, während das Vorkommen C unsicher ist und das Vorkommen F sicherlich nicht eigentlichen Margarit betrifft.

Zusammenfassend kann als vorläufiges Resultat festgehalten werden, dass Clintonit bislang in den Schweizeralpen nicht mit Sicherheit konstatiert worden ist, dass hingegen *Margarit* ein wichtiger Bestandteil mancher relativ Ca-reicher mesometamorpher Gesteine aus dem Südrande des mittleren Gotthardmassivs und aus dem Gebiete der mittleren bis unteren penninischen Decken (Campolungo, Zermatt, Allalin) ist.

Auch in Mineralklüften der gleichen tektonischen Einheiten kommt Margarit vor. In allen Fällen ist ein *alpidisches Alter* des Margarits praktisch sicher. Es wäre wünschenswert, wenn der Versuch unternommen würde, die Verbreitung des Margarits in den Schweizeralpen genauer zu bestimmen und die „Margaritsubfacies“ in regionaler Hinsicht in den Alpen genauer abzugrenzen. Aehnliches gilt übrigens für andere Glimmerminerale, insbesondere für den alpidisch gebildeten Phengit.

### Nachtrag während der Korrektur

Der helle Glimmer in Eklogit vom Rimpfischhorn (Probe von Dr. A. Güller) wurde einer erneuten Untersuchung unterworfen, wobei es sich herausstellte, dass zwar das Röntgendiagramm tatsächlich demjenigen von Margarit recht ähnlich ist, dass aber die Lichtbrechung ( $n_g = 1,609$ ) zu niedrig für Margarit ist. Es kann sich aber auch nicht um gewöhnlichen Muskowit handeln. Eine nähere Untersuchung ist im Gange. Zu korrigieren ist ferner die Auffassung, dass Muskowit und Hornblende zusammen in alpinen Gesteinen „fast nie“ vorkommen sollen. Im Gebiete der nördlichen Aduladecke ist diese Paragenese z. B. nicht selten. Bestätigt wurde bei einer erneuten Nachprüfung die Bestimmung des hellen Glimmers in den Gesteinen vom Val Rondadura als Margarit .

### Literaturverzeichnis

- BOSSARD, L., 1929. Zur Petrographie der unterpenninischen Decken im Gebiete der Tessiner Kulmination. Schweiz. Min. Petr. Mitt., Bd. 9, S. 47—107.
- BOSSARD, L., 1929b. Petrographie der mesozoischen Gesteine im Gebiete der Tessiner Kulmination. Schweiz. Min. Petr. Mitt., Bd. 9, S. 107—160.
- BURRI, C. und P. NIGGLI, 1945. Die jungen Eruptivgesteine des mediterranen Orogens. I. Teil. Publ. Vulkaninst. Friedländer, Zürich.
- CATHREIN, A., 1889. Beiträge zur Mineralogie Tirols. Tschermarks Min. Petr. Mitt., Bd. 10, S. 52—66.
- EICHENBERGER, R., 1924. Geologische und petrographische Untersuchungen am Südwestrand des Gotthardmassivs (Nufenengebiet). Eclogae geol. Helvet., Bd. 18, S. 451.
- FORSTER, R., 1947. Geologisch-petrographische Untersuchungen im Gebiete nördlich Locarno. Schweiz. Min. Petr. Mitt., Bd. 27.
- GRUBENMANN, U., 1890. Ueber die Gesteine der sedimentären Mulde von Airolo. Mitt. Thurgauische Natf. Ges., Bd. 9.
- GÜBELIN, E., 1939. Die Mineralien im Dolomit von Campolungo (Tessin). Schweiz. Min. Petr. Mitt., Bd. 19, S. 325—442.
- GÜLLER, A., 1948. Zur Geologie der südlichen Mischabel- und der Monte Rosa-Gruppe. Eclogae geol. Helvet., Bd. 40.
- HOLST PELLEKAAN, W. VAN, 1913. Geologie der Gebirgsgruppe des Piz Scopi. Diss. Zürich. Amsterdam.
- KENNGOTT, A., 1866. Die Minerale der Schweiz. Leipzig.
- NABHOLZ, W., 1948. Das Ostende der mesozoischen Schieferhülle des Gotthardmassivs im Vorderrheintal. Eclogae geol. Helvet., Bd. 41, S. 247—269.
- NIGGLI, E., 1944. Das westliche Tavetscher Zwischenmassiv und der angrenzende Nordrand des Gotthardmassivs. Schweiz. Min. Petr. Mitt., Bd. 24.
- NIGGLI, P., 1929. Die chemisch-mineralogische Charakteristik der metamorphen Gesteinsserie am Südrande des Gotthardmassivs. Schweiz. Min. Petr. Mitt., Bd. 9, S. 160—187.
- NIGGLI, P., u. a., 1936. Geologische Beschreibung der Tessiner Alpen. Beitr. Geol. Karte d. Schweiz, N. F. Liefg. 71.
- NIGGLI, P. und W. STAUB, 1914. Neue Beobachtungen aus dem Grenzgebiet zwischen Gotthard- und Aarmassiv. Beitr. Geol. Karte Schweiz, N. F. Liefg. 45.
- PARKER, R. L., 1954. Die Mineralfunde der Schweizer Alpen. Basel.
- SCHÄFER, R. W., 1896. Ueber die metamorphen Gabbrogesteine des Allalingerbietes im Wallis zwischen Zermatt- und Saasthal. Tschermarks Min. Petr. Mitt., N. F. Bd. 15.
- SCHMIDT, C., 1891. In: Alb. Heim, Geologie der Hochalpen zwischen Reuss und Rhein, petrographischer Anhang. Beitr. z. Geol. Karte d. Schweiz, Liefg. 25.