

# Kurze Mitteilungen zur Mineralogie der Schweiz

Objekttyp: **Group**

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

Band (Jahr): **33 (1953)**

Heft 1

PDF erstellt am: **26.04.2024**

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Kurze Mitteilungen zur Mineralogie der Schweiz

## 4

### Mineralfunde im Penninikum des NW Tessins

Von *A. Günthert* (Basel)

1937—1941 liessen sich im Quellgebiet der Maggia, Peccia und Bavona (siehe Untersuchungsgebiet GÜNTHERT, 1954, Tafel I) makroskopisch gut kristallisierte Mineralien finden, die in den Arbeiten von PREISWERK (1918), TADDEI (1937) und PARKER (1940) nicht angeführt sind.

Die Orts- und Höhenangaben entstammen den Blättern 491 (Gotthard) und 495 (Basodino) des Topographischen Atlas der Schweiz (Siegfried-Karte) und — soweit sie nicht übereinstimmen — sind in Klammern auch die entsprechenden Angaben von Normalblatt 531 der Landeskarte der Schweiz beigelegt.

#### 1. Gesteinsbildende Mineralien

Fuchsit, in Konglomerat der Bedretto-Mulde, NW Passo dei Sassi.  
Disthen, in Biotitschiefer, NW Ponce di Braga und in Biotit-Plagioklasgneis, NW Masnerolo.  
Epidot, in Biotit-Plagioklasgneisen, NW Ponce di Braga.  
Turmalin, Granat, Strahlstein, in den von GÜNTHERT (1954) beschriebenen Glimmerschiefern und Strahlsteinschiefern.  
Phlogopit, Tremolit, Fluorit und Cobaltocalcit, in den op. cit. 1954, erwähnten Marmoren der Teggiolo-Mulde.  
Ripidolith und gemeine Hornblende, in Biotitschiefer N P. 2854 (2841, 7).  
Staurolith, in Biotit-Plagioklasgneis S P. 2814 (2812).

#### 2. Kluftmineralien

(nach abnehmender Häufigkeit aufgeführt. Lokaltypische Vertreter:  
gesperrter Satz)

*In den Bündnerschiefern der Bedretto-Mulde:*

| Fundortgruppe 10b (PARKER, 1940):       | Fundort                            |
|-----------------------------------------|------------------------------------|
| Calcit, Albit, Quarz, Muscovit, Chlorit | N Passo dei Sassi und<br>S Fontana |

*In den Gesteinen des Maggia-Lappens:**Im Matorellogneis:*

Klinozoisit, Muscovit, Oligoklas, Quarz, Chlorit (in Drusen)      Lago 2222 (2229)

## Fundortgruppe 10e:

Quarz, Adular, Muscovit, Axinit, Chlorit      N und SE La Corona  
(P. del L. Scuro)

*In Augengneisen und in Biotit-Plagioklasgneisen:*

## Fundortgruppe 10e:

Quarz, Adular, Muscovit, Chlorit      Umgebung des Lago della  
Froda u. W Piota (Piatto)  
di Froda

*In Amphiboliten:*

## Fundortgruppe 10g:

Prehnit, Quarz, Plagioklas, Adular, Pennin, SW Lago 2370 (Lago 2366);  
Laumontit, Klinozoisit, Strahlstein,      Passo Sasso negro (Passo  
Aktinolith, Rutil (Brookit, selten).      Sasso Nero); NE P. 2854  
(2841, 7); SE Alpe Lielpe.

Die von TADDEI (1937, S. 137) und PARKER (1940, S. 240f.) unter der Fundortgruppe 10g angewandte Bezeichnung „Albit“ der Funde vom Lago Bianco und Lago Nero ist ungenau. Optische Bestimmungen an Material aus diesen Fundorten ergaben alle Glieder der Reihe Albit-Andesin. Es wird deshalb an Stelle von „Albit“ die Bezeichnung Plagioklas vorgeschlagen. Prehnit überkrustet Quarzrasen (ähnlich PARKER, 1940, Fig. 170, S. 241).

## Über die Entstehung der Kluftmineralien

Die Zusammensetzung der Kluftparagenesen ist streng abhängig von der chemischen Zusammensetzung des Nebengesteins; ihm entstammen also die in den Klüften und Drusen sich sammelnden Lösungen zur Hauptsache. Die Lateralsekretion entstand während der letzten Stadien der alpinen Dislokationsmetamorphose.

Die Muldengesteine und die Randzonen des Maggia-Lappens sind kluftereicher als seine Kerngesteine. Hiefür lassen sich folgende Gründe angeben:

Während der alpinen Faltung rissen Klüfte vornehmlich im schiefrigen und spröden Material der schalenartig gebauten Hülle des Maggia-Lappens und in den Bündnerschiefern der Mulden auf. Der Kern des Maggia-Lappens dagegen war syn- bis posttektonisch in Granitisierung begriffen und wurde dabei plastisch stärker deformiert als seine Hüll- und Muldengesteine; in einem solchen hochplastischen Zustand konnten sich Klüfte nicht oder nur spärlich bilden.

Im Verlaufe der folgenden insubrischen Hebung der Alpen en bloc wurden die Hüll- und Muldengesteine im Spannungsfeld der benachbarten Kulminationen und der Maggia-Depression ihrer randlichen Lage wegen stärker beansprucht als die Kerngesteine.

Herrn CARLO BAGNOVINI, Al Piano di Peccia — dem Entdecker der Prehnit-Fundstelle SW Lago 2370 (Lago 2366) —, und Herrn CARLO TADDEI, Bellinzona, sei auch an dieser Stelle herzlich gedankt für ihre Begleitung im Felde und für wertvolle Angaben.

### Literaturverzeichnis

- GÜNTHERT, A. (1954): Geologie und Petrographie des oberen Val Peccia (NW Tessin). Schweiz. Min. Petr. Mitt. 34. Heft 1 (im Druck).  
NIGGLI, P., KOENIGSBERGER, J. und PARKER, R. L. (1940): Die Mineralien der Schweizeralpen. Bd. I und II, Basel.  
PREISWERK, H. (1918): Geologische Beschreibung der lepontinischen Alpen. II. Teil. Ob. Tessin- und Maggia-Gebiet. Beitr. geol. Karte Schweiz, Liefg. 26, II.  
TADDEI, C. (1937): Dalle Alpi Lepontini al Ceneri. Bellinzona.

Eingegangen: März 1953.

## Plagioklase aus Klüften der Tessiner Alpen

Von A. Günthert (Basel)

In Amphiboliten und Gneisen penninischer Decken des Tessins wurden 1938/39 (s. GÜNTHERT, 1953) und 1953 milchigweisse, undurchsichtige Mineralien ( $d = \frac{1}{2}$  bis 2 cm) aus Klüften gefunden, welche schon früher Stufen geliefert hatten. Sie wurden ohne genaue optische Untersuchung bisher als Albit bezeichnet. Die Untersuchung nach der Immersions- und Fedorow-Methode (vgl. WENK, 1945) und die Bestimmung nach Diagrammen von TSUBOI (1923), REINHARD (1931), EMMONS (1953), RITTMANN und GRÜTTER (1939), ergab jedoch unzonare Plagioklase von 0 bis 42% An (Albit, Oligoklas, Andesin) und invers zonare Plagioklase von der Zusammensetzung Andesin bis Bytownit (Kern aus Oligoklas-Andesin, Hülle aus Labrador-Bytownit), Tab.

Die Messungen auf dem U-Tisch ergaben ferner die Häufigkeit der Spaltbarkeiten: (001) 65%, (010) 29%, (110) 6%; die Häufigkeit der Zwillingsflächen: Periklin 67%, (001) 25%, (010) 8%.

Die Deutung der Plagioklasbildung erfordert eine kurze Betrachtung der Gesamtparagenese und der Sukzession.

Quarz und Feldspäte bekleiden die Kluftwände, stellen mithin Erstauscheidungen dar. Auf ihnen finden sich spärlich mm- bis cm-grosse Prismen von Klinozoisit-Epidot und Strahlstein. Quarz und Feldspäte werden — besonders in Klüften des mittleren und E Maggia-Lappens (Fundstellen Ceresa, Valletta und Lago di Prato) — von Ripidolith, seltener auch von Pennin und (nur randlich) von grobblättrigem Biotit überwachsen. Nach Quarz und Feldspat stellt Prehnit die nächst wichtige Kristallisation dar. Er überkrustet in milchigweissen, undurchsichtigen Aggregaten, wie sie PARKER

Tabelle. *Plagioklasse aus Klüften des Maggia-Lappens und des S Randes des Peridotitstockes von Arami, Gorduno*

| Nr. der Stufen | Plagioklas (jede Bezeichnung entspricht 1 Kristall)                                                       | An-Gehalt in %<br>(jede Ziffer = 1 Messung auf dem U-Tisch + Kontrollen nach der Im-mersions-Methode) | Fundort                                                                           | Paragenese (Typen 32, 34, 35, 85, 88, 89 nach KOENIGSBERGER (1940). Fundortgruppen 10d, 10g nach PARKER (1940))            | Nebengestein                                                                      |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Gü 506         | Andesin                                                                                                   | 31, 33, 34, 37, 36<br>(Mittel 34)                                                                     | E Lago Bianco,<br>V. Bavona;<br>Koord. ca.<br>685.45/145.4                        | Quarz, Adular, Epi-dot, Prehnit, Lau-montit, Chlorit, Pyrit.<br>Nach TADDEI (1937)<br>ferner: Titanit, Ami-anth, Heulandit | Biotit-Plagioklasgneis<br>(z. T. Hornblende-führend). Plagioklas<br>von 11—41% An |
| Gü 508 A       | Andesin<br>(unzonar)<br>Andesin (invers<br>zonar bis Lab-rador, resp. bis<br>Bytownit *)                  | 33<br>—                                                                                               | N Lago Nero,<br>V. Bavona (am<br>Pass ins V. Pec-cia); Koord. ca.<br>684.55/145.3 | Quarz, Prehnit                                                                                                             | Hornblendegneis. Pla-gioklas von 29—90%<br>An (invers zonar)                      |
| Gü 508 B       | Albit-<br>Oligoklas *)<br>Andesin<br>Oligoklas-<br>Andesin<br>Andesin<br>(invers zonar bis<br>Labrador *) | —<br>32, 36, 37, 42<br>28, 32<br>(Mittel 34½)<br>—                                                    | idem                                                                              | idem                                                                                                                       | idem                                                                              |
| Gü 509         | Albit-<br>Oligoklas *)                                                                                    | —                                                                                                     | SE Alpe Lielpe,<br>Val Bavona;<br>Kote 2500 m                                     | Quarz, Klinozoisit,<br>Chlorit. Nach TADDEI<br>(1937), ferner: Ilme-nit, Prehnit                                           | idem                                                                              |

|                    |                                    |                                        |                                                                        |                                                                                                           |                                                                                                                                                   |
|--------------------|------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gü 598             | Oligoklas<br>Andesin               | 25<br>37<br>(Mittel 31)                | S. Lajozza, V.<br>Peccia; Koord.<br>685.5/145.95                       | Quarz, Klinoisit,<br>Aktinolith, Chlorit,<br>Prehnit, Laumontit,<br>Rutil, Brookit                        | Amphibolit-Plagio-<br>klas: Andesin-Labra-<br>dor                                                                                                 |
| Gü 79B             | Oligoklas*)                        | —                                      | Lago 2222 (2229),<br>Alpe Bolla,<br>V. Peccia                          | Druse mit Quarz,<br>Klinoisit, Muscovit,<br>Chlorit                                                       | Matorello-Granit.<br>Plagioklas von 19—<br>36% An                                                                                                 |
| Bn 603             | Albit-<br>Oligoklas                | 12                                     | SW P. Ceresa<br>(Sciresa), V. Sam-<br>buco ob Fusio                    | Chlorit. Nach BUCH-<br>MANN (Katalog) fer-<br>ner: Quarz, Biotit                                          | Hornblendegneis.<br>Nach BUCHMANN fer-<br>ner: „Grauer Gneis“                                                                                     |
| Bn 651             | Oligoklas                          | 20                                     | N Alpe Valletta<br>2179 m (ca. 3 km<br>W Fusio)                        | Quarz, Hornblende,<br>Chlorit. Nach BUCH-<br>MANN (Katalog) fer-<br>ner: Staurolith, Epi-<br>dot, Chlorit | Hornblendegneis. Nach<br>BUCHMANN ferner: Gra-<br>nat, Staurolith und<br>Disthen führender Bio-<br>titgneis. Plagioklas:<br>Oligoklas bis Andesin |
| PREISWERK          | Albit*)                            | —                                      | Oberhalb Piatto,<br>Alpe Ceresa, Val<br>Sambuco                        | Quarz, Adular,<br>Titanit                                                                                 | Gneis?                                                                                                                                            |
| idem               | Albit-<br>Oligoklas*)              | —                                      | wie Bn 603                                                             | Quarz, Axinit,<br>Chlorit                                                                                 | Hornblendegneis,<br>Amphibolit                                                                                                                    |
| Hr 552             | Oligoklas-<br>Andesin*)<br>Andesin | —<br>36, 37, 38, 40<br>(Mittel 37, 75) | S Lago di Prato<br>(ca. 5 1/2 km SE<br>Airolo); Koord.<br>692.5/149.25 | Chlorit                                                                                                   | Amphibolit. Plagio-<br>klas von 26–42% An<br>(invers zonar)                                                                                       |
| Gü 5a <sub>1</sub> | Albit-<br>Oligoklas                | 11–14, 15                              | Grat W Alpe Ara-<br>mi (ca. 1650 m),<br>ob Gorduno                     |                                                                                                           | Amphibolit                                                                                                                                        |

\*) Messungen der Lichtbrechung und der Auslöschungsschiefe; keine Messungen auf U-Tisch.

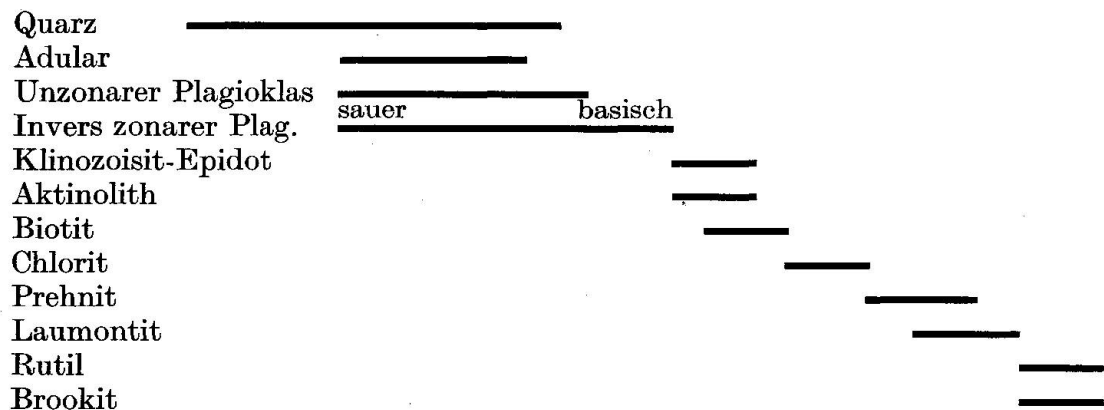
(1940, Fig. 170, S. 241) abbildet, Einzelkristalle und Rasen von Quarz. Der Prehnit enthält in Drusen mm-lange Garben von zersetzlichem und unzersetzlichem Laumontit (Leonhardit). Auf Prehnit fanden sich ferner ein Einzelkristall von Brookit und eine Rutilnadel.

Die häufigsten Kluftminerale sind Quarz, Feldspäte und Prehnit; ihre Mengen verhalten sich schätzungsweise wie folgt:

Quarz: Plagioklas  $\sim 1:3$  bis  $\sim 1:10^3$

Quarz: Prehnit  $\sim 1:1$ .

#### Sukzessionsdiagramm der Kluftminerale des Maggia-Lappens



#### Genetisches

Albit und Albit-Oligoklas kommen in Klüften basischer und saurer, plagioklashaltiger Gesteine vor. Oligoklas und Andesin dagegen fanden sich nur in Klüften basischer Gesteine (ausgenommen Oligoklas Gü 79 B). In sämtlichen Paragenesen ist der Kluftplagioklas im Mittel ebenso basisch wie der Plagioklas des Nebengesteins. Die Zusammensetzung des Kluftminerals hängt ab von der des Nebengesteins. Dieses setzt z. T. in voller Frische scharf ab von der Kluftfüllung, z. T. ist es einige cm weit zersetzt oder von Quarz und Feldspat randlich durchtränkt.

Oligoklas, Andesin, Prehnit und Laumontit auf zersetztem Nebengestein entstammen zur Hauptsache dessen kalkreichem Plagioklasbestand; untergeordnete Mengen von Alkalien und Tonerde der Kluftlösung auch der Umwandlung von Hornblende in Strahlstein. Bei relativ hohen Temperaturen gingen zuerst  $\text{SiO}_2$  und Feldspatsubstanz des Nebengesteins differentiell in Lösung. Aus ihr schieden Quarz und Alkalifeldspäte, hierauf invers zonarer Plagioklas aus. Dieser tritt auf keiner Stufe zusammen mit Prehnit auf, der stets mit Quarz vergesellschaftet ist und nie auf der Kluftwand sitzt. Vermutlich enthielt die Kluftlösung anfangs zu wenig Kalk und Tonerde zur Prehnitbildung. Erst im Verlauf der Kristallisation wurden die Rückstandslösungen kalkreicher und kieselsäure- und natronärmer, sowohl durch die Bildung von Quarz, Adular und Albit-Oligoklas, als auch infolge weiterer lösender Ein-

wirkung auf das an  $\text{SiO}_2$  und an Alkalien bereits verarmte, hornblende- und biotitreiche Nebengestein. So entstanden Lösungen, aus welchen bei weiterem Absinken der Temperatur Prehnit, Laumontit, Strahlstein, Klinozoisit-Epidot, Chlorit und die Titanminerale ausschieden (analog den Schemata von NIGGLI, 1940, S. 552f., und von HUBER, 1943, S. 516f.).

Quarz und Feldspäte auf unzersetztem Nebengestein entstammen dagegen Kluftlösungen, die sich im Verlaufe der vorausgehenden Gesteinsmetamorphose in der Tiefe mit  $\text{SiO}_2$  und Feldspatsubstanz beladen haben und bei ihrer Kristallisation — vielleicht mangels notwendiger Konzentrationsgefälle — keine Komponenten mehr aus dem Nebengestein herauszulösen vermochten.

Das Auftreten verschiedener Kluftfüllungen (Quarz; Quarz + Plagioklas; Plagioklas) an ein und demselben Fundort lässt auf verschieden zusammengesetzte Lösungen schliessen oder auf zeitlich wechselnde Anreicherungen von Kieselsäure, Alkalien, Tonerde und Kalk (bei variabler Temperatur).

Die Plagioklase dieses Klufttypus verlangten relativ hohe Bildungstemperaturen; diese können eine Folge der syn- bis posttektonischen Kerngesteinsbildung (Granitisation) des Maggia-Lappens (GÜNTHERT, 1954), bzw. der ebenso jungen Injektionsmetamorphose der Wurzelzone (Fundort Arami; Gü 5a<sub>1</sub>) sein (vgl. ferner NIGGLI, 1940, S. 534).

Dafür spricht die Verbreitung der Klüfte und Gänge. Im allgemeinen nimmt die Zahl der Prehnitklüfte gegen die Randzone des Maggia-Lappens zu, während gegen sein Inneres hauptsächlich Quarz-Plagioklasklüfte, Pegmatite und Aplite anstehen. S Lajoza (Alpe Bolla, Val Peccia; Fundstelle Gü 598) wird ein Amphibolit von einer oligoklaspegmatitischen Ader durchschlagen, wobei aus dem Amphibolit Aktinolithstengel in die Ader hineinwachsen. In der Nachbarschaft der Ader treten im selben Gestein auch Klüfte auf, die Plagioklas und Prehnit führen. Nach fallenden Bildungstemperaturen geordnet, ergibt sich die wahrscheinliche Folge: 1. Aplite, 2. Pegmatite, 3. Quarzgänge, 4. Kluftfüllungen: a) aus Quarz + Plagioklas, b) aus Plagioklas + Chlorit, c) aus Prehnit + Zeolith.

Vergleiche: Nach TSCHERMAK (1921, S. 589) nähert sich die Zusammensetzung mancher als Albit bezeichneter alpiner Kluftminerale der des Oligoklas. Weitere Angaben über intermediäre Plagioklase aus Klüften liessen sich nicht finden. Verwandte — jedoch nicht aus Klüften stammende — Bildungen stellen Oligoklaskristalle aus Gängen und kristallinen Schiefern von Norwegen (TSCHERMAK, 1921, S. 591), Piemont, Korsika, Tatra, USA (DOELTER, 1917, S. 388f.) u. a. m. dar. Andesinkristalle wurden nach TSCHERMAK (loc. cit.) in Erzgängen von Bodenmais (Bayern) und Orijärvi (Finnland) gefunden. Neuerdings hat Herr Dr. O. GRÜTTER (mündl. Mitteilung) gut ausgebildete Kristalle von Andesin aus einem erzführenden Gang von Prato-Cornone, Leventina (Schweiz) bestimmt.

Folgenden Herren sei der beste Dank ausgesprochen: Prof. J. KOENIGSBERGER † für die Kontrolle der Stufen; Prof. F. DE QUERVAIN, Zürich, für die Anregung zur Arbeit; Dr. O. GRÜTTER, Basel, für die Einführung in die Immersions-Methode und für die Kontrolle einiger Messungen; E. GLAUSER, Basel, für die Herstellung der Dauerpräparate.



**Literaturverzeichnis**

- DOELTER, C. (1917): Handbuch der Mineralchemie. Bd. II. 2. Abt. Dresden.
- EMMONS, R. C. u. a. (1953): Selected petrogenetic relationships of Plagioclase. Geol. Soc. Amer., Mem. 52.
- GÜNTHER, A. (1953): Mineralfunde im Penninikum des NW Tessins. Schweiz. Min. Petr. Mitt. 33.
- GÜNTHER, A. (1954): Beiträge zur Petrographie und Geologie des Maggia-Lappens (NW Tessin). Schweiz. Min. Petr. Mitt. 34, Heft 1 (im Druck).
- HUBER, H. M. (1943): Die Kluftminerallagerstätten im südöstlichen Gotthardmassiv. Schweiz. Min. Petr. Mitt. 23.
- NIGGLI, P., KOENIGSBERGER, J., PARKER, R. L. (1940): Die Mineralien der Schweizeralpen. Basel.
- REINHARD, M. (1931): Universaldrehtischmethoden. Basel.
- RITTMANN, A. und GRÜTTER, O. (1939): Tabellen zur Bestimmung von Mineralien. Mineral-Petrogr. Institut, Univ. Basel.
- TADDEI, C. (1937): Dalle Alpi Lepontine al Ceneri. Bellinzona.
- TSCHERMAK, G. und BECKE, F. (1921): Lehrbuch der Mineralogie. Wien.
- TSUBOI, S. (1923): A dispersion method of determining plagioclases in cleaving-flakes. Min. Mag. 20.
- WENK, E. (1945): Kritischer Vergleich von simultan nach der Drehtisch- und der Immersions-Methode ausgeführten Anorthitbestimmungen an Plagioklasen. Diskussion der beiden Methoden. Schweiz. Min. Petr. Mitt. 25.

Eingegangen: Mai 1953

**Über Orthit im Penninikum des NW Tessins**

Von A. Günther (Basel)

In fast allen Gesteinstypen des oberen Maggia-Gebietes kommt Orthit als Übergemengteil vor. Er tritt in isometrischen, idioblastischen und einschlußfreien Körnern ( $d = 0,2$  bis  $1$  mm) auf (vgl. BURCKHARDT, 1942; HASLER, 1949; GÜNTHER, 1954a). Ergebnisse optischer Untersuchung:

Je dunkler die Absorptionsfarben, desto niedriger die Doppelbrechung. VOGT (siehe ROSENBUSCH, H.-MÜGGE, O., 1927, S. 634) mass an zonarem Epidot-Orthit Auslöschungsschiefen  $n\alpha : c = 4^\circ$  bis  $40,5^\circ$  und stellte fest, dass mit zunehmender Auslöschungsschiefe der Cer-Gehalt abnimmt; danach liegen in unserem Falle Cer-arme Orthite vor. GOLDSCHMIDT, V. M. (1911, S. 418) schreibt: „Mit abnehmendem Auslöschungswinkel werden die Farben blasser und erhalten gleichzeitig einen Stich ins Grünliche.“ Obige Daten zeigen, dass diese Regel für den Orthit des Penninikums des NW Tessins nicht gilt. Seine Ausbildung aus gleich orientierten, abwechselnd hellen und dunklen Schalen kann für die Bildung nach dem Konkretionsprinzip sprechen. Der stets xenoblastische Epidot bildet häufig einen Saum um den idioblastischen Orthit. Die äusserste Orthitschale und der Epidotsaum gehen ineinander über; in der Übergangszone ändert die Auslöschungsschiefe kontinuierlich. In Bändergneisen des W Maggia-Lappens lassen sich Stadien der Epidotisierung des Orthites beobachten: Der Epidot frisst sich buchtartig in den Orthit hinein, durchdringt und ersetzt ihn pseudomorph. Die Umwandlung von Orthit in Epidot erfolgt unter geringem Kalkverbrauch und unter Cer-Abfuhr in wässe-

## Optische Daten:

|                                                                                        | Zweiglimmer-<br>Plagioklasgneis                           | Matorello-Gneis<br>(G 306, B 310)                       | Epidot-Biotit-Pla-<br>gioklas-Bändergneis    |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| $n_{\alpha} : c$                                                                       | 19—21°                                                    | 13—14°                                                  | 9—11°                                        |
| Zahl der Schalen<br>H + D *)                                                           | 10—15                                                     | 1                                                       | 2—15                                         |
| Pleochroismus<br>$n_{\alpha}$                                                          | H = lichtgelb-<br>lichgrau<br>D = blassbräun-<br>lichgrau | H = blassgelb-<br>lichgrau<br>D = blass-sepia-<br>braun | H = blassbräun-<br>lichgrau<br>D = graubraun |
| $n_{\gamma}$                                                                           | H = braungelb<br>D = sepiabraun                           | H = gelbbraun<br>D = dunkelröt-<br>lich braun           | H = gelbbraun<br>D = tiefkastanien-<br>braun |
| $n_{\gamma} - n_{\alpha}$                                                              | H = 0,026<br>D = 0,017—0,022                              | H = 0,020<br>D = 0,010—0,011                            | H = 0,030—0,033<br>D = 0,020                 |
| 2 V                                                                                    |                                                           |                                                         | gross negativ                                |
| Differenz zwi-<br>schen der Aus-<br>löschung des<br>Orthitkerns und<br>des Epidotsaums | 40°                                                       | 45°                                                     | 35—45°                                       |

riger Lösung. Diese Umwandlung lässt sich schematisch folgendermassen schreiben: Orthit  $\rightarrow$  Epidot =  $6 \text{ SiO}_2 \cdot (2 \text{ Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{CeO}_3) \cdot (2 \text{ CaO} \cdot 2 \text{ FeO}) \cdot \text{H}_2\text{O} + 2 \text{ CaO} + n \cdot \text{H}_2\text{O} \rightarrow 6 \text{ SiO}_2 \cdot 3 \text{ Fe}_2\text{O}_3 \cdot 4 \text{ CaO} \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{CeO}_2 + n \cdot \text{H}_2\text{O}$ .

Zwischen Orthit und Epidot besteht eine isomorphe Mischungsreihe, die sich aus den drei Komponenten Orthitsilikat, Epidotsilitat und Klinozoisit-silikat zusammensetzt (GOLDSCHMIDT, 1911). — Pleochroitische Höfe fehlen dem Orthit des Penninikums des NW Tessins.

Genetisches: Orthit findet sich in gleicher Ausbildung und in gleichen Mengen sowohl in Kern- als auch in Hüllgesteinen des Maggia-Lappens. Wir verlassen deshalb PREISWERKS (1918, S. 57) Auffassung, die den Orthitgehalt als sicheres Kennzeichen der Orthonatur der Deckengesteine des NW Tessins betrachtet. In den Muldengesteinen findet sich Orthit nur ausnahmsweise, so als Übergengenteil in einem mesozoischen Kalkschiefer der Teggiolo-Mulde NNW Al Piano di Peccia) wie auch in plagioklasreichen Biotitschiefern des Simplon-Gebietes, welche PREISWERK (1913, S. 16, 27) zur Trias der Veglia-Mulde stellte. Der Orthit der Gesteine des Maggia-Lappens und der Mulden ist wohl durch blastische Regeneration aus sedimentogenem Altbestand hervor-

\*) H = Kern und helle Schalen. D = Dunkle Schalen.

gegangen. Er gehört zu den ersten Gliedern der kristalloblastischen Reihe. Dass Orthit in metamorphen Psammiten und in Sedimenten (klastisch) vorkommt, haben A. G. MACGREGOR (1948, S. 271) und A. VON MOOS (1935, S. 186) dargetan. Der zonare Bau des hier beschriebenen, stets einschlussfreien Orthits unterscheidet sich von demjenigen der anatektisch entstandenen Gesteine des Schwarzwaldes (REIN, 1952, Abb. 9, 17, 29 und Text). BUCHMANN (mündl. Mitteilung) fand mm-grosse Orthitidioblasten in einigen wenigen Alpigia-Kerngneisen lagenweise bis zu 8 Vol. % angereichert und vergesellschaftet mit Granat, Apatit, Titanit und Calcit; diese Mineralassoziation trägt Paracharakter.

PREISWERK (1931, S. 41, 42), SPICHER und BUCHMANN (mündl. Mitteilungen) beobachteten ferner spärliche, von Epidot-Zoisit umsäumte, einschlussfreie, korrodierte und z. T. granuliert Orthitidioblasten ( $d = \frac{1}{2}$  bis 2 mm) in typischen Cocco-Gneisen und in deren Hülle. Ob der Orthit dieser Kern- und Hüllgesteine bloss durch Rekristallisation von Altbestand oder auch unter Mitwirkung von Stoffzufuhren entstanden ist, werden Untersuchungen SPICHERS abzuklären versuchen.

Meinen Kollegen Dr. A. SPICHER, Basel, und Dr. H. BUCHMANN, Bern, sei der beste Dank ausgesprochen für Auskünfte und Ausleihe von Dünnschliffen.

### Literaturverzeichnis

- BURCKHARDT, C. E. (1942): Geologie und Petrographie des Basodino-Gebietes (nordwestliches Tessin). Schweiz. Min. Petr. Mitt. 22.
- GOLDSCHMIDT, V. M. (1911): Die Kontaktmetamorphose im Kristianiagebiet. Kristiania (Videnskap. Skrifter I. Mat. Naturv. Kl. No. 1).
- GÜNTHERT, A. (1954a): Beiträge zur Petrographie und Geologie des Maggia-Lappens (NW Tessin). Schweiz. Min. Petr. Mitt. 34, Heft 1 (im Druck).
- GÜNTHERT, A. (1954b): Über Klinozoisit-Epidotbildung im Maggia-Lappen und im Basodino-Lappen (Penninikum des NW Tessins). Schweiz. Min. Petr. Mitt. 34.
- HASLER, P. (1949): Geologie und Petrographie der Sambuco-Massari-Gebirgsgruppe zwischen der oberen Valle Leventina und Valle Maggia im nördlichen Tessin. Schweiz. Min. Petr. Mitt. 29.
- MACGREGOR, A. G. (1948): Resemblances between Moine and „Sub-Moine“ Metamorphic Sediments in the Western Highlands of Scotland. Geol. Mag., vol. 85, pp. 265—275.
- MOOS, A. VON (1935): Sedimentpetrographische Untersuchungen an Molassesandsteinen. Schweiz. Min. Petr. Mitt. 15.
- PREISWERK, H. (1913): Die metamorphen Triasgesteine im Simplontunnel. Verh. Nat. Ges. Basel, Bd. 24.
- PREISWERK, H. (1918): Geologische Beschreibung der Lepontinischen Alpen. II. Teil. Oberes Tessin- und Maggiagebiet. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz. 26. Liefg.
- PREISWERK, H. (1931): Der Quarzdiorit des Cocomassives (zentrale Tessiner-alpen) und seine Beziehungen zum Verzascagneis. Schweiz. Min. Petr. Mitt. 11.
- REIN, G. (1952): Der Werdegang des Orthits in der magmatischen und metamorphen Abfolge des mittleren Schwarzwaldes. Neues Jb. Mineral. Abh. 84.
- ROSENBUSCH, H.-MÜGGE, O. (1927): Mikroskopische Physiographie der petrographisch wichtigen Mineralien. Stuttgart.

Eingegangen: Mai 1953