

## Malchite aus dem Gailtal.

Von Franz und Haymo Heritsch.

Die folgenden Auseinandersetzungen sind in ihren geologischen Abschnitten von F. Heritsch, in den petrographischen Teilen von H. Heritsch verfaßt.

I. Im östlichen Teile der Karnischen Alpen wurde eine Reihe von Gangvorkommen gefunden — im devonischen Bänderkalk von Achomitz, im Hochwipfelkarbon der Unoka usw. Die meisten von ihnen sind Dioritporphyrite.

Bei dem Orte Maglern liegt ein besonders interessantes Vorkommen. Bei dem östlichen Hause dieses Ortes ist an der nach Gailitz führenden Straße eine etwa 20 m breite Masse des unten zur Beschreibung kommenden Gesteines aufgeschlossen. Das Gestein liegt in 70° gegen Süden fallenden unterkarbonischen Hochwipfelschichten. Im Osten und Westen ist die Grenze des Ganggesteines eine Nord-Süd streichende, senkrecht gestellte Fläche. In einem Nord-Südschnitt fällt die Begrenzung des Ganggesteines mit den Schichtflächen des Karbons zusammen.

Östlich von diesem Gang hat man auf etwa 30 Schritte (im Streichen!) das Karbon. Dann setzt ein zweiter Gang durch, der genau dieselbe Lagerung hat wie der frühere. Am Salband liegt ein schmales Band einer Randfazies, welches mit scharfer Grenze an die Schiefer des Karbons stößt. Im Ganggestein sieht man Quarzklüfte und im Quarz mitgeföbte kleine Schiefertrümmer des Karbons. Das Ganggestein zeigt folgende Cleavagen:

Streichen Nordwest-Südost	. Fallen 20° Nordost.
„ Ost-West	. Fallen 30° Süd (die Striemen auf diesen Flächen streichen in Nord-Ost).
„ Nord-Ost	. Fallen 50° Ost.
„ Ost-West	. Fallen 70° Nord (Klüfte mit Quarzföllung).

II. Das Gestein von Maglern hat eine hellgraugrüne Farbe. Schon makroskopisch sind in ihm dunkle Minerale, herührend von Augit, in einer gleichmäßig lichterem Masse von Plagioklas sichtbar. Außerdem ist das Gestein spärlich mit Pyrit

durchsprengt. Die Korngröße der Minerale ist durchschnittlich kleiner als 1 mm mit Ausnahme der etwas größeren Erzpartien. Das Gestein erscheint massig und richtungslos-körnig.

Die Untersuchung im Dünnschliff erbrachte folgendes Ergebnis:

**Pyrit.** Gruppen von Pyritoedern mit Riefung und kleine Krystallstöcke, manchmal umgeben von einer Roteisenhaut.

**Ilmenit.** Teilweise in Leukoxen umgewandelt und blättrig in Magnetit eingewachsen (ursprünglich Titanomagnetit).

**Magnetit.** In zwei-, drei- und vierzähligen Schnitten (Oktaeder).

**Titanhaltiger Augit.** Er zeigt eine ganz leichte, grau-violette Färbung und eine sehr starke Dispersion. Der Achsenwinkel  $2V$  hat ungefähr die Größe von 57 bis 60 Grad. Die Auslöschungsschiefe  $c:c$  ist 50 Grade, sie stimmt also ungefähr mit dem Augit von Haleakala überein (Rosenbusch-Wülfing, Bd. I, 2. Hälfte, S. 479).

**Plagioklas.** Er ist zonar gebaut. Der Kern ergibt Oligoklas (etwa 20% An), der Rand Oligoklasalbit (13% An). Das Innere ist entkalkt und in eine Fülle von feinschuppigem Glimmer und Klinozoisit übergeführt. Nur eine Randschale ist chemisch unverändert und ist saurer Oligoklas. Der äußere Rand ist häufig deutlich kristalloblastisch, fingert in Chlorit hinein und ist Oligoklasalbit mit etwa 10% An.

**Chlorit.** Er tritt in büschelförmigen Aggregaten auf. Er ist im gewöhnlichen Lichte nur schwach grünlich gefärbt; im polarisierten Lichte zeigt er indigoblaue Farbe und an den Querschnitten gerade Auslöschung. Er ist also Pennin.

Außerdem erscheint noch eine erdige Substanz, die, scheinbar durch Eisen, braun gefärbt ist.

Aus den Verbandsverhältnissen der mineralischen Komponenten ist die im Folgenden dargestellte Gesteinsgeschichte abzulesen. Trennen wir den primären vom sekundären Bestand der Gemengteile, so kommen wir zur Unterscheidung einer älteren Erstarrungsphase und einer jüngeren Umformungsphase. Die Erstarrungsphase besteht aus Erz, Pyroxen und basischem Plagioklas (mit Zonarstruktur), der Verband ist ursprünglich eutektisch, denn Plagioklas und Augit durchwachsen einander, so daß ihre Grenzzeichnung eine gleichzeitige Abscheidung erfordert. Es fehlt jede Andeutung des Gegensatzes von Grundmasse und Einsprenglingen.

Unabhängig von der Erstarrungsphase, die zu einem fertigen Gestein führte, ist die jüngere Mobilisation. Man beobachtet im Schliff die Zerbrechung des eutektischen Gemenges und eine differentielle Durchbewegung. Der Effekt ist aber so gering, daß es zu keiner auffälligen Einschichtung der Körner kommt. Größer ist die Wirkung der anschließenden Krystalloblastese. Durch sie wird aus dem Augit Pennin gebildet, die Feldspäte werden gefüllt und umgeben sich mit einem krystalloblastisch regenerierten Rand. Das Gestein ist heute, trotz der in dieser Richtung gehenden Tendenz der Umformung, noch kein krystalliner Schiefer. Die Entwicklung zu einem solchen ist frühzeitig unter Erhaltung zahlreicher Relikte abgebrochen worden.

Zur systematischen Stellung ist Folgendes zu bemerken: In Frage kommen Lamprophyre, Aplite, porphyritische Ganggesteine und intermediäre Ganggesteine. Für einen Lamprophyr hat das Gestein zu wenig dunkle Gemengteile, für einen Aplit zu viel davon. Für einen Porphyrit fehlt der Gegensatz von Einsprengling und Grundmasse. Es bleiben also nur mehr die intermediären Ganggesteine, nämlich die Malchite, die sowohl feinkörnig und dicht sein als auch porphyrische Struktur haben können (Rosenbusch, Mikr. Physiographie, 1907, Bd. II, 1. Hälfte, S. 633). Es wird die Bezeichnung Augitmalchit vorgeschlagen.

III. Es wurde u. d. M. die Randfazies des Augitmalchites von Maglern untersucht. Das Handstück stammt unmittelbar vom Kontakt des Ganggesteines mit dem angrenzenden Karbonschiefer und zeigt beide Gesteine, die mit einer scharfen Grenze aneinander stoßen. Das Ganggestein ist vollkommen dicht und es kann kein Gemengteil mit freiem Auge erkannt werden. Die Farbe ist ein helles Grau.

Der Dünnschliff ist nur durch das Ganggestein gelegt worden und zeigt folgende Gemengteile:

Chlorit, sehr spärlich; es ist Pennin (gerade Auslöschung).

Plagioklas. Er ist der Hauptgemengteil; er ist mit Glimmer und Klinoisit gefüllt. Seiner chemischen Zusammensetzung nach steht er am sauren Ende — Albit-Oligoklas (Bestimmung mit Brechungsexponenten an Kanadabalsam).

Erdige Substanz, die nicht weiter aufzulösen ist und sehr wahrscheinlich Glas, das die ganze Masse durchtränkt.

Die Struktur ist ein wirres Gebälk von sehr kleinen Plagioklaskryställchen, in deren Zwickeln manchmal Glas vorhanden ist.

Die Geschichte des Gesteines geht natürlich parallel jener des Hauptgesteines: Rasche Ausscheidung von Plagioklas und Bildung von Glas bedingt durch das kalte Nebengestein. Danach geht eine ganz schwache Metamorphose darüber, die sich ausdrückt in der Vergrünung der wenigen dunklen Gemengteile, der Füllung der Plagioklase und ihrem Weiterwachsen, so daß die Grenzen unter den Plagioklasen nicht scharf ausgeprägt sind.

IV. Die Straße von Maglern nach Gailitz quert die Südseite des P. 668. Dort steht eine gegen Süden fallende Serie von Schiefeln des Hochwipfelkarbons mit Kalklagen an. An der Straße sind diese Schichten auf etwa 7 m Länge quer durchgerissen und in der etwa horizontal liegenden Rißfläche liegt ein bis zu 30 cm mächtiger, durch Cleavagen zerhackter Gang des sofort zur Beschreibung kommenden Gesteines, das geradezu ein Schulbeispiel eines Ganges ist.

V. Das Gestein von der Straße unter P. 668 ist hellgrau und vollkommen dicht; an Gemengteilen ist mit freiem Auge nichts zu erkennen. Im Handstück kann man sogar noch feststellen, daß drei Klüftungssysteme durch das Gestein gehen. Im Dünnschliff sind folgende Gemengteile zu erkennen:

Pyrit in geringerer Menge, mit Roteisenrinden.

Chlorit, sehr wenig; es ist Pennin.

Plagioklas ist auch hier der Hauptgemengteil.

Es handelt sich um sauren Oligoklas (Bestimmung mit Brechungs-exponenten gegen Canadabalsam). Die Füllung besteht aus reichlichem feinschuppigen Glimmer und Karbonat (kein Klinozoisit).

Feinschuppiger Glimmer (Serizit).

Kalkspat.

Erdiges Material, das nicht weiter aufzulösen ist, und Glas wie in der Handfazies des Ganges bei Maglern.

Das Gestein besteht im Wesentlichen aus sehr feinem Plagioklas, der aber sehr stark in Glimmer umgewandelt ist.

Geschichte des Gesteines: Rasche Abkühlung, so daß neben ganz kleinen Plagioklasen viel Glas ausgeschieden wurde. Dann eine sehr schwache Umwandlung, welche die wenigen dunklen Gemengteile in Pennin umwandelte und die Plagioklase füllte, aber nicht hinreichte, um Klinozoisit zu erzeugen. Es ist keine Durchbewegung vorhanden.

Das Gestein ist eine aplitische Fazies zu einem malchitischen Gestein.

VI. Im Gösseringgraben bei Hermagor ist ein dunkles Ganggestein ausgezeichnet aufgeschlossen; es durchbricht den Quarzphyllit, der zur krystallinen Zone des Gailtales gehört. Von der Holzstoffabrik im Gösseringgraben kommt man rasch zu den Ruinen einer Fabrikanlage. Von den Ruinen abwärts legt man 930 Schritte bis zu einer scharf vorspringenden Felsnase zurück, welche von dem Ganggestein gebildet wird. Der am rechten Ufer führende Weg schneidet in der Felsnase das Ganggestein (P in den Figuren) und die Schiefer (S in den Figuren) an.

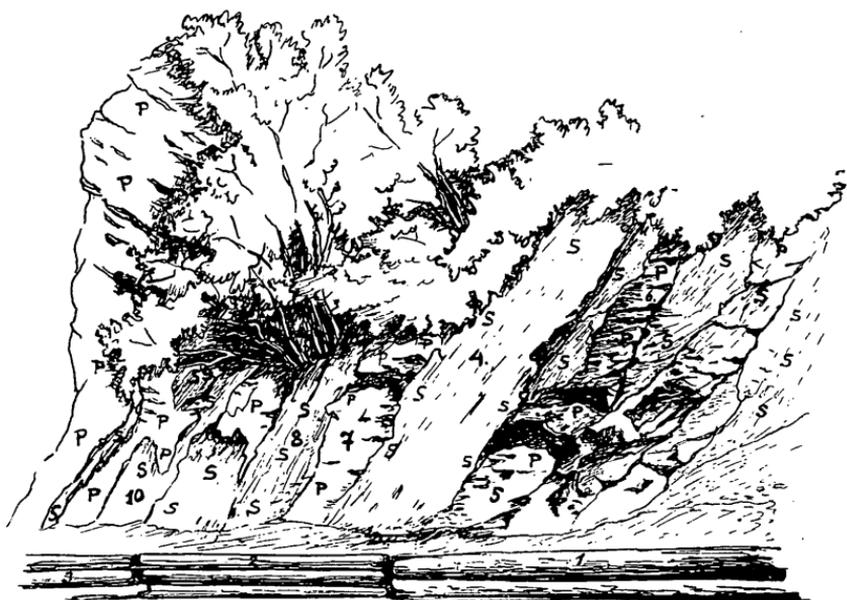


Fig. 1.

Die Figur 1 zeigt den Aufschluß, dessen Wand parallel mit den drei unten angeführten Bäumen der Verbauung des Baches streicht. Die folgenden Zahlen beziehen sich auf die Nummern in der Figur 1.

1. Baum der Verbauung, Streichen Nord  $80^{\circ}$  Ost, Länge 13 Schritte.
2. Baum der Verbauung, Streichen Nord  $75^{\circ}$  Ost, Länge 10 Schritte.
3. Baum der Verbauung, Streichen Nord  $65^{\circ}$  Ost, Länge 10 Schritte.
4. Schiefer, Streichen Ost-West, Fallen  $70^{\circ}$  Nord.
5. Schmäler Gang von Malchit, parallel zur Schieferung. Streichen und Fallen der Cleavagen:

Streichen Nordwest, Fallen  $40^{\circ}$  Nordost,

„ Nord  $70^{\circ}$  Ost, Fallen  $80^{\circ}$  Südostquadrant,

„ Nord  $40^{\circ}$  Ost, Fallen  $60^{\circ}$  Nordwest.

6. Schiefer, Streichen Ost-West,  $70^{\circ}$  Nordfallen.
7. Gang im Streichen der Schieferung; mit Cleavagen:  
Streichen Nord  $40^{\circ}$  Ost, Fallen  $70^{\circ}$  Nordwest.  
„ Nord  $70^{\circ}$  Ost, Fallen  $40^{\circ}$  Südostquadrant.
- 8., 9. Schiefer, Streichen Ost-West, Fallen  $70^{\circ}$  Nord.
10. Schiefer, Streichen Ost-West, Fallen  $80^{\circ}$  Nord.

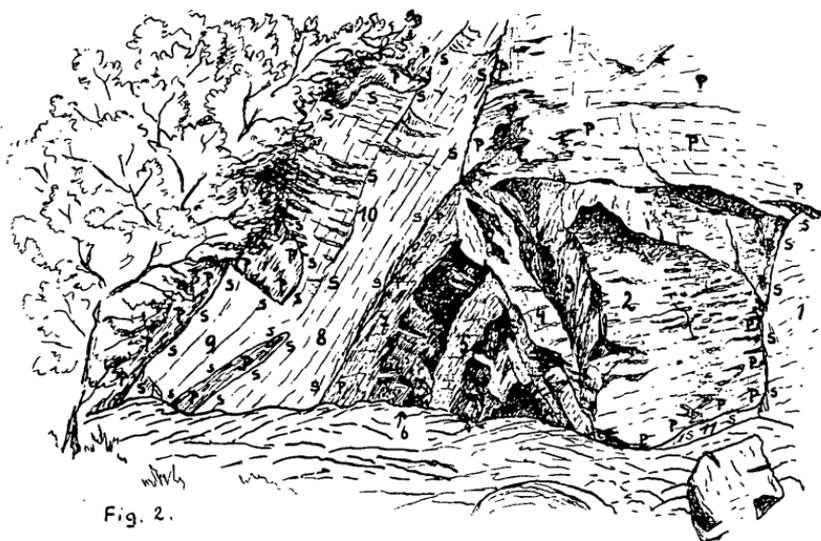


Fig. 2.

Der in Figur 2 dargestellte Aufschluß schließt unmittelbar an die Figur 1 an und liegt an der spitzen Front der Felsnase; er ist etwa 15 Schritte lang. In den nachstehenden Zeilen ist die Erklärung der in der Figur 2 angeführten Nummern gegeben.

1. Schiefer, Ost-West-Streichen,  $70^{\circ}$  Nordfallen; ungemein reich an Quarzknödeln und Quarzlagen.
2. Gang von Malchit, Ost-West-Streichen,  $70^{\circ}$  Nordfallen.
3. Dieselbe Malchitmasse, Streichen Nord  $70^{\circ}$  West, Fallen Nordnordost (Klufffläche).
4. Dieselbe Malchitmasse, Streichen Ost-West, Fallen  $70^{\circ}$  Nord.
5. Derselbe Malchit, wie 3.
6. Derselbe Malchit, Streichen Ost-West, Fallen  $50^{\circ}$  Süd (Klufffläche).
7. Malchit, wie 3.
- 8., 9., 10. Schiefer wie 1.

Unter dem Baum 3 der Figur 1 liegt ein guter Aufschluß, der eine sehr enge Verbindung des Ganggesteines mit den Schiefeln zeigt. Da es sich hier um einen fast horizontalen Aufschluß handelt,

sieht man hier einen Querschnitt durch den Gang und die mit diesem eng verbundenen Schiefer.

Der ganze Aufschluß in der Felsnase zeigt, wie die Malchite von unten her gangförmig eindringen, wie sie die Schiefer aufblättern und wie sich oben, etwa 8 bis 10 m über dem Bach, das Ganggestein zu einer kompakten Masse zusammenschließt, da die Schiefer nach oben hin auskeilen; denn der felsige Absturz hoch über dem Weg besteht nur aus dem eruptiven Gestein.

VII. Das Ganggestein des Gösseringgrabens ist dunkelgrau-grün. Ohne Lupe ist es unmöglich, irgend einen Gemengteil zu erkennen. Mit der Lupe sieht man in einer gleichmäßig grauen Masse von Plagioklas Körner von dunklen Gemengteilen nicht-glimmeriger Art. Das Gestein ist außerordentlich feinkörnig (Größe der Gemengteile unter  $\frac{1}{2}$  mm) und scheinbar massig. Im Gestein sind mit freiem Auge noch größere und kleinere Partien von Pyrit erkennbar. Im Dünnschliff erscheinen folgende Minerale:

Erz. Es treten Pyrit und Magnetit in charakteristischen Schnitten auf.

Titanaugit. In deutlich braunviolett gefärbten Individuen mit einer Auslöschungsschiefe von 48 Graden.

Braune Hornblende. *a* ist hellgelb, *b* und *c* braun mit geringen Unterschieden. Die Auslöschungsschiefe beträgt  $c : c = 17^\circ$ .

Grüne Hornblende. *a* ist gelblich, *b* ist gelblichgrün, *c* ist blaugrün. Die Auslöschungsschiefe  $c : c = 13^\circ$ .

Plagioklas. Er zeigt zonaren Aufbau. Hülle mit 13% An, also Oligoklasalbit; im Kern Labrador — Bytownit. Schalen- oder Zonenbau ist ärmlich. Die Füllung ist spärlich, folgt dem zonaren Aufbau und besteht aus feinschuppigem Glimmer und wenig Klinozoisit.

Quarz. In vereinzeltten Körnern.

Chlorit. Er tritt pseudomorph nach Titanaugit auf; es ist Klinochlor, erkennbar an der schwachen Auslöschungsschiefe und an der etwas stärkeren Doppelbrechung, als sie der Pennin hat.

Die Hauptgemengteile sind Plagioklas und Hornblende, ferner Augit. Auch hier lassen sich wieder zwei Phasen in der Entwicklung des Gesteines feststellen. Zuerst trat die Erstarrung ein, die zu der nachstehenden Ausscheidungsfolge führte: Erz, dieses als Krystallisationskern benützend Titanaugit; dieser wieder wird von brauner Hornblende umschlossen. Darauf folgt die Ausscheidung von Plagioklas. Die Unterscheidung von Grundmasse und Einsprenglingen ist nicht zu machen.

Nach der Erstarrungsphase tritt eine Kataklase und eine Durchbewegung auf, welche auch hier die Füllung in den Plagioklasen aufsprießen läßt und den Titanaugit wenigstens teilweise in Chlorit umarbeitet. Ferner bildet sich die grüne Hornblende auf Kosten der primären dunklen Gemengteile, besonders der braunen Hornblende, welche sie ausheilt und umwächst. Auch hier ist die Weiterentwicklung frühzeitig unterbrochen worden, so daß auch dieses Gestein noch kein krystalliner Schiefer wurde.

Die systematische Einordnung erfordert aus den gleichen Gründen wie bei dem Gestein von Maglern die Einstellung bei den Malchiten. Hier ist am besten der Name Hornblende-Augit-Malchit zu wählen.

Das in dem schmalen Gang, Bild 1 bei 5, geschlagene Gestein ist eine Art *Randfazies*. Es hat dasselbe Aussehen und dieselben Minerale, mit der Ausnahme, daß noch später Kalzit in Schnüren eingewandert ist. Der Plagioklas, der wie im anderen Gestein der Zonarstruktur folgend, teilweise in Glimmer und Klinozoisit umgewandelt ist, hat einen Kern von Andesin und eine Hülle von Oligoklas. Auch in der Struktur ist kein wesentlicher Unterschied festzustellen. Das Gestein ist noch feinkörniger und infolge der Kataklase und der Durchbewegung noch mehr durch die Ausbildung eines Linsengefüges hergenommen als das benachbarte, was sich in der stärkeren Füllung der Plagioklase und in dem häufigeren Auftreten von Chlorit ausdrückt. Es zeigt weniger Relikte der Erstarrungsstruktur und der primären Minerale und einen größeren Einfluß der Krystalloblastese. Dieses Gestein ist ein beträchtlich umgewandelter Malchit.

VIII. Ein zweites Vorkommen von Malchit wurde fast östlich von Hermagor im Eggforst, am Wege, der am Waldrand nach Vellach führt, gefunden.

IX. Es ist möglich, daß das von Milch (in Frech, Die Karnischen Alpen, 1894, S. 187) beschriebene dioritische Ganggestein von Forst, zwischen Reißbach und Kirchbach, mit den beschriebenen Gesteinen zu vergleichen ist.

Keine Vergleichsmöglichkeiten geben die von Michele Gortani (Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, XXII, 1906, S. 177) beschriebenen „Porfiriti augitiche“; er nennt sie von folgenden Orten der italienischen Carnia: zwischen den Casere Pecol di Chiaula und Lodinut, Monte Paularo, Monte Dimon, Neddis, Treppo Carnico und Casera Costa Robbia. Es handelt sich da um holokrystallin-porphyrische Gesteine mit Übergängen in

die Intersertalstruktur. Gortani hebt das Vorhandensein einer Grundmasse hervor.

X. Die beschriebenen Gesteine gehören wie die Dioritporphyrite zur tonalitischen Reihe und es ist wichtig, daß sie sehr wesentlich jünger als die variszische Gebirgsbildung sind, denn sie durchreißen die heftig gefalteten und überschobenen Gesteinsserien des alten Baues.

Auch an verschiedenen Vorkommen von Dioritporphyriten, welche im östlichen Teile der Karnischen Alpen zwischen Feistritz an der Gail und Arnoldstein gefunden worden sind, konnte noch eine mechanische Beanspruchung und die dieser korrelierte leichte Umformung erkannt werden, ebenso aber konnte festgestellt werden, daß es sich um Einspritzungen aus der alpidischen Zeit handelt, die im Verlaufe der verschiedenen alpidischen Phasen eben noch von Bewegungen betroffen worden sind.

Es ist zweifellos, daß es sich bei allen diesen Gängen um eine Erscheinung der jugendlichen und nicht der variszischen Gebirgsbildung handelt.

Von allen diesen Gängen wurden hier nur die malchitischen Gesteine namhaft gemacht, weil derartige Vorkommen aus dem Gailtal bisher noch nicht bekannt gewesen sind.