

# Notizen zur Morphologie des Antigorites.

Von Franz Angel (Graz).  
Mit Tafel I.

Durch die freundliche Aufmerksamkeit des Herrn Dr. Fritz Cermak sind unserem Institut von Seite der Kärntner Talkumwerke C. Veit, Grieserhof bei Hirt, Kärnten, dort anstehende Serpentine zugekommen, die uns zum Teil in Form polierter Platten geliefert wurden. Das Material ist wissenschaftlich und technisch hochinteressant. Die Firma hat uns mit diesen Proben sehr zu Dank verpflichtet. Vor einigen Jahren hat mir die hiesige Firma Grein einige Muster von poliertem Gleinalmserpentin geliefert, welcher eine so gänzlich andere Musterung zeigt, daß für den Praktiker sofort die Frage auftaucht, was denn die Ursache dieser Verschiedenheit sein möge. Burgenländer Serpentin, welchen mir vor kurzer Zeit Realschulprofessor Herr Dr. Wehofsich in bearbeiteten Mustern mitbrachte, hält in Farbe und Zeichnung zwischen den obigen Typen die Mitte. Ich habe 1929 eine kleine Studie über Stubachitserpentine veröffentlicht, welche abermals einen ganz anderen Serpentinotypus darstellen. (Zeitschrift für Kristallographie, B. 72.) Dort hatte ich bereits Gelegenheit, auf die Morphologie des Minerals Antigorit (Blätterserpentin) einzugehen. Die folgende kurze Studie bringt neues Material bei. Da muß ich nun noch eines reizvollen Serpentinmaterials Erwähnung tun: Desjenigen von Zederhaus im Lungau.

Als Herr Professor V. Hilber, Graz, den Nephriten nachspürte, untersuchte er das Zederhauser Material, das er selbst aufgesammelt hatte und das auf seine Veranlassung durchgeschliffen wurde. Das Material befindet sich in der Obhut der geologischen Sammlung des Joanneums, aus welcher ich es mit Einwilligung Professor Hilbers durch die Vermittlung des Herrn Dr. W. Teppner entleihen konnte. Die Mikrophotos 1—4, die dieser Studie beigegeben sind, hat mir aus diesem Material Herr Dr. O. Friedrich angefertigt.

Die Bilder 1—3 sind aus dem Schliff des Serpentin vom Steffelbauer bei Zederhaus (Blöcke) entnommen. Vergrößerung 34fach linear! Man sieht sich da neuen Antigoritformen gegenüber, welche ich als Mottenformen, bzw.

Mottenflügelformen bezeichne. Besonders schön treten sie im Bild 2 hervor. Der Dünnschliff zeigt an dieser Stelle eine Dreifelder-Teilung. Das obere und untere Feld besteht aus Feinantigorit; jedes helle Fleckchen stellt das Bild eines feinblättrig gebauten Antigoritkriställchens dar, gesehen zwischen gekreuzten Nikols. Das mittlere bandförmige Feld stellt den Schnitt durch eine mit grobem Kluffantigorit erfüllte Gesteinspalte vor. Die relativ großen Antigoritblätter spannen sich aus wie Vorhänge, die von beiden Seiten her in die Kluff hineinragen. In diese Blätterserien ist nun ein Antigoritkörper eingebaut, welcher ganz reizvoll die Form einer Federmotte nachahmt; es darf aber nicht vergessen werden, daß es sich nur um einen Schnitt handelt. In der mittleren, knopfigen Partie durchkreuzen sich einige der einzelnen Blätter, aus welchen die vier Flügel aufgebaut werden. Es ist zu bedenken, daß solche Blätter dann je zwei diagonal liegenden Flügeln gemeinsam sind. Die photographische Aufnahme wurde so gemacht, daß die einzelnen, durcheinander gesteckten Blätter im polarisierten Licht ungefähr dieselbe Helligkeit zeigen. Tatsächlich kann man beobachten, daß die durcheinander gesteckten Blätter korrespondierend auslöschen, daß also Zwillingsbau vorliegt. Das Gesetz dieser Verzwilligung soll in einem andern Zusammenhang näher diskutiert werden. Vorläufig möchte ich nur bemerken, daß dasselbe Zwillingsgesetz bei den Chloriten u. a. die Helminth-Formen erzeugt, aber außer diesem wirkt hier noch ein zweites Zwillingsgesetz. Daß es sich nicht um ein zufälliges Naturspiel handelt, sieht man z. B. in Abb. 1., wo noch zartere Mottenformen zu beobachten sind. Bei Durchsicht des Dünnschliffes kann man, verteilt auf verschiedene Klüfte, eine ganze Anzahl von Antigorit-Motten beobachten. Sowohl in den beiden erwähnten Bildern, als auch in Abb. 3 sind auch sozusagen abgerissene und zerzauste Mottenflügel einzeln zu sehen. In Abb. 3 sind die Formen sogar etwas grob ausgefallen. Ich habe daraufhin eine größere Anzahl von Serpentschliffen mit Antigorit durchgesehen und finde, daß Mottenformen und Mottenflügelformen in Antigoritserpentin gar nicht selten sind, daß sie aber in solcher Schönheit und Größe wie hier nur in den angeführten Lungauer Schnitten enthalten sind.

Abb. 4, ebenfalls aus einem Zederhauser Serpentin, zeigt das Antigoritgewebe nicht auf Spalten, sondern im Gestein selbst. Hier stellen die zwischen Nikols aufgenommenen Antigoritschnitte Formen dar, die halb noch an Mottenflügel, halb schon an die vollendeten „Fächer“ erinnern, die ich in Stubaitserpentin studiert habe. (Angel, 1. c.)

Der Unterschied zwischen Fächer- und Mottenflügelform ist folgender: Die Blätter des Antigorit-

fächers reichen unverschmälert und unverkürzt bis an den Fächerrand, der somit eben abgestutzt erscheint, oder ganz wenig gesägt aussieht. Die Blätter des Mottenflügels werden dagegen nach dem äußeren Rand zu keilförmig verschmälert und erleiden gesetzmäßige Kürzungen, wie man an unterer Motte im Bild 2 sehr deutlich sieht. Man hat also zwei leicht unterscheidbare Wachstumsformen vor sich. Sie sind, wie so Vieles in der Natur, durch Übergänge miteinander verknüpft, aber gleichzeitig doch morphologisch ungleichartig entwickelte Formen.

Die absoluten Größenverhältnisse sind folgende:

Die Motte der Abb. 2 geht in ein Rechteck mit den Seiten 0.32 mm und 0.28 mm hinein. Die größten beobachteten Einzellamellen von Antigorit sind in diesem Schliff 0.35 mm lang und 0.01—0.02 mm dick. Ihre wirkliche Form ist natürlich die eines Blattes. Ferner konnte ich dickere Einzelindividuen ohne sichtliche Verzwilligung beobachten, wovon die größten eine Länge von 0.22 mm und eine Dicke von 0.18 mm aufwiesen.

Der Feinantigorit des Gesteinsgewebes einiger Lungauer Serpentine (Zederhaus, Lesach usw.) bestand aus Fächerformen vom Format  $0,032 \times 0,005$  mm.

Eine Überprüfung der Handstücke mit freiem Auge ergab, daß der Feinantigorit als eine dichte, splittrige Masse erscheint. Die Blättertextur bleibt dem Auge vollständig verborgen. Dagegen macht sich der Kluftantigorit mit seinen viel größeren Aggregat-Abmessungen dem freien Auge schon bemerkbar und vom Feinantigorit unterscheidbar, wenngleich die Blättrigkeit des Gefüges immerhin erst bei aufmerksamer Beobachtung erfaßt werden kann.

Bis zu welchen Antigoritdimensionen gehen nun die optischen Effekte nach Art der Feinantigorite?

In den Gleinalmserpentinen vom Ochsenkogel und von der Wolfsgrube haben die Antigoritfächer Formate von  $0,11 \times 0,009$  mm. Das ist im petrographischen Sinn bereits Grobantigorit. Äußerlich erscheint das Gewebe jedoch gleichmäßig dicht, eher splittrig wie blättrig.

Im Antigoritserpentin von Lorenzen im Paltental haben die Antigoritfächer Formate von  $0,14 \times 0,09$ . Dort gibt es zudem auch Individuen, die nach dem gewöhnlichen Klinochlorgesetz verzwilligt sind und Formate von der gleichen Größe zeigen. Das ist ebenfalls Grobantigorit, und die Blättrigkeit des Gefüges ist kaum mit freiem Aug zu merken.

Im Serpentin vom Brucker Frachtenbahnhof sieht man Mottenformen vom Format  $0,16 \times 0,05$ . Wiederum ist dieser Grobantigorit im Äußern nicht zu erkennen.

Hingegen sind im Serpentin von Hirt die im ganzen Gewebe häufigen, hübschen Mottenformen vom Format

$0.6 \times 0.3$  mm im Durchschnitt; und das empfindet das freie **wie des bearbeiteten** Steines auffällig beeinflußt. Das Gefüge **Auge** bereits als eine Besonderheit, welche das Bild des rohen, **ist mit überraschender** und zunächst etwas befremdender **Deutlichkeit blättrig**. Übrigens erkennt man mit freiem Auge auch noch größer gediehene Helminth-Formen, d. h. gebogene, aus übereinandergeschichteten, aber gesetzmäßig gelagerten Antigoritblättern gebildete Packen.

Das den Techniker interessierende Ergebnis dieser kleinen Untersuchung ist also: Um die schönen Zier-Effekte des Serpentin von Hirt hervorbringen zu können, ist eine gewisse Größe der Antigoritindividuen vonnöten, ferner auch eine bestimmte Gruppierung derselben, nämlich die Ausbildung von Motteflügelschnittformen. Bleiben die Antigorite unter einer bestimmten Größe, dann ist das Auge für die tatsächlich bestehende Blättrigkeit unempfindlich. Das Gewebe erscheint dann nicht blättrig-wolkig, sondern mehr oder weniger dicht, stumpf, ärmlich in der Zeichnung, wenn nicht wie im Falle Gleinalm andere Umstände für Abwechslung sorgen, wie z. B. das Einwachsen von Tremolit, Breunerit u. dgl. So kann hier mit ganz einfachen Mitteln die Wissenschaft dem Techniker und Kunstgewerbler an die Hand gehen, und wertvolle Auskünfte geben, bevor teure Schleifversuche eine bestimmte erwünschte Verwendungsmöglichkeit erweisen.

Der Serpentin von Hirt hat übrigens noch eine Spezialität: Sie besteht in einer die Schönheit des Produktes wesentlich erhöhenden Beimengung von Roteisen- und Pyritformen.

Diese Erzmassen sind ebenfalls in feinkörnigem Zustand wolkig verteilt eingewachsen. Untersucht man die polierten Platten u. d. M. im starken Reflexlicht, so sieht man, daß der auffallend schöne äußerliche optische Effekt: das Aufleuchten, Schimmern und Glitzern der betreffenden Stellen bedingt ist dadurch, daß winzige Eisenglanzblättchen in Form von kristallographisch geordneten Gruppen in den Pyrit eingewachsen sind. Stellenweise liegt überhaupt ein Blättergemenge von Eisenglanz vor. Manche von den hellgrünen, schuppigen, nicht polierten Proben enthalten äußerlich als rote Schuppenmassen auffallende Flecken von Eisenglanz. Die weißen, schuppig-wolkigen Massen der Proben zeichnen sich gegenüber den tiefer grün gefärbten durch reichere Talkbeimischung aus. Das spärlich eingebaute Karbonat ist ein sehr eisenarmer Magnesit. Es beteiligt sich gar nicht an der Eisenglanzlieferung, die also hier lediglich eine Bildung nach Pyrit darstellt.

Genetisch gehört dieser Pyrit meiner Auffassung nach dem peridotitisch-magmatischen Zustand des Muttergesteins zu, das Roteisen dagegen dem metamorphen Zustand des Gesteins.