

Rheinthalspalten zusammen, deren Richtung sie sich zum Theil anschliessen.

Das gesetzmässig eintretende widersinnige Fallen, welches in der Nähe der Querbrüche beobachtet wird, erklärt sich als eine Beugungserscheinung in den steil aufgerichteten Flanken. Wenn eine steil aufgerichtete, aber noch normal fallende Flanke von einem Querbrüche durchsetzt wird, der nicht eine wagrechte, sondern eine schief geneigte Absenkung hervorruft, so muss widersinniges Einfallen als Schleppungserscheinung resultiren, vorausgesetzt, dass das stärkere Einsinken in der Richtung des Schichtenfalls erfolgt<sup>1</sup>.

Aus den Einbrucherscheinungen unseres Gebiets erklärt sich nun auch sehr einfach die auffallende Topographie der Gegend, vor allem die beträchtliche Höhenabnahme der beiden Ketten im Gebiete der Klusen, ebenso aber auch das Auftreten eines 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Kette durchsetzenden Querthal auf der Südseite, der einzigen derartigen Erscheinung zwischen Biel und dem Aare-Durchbruch bei Brugg. Die Klusen von Oensingen und Mümliswil sind tektonisch angelegte und durch die Erosion ausgestaltete Querthäler, die den Wasserabfluss nach S. hin erleichterten, während Ueberschiebungen ihn erschwert haben müssten.

So gedeutet erweist sich das landschaftlich hervorragende Gebiet der beiden Klusen zu einem geologischen Muster für das Zusammenwirken von Faltung und Einbruch, es lehrt uns das Ausmaass nachträglicher Einbrüche im Faltengebirge und ihre Begleiterscheinungen kennen; die Geschichte ihrer Erforschung zeigt aber auch den Betrag von Suggestion auf gemeinsamen nationalen und internationalen Exkursionen. Mit Recht wird man sich fragen müssen: wenn es so mit den Ueberschiebungen in dem einfachen, leicht zugänglichen Juragebirge steht, wie werden die nach den neuesten Theorien massenhaft über einander geschichteten Ueberschiebungen im Alpengebirge den Detailuntersuchungen gegenüber Stand halten?

---

**Der Malencoserpentin und seine Asbeste  
auf Alp Quadrato bei Poschiavo, Graubünden.**

Von **A. Bodmer-Beder.**

Zürich, Juli 1902.

Von Herrn Dr. CHR. TARNUZZER in Chur erschien gleichzeitig im Juliheft 1902 der Zeitschr. f. prakt. Geologie in Berlin und in dem Jahresbericht XLV der Naturf. Ges. Graubündens eine geologische

<sup>1</sup> Die hier gemachte Erfahrung wird uns vielleicht später manche widersinnige »Rückfaltung« am Südrande der Alpen erklären; diese treten dort vielfach ebenso örtlich begrenzt auf, wie im Juragebirge.

Beschreibung mit Kartenskizze der Asbestlager der Alp Quadrato im Puschlav nebst einem Bericht über die Art, bisherige Ausbeutung und mögliche Verwendung dieser Asbeste.

Ueber den geologischen Aufbau des Gebietes wird bemerkt, dass die krystallinischen Gesteine unter dem Cancianopasse, wo die Asbestgruben liegen, einen Rücken zwischen schmalen nördlich wie südlich folgenden Triaszonen bilden, welche THEOBALD<sup>1</sup> als Mulden auffasste, während TARNUZZER sie eher als Uberschiebungen des Grundgebirgs anzusehen geneigt ist. Diese Formation besteht hier aus Gneiss, Glimmerschiefer, Lavetzstein, grünen chloritischen und talkigen Schiefern und den **grünen Schiefern des serpentinitartigen Malencogesteins**, welchem in einer Mächtigkeit von 500 bis 700 m namentlich die Alp Quadrato und der ganze Bergstock zwischen Val Canciano und Val Quadrato angehören. Fast in ebenso starker Ausdehnung streichen diese grünen Schiefer nach Lanzada und der Val Malenco in Italien hinüber. Der ganze Complex des in vielen Abänderungen vorkommenden *Malencoserpentinus*, in dem die Asbestgruben liegen, erreicht auf der schweizerischen Seite eine Breite von ca. 1100 bis gegen 1600 m.

Von diesen Varietäten wurde das auf der Asbestgrube No. 5 der Alp Quadrato erscheinende Gesteinsmaterial einer mikroskopischen und chemischen Untersuchung unterworfen. Folgendes sind die Resultate:

Das grünlichgraue, ursprünglich massige, zahlreiche weisse faserige, asbestartige Einlagerungen zeigende Gestein hat durch Gebirgsdruck, unter dem Einfluss der Gebirgswässer und Wärme bedeutende Veränderungen erlitten, die sich durch starke Schieferung und Fältelung einerseits und theilweise oder gänzliche Umwandlung (Ummineralisation) seiner ursprünglichen Gemengtheile andererseits kundgeben. Die mikroskopische Untersuchung lässt nämlich nach der unten folgenden Beschreibung wesentlich auf derben Bronzit und Olivin und accessorisch auf Diopsid als wahrscheinlichen primären Mineralbestand schliessen, während dagegen die Prüfung der feinblättrigen, feinfaserigen, teilweise kataklastisch zerriebenen Masse jetzt thatsächlich aus folgenden Mineralen sich zusammensetzt:

Antigoritserpentin, in Massen von blättrigen, rechtwinklig aufeinander stehenden Leisten und Fasern, deren Anordnung auf einen ursprünglichen Pyroxen schliessen lässt.

Chrysotilserpentin, der Nachkomme des Olivins, in feinfaserigen, in parallele Lage gepressten Aggregaten.

Beide u. d. M. farblos erscheinenden Serpentinarten sind ausser an der Form ihres Auftretens, an der niederen Lichtbrechung,

<sup>1</sup> G. THEOBALD, die südöstl. Gebirge von Graubünden, Lief. 3 der Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, Chur, 1866.

parallelen Auslöschung und am optischen Charakter zu erkennen. Zwischen den Serpentinchen machen sich ferner einzelne Fasern oder Haufen solcher mit höherer Lichtbrechung und kleiner schiefer Auslöschung geltend, sie gehören einer wahrscheinlich sekundären Hornblende an; bei Behandlung mit Salzsäure blieb letztere intact, während die Serpentine gelatinirten.

Ursprünglich einem nunnmehr in Metamorphose gerathenen derben Bronzit dürften farblos-schwachgrünliche, feinfaserig filzige Aggregate sich zueignen, die in Folge etwas stärkerer Lichtbrechung gegen den Serpentin mit rauher Oberfläche hervortreten, mit sehr schwacher Doppelbrechung, dunkelbrauner Interferenzfarbe, fast isotrop erscheinen und optisch positiven Charakter zeigen. Bemerkenswerth sind die nicht selten darin eingereihten einzelnen und Schaaren von Serpentinfasern, ferner wenige Leisten und Nadeln eines monoklinen Pyroxens. Hiernach scheint das neue Produkt »Bastit« darzustellen.

Monokliner Pyroxen ist nur noch in Aggregaten von Spaltblättchen, Leisten, Fasern und Körnchen — es sind offenbar die Trümmer grösserer primärer Individuen — zu erkennen. Diese Spaltstückchen sind farblos bis schwach grünlich in dicken Blättchen, mit 36 bis 50° schief auslöschend und optisch positiv; diese Eigenschaften und die gänzliche Abwesenheit von ausgeschiedenem Kalk dürften eher auf Diopsid als auf Diallag schliessen lassen; die Trümmer liegen in einer isotropen opalartigen Grundmasse oder in Schichten in Gesellschaft mit dem oben erwähnten Bronzit-Bastit und mit Magnetit.

Der Magnetit tritt meist in derben Massen auf, sehr wahrscheinlich durch Auslaugung der Pyroxenen, namentlich des Bronzits, in welchem seine Aggregate besonders häufig erscheinen, gebildet.

Die mikroskopische Untersuchung lässt also darauf schliessen, dass der vorliegende Malencoserpentin primär als eine Eruptivbildung aus derbem Bronzit, Olivin und wenig Diopsid bestand, welche Zusammensetzung einem Harzburgit entspricht; es ist daher die Felsart in ihrer jetzigen Verfassung petrographisch als ein **schiefriger Harzburgitserpentin** zu bezeichnen.

Die unter der Leitung des Herrn Prof. Dr. GRUBENMANN im mineralog.-petrogr. Institut des Polytechnikums in Zürich von Frl. Dr. L. HEZNER ausgeführte Analyse I dieser Felsart und die zur Vergleichung hier beigefügte Untersuchung II von ALF. COSSA<sup>1</sup> über einen ähnlichen aus Bronzit-Peridotit hervorgegangenen Serpentin von Rio Alto auf Elba zeigen folgende wesentlich übereinstimmende Resultate:

<sup>1</sup> A. COSSA. Mem. d. Acad. dei Lincei. 3. 1880. — N. Jahrb. f. Min. 1881. II. 238.

	I	II
Si O <sub>2</sub> . . .	39,27 . .	39,58
Ti O <sub>2</sub> . . .	Sp. . .	—
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . .	3,14 . .	—
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . .	4,97 . .	7,65
Fe O . . .	2,64 . .	4,13
Mn O . . .	Sp. . .	Sp.
Ca O . . .	2,74 <sup>1</sup> . .	Sp.
Mg O . . .	36,78 . .	36,37
K <sub>2</sub> O . . .	Sp. . .	—
Na <sub>2</sub> O . . .	0,19 . .	—
H <sub>2</sub> O unter 110°	0,08 . .	—
H <sub>2</sub> O über 110°	10,49 . .	12,72
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . .	— . .	Sp.
Summa	100,30	100,45
Spec. Gew.	2,703	2,62

Der in dünnen, bis 12 cm mächtigen Lagen in den Schichten dieses Serpentin-schiefers in Verbindung mit Calcitblättern als compactes Gestein bis zu feinfaserig zerfallenen Massen oft auftretende

#### Asbest<sup>2</sup>

ist von silberweisser oder graubrauner, hellgelblich grüner bis dunkler Farbe, die biegsamen Fasern haben eine Länge von meist 10 bis 20, in einzelnen Lagen bis 60 cm. Die mikroskopische Untersuchung ergibt ein Gemenge von weissem, feinfaserig-filzigen Chrysotil und grauem faserig-filzigen Bronzit-Bastit. Beide Minerale löschen parallel aus und zeigen die Eigenschaften des rhombischen Krystallsystems; sie unterscheiden sich aber dadurch, dass nur das erstere in Salzsäure löslich erscheint, was in der That hier der Fall ist. Ausser diesen beiden wesentlichen Componenten fanden sich noch vor farblose Fasern oder Nadeln, die sich als Hornblende (Tremolit) erwiesen und andere, welche den Charakter monokliner Pyroxene zeigten.

Der vorliegende Asbest stellt somit ein Gemisch von Chrysotil-, Amphibol- und Pyroxenfasern dar, deren Mengenverhältnisse je nach den Varietäten des Malencoserpentin sich verändern.

Der Analyse I von Frl. Dr. L. HEZNER über dieses Asbestmaterial folgt zur Bestätigung meiner Diagnose in Colonne II die chemische Untersuchung von HEDDLE<sup>3</sup> über einen in bastitartige faserige Masse umgewandelten Bronzit aus Serpentin von Ayrshire, Schottland:

<sup>1</sup> Dieser Kalkgehalt dürfte auf den Diopsid zurückzuführen sein.

<sup>2</sup> Das untersuchte Material wurde der Grube No. 5 auf Alp Quadrata (2000 m ü. M.) entnommen.

<sup>3</sup> HEDDLE, Ztschr. f. Kryst. 4. 309. HINTZE, Min. 1897. 1002. Anal. CX.

	I	II
Si O <sub>2</sub> . . .	38,13 . .	37,78
Ti O <sub>2</sub> . . .	Sp. . .	—
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . .	2,02 . .	2,12
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . .	3,38 . .	5,07
Fe O . . .	3,92 . .	2,09
Mn O . . .	— . .	0,08
Ca O . . .	5,67 . .	—
Mg O . . .	35,42 . .	37,01
K <sub>2</sub> O . . .	Sp. . .	Sp.
Na <sub>2</sub> O . . .	0,50 . .	Sp.
H <sub>2</sub> O unter 110°	0,55 . .	—
H <sub>2</sub> O über 110°	10,50 . .	16,07
Summa	100,09	100,22
Spec. Gew.	3,219	—

Der Kalkgehalt unseres Asbestes lässt auf eine etwa 25<sup>6</sup>ige Beimischung von Tremolit schliessen.

Ueber die Lage und Ausbeutung der verschiedenen Asbestgruben und die mögliche commercielle Verwerthung dieser Asbeste ist auf die ausführliche Beschreibung TARNUZZER'S in oben genannten Publicationen zu verweisen.

### Die Bildung des Aragonits aus wässriger Lösung.

Von H. Warth.

Birmingham, den 21. Juni 1902.

Die Annahme, dass in der Natur Aragonit sich stets aus heissen Lösungen ausscheidet, musste einigem Zweifel unterliegen, seit es unter Anderem bekannt ist, dass in Eureka Mine, Nevada, sich Aragonit bei 30° C. gebildet hat. Wie ich im Folgenden zeigen kann, ist es nicht die höhere Temperatur der Lösung, welche die Bildung von Aragonit bei der Abscheidung des kohlensauren Kalks bedingt, sondern die alkalische (basische) Beschaffenheit der Lösung. In den meisten Fällen, in denen sich Aragonit aus alkalischen (basischen) Wässern niederschlägt, sind diese Wässer auch Thermen, daher die irrite Ansicht von der notwendigen Hitze.

Wir haben jetzt nach dem Centralblatt für Mineralogie 1901 Seite 577—78 ein Mittel an der Hand, um Aragonit und Calcit sehr leicht von einander zu unterscheiden und ich habe dieses Mittel wie folgt benützt:

Ich fing meine Versuche damit an, dass ich Selenit mit kalter kohlensaurer Natronlösung einige Wochen digerirte, wobei sich eine feinfasrige Masse von kohlensaurem Kalk bildete. Diese Masse

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1902

Band/Volume: [1902](#)

Autor(en)/Author(s): Bodmer-Beder A.

Artikel/Article: [Der Malencoserpentin und seine Asbeste auf Alp Quadrato bei Poschiavo, Graubünden. 488-492](#)