

## TiO<sub>2</sub> MAL DREI: ANATAS, BROOKIT UND RUTIL VOM SALZSTIEGEL, STUBALPE, STEIERMARK

Walter POSTL,  
Franz BERNHARD,  
Ralf SCHUSTER und  
Johannes EIBEGGER

Abb. 1

### EINLEITUNG

Im Bereich des Salzstiegels (Hirschegger Sattel) sind in schmalen Klüften des Quarz- und Plagioklas-reichen Bänderamphibolits bereits vor einigen Jahren interessante Mineralisationen durch Mitglieder der VStM gefunden worden. Im Jahre 1990 fand Dr. Peter Schmitzer (Graz) Harmotom und Bergkristall (POSTL und LEIKAUF in NIEDERMAYR et al. 1992). Im Jahre 2003 konnte Dr. Helmut Offenbacher gemeinsam mit Dr. Hannes Lambauer (beide Graz) im gleichen Fundbereich, etwa 150 bis 200 m nördlich des Salzstiegelhauses bzw. des Hirschegger Sattels, Klinozoisit, Titanit und Albit aufsammeln (OFFENBACHER 2004).

Im Spätherbst 2008 wurde einer der Verfasser (J.E.) nach Hinweis eines Freundes nahe jener Stelle fündig, an der schon zuvor die oben genannten Herren aus Graz sammlerisch tätig waren.

### DIE FUNDSTELLE

Die Fundstelle befindet sich im Bereich einer ehemaligen Seiteneintragung, die im Zuge der Verbreiterung der Straße Richtung Kleinfestritz, etwa 300 m nördlich des Salzstiegelhauses (Hirschegger Sattel) angelegt worden ist (47°04'19" N; 14°52'16" E; ca. 1500 m SH). Das anstehende Gestein (Bänderamphibolit) ist durch eine intensive spröde Deformation gekennzeichnet. Dies zeigt sich auch in einer beachtlichen Schutthalde vor dem anstehenden Fels, der viele cm-breite Klüfte führt (Abb. 2 und 4). Auch im kleinstückigen Schutt waren zahlreiche Gesteinsproben mit Kluffflächen zu finden, als die Verfasser am 26. Mai 2010 gemeinsam die Fundstelle besuchten. Im Spätherbst 2010 glückten J.E. im Beisein von Josef Metzger (Niederwölz) erneut gute Funde.

### GEOLOGISCHE SITUATION

Studiert man die Geologische Karte der Republik Österreich, Blatt 162 Köflach (BECKER 1979), dann sieht man, dass die geklüfteten Amphibolite von BECKER (1979) als Teil des „Amphibolitkomplex“ („Speikserie“) ausgeschieden wurden. Weiters ist in der Karte im Bereich des Hirschegger Sattels eine tektonische Grenzfläche eingezeichnet, welche knapp oberhalb und parallel zur Straße verläuft. Diese Grenzfläche trennt die Amphibolite von Disthen-Granat-Glimmerschiefern und Zweiglimmerschiefern bzw. -gneisen des Glimmerschieferkomplexes („Rappoldserie“).

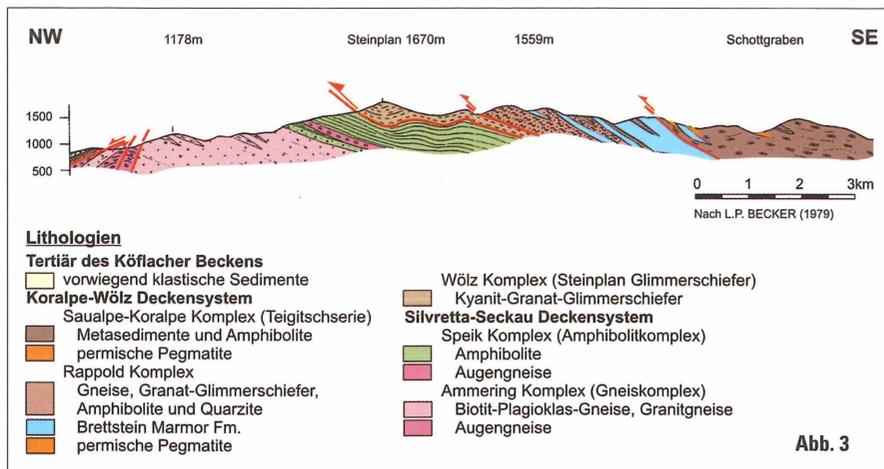
In der neueren Literatur werden die Amphibolite zum Speik-Komplex gestellt (FLÜGEL und NEUBAUER 1984). Es soll sich um eine Abfolge metamorph gewordener Vulkanite handeln, die als Wechselagerungen von dunklen basaltischen und hellen dazitischen Gesteinen entstand. Während der variszischen Gebirgsbildung im



Abb. 2

**Abb.1 (Oben):**  
Anatase mit spitzpyramidalem Habitus auf Albit und Quarz. Bildbreite ca. 4 mm. Sammlung J. Eibegger, Weißkirchen in Steiermark. Foto W. Trattner, Bad Waltersdorf.

**Abb. 2:** Ein loser Gesteinsblock mit schmalen, parallel verlaufenden Quarzklüften.  
Foto W. Postl, Graz.



**Abb. 3:** Geologisches Profil durch die Stubalpe, verändert nach BECKER (1979). Die hier behandelten Amphibolite gehören zum Speik-Komplex, welcher im hangendsten Teil des Silvretta-Seckau-Deckensystems auftritt. Direkt darüber befindet sich eine Deckengrenze, an welcher das Wölz-Koralpe-Deckensystem in der Kreide überschoben wurde.

**Abb. 4:** Die Fundstelle etwa 300 m nördlich des Salzstiegelhauses (Hirschegger Sattel) am 26. 5. 2010. Foto W. Postl, Graz.



**Abb. 5:** Bergkristall, z.T. doppelendig entwickelt. Bildbreite ca. 5 mm.

**Abb. 6:** Bergkristall mit zepterartigem Aufbau und leichter Phantombildung sowie Festkörpereinschluss. Bildbreite ca. 4 mm.

**Abb. 7:** Albit in gut entwickelten Kristallen mit etwas Chlorit. Bildbreite ca. 8 mm.

**Abb. 8:** Schlecht entwickelte Aggregate von Kalifeldspat (Adular). Bildbreite ca. 3 mm.

**Abb. 9:** „Briefkuvert“-ähnlicher Titanitkristall. Bildbreite ca. 4 mm.

**Abb. 10:** Turmalin (Mischkristall Dravit-Schörl). Bildbreite ca. 4 mm.

**Abb. 11:** Fragile Kristallgruppe von Laumontit. Bildbreite ca. 3 mm.

**Abb. 12:** Limonitisierte Pyritkristalle. Bildbreite ca. 7 mm.

**Abb. 13:** „Eisenrosenartig“ angeordnete Hämatitblättchen. Bildbreite ca. 8 mm.

**Alle:** Sammlung J. Eibegger, Weißkirchen in Steiermark. Fotos W. Trattner, Bad Waltersdorf.

Karbon und während der alpidischen Gebirgsbildung in der Kreide erfuhren die Gesteine eine Metamorphose bei mehr als 500 °C, welche zur Bildung der gebänderten Amphibolite geführt hat. Die überlagernden Disthen-Granat-Glimmerschiefer gehören zum Wölz-Komplex und die Zweiglimmerschiefer bzw. -gneise zum Rappold-Komplex (SCHUSTER et al. 2004). In diesen Einheiten konnte bis jetzt noch keine variszische Prägung nachgewiesen werden, sondern sie wurden während eines Dehnungsereignisses im Perm und während der alpidischen Gebirgsbildung metamorph. Die oben genannte Grenzfläche stellt eine in der Oberkreide entstandene Deckengrenze dar, an welcher der Wölz- und Rappold-Komplex als Teile des Koralpe-Wölz-Deckensystems über das Silvretta-Seckau-Deckensystem, repräsentiert durch den Speik-Komplex, überschoben wurde (SCHMID et al. 2004). Die starke tektonische Beanspruchung der Amphibolite, welche zur Bildung der Klüfte geführt hat, sollte während der Abkühlung nach dem Höhepunkt der kreidezeitlichen Metamorphose erfolgt sein. Der Höhepunkt der Metamorphose bei mehr als 500°C erfolgte um ca. 92 Ma (Millionen Jahre) und die Abkühlung unter etwa 400°C hat um etwa 85 Ma stattgefunden (THÖNI 1999). In diesem Zeitraum erfolgte in den Amphiboliten der Umschlag von plastischer zu spröder Deformation. Im Zuge der bis zur endgültigen Abkühlung erfolgten spröden Deformation kam es zum Aufreißen der Klüfte, in denen die hier beschriebenen Minerale auftreten. Möglicherweise ist die Klüftbildung mit späten Bewegungen an der Deckenbahn verbunden.

## DAS UNTERSUCHUNGSMATERIAL

Das zur Untersuchung bereit gestellte Aufsammlungsmaterial umfasst etwa 150 überwiegend kleinformatige Proben. Diese wurden bereits durch den Finder (J.E.) gründlich unter dem Stereomikroskop gesichtet und die beobachteten Mineralien in einer Liste erfasst. Die meisten, der hier im Folgenden beschriebenen Mineralphasen sind bereits richtig angesprochen worden.

## BESTIMMUNGSMETHODEN

Die Identifizierung der auftretenden Mineralphasen erfolgte an der Abteilung für Mineralogie des Universalmuseums Joanneum mittels RDX (Röntgenpulverdiffraktometrie) und/oder mittels REM-EDS-Analysen am Rasterelektronenmikroskop des Instituts für Erdwissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz.

## DIE MINERALIEN

Die meisten der in den schmalen Klüftchen auftretenden Mineralien sind klein und unscheinbar. Die bis cm-großen, überwiegend milchigen **Quarz**kristalle haben noch die größten Abmessungen. Wasserklare, flächenarme Bergkristalle sind bisweilen doppelendig entwickelt (Abb. 5) oder zeigen als Seltenheit zepterartige Formen und leichte Phantombildung (Abb. 6). Manche Quarzkristalle enthalten nicht näher bestimmte Festkörpereinschlüsse (Chlorit?, schwarze Nadeln?). Auch leicht gekrümmte oder zerbrochene und danach wiederverheilte Quarzkristalle sind darunter.

**Albit** ist zwar häufig vertreten, zeigt aber nur selten gut ausgebildete Kristalle mit Abmessungen von wenigen mm Größe (Abb. 7). Im Gegensatz zum dominierenden Plagioklas ist **Kalifeldspat** (Adular) in Form von kleinen, schlecht entwickelten Kristallen eher selten (Abb. 8).



Abb. 5

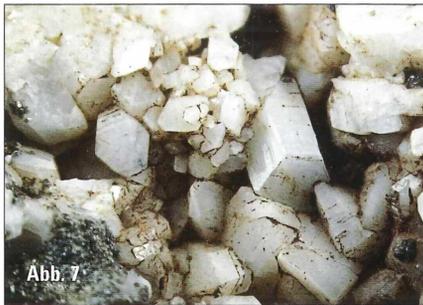


Abb. 7



Abb. 9



Abb. 6



Abb. 8



Abb. 10



Abb. 11



Abb. 12



Abb. 13

Ein wesentlicher Klüftbestandteil ist ein eisenreicher **Chlorit** (Mischungsreihe Klinochlor-Chamosit), der in schönen bräunlich- bis dunkelgrünen Rosetten auftritt.

**Titanit** kommt in winzigen, gelblichbraunen bis rosa gefärbten Kristallen vor, wobei gute kristallographische Begrenzungen selten sind. Abbildung 9 zeigt einen Kristall in typischer „Briefkuvertform“. In einigen wenigen Fällen konnte Titanit in Begleitung von Anatas und Rutil beobachtet werden.

In den Klüftchen ist mitunter auch **Turmalin** (Mischkristall Dravit-Schörl mit knapp unter 1 Gew.%  $TiO_2$ ) in bräunlichen bis schwarzen Kriställchen zu finden (Abb. 10). Ein Kristall zeigt Übergänge von olivfarben bis leicht graubraun, wobei die Enden etwas dunkler getönt sind.

**Amphibole** sind nicht nur im Gesteinsbestand, sondern sporadisch auch in den Klüftchen zu finden, so auch in Form schmutzig-weißer Fasern, die sich als Ferroaktinolith mit etwa 2,5 Gew.%  $MnO$  erwiesen. Grüner Amphibol aus dem Gesteinsbestand zeigt hingegen einen Chemismus zwischen Ferropargasit und Ferrotschermakit.

**Laumontit**, aus Klüftchen vom Salzstiegel ja bereits bekannt, kommt auch hier immer wieder vor, entweder rasenbildend oder in Gruppen winziger farbloser bis weißer Kriställchen (Abb. 11). In den Klüftchen sind auch sulfidische Erze zu finden. Relativ häufig ist teilweise **limonitisierter Pyrit** (Abb. 12), in einem Fall konnte auch **Markasit** nachgewiesen werden. Hingegen sind oxidische Erze, wie **Hämatit**, sehr selten. Letzterer bildet „eisenrosenähnliche“ blättrige Aggregate (Abb. 13).

Als Seltenheit wurden noch rosa gefärbte, winzige stängelige Kristallaggregate beobachtet, bei denen es sich wahrscheinlich

um **Klinozoisit** handelt, wie er bereits von OFFENBACHER (2004) (visuell bestimmt?) von einer etwa 100 m weiter südlich situieren Klüftmineralisation beschrieben worden ist.

Zu erwähnen gilt es, dass im plagioklasreichen Gestein, neben Amphibolen, auch dunkelbrauner **Glimmer** (Biotit) und vereinzelt auch feinkörniger hellroter **Granat** (Almandin) vorkommt.

#### DIE $TiO_2$ -MODIFIKATIONEN

Die Besonderheit an diesen Klüftmineralbefunden liegt zweifelsohne im Auftreten aller drei  $TiO_2$ -Modifikationen **Rutil**, **Anatas** und **Brookit**. Rutil, die stabilste unter diesen, tritt in Form von strohfarbenen bis leicht rötlichbraunen nadelig bis stängeligen, parallel orientierten Aggregaten auf und bildet bisweilen auch Sagenitgitter (Abb. 15). Begleitet wird der Rutil von meist orange bis bräunlichrot, selten auch gelblichbraun gefärbtem Anatas, der unter den drei  $TiO_2$ -Modifikationen deutlich dominiert. Isometrischer Habitus mit blockigen Kristallen überwiegt bei weitem über spitzpyramidalem Habitus (Abb. 1). An zumindest einer Probe konnte das gemeinsame Auftreten von Anatas, Rutil und Titanit beobachtet werden. Unter den aus dem Erstfund für Untersuchungszwecke bereitgestellten Proben war nur eine dabei, die einen Brookitkristall in typischer Ausbildung (Abb. 17) und in Begleitung von Rutil zeigt. Bei einer im Oktober 2010 erfolgten Nachsuche durch einen der Autoren (J.E.) konnte weiteres gutes Belegmaterial mit Brookit, Anatas und Rutil gefunden werden (Abb. 16, 18, 19).

Das gemeinsame Auftreten aller drei  $TiO_2$ -Modifikationen ist in der Natur nicht allzu häufig zu beobachten. Für die Stubalpe ist dies der erste Nachweis, hingegen gibt es zwei Nachweise aus dem Bereich der Hebalm (Koralpe), über die MOSER et al. (1987)



**Abb. 14:** Isometrische Anataskristalle auf Quarz. Bildbreite ca. 4 mm.  
**Abb. 15:** Anatas auf Rutil in Sagenitausbildung. Bildbreite ca. 2 mm.  
**Abb. 16:** Gelber tafeliger Anataskristall. Bildbreite ca. 2 mm.  
**Abb. 17:** Gut entwickelte, tafelige Brookitkristalle. Bildbreite ca. 1 mm.  
**Abb. 18:** Blockig ausgebildeter Anataskristall. Bildbreite ca. 2 mm.  
**Abb. 19:** Tafeliger Brookitkristall auf Quarz. Bildbreite ca. 1,5 mm.  
**Alle:** Sammlung J. Eibegger, Weißkirchen in Steiermark. Fotos W. Trattner, Bad Waltersdorf.

**ANSCHRIFT DER VERFASSER:**

Walter POSTL  
 walter.postl@gmx.at  
 Franz BERNHARD  
 bernhard11at@yahoo.de  
 Ralf SCHUSTER  
 ralf.schuster@geologie.ac.at  
 Johannes EIBEGGER  
 johannes.eibegger@gmx.at

bzw. POSTL und BOJAR in NIEDERMAYR et al. (2005) berichtet haben. Des Öfteren hat man schon versucht, das gemeinsame Auftreten von Rutil, Anatas und Brookit zur Abschätzung der Bildungsbedingungen zu nützen. Da sich die Stabilitätsfelder dieser drei TiO<sub>2</sub>-Modifikationen stark überlappen, ist dies nur bedingt möglich.

**RANDBEMERKUNGEN:**

Wie man an den getätigten Funden sehen kann, sind im Bereich des Salzstieglers auch schon längst bekannte Fundstellen ein lohnendes Ziel für eine „Überarbeitung“. Auf Grund der Kleinheit der auftretenden Mineralarten ist jedoch viel Geduld beim Aufarbeiten und anschließenden Bestimmen unabdingbar.

Hat man am Salzstiegel gerade kein Fingerglück, dann kann man diesen historischen Passübergang aber zumindest für eine kleine Wanderung am Koralm Kristall Trail nutzen (POSTL 2009).

**DANK:**

Herrn Walter TRATTNER (Bad Waltersdorf) danken wir sehr herzlich für die Durchführung von Mehrschichtaufnahmen. Für die Benützung von Analysegeräten sei Herrn Dr. Bernd MOSER, Leiter der Abteilung für Mineralogie am Universalmuseum Joanneum und Herrn o.Univ.-Prof. Dr. Georg HOINKES, Vorstand des Instituts für Erdwissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz, aufrichtig gedankt.

**LITERATUR:**

- BECKER, L.P. (1979): Geologische Karte der Republik Österreich, Blatt 162 Köflach. Geologische Bundesanstalt Wien.
- FLÜGEL, H.W. und NEUBAUER, F. (1984): Erläuterungen zur geologischen Karte der Steiermark. Geologische Bundesanstalt Wien, 127 S.
- MOSER, B., POSTL, W. und ECK, H. (1987): Über einen Klufftmineralfund von der Hebalpe, Korralpe, Steiermark. Mitt. Abt. Miner. Landesmuseum Joanneum Graz, 55, 27-32.
- OFFENBACHER, H. (2004): Klinozoisit, Titanit und Albit aus einer Zerrkluff unweit des Salzstiegelhauses, Stubalpe, Steiermark. Der Steirische Mineralog, 19, 40-41.
- POSTL, W. (2009): Geopark Glashütten – Ein Führer durch die Gesteinswelt der Korralpe. Verlag der Geologischen Bundesanstalt, 89 S.
- POSTL, W. und BOJAR, H.-P. (2005): 1431. Anatas, Brookit, Rutil, Bergkristall, Chlorit und Graphit von der Freiländer Alm, Hebalpe, Korralpe, Steiermark. In: NIEDERMAYR, G., AUER, Ch., BERNHARD, F., BOJAR, H.-P., BRANDSTÄTTER, F., ERTL, A., ETTINGER, K., HAMMER, V.M.F., LEIKAUF, B., POSTL, W., SABOR, M., SCHUSTER, R., SEEMANN, R. und WALTER, F. (2005): Neue Mineralfunde aus Österreich LIV. Carinthia II, 195/115, 311.
- POSTL, W. und LEIKAUF, B. (1992): 892. Harmotom und Bergkristall bzw. Laumontit vom Salzstiegelhaus, Stubalpe, Steiermark. In: NIEDERMAYR, G., BRANDSTÄTTER, F., LEIKAUF, B., MOSER, B., POSTL, W. und TAUCHER, J. (1992): Neue Mineralfunde aus Österreich XL. Carinthia II, 182/102, 151.
- SCHMID, S.M., FÜGENSCHUH, B., KISSLING, E. und SCHUSTER, R. (2004): Tectonic map and overall architecture of the Alpine orogen. Eclogae geol. Helv., 97, 93-117.
- SCHUSTER, R., KOLLER, F., HOECK, V., HOINKES, G. und BOUSKET, R. (2004): Explanatory notes to the map: Metamorphic structure of the Alps - Metamorphic evolution of the Eastern Alps. Mitt. Österr. Miner. Ges., 149, 175-199.
- THÖNI, M. (1999): A review of geochronological data from the Eastern Alps. Schweiz. Mineral. Petrogr. Mitt., 79/1, 209-230.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Der steirische Mineralog](#)

Jahr/Year: 2011

Band/Volume: [25\\_2011](#)

Autor(en)/Author(s): Postl Walter, Bernhard Franz, Schuster Ralf, Eibegger Johannes

Artikel/Article: [TiO<sub>2</sub>, mal drei: Anatas, Brookit und Rutil vom Salzstiegel, Stubalpe, Steiermark 11-14](#)