(mit 5 Farbkarten 1:5000 als Beilage). In: Wissenschaftliche Mitteilungen Nationalpark Hohe Tauern, Band 3; mit 4 Abbildungen, 7 Tabellen. Matrei in Osttirol, S. 137-162.

Slupetzky, H., & W. Slupetzky, 1963: Die Veränderungen des Sonnblick-, Ödenwinkel- und Unteren Rifflkees in den Jahren 1960 - 1962. In: Wetter und Leben, Jahrgang 15; mit 1 Abbildung, 4 ganzseitigen Bildtafeln und 3 Tabellen. Wien, S. 60-72.

Slupetzky, H., 1969: Ergebnisse der Geschwindigkeitsmessungen am Ödenwinkelkees (westl. Glocknergruppe, Stubachtal, Hohe Tauern) in den Jahren 1962 - 1968. In: DAV, Hrsg., Neue Forschungen im Umkreis der Glocknergruppe, (Wissenschaftliche Alpenvereinshefte, Heft 21); mit 6 Abbildungen und 2 Fotos. München, S. 219-228.

Slupetzky, H. & R. Puruckherr, 1999: Gletschervermessungen zur Erfassung der Gletscherschwankungen am Beispiel vom Ödenwinkelkees (ab 1965) und Sonnblickkees (ab 1964). In: Tagungsband der 10. Internationalen Geodätischen Woche in Obergurgl, Institut für Geodäsie, Institutsmitteilungen, Heft 18; mit 15 Abbildungen und 3 Tabellen. Innsbruck, S. 141-153.

Strasser, A., 1978: Das Stubachtal und seine Mineralien. Lapis, Jg. 3 , 30-33

Zirkl, E. J., 1966: Zur Mineralogie des Stubachtales, besonders des Totenkopfes im Pinzgau, Salzburg. Sonderheft Zeitschr. Der Aufschluss - zur Mineralogie und Geologie des Landes Salzburg und der Tauern. S. 72-80.

Zirkl E. J., 1949: Neues aus den Totenköpfen im Stubachtal. Der Karinthin 7, S. 138-140

Anschrift der Verfasser:
Naturwissenschaftliche Fakultät der Universität Salzburg, 5020 Salzburg, Hellbrunnerstraße 34

Fulgurit vom Brennkogel, Salzburg

Kirchner E.Ch, Dan Topa, P.Simonsberger

Fulgurit, ein durch Blitz aufgeschmolzenes Gesteinsmaterial wird je nach Ausgangsmaterial als Sand-Fulgurit (meist Quarz) vom Gesteins-Fulgurit unterschieden (Vladimir Bouska 1993). Fulgurit wird im Vergleich zu anderen natürlichen Gläsern als das am schnellsten gebildete natürliche Glas bezeichnet. (Bouska 1993) Daten zu den Blitzentladungen sind dieser Quelle entnommen: Werte von 10^8 V und wahrscheinlich 2000 A sowie Temperaturen von mehr als 2000 K. Der Schmelzvorgang wird mit 1µsec angegeben. Den Nachweis eines extrem reduzierenden Milieus geben Essene et al. 1986 durch die Beobachtung von metallischem Silizium.

Funde von Gesteinsfulguriten sind weitaus seltener als jene der Sandfulgurite, sie wurden überwiegend auf nicht so häufig begangenen Berggipfel nachgewiesen und sind zudem schwer erkennbar.
Frenzel et al 1989 haben in einer Arbeit jene durch Stosswellenmetamorphose entstandenen Gläser mit durch den Blitz entstandenen verglichen und dazu eine Reihe von Fulguriten von exponierten Berggipfeln aus der Schweiz und den französischen Alpen mit unterschiedlichen Methoden sehr genau untersucht. Aus Österreich beschreibt H.Meixner 1974 ein Blitzglas aus dem Gipfelbereich der Gertrusk, Saualpe. Jüngeren Datums gibt es Untersuchungen zu einem Fulgurit vom Kleinen Ararat mit geschmolzenen gabbroiden Gesteinen (Goedecke et al.1999)

Fundortbeschreibung

Das Ausgangsgestein am Brennkogel ist ein Serpentinkörper, ein Teil innerhalb der Brennkogelfazies der Bündnerschiefer Gruppe. Das Material das gesammelt wurde, stammt aus der unmittelbaren Umgebung vom Gipfelkreuz des 3018m hohem Brennkogel NW vom Hochtor an der Großglockner Hochalpenstraße . (Salzburg)
Wurmartige Röhrchen im Serpentin gaben Anlass zur näheren Betrachtung der Gesteine. Diese konnten im Umkreis von 10-15m in südlicher Richtung vom Gipfelkreuz nachgewiesen werden. Der Verdacht auf Blitzglas erhärtete sich da die Hohlräume z.T eine blasenreiche glasige Oberfläche zeigten.

Makroskopische Beschreibung

Blitzgläser aus lockeren Böden oder den Quarzsanden in Wüstenregionen sind meist länger, größer und auch bevorzugt geradlinig, während sie im festen Gestein wie in den hier entnommenen wie Wurmröhren aussehen, der Blitz also chaotische Wege geht. Abb 1 Den genauen Weg zu beschreiben ist kaum möglich, da anzunehmen ist, dass es häufiger zu Blitzeinschlägen kommt und die zeitlich unterschiedlich gebildeten Röhren sich dabei auch kreuzen oder die Röhren wiederholt als „Wege" verwendet werden.

Abb.1 Fulguritröhren, die von einer dünnen Schmelzhaut ausgekleidet sind (Bildausschnitt 5cm)

Elekronenmikroskopische Beobachtungen

Ein Beispiel der Ereignisse an Kreuzungstellen ist in Abb.2 ersichtlich- eine kleine Röhre mündet in die größere, die möglicherweise auch die „ältere" ist, da sie etwas ausgebrochen aussieht. Die frische Schmelze fließt aus der dünnen in die größere offene Röhre hinein und bedeckt damit einen Teil der nächsten Ebene .

Abb.2: Austritt des Schmelzanteils aus einer Fulguritröhre in eine nächste (3mm Durchmesser) größere stärker verwitterte Röhre

Die an den entnommenen Proben festgestellten Röhrendurchmesser reichen von weniger als 0,5mm bis 12mm und haben beobachtete Längen bis zu 6cm. Es gibt Hohlräume, deren Oberfläche von einer glatten dunklen Glasfläche bedeckt ist, (Abb1) aber auch andere in denen die Glasfläche unregelmäßige Erhöhungen aufweist. Die dünne dunkle Schmelzhaut kann aufgewirbelt werden und dabei zu einer rauhen unruhigen Oberfläche führen Abb.2 oder sie wird gegen das Ende der Röhre „angeschoppt", d.h. ein Transport findet ein Ende. Neben den häufigeren Entgasungsblasen finden sich hin und wieder anisotrope eckige Fragmente.

Abb.3: Fulguritröhre mit aufgewirbelten und angeschoppten Glas.(1,8cm Bildausschnitt)

Elekronenmikroskopische Beobachtungen

Aufnahmen mit dem Elektronenmikroskop geben zusätzliche Hinweise auf den Blasenreichtum im Glas, zeigen aber auch, dass bei dem Eindringen der Blitze mechanische Kräfte wirksam sind.
(Abb. 4, 5, 6)
Die kurze Zeitspanne der Blitzeinwirkung erschwert die Deutung von Aufschmelzung und Transport.
Die an dem Gestein festgestellten Texturen zeigen, dass eine Art Ausfließen stattgefunden hat
Es gibt also Vorgänge, die jene glatten Oberflächen bilden und zusätzliche Vorgänge, welche die Schmelze verwirbeln und transportieren. Abb.4 zeigt wie groß der Anteil der Blasen im Glas sein kann.
Bei einer stärkeren Vergrößerung mit dem Elektronenmikroskop kann wie in Abb. 5 und 6 gezeigt, eine Ablösung der Schmelze von der Matrix erkannt werden , die entweder einem „Entspannungvorgang" oder einem Druck entlang der Röhre zugeordnet werden kann. Also neben der Aufschmelzung auch eine mechanische Wirkung zeigt. Frenzel 1982 zeigt Strukturen, die er als Schrumpfungsrisse deutet.

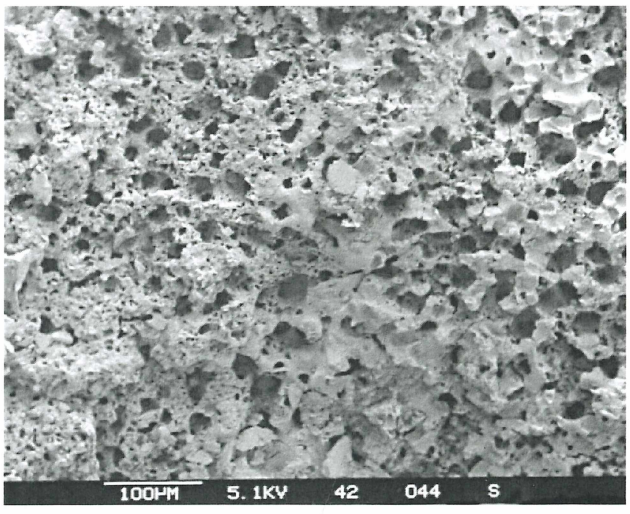

Abb. 4 Blasenreiches Glas

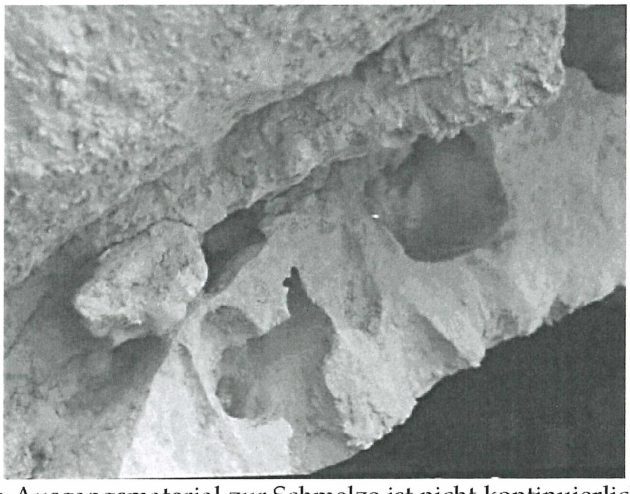

Abb. 5 Die Grenze von Ausgangsmaterial zur Schmelze ist nicht kontinuierlich. Scherung oder Entspannung am Rand des Schmelzanteils (Bildausschnit 0,5mm)

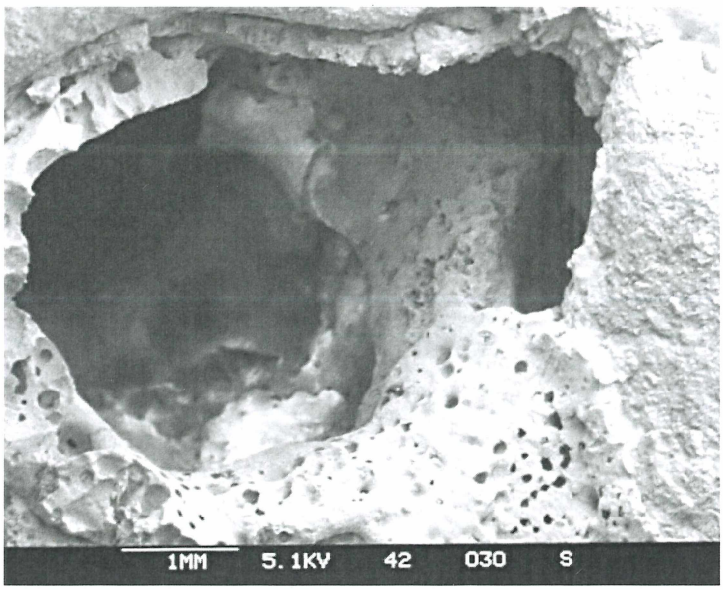

Abb. 6 Die Schmelze ist ausgelaufen zeigt aber am Rand eine Ablösung von dem umgebendem Gestein , der Matrix

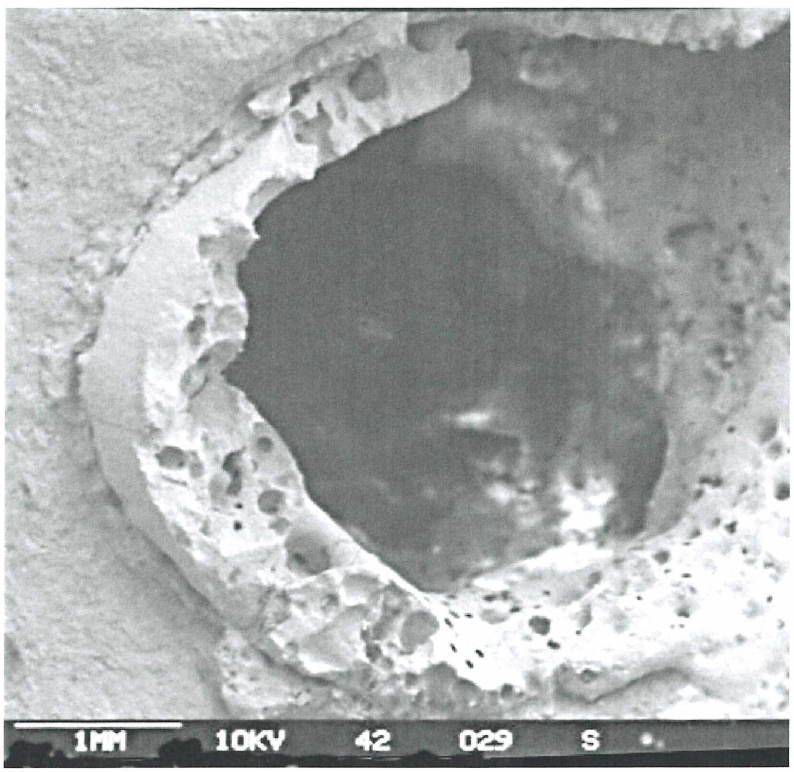

Abb. 7: Der Anteil der Blasen nimmt von außen nach innen zum Hohlraum zu . Hinweise auf eine mechanische Beanspruchung oder auch auf Schrumpfungsrisse nach Frenzel sind im Grenzbereich zwischen –Ausgangsgestein und Röhre ersichtlich. Es handelt sich um einen „Entspannungsvorgang „ bzw . einen Schub entlang der Röhre.

Mikrosondenanalytik

Von einem Randbereich einer Röhre wurde ein polierter Dünnschliff hergestellt. Entlang einem Profil, das vom Ausgangsgestein bis in die Schmelzzone reicht, wurden Analysen durchgeführt.

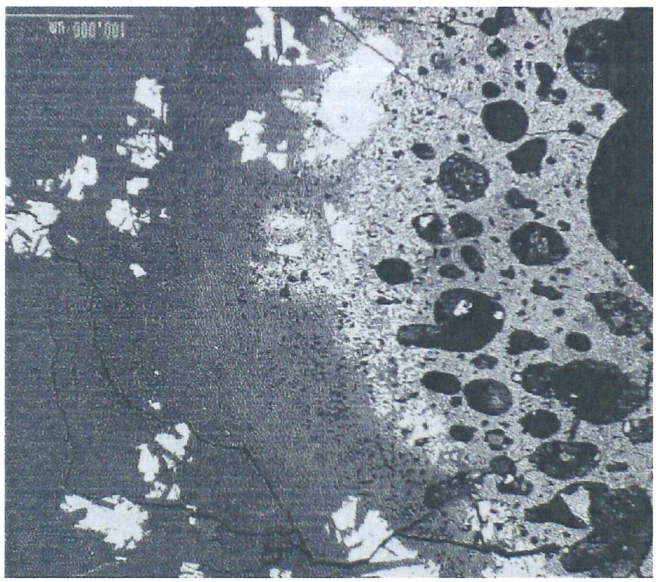

Abb 8: Polierter Dünnschliff senkrecht zum Austritt einer Röhre links das Ausgangsgestein, rechts die Öffnung der Fulguritröhre. Zwischen Ausgangsgestein und Glas ändern sich die Grauwerte, ein Hinweis auf eine Änderung der chemischen Zusammensetzung.

Profil.:

Chemische Analysen entlang eines Profils, das vom Ausgangsmaterial in den Glasanteil der Röhre reicht zeigen deutliche Unterschiede im Chemismus. Am deutlichsten ist der Sprung der Entwässerung an der Grenze von der Matrix zum Glas. Die Zunahme von Eisen vom Rand der Matrix zu Glas und innerhalb vom Glas eine Änderung von 5% zu 18 % . Der Magnesiumgehalt nimmt ab, das Aluminium wird schwach erhöht, ist aber inhomogen, das Silizium nimmt innerhalb des Glases ebenfalls ab.

Die Änderung des Eisengehaltes vom Ausgangsmaterial bis zum Rand der Röhre entspricht
auch den Erkenntnissen von Frenzel 1989, der speziell auf diesen Eisenanstieg hingewiesen hat. Frenzel et al 1982 findet allerdings in den Fulguritgläsern des sehr eisenreichen Peridotits
eine Reduzierung des Eisens im Vergleich zur Matrix. Dies entspricht den Arbeiten von Essene et al, die über den Nachweis von metallischem Silizium in Glaskügelchen ein stark reduzierendes Milieu nachgewiesen haben.

Es handelt sich um eine Beobachtung und Beschreibung eines bisher unbekannten weiteren Vorkommens von Glas in der Natur.

Literatur:

Clocchiatti , R. 1990: Fulgurites and viteous rocks from Etna a preliminary petrochemical study
European J. Mineralogy V.2 p 479-494

Deer W.A., Howie R.A. Zussman J. 1993 : The Rockforming Minerals ISBN 0-582-30094-0

Bouska Vladimir : Natural Glasses 1993, Academia Publishing House of the Cechoslovak
Academy of Science

Essene E.J., Fisher D.C. 1986:Lightning strike fusion: extreme reduction and metal-silicate liquid
Immiscibility
Science,234,189-193

Frenzel G. und V.Stähle 1982, Heidelberg : Blitzglas am Peridotit vom Frankenstein bei Darmstadt
Chem. Erde 41 (1982), 111-119

Frenzel G. A. Irouschek-Zumthor und V. Stähle 1989 : Stoßwellenmetamorphose, Aufschmelzung und
Verdampfung bei Fulguritbildung an exponierten Berggipfeln.
Chem.Erde 49 (1989), 265-286

Goedeke, D.,K.Techmer 1999: Partial melting in fulgurites from Little Ararat (Turkey) and Dissistock
(Swiss Alpa)
J.Conf.Abstr.4(1), J04:2A

Meixner H. 1971: Ein neues Blitzglasmineral – fulguritisches Omphazitglas –von - Gertrusk,Saualpe, Kärnten
Fortschritte Mineral. 49, Beih. 1 p 32-33

Uman A.Martin 1969 : Lightning; Westinghouse Research Laboratories Pittsbourg, Pennsylv.

Anschrift der Verfasser:

Naturwissenschaftliche Fakultät der Universität Salzburg, 5020 Salzburg, Hellbrunnerstraße 34

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mineralogisches Archiv Salzburg

Jahr/Year: 2011

Band/Volume: 14_2011

Autor(en)/Author(s): Kirchner Elisabeth Charlotte, Topa Dan, Simonsberger Peter

Artikel/Article: Fulgurit vom Brennkogel, Salzburg 297-303