

MINERALOGIE UND PETROLOGIE EXPERIMENTELL ERZEUGTER PSEUDOFULGURITE

Tropper, P¹, Volgger, A.¹, Pasker, J.² & Fickert, L.²

¹Institut für Mineralogie und Petrographie, Universität Innsbruck, Innrain 52f, A-6020 Innsbruck, Österreich

²Institut für elektrische Anlagen, Technische Universität Graz, Inffeldgasse 18/1, A-8010 Graz, Österreich

e-mail: peter.tropper@uibk.ac.at

Fulgurite sind sehr seltene, röhrenförmige und glasige Naturphänomene, die durch die extreme Hitze eines Blitzschlages entstehen können. Ein Gestein, das durch einen Erdschluss einer Hochspannungsleitung und der damit verbundenen Aufheizung des Bodens entstanden ist, nennt man einen Pseudofulgurit. Dessen Entstehung setzt eine entsprechend lange Einwirkungsdauer des Erdschlusses und eine entsprechend große Wärmeentwicklung voraus: Ein Erdschluss stellt in einem kompensiert betriebenen Netz, dessen Erdfehlerstrom kleiner als die Löschgrenze ist, einen erlaubten Betriebszustand dar. Da darüber hinaus im Erdschlussfall die Versorgung der Stromabnehmer mit elektrischer Energie erhalten bleibt, kann man in einem ländlichen Netz hinsichtlich der Erdschluss-Einwirkungsdauer von einer Zeitspanne in der Größenordnung von einer halben Stunde bis zu zwei Stunden ausgehen. Da hierbei durch die Wirkungsweise der Parallelschaltung von Leiter-Erde-Kapazität des Netzes und Petersensulen-Induktivität der Erdschlussstrom begrenzt ist und das Netz somit eine Stromquellen-Charakteristik aufweist, ist die Freisetzung von thermischer Energie an der Fehlerstelle, also die elektrische Leistung, i. W. nur vom Übergangswiderstand zwischen Leiter(-seil) und Erde abhängig. Messungen dieses Widerstandes haben typische Werte im Bereich von 100 Ohm ergeben, womit sich durch einen mit 50 A angenommenen Erdschlussstrom eine thermische Leistung im Bereich von 250 kW ergibt. Bedingt durch die schlechte Wärmeleitfähigkeit des Erdbodens ergeben sich unter Einbeziehung der spezifischen Wärmekapazität in der Umgebung der Fehlerstelle beträchtliche Endtemperaturen des Erdbodens.

Am 16. 10. 2012 wurden gemeinsam vom Institut für elektrische Anlagen der TU Graz und der KELAG in Obervellach (Kärnten) experimentelle Untersuchungen über Erdschlüsse durchgeführt. Die Versuche wurden mittels am Boden liegendem Leiterseil bei 5-15 A und ca. 11500 V durchgeführt. Im Fehlerfall bricht diese Spannung auf 1000 V ein und der Strom geht auf 5 A zurück. Im Zuge des Erdschlusses kam es zur Bildung von glasigen Aggregaten, den Pseudofulguriten.

Im Rahmen dieser Untersuchungen sollen Limits für die petrologischen Entstehungsbedingungen (Temperatur, T , Sauerstoffpartialdruck, fO_2) dieser Pseudofulgurite abgeschätzt werden. Dazu wird eine petrographische und mineralchemische Beschreibung des Pseudofulgurits mittels Polarisationsmikroskopes, der Elektronenstrahlmikrosonde und dem Raman-Spektrometer durchgeführt. Der Mineralbestand des Bodens ist Granat + Plagioklas + K-Feldspat + Muskovit + Quarz + Rutil + Apatit + Zirkon + Pyrit. Durch die starke Pyrometamorphose entstanden Glas + Baddeleyit + Fe/Fe-Si-S Tröpfchen + Spinell. Speziell die Umwandlung von Zirkon zu Baddeleyit + Glas lässt auf extrem hohe Temperaturen von >1600 °C schließen.