

### **Mineralogische und experimentelle Untersuchungen von pyrometamorphen Schlacken aus prähistorischen Brandopferplätzen in Tirol und Südtirol**

SCHNEIDER, P., TROPPEL, P. & WERTL, W.

Institut für Mineralogie und Petrographie, Innrain 52f,  
6020 Innsbruck, Österreich

Im Mittelpunkt dieser Untersuchungen im Zuge des SFB HiMAT (History of Mining in the Tyrol and Adjacent Areas) steht die experimentelle und mineralogische Bearbeitung Pyrometamorphose in Brandopferplätzen. Hierbei wird untersucht: 1.) wie sich Gesteine und Mineralien unter sehr hohen (>1100 °C) Temperaturen verhalten und 2.) ob es diagnostische Mineralparagenesen für Brandopferplätze gibt. Im Wesentlichen wurde ein Hauptaugenmerk auf phyllitische Gesteine (Innsbrucker Quarzphyllit, Brixener Quarzphyllit) gelegt. Untersucht wurden dabei Schlacken, die von einem Brandopferplatz in der Nähe von Innsbruck/Igls in Tirol stammen und Schlacken, die von dem Brandopferplatz Guggenhaus bei Brixen/Südtirol stammen. Dazu wurden die Neukristallisationen untersucht und mit der Ausgangsparagenese verglichen. Der Mineralbestand eines durchschnittlichen Quarzphyllits besteht aus: Chlorit + Muskovit + Quarz + Plagioklas ± Biotit ± Klinozoisit ± Ilmenite ± Granat. Experimentelle Untersuchungen im Hochtemperaturofen zeigen, dass mit steigenden Temperaturen Chlorit und Muskovit Wasser verlieren und sich nach und nach eine Schmelze bildet und es zu Neukristallisationen von Hoch-T Mineralen (Olivin, Klinopyroxen, Spinell mit verschiedensten Zusammensetzungen) kommt. Die Zusammensetzung der Olivine ist bemerkenswert, da sie bis zu 23 Gew.% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> einbauen! Der hohe P Gehalt ist aber auf den Zusammenbruch von Apatit im Ausgangsgestein zurückzuführen. Neben diesen Olivinen kommen auch noch Phosphate wie Whitlockit und Stanfieldit vor. Der Einfluß von Oxidation und Reduktion sowie die Anwesenheit von Knochenmaterial auf die Pyrometamorphose wurde ebenfalls untersucht. Reduzierende Bedingungen und die Anwesenheit von Knochenmaterial führte zu einem viel höheren Aufschmelzungsgrad. Die Interaktion zwischen Knochen und Gestein führte auch zur Bildung von P-hältigen Olivinen. Eine weitere experimentelle Fragestellung bezog sich auf den Zerfall von Schichtsilikaten wie Muskovit und Biotit, und im Besonderen von Chloriten mit unterschiedlichen Eisengehalten. Aus diesem Grund wurden verschiedene, zusätzliche mineralogische Methoden wie Differenzthermoanalyse/Thermogravimetrie (DTA/TG) und Hochtemperaturpulververröntgen-diffraktometrie (HT-XRD) durchgeführt. Die Experimente wurden unter reduzierenden als auch unter oxidierenden Bedingungen durchgeführt um die Auswirkungen auf die Phasenbeziehungen zu untersuchen. So konnten dadurch in-situ die verschiedenen chemischen und strukturellen Veränderungen der beteiligten Minerale untersucht werden, die mit den steigenden Temperaturen einhergehen. Auch wurde dadurch eine Abfolge ermittelt bei welchen Temperaturen sich neue Mineralphasen bilden. Der Vergleich dieser Daten mit den mineralogischen Befunden erlaubt dann Rückschlüsse auf

die Prähistorischen Feuerungsbedingungen. Bezüglich diagnostischer Mineralparagenesen muß allerdings gesagt werden, dass das Auftreten von P-reichem Olivin alleine nicht auf das Vorhandensein von Knochenmaterial schließen läßt.

### **Archäomagnetische Datierung in Mitteleuropa**

SCHNEPP, E.<sup>1</sup>, LANOS, P.<sup>2</sup> & SCHOLGER, R.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Montanuniversität Leoben, Lehrstuhl für Geophysik,  
Peter-Tunner-Str. 25, 8700 Leoben, Österreich;  
<sup>2</sup> CRP2A-IRAMAT, UMR 5060 CNRS - Université de  
Bordeaux, Maison de l'Archeologie, Pessac, und  
Geosciences-Rennes, UMR 6118 CNRS - Université de  
Rennes 1, Rennes, France

Die Anwendung paläo- und gesteinsmagnetischer Methoden im Zusammenhang mit archäologischen Fragestellungen findet bisher im deutschsprachigen Raum wenig Beachtung, während die magnetische Prospektion als Methode zur Kartierung von Bodendenkmalen als etabliert gelten kann.

Für das Verständnis der Methode sind folgende Phänomene wichtig: 1. Das Erdmagnetfeld (EMF) unterliegt in Betrag (oder auch Stärke) und Richtung zeitlichen und räumlichen Schwankungen, die zur Alterbestimmung geologischer Einheiten oder archäologischer Fundschichten genutzt werden können. Hierbei wird einerseits die sogenannte Säkularvariation genutzt, die Datierungen in den letzten Jahrtausenden erlaubt. Andererseits können aber auch die Umpolungen des Erdmagnetfeldes auf der Zeitskala des Quartärs verwendet werden, um z. B. Zeitmarker für die Entwicklungsgeschichte des Menschen zu erhalten. 2. Solche Datierungen sind möglich, weil die in Gesteinen, Böden oder Siedlungsschichten enthaltenen magnetischen Minerale in der Lage sind das Magnetfeld aufzuzeichnen. Die vorhandenen magnetischen Minerale können sowohl natürlichen, wie auch anthropogenen Ursprungs sein. 3. Mit paläomagnetischen Methoden können an gebrannten archäologischen Befunden, die in situ ergraben wurden, Richtung und ev. auch Intensität des EMFs zum Zeitpunkt der letzten Nutzung noch heute bestimmt werden.

Um die Archäomagnetik als Datierungsmethode für die letzten Jahrtausende anwenden zu können, ist es zunächst erforderlich, die Säkularvariation in der Region zu vermessen. Da direkte, historische Messungen des Erdmagnetfeldes nur ca. 400 Jahre zurückreichen, muss die Säkularvariation an gut datierten archäologischen Befunden mit paläomagnetischen Methoden bestimmt werden. Für Österreich und Deutschland liegt ein Datensatz vor, der mit ca. zehn Messungen der Richtung des EMFs pro Jahrhundert und ca. zwei Intensitätsmessungen pro Jahrhundert erlaubt Säkularvariationskurven sowohl für die Richtung (Deklination und Inklination) als auch für die Intensität zu erstellen, die die letzten 3500 Jahre überdecken.

In diesem Zeitraum ist die Datierung mit Hilfe der Archäomagnetik an gebrannten archäologischen Befunden, wie