

Mikrocomputertomographische Untersuchungen an Blasen- und Plattenschlacken aus dem prähistorischen Verhüttungsplatz Kundl (Unterinntal, Tirol)

Oettel, Lena¹; Degenhart, Gerald²; Tropper, Peter¹

1 Institut für Mineralogie und Petrographie, Universität Innsbruck, Innrain 52, A-6020 Innsbruck, Österreich; 2 MicroCT Core Facility, Medizinische Universität Innsbruck, A-6020 Innsbruck, Österreich.

Schlacke, die im Zuge von prähistorischen metallurgischen Prozessen angefallen ist, stellt eine sehr wichtige Informationsquelle für die Rekonstruktion des bronzezeitlichen Verhüttungsprozesses dar. Die prähistorischen metallurgischen Tätigkeiten werden im Zuge eines Doc-Teams der ÖAW untersucht. Durch die Analyse der mineralogischen und mineralchemischen Zusammensetzung sowie des räumlichen Aufbaus der Schlacken, lassen sich Rückschlüsse auf das verwendete Material und Verfahren herleiten. Dabei ist die chemische als auch räumliche Untersuchung von Einschlüssen von Kupfertropfen und Kupferstein entscheidend. Eine innovative Methode, um die räumliche Verteilung und Häufigkeit von Kupfertropfen innerhalb der Schlacke auflösen zu können, ist die Mikrocomputertomographie. Diese Methode erlaubt aufgrund der Dichteunterschiede eine visuelle Darstellung ausgewählter Phasen im untersuchten Objekt. Dies betrifft vor allem Metalltröpfchen in der silikatischen Matrix der Schlacken, deren Gehalt quantifiziert werden kann, um festzustellen, wieviel Metall noch in der Schlacke vorhanden ist. Dies gibt wichtige Auskunft über den Extraktionsgrad und somit die Effizienz des Verhüttungsprozesses. Der Fundplatz Kundl ist zum einen durch die zeitliche Diversität der Schlacken-Funde (Bronzezeit bis Eisenzeit) ein ideales Pilotprojekt für Untersuchungen mittels Mikrocomputertomographie, da dadurch die Verbesserung des Produktionsprozesses von Kupfer als Funktion der Zeit nachvollzogen werden kann. Aus verschiedenen Horizonten wurden sowohl Früh-, als auch Mittel- und Spätbronzezeitliche Schlackenfunde ergraben. Weiterhin gibt es innerhalb der Horizonte Proben sämtlicher Schlacke-Kategorien (Blasenschlacke, Plattenschlacke, Schlackensand und Ofenschlacke) welche die verschiedenen Arbeitsschritte konserviert haben. Für erste Untersuchungen wurden 5 Schlackeproben (4 Blasenschlacken und 1 Plattenschlacke) mittels Mikrocomputertomographie sowie Mikro-Röntgenfluoreszenz untersucht. Die ersten Ergebnisse zeigen eine viel stärkere Anhäufung von Kupfertröpfchen in den älteren Blasenschlacken im Vergleich zur Plattenschlacke. Dies ist ein eindeutiges Indiz für die zeitliche Verbesserung der Kupferextraktion im Zuge des Verhüttungsprozesses. Erste Auswertungen zeigen bereits deutliche Unterschiede zwischen den einzelnen Schlacketypen. Während die Blasenschlacke deutlich mehr und größere Kupfertröpfchen eingeschlossen hat, zeigt die Plattenschlacke deutlich geringere Durchmesser der Kupfertröpfchen. Auch differenziert der Kupfergehalt entlang der zeitlichen Achse. Die Schlackeproben aus der frühen Bronzezeit enthalten im Vergleich zu Schlackeproben aus der späten Bronzezeit deutlich mehr Einschlüsse von Metalltröpfchen. Dies lässt bereits erste Rückschlüsse auf die Effizienz des Verhüttungsprozesses bzw. die Verbesserung der Kupferproduktion innerhalb der Bronzezeit zu. Der ÖAW wird für die finanzielle Unterstützung des Doc-Teams gedankt.