

Mineralogische Untersuchungen (XRD und DTA-TG) zur Zusammensetzung und zum Brennverhalten ausgewählter Tonproben hinsichtlich archäologischer Fragestellungen zur lokalen Keramikproduktion

Tropper, Peter¹; Krüger, Hannes¹; Hejny, Clivia¹; Wallner, Jasmin²

1 Institut für Mineralogie und Petrographie, Universität Innsbruck, Innrain 52, A-6020 Innsbruck, Österreich; 2 Institut für Archäologien, Universität Innsbruck, A-6020 Innsbruck, Österreich.

Im Tiroler Raum wurden bereits in der Jungsteinzeit Gefäße aus Keramik verwendet und wahrscheinlich aus lokalem Ton hergestellt. Ab der Römerzeit wurden die Tiroler Tonvorkommen zur Ziegelherstellung genutzt (z.B. römische Ziegelei beim „Greiderer am Inn“ in Angath). Der mineralogische Vergleich geborgener Keramik mit den in Frage kommenden, in der näheren Umgebung anstehenden Rohtonen gibt oft Hinweise darauf, welche Gefäße lokal hergestellt und welche als Import zu deuten sind. In diesem Zusammenhang lassen sich auch herstellungsspezifische Merkmale wie in etwa die Höhe der Brenntemperatur ermitteln. In den letzten Jahren wurden 7 bis 10 verschiedene Tonvorkommen im Tiroler Unterland beprobt. Auf Basis dieses Materials können verschiedenste naturwissenschaftliche Analysen durchgeführt werden. Als Methoden bieten sich hierfür vor allem Differenz-Thermoanalyse/Thermogravimetrie/Massenspektrometrie (DTA-TG/MS), Pulver-Röntgendiffraktometrie (XRD) und Hochtemperatur-Röntgendiffraktometrie (HT-XRD) an. Da die Zusammensetzung der Tonproben und die damit verbundenen Eigenschaften des Materials für den Tiroler Raum noch größtenteils unerforscht sind, wird hier eine wichtige Grundlage für eine umfassende Charakterisierung der Ausgangsmaterialien für die prähistorische Keramik im Unterinntal betrieben. Im Zuge der ersten Untersuchungen wurde eine Rohtonprobe aus Thaur mittels XRD und DTA-TG/MS untersucht. Die Probe stammt aus der unmittelbaren Nähe eines Areals, das noch heute als „Lehmgrube“ bezeichnet wird und auf dem im 19. Jahrhundert eine Ziegelei stand. Der dort natürlich vorkommende Ton eignet sich nicht nur zur Herstellung von Ziegeln, sondern auch zur Anfertigung von prähistorischer Keramik. Eine XRD-Analyse der Tonprobe ergab die folgende Mineralparagenese: Chlorit + Muskovit + Dolomit + Kalzit + Quarz. Um das Verhalten des Tons beim Keramikbrand zu untersuchen, wurde eine DTA-TG/MS bis 1.100 °C in Luft durchgeführt. Bis ca. 600 °C zeigt sich ein Massenverlust von ca. 4.4 %, der in 4 unterscheidbaren Ereignissen auftritt (Maxima bei ca. 70, 143, 258 und 553 °C), welche per MS deutlich als Wasserabgabe identifiziert werden können. Überschneidend mit dem letzten Maximum bei 553 °C, setzt der Zerfall der Karbonate ein und erreicht bei 793 °C ein Maximum, ab 810 °C ist die Karbonatzerersetzung beendet. Der Massenverlust durch CO₂ (ab 600 °C) macht ca. 16 % aus. Mittels XRD wurde die folgende Endparagenese ermittelt: Äkermanit + Diopsid + Periklas + Wollastonit + Muskovit + Quarz. Um das Verhalten des Tons beim Brand ohne Sauerstoff zu untersuchen, wurde ein Experiment in He-Atmosphäre durchgeführt. Dieses Experiment ist im Wesentlichen durch einen größeren Massenverlust im Bereich der Karbonatzerersetzung (ca. 22 %) gekennzeichnet. Mittels XRD wurde in diesem Experiment die folgende Endparagenese ermittelt: Äkermanit + Larnit + Periklas + Hatrurit + Muskovit + Quarz. Der erhöhte Massenverlust in He-Atmosphäre ist entweder auf die Inhomogenität des Probenmaterials (variierender Karbonatanteil) zurückzuführen, oder auf gleichzeitige Oxidationsprozesse im Luft-Experiment, welche dem Massenverlust entgegenwirken. Weitere Versuche sind in Verbindung mit petrographischen Untersuchungen von bronzezeitlicher Keramik aus dem unterinntaler Raum geplant.