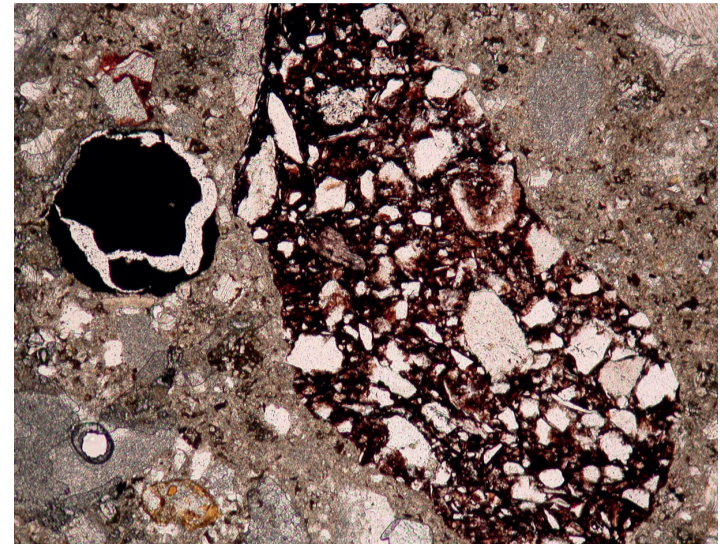




Bohnerz aus dem Delsberger Becken. (Bild: Roger Widmer)



Granulierte Hochofenschlacke und Ziegelsplitt als Zuschlagstoffe in einem Zementmörtel (Dünnschliffpräparat bei parallelen Polarisatoren, Bildbreite 0,8 mm). (Bild: Petra Dariz)

Forschungsschwerpunkt Materialität in Kunst und Kultur

## Hochofenschlacke als Mörtelzuschlag im ausgehenden 19. Jahrhundert in der Schweiz – Herstellung, Verwendung und Analytik

**Abstract:** Seit dem letzten Drittel des 19. Jahrhunderts wird granulierte basische Hochofenschlacke als Mörtelzuschlag verwertet. Das Forschungsprojekt setzt sich zum Ziel, über die mikroskopische und spektroskopische Analyse von Relikten in historischen Mörtelproben Hüttensande zu charakterisieren, die in der Schweiz produziert wurden. Dabei wird eine Korrelierung der chemischen und mineralogischen Zusammensetzung des Schlackensandes mit der spezifischen Spuren- und Schwermetallsignatur von zur gleichen Zeit genutzten lokalen Eisenerzvorkommen versucht.

Since the 1870s, granulated basic blast furnace slag has been used as a mortar aggregate. This research project aims to determine the composition of granulated slag produced in Switzerland by means of the microscopic and spectroscopic analysis of relicts in historical mortar samples. We hope to find a correlation between the chemical and mineralogical composition of the slag sand and the specific trace and heavy metal signatures of the local iron ore deposits used at that time.

**Einführung:** Bereits in vorindustrieller Zeit wurden Schlackenabfälle aus der Erzverhüttung regional als Mörtelzuschlag verwendet. Durch leistungsfähigere Hochöfen zur Eisengewinnung, die sich im Zuge der Mechanisierung und Industrialisierung im letzten Drittel des 19. Jahrhunderts etablierten, fand granulierte basische Hochofenschlacke ebenfalls Eingang in die Mörteltechnologie. Wie bereits in der zeitgenössischen Fachliteratur diskutiert, bestimmen chemische Zusammensetzung sowie kristalliner und amorpher Phasenbestand des Hüttensandes dessen möglicherweise latent hydraulisches Reaktionsvermögen und in der Folge auch die mechanisch-physikalischen Kennwerte einer damit zubereiteten (und gealterten) Mörtelmischung.

**Methoden:** Über Petrographie und Morphologie von Hüttensand lässt sich rekonstruieren, welche Temperaturwerte im Hochofen (zumindest lokal) erreicht wurden und wie der Abkühlungsprozess verlaufen ist. Dies erlaubt im Falle von Relikten in historischen Mörtelproben eine Einschätzung der damaligen technologischen Fertigkeiten der Eisenverhüttung. Variationen im Mineralbestand der genutzten Rohmaterialvorkommen bzw. der Beschickung spiegeln sich dagegen in Art und relativem Gehalt der Haupt- und Nebenbestandteile der Hochofenschlacke. Der Vergleich der chemisch-mineralogischen Zusammensetzung von Schlackensand, der in der Schweiz als Mörtelzuschlag eingesetzt wurde, mit dem Element- und Phasenbestand von im ausgehenden 19. Jahrhundert erschlossenen Eisenerzvorkommen kann deshalb Hinweise auf die Herkunft der Rohstoffe liefern. Durch einen Abgleich mit Archivbeständen lässt sich möglicherweise auch auf das verantwortliche Hüttenwerk rückschliessen. Materialtechnologisch ist darüber hinaus die Mineralogie eventueller Reaktionssäume um die Schlackekörner von Interesse, da diese ein tatsächliches latent hydraulisches Reaktionsvermögen des Zuschlagstoffes belegen können.

**Ergebnisse:** Die Synthese aus Recherchen zur historischen Eisenhüttenkunde und naturwissenschaftlichen Analysen ergibt ein umfassendes Bild der Verwendungsmodalitäten von Hüttensand im Schweizer Baugewerbe an der Wende vom 19. in das 20. Jahrhundert, aber auch der Leistungsfähigkeit und Effizienz der lokalen eisenverhüttenden Werke. Die an komplexen historischen Mörtelproben generierten Erfahrungswerte und Daten lassen sich auf die Phasenverteilung und die Bedingungen der Phasenbildung in modernen Hochofenschlacken übertragen. Damit können sie auch der aktuellen bauchemischen Grundlagenforschung zugutekommen.

**Projektleitung:**  
Petra Dariz

**Mitarbeit:**  
Nadim Scherrer

**Partner:**  
Schweizerische Geotechnische Kommission, Zürich  
Universität Bern, Institut für Geologie, Fachstelle für Sekundärrohstoffe

**Laufzeit:**  
01/2017–12/2017

**Finanzierung:**  
Stiftung zur Förderung der Denkmalpflege, Zürich

**Kontakt:**  
Hochschule der Künste Bern  
Forschung  
FSP Materialität in Kunst und Kultur  
Fellerstrasse 11  
3027 Bern

[www.hkb.bfh.ch/materialitaet](http://www.hkb.bfh.ch/materialitaet)  
[petra.dariz@hkb.bfh.ch](mailto:petra.dariz@hkb.bfh.ch)

**Publikationen:**  
Dariz, Petra / Schmid, Thomas: *Granulierte Hochofenschlacke als Mörtelzuschlag im 19. Jahrhundert in der Schweiz*. In: Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung. Worms am Rhein: Wernersche Verlagsgesellschaft, Jg. 29, Heft 2 (2015), S. 293–304.