

Cash in Ash! Verwertung von Verbrennungsrückständen: Grenzen und Potenziale der Abfallmineralogie

Paul Demschar
Thomas Kremlicka
Bettina Ratz
Philipp Sedlazeck

WO AUS FORSCHUNG ZUKUNFT WIRD

INHALT

<https://zeitzuleben.de/10-tipps-sich-selbst-zu-motivieren-2/>



01

Motivation

© freihand-zeichner.at



02

Vergleich bisheriger
Arbeiten

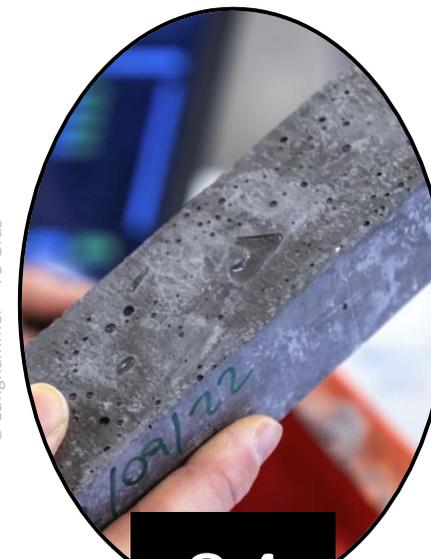
© MeteoR



03

PROJEKT
MeteoR

© Lunghammer – TU Graz



04

CD Labor
GECCO2



© Projekt Meteor

Was machen wir am Lehrstuhl?

„Abfallmineralogie“ ist keine
wissenschaftliche Disziplin

sondern spezifischer
Forschungsgegenstand oder ein
Forschungsfeld

Vollprecht & Pomberger 2024

Abfallmineralogie

Wir wenden bekannte Methoden aus der Mineralogie (Mikrosonde, XRD) und Konzepte (Phasenbegriff) auf den bekannten Forschungsgegenstand der Abfallwirtschaft an

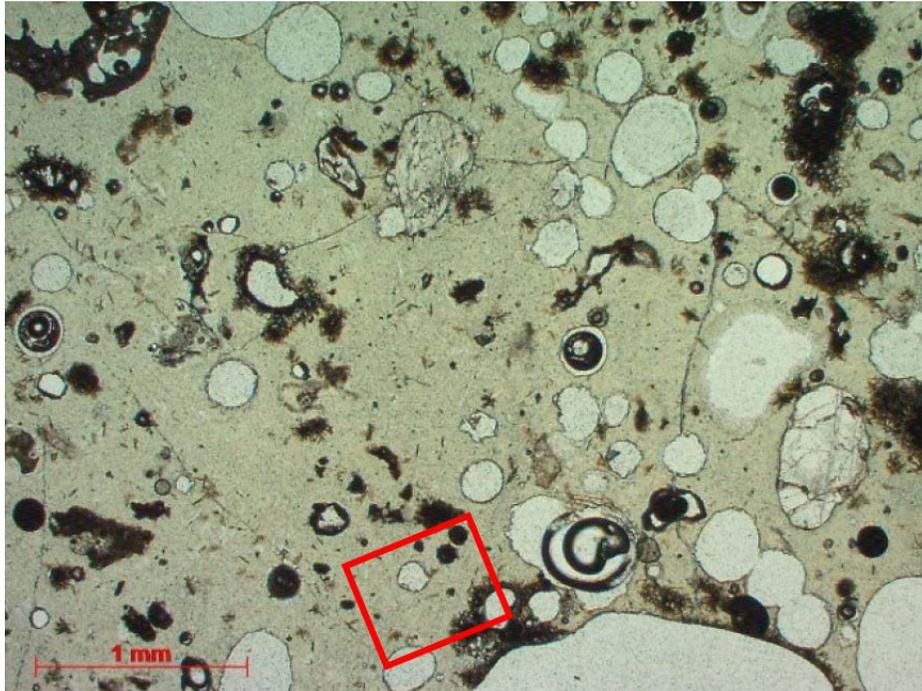
Verwertung von Verbrennungsrückständen

Österreich 2020:
2.3 Millionen t gemischte
Siedlungsabfälle in
11 Verbrennungsanlagen
behandelt:
514.000 t
Müllverbrennungsrückstände

Bundes-Abfallwirtschaftsplan 2023

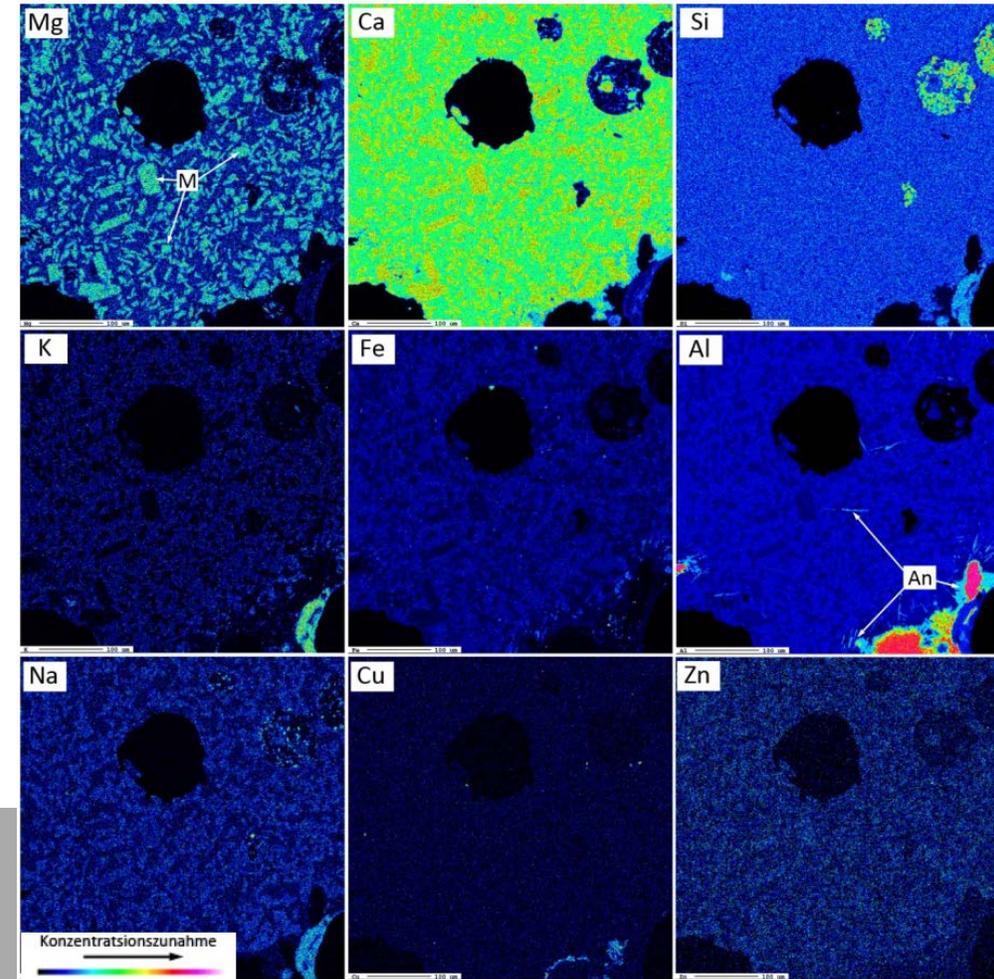
Warum?

- ✘ Steigende Abfallmengen
- ✘ Ressourcenschonung
- ✘ Schonung Deponievolumen



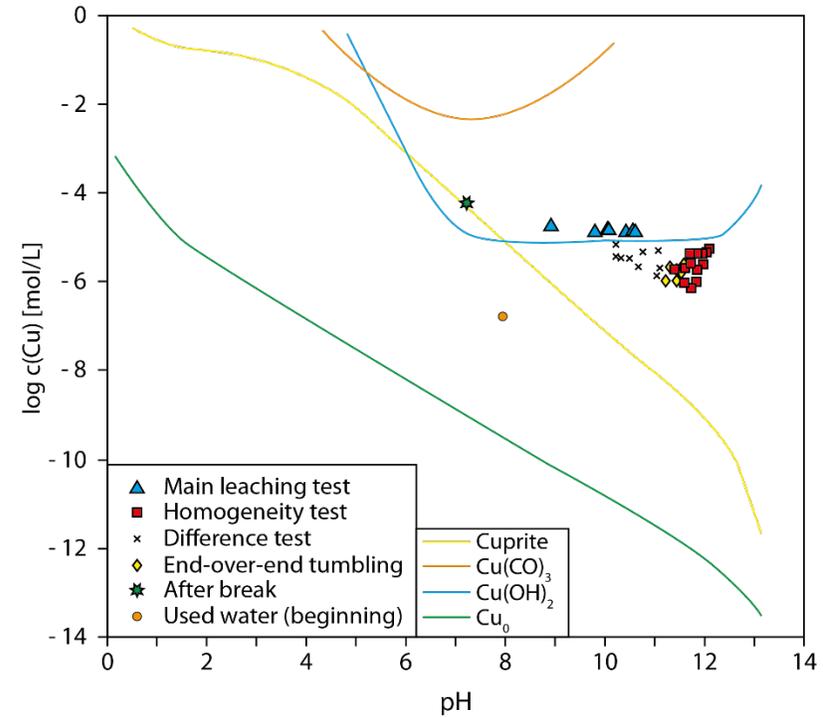
Stöllner (2015)

Chemisch-Mineralogische
Charakterisierungen im Rahmen
mehrerer Projekte zur Karbonatisierung



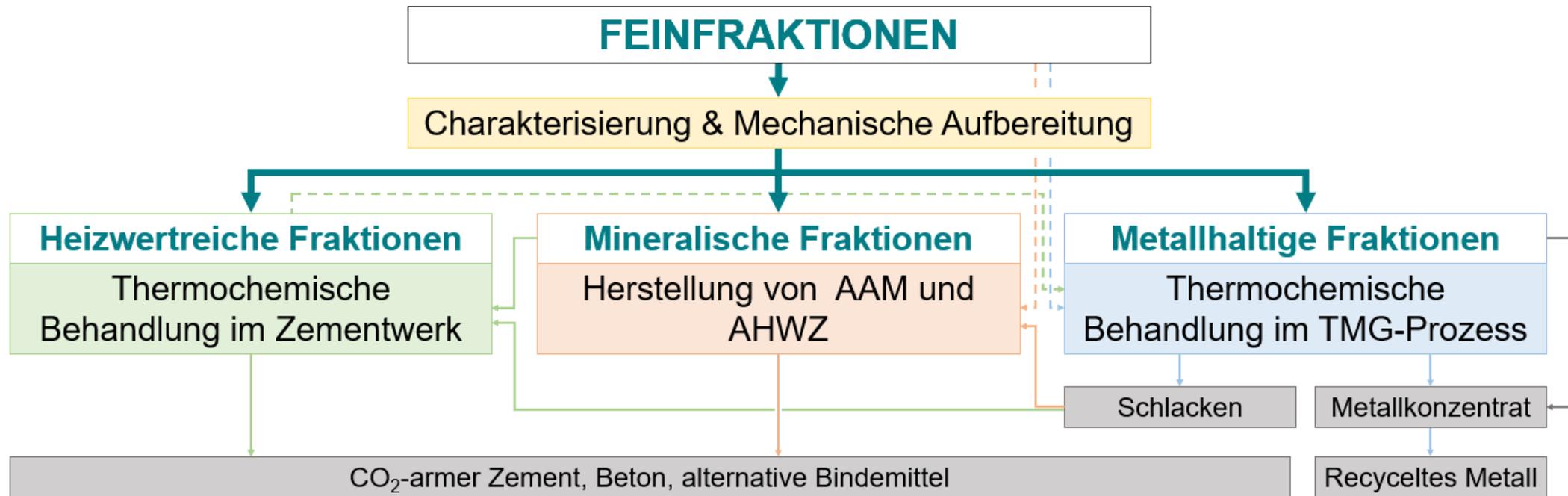


Sedlazeck (2013)



Chemisch-Mineralogische Charakterisierungen im Rahmen mehrerer Projekte zur Karbonatisierung

Auslaugungsverhalten



Kremlicka et al. 2024

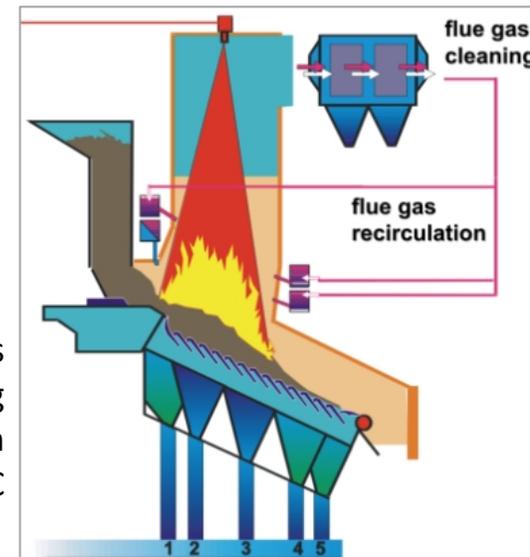
Mechanisch-thermochemische Verfahrenskombination für das Recycling von Feinfraktionen aus Abfallbehandlungsanlagen

- Verwertungswege für bis dato zu deponierende Feinfraktionen finden



Rostasche
Korngröße
4 – 16 mm

Martin-SYNCOM Prozess
O₂-Anreicherung
Prozesstemperaturen
bis zu 1200°C



Grate incinerator adapted from:
<https://www.martingmbh.de/en/waste-to-energy.html>

Mechanisch-thermochemische Verfahrenskombination für das Recycling von Feinfraktionen aus Abfallbehandlungsanlagen

- Verwertungswege für bis dato zu deponierende Feinfraktionen finden
- Fokus u.a. auf Verbrennungsrückstände

MATERIAL

Verbrennungsprozess, nass ausgetragen



Siebung
(0-4, 4-16 und 16-35 mm)



Metallabtrennung
(Fe und NE)



0-4 mm



4-16 mm



16-35 mm

Analytik

XRF, ICP-MS & OES

XRD



https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Freezed_XRD.jpg

Mikrosonde



https://forschungsinfrastruktur.bmbwf.gv.at/de/fi/mikrosonde-jeol-hyperprobe-jxa-8530f_4591#&gid=1&pid=1

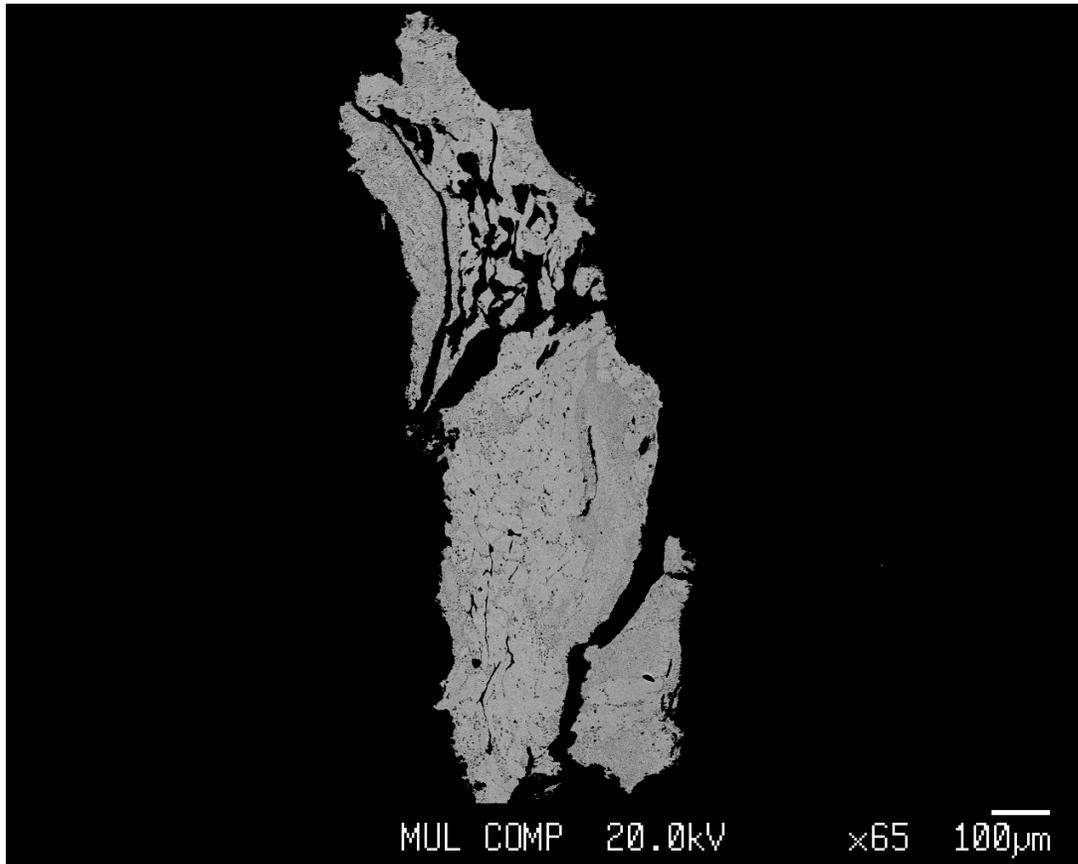
XRD Analysen

Alle Proben	Einige Proben	Eine Probe
Quartz	Augit	Halit
Calcit	Ettringit	
Akermanit – Gehlenit	Hämatit	
Plagioklas	Cristobalit	
Magnetit		

Amorphe Phasen

Kremlicka et al. 2024

Mikrosondenanalysen Kupfer

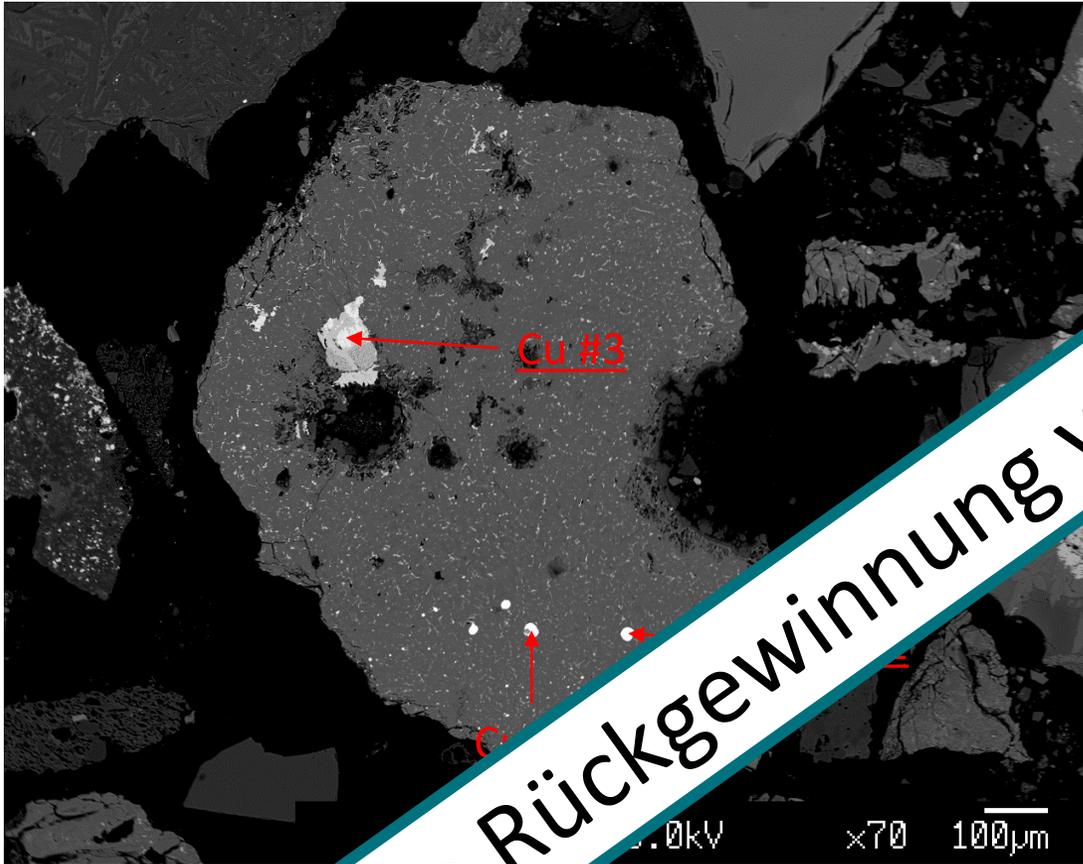


Kremlicka et al. 2024

- ✘ Cu Gesamtkonzentration bis zu 0,4 Gew.-%
- ✘ Zwei eigenständige Phasen
- ✘ Zwei Generationen?

(1) Größere Körner:

- Oft zerbrochen
- Reines Kupfer (< 0,02 Gew.-% andere Elemente)



Kremlicka et al. 2024

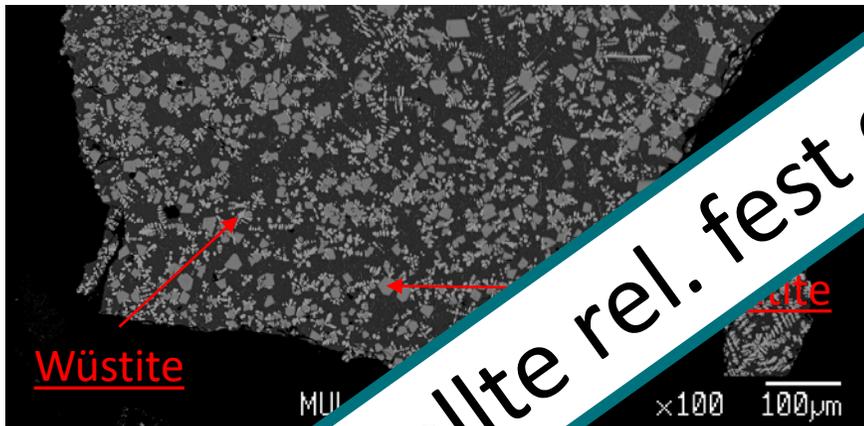
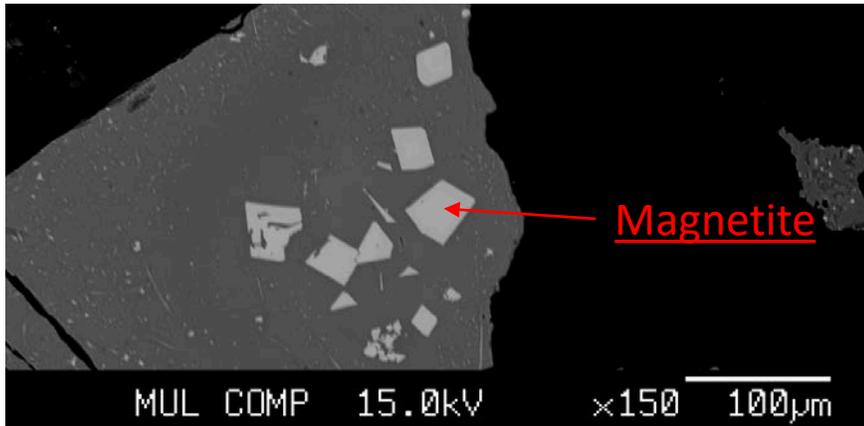
Weitere Rückgewinnung von Cu schwierig!

Mikroanalysen Kupfer

- ✘ Cu Gesamtkonzentration bis zu 0,4 Gew.-%
- ✘ Zwei eigenständige Phasen
- ✘ Zwei Generationen?

Schmelzkügelchen (Cu #1 und #2):

- #1 – 98.3 Gew.-% Cu, 0.6 Gew.-% Fe
- #2 – 99.2 Gew.-% Cu, 0.5 Gew.-% Fe
- #3 – 74.7 Gew.-% Cu, 7.5 Gew.-% Fe



Kremlicka et al. 2024

Cr sollte rel. fest eingebunden sein!

Mikroelementanalysen Chrom

Cr Gesamt Konzentration bis zu 0,1 Gew.-%

- ✘ Hauptsächlich in zwei Phasen
 - ✘ Cr in Spinel:
 - meist bis zu 5,5 Gew.-%,
 - tw. bis zu 30 Gew.-%
 - ✘ Cr in Legierungen:
 - bis 10 Gew.-%
- ✘ Cr in Silikaten < 0,1 Gew.-% (bis 0,3 Gew.-%)

Ausblick



Kortmann (unpublished)

- ✘ Einschmelzen der Proben
- ✘ Temperaturbereich: 1400 – 1500 °C
- ✘ Eignungsprüfung für Baustoffe
- ✘ Auswirkung der Kombination mit anderen Reststoffen
- ✘ Modellierung Phasenbildungen im Verbrennungsprozess

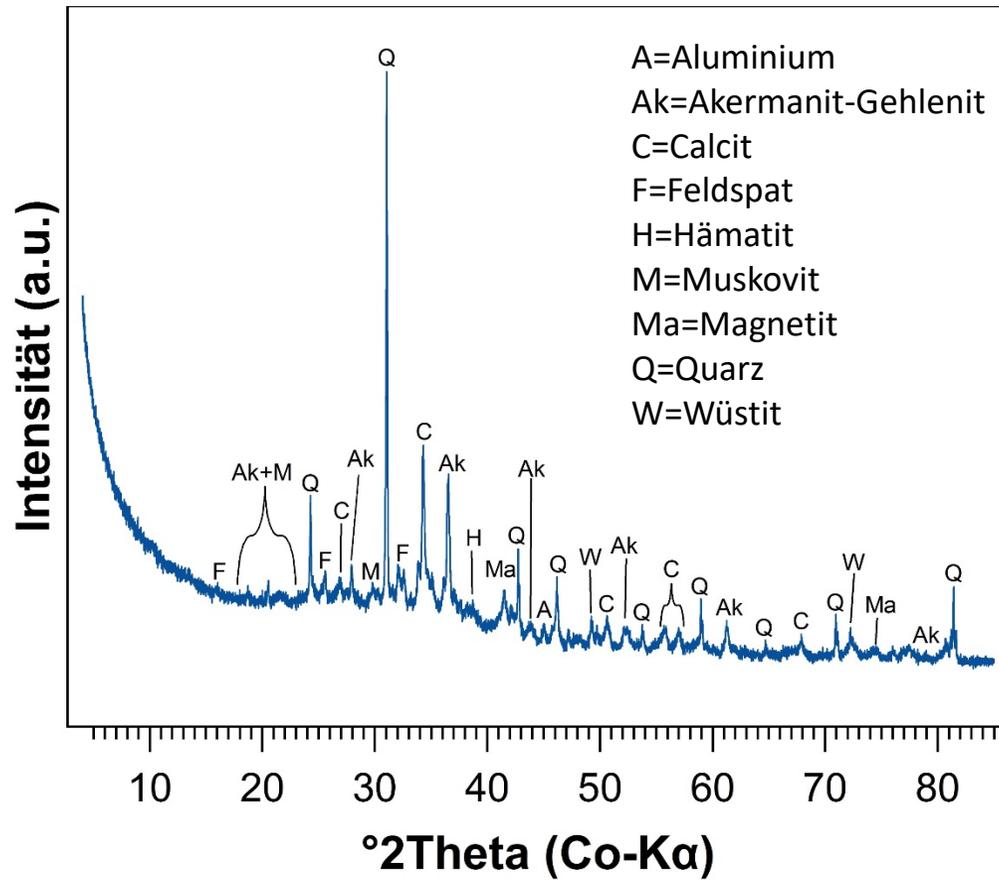


CD-Labor für Reststoffbasierte Geopolymer Baustoffe in der CO₂-neutralen Kreislaufwirtschaft

- Entwicklung reststoffbasierter Geopolymere
- Verwendung u.a. von Verbrennungsrückständen
 - Vielversprechende Ergebnisse mit Herausforderungen

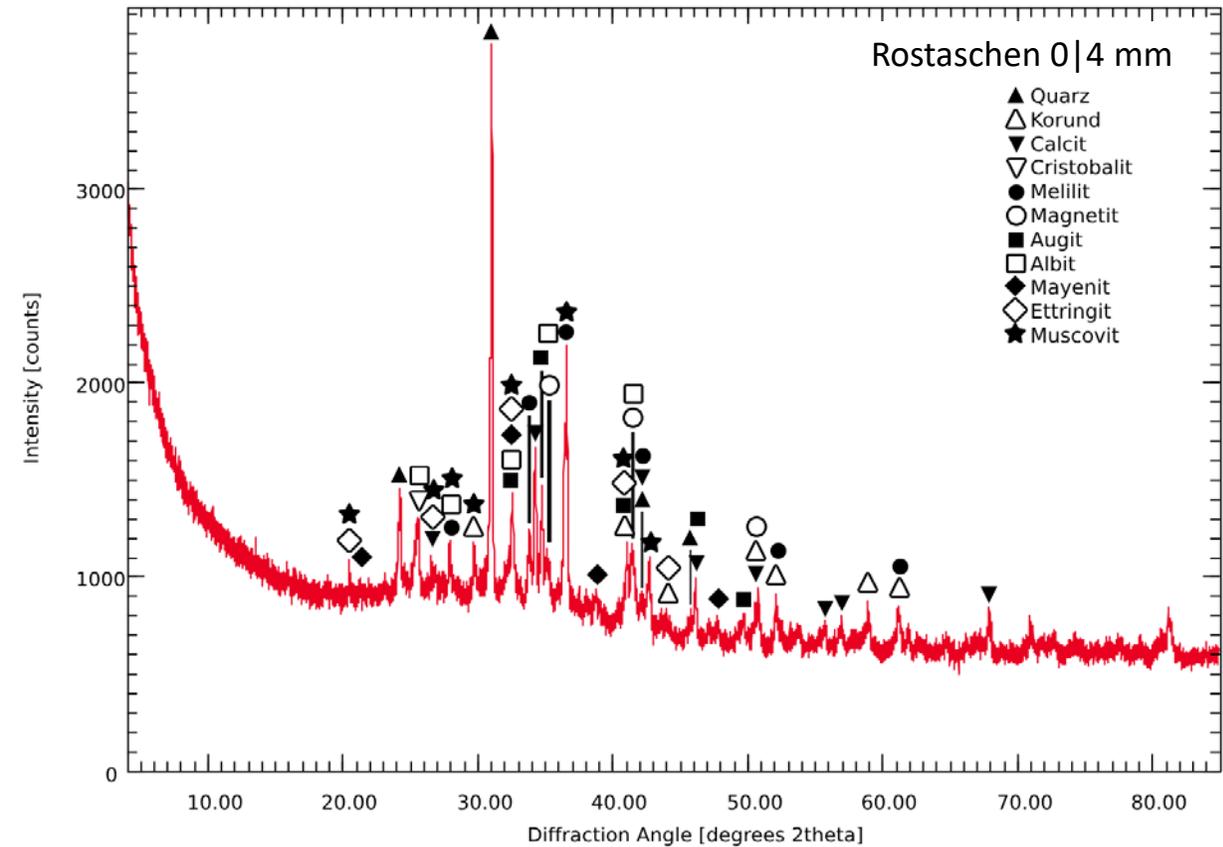
MVA Rostaschen Vergleich

MVA Rostasche Projekt GECO₂



Ratz et al. 2023 (submitted)

MVA Rostasche Projekt MetroR



Vielen Dank!

philipp.sedlazeck@unileoben.ac.at
avaw-unileoben.com

