

# Entwicklung der Porosität und Permeabilität von Metaton-basierten Geopolymeren

Dathe<sup>1</sup>, F.; Steudel<sup>2</sup>, A.; König<sup>1</sup>, A.; Emmerich<sup>2</sup>, K.; Dehn<sup>1</sup>, F.;

<sup>1</sup>Institut für Mineralogie, Kristallographie und Materialwissenschaft (IMKM), Universität Leipzig

<sup>2</sup>Kompetenzzentrum für Materialfeuchte (CMM), Karlsruher Institut für Technologie

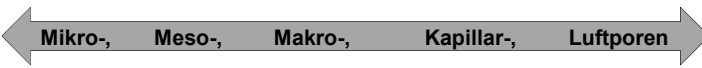


## Zielstellung

In diesem Beitrag werden Untersuchungen an aus Metatonen und Metakaolin-basierten Bindemitteln und -mörteln hinsichtlich der Entwicklung der Porosität und Permeabilität und damit zusammenhängende Eigenschaften im frischen und erhärteten Zustand vorgestellt.

Zur Untersuchung kamen neben der Quecksilberporosimetrie und Stickstoffadsorption auch bildgebende Verfahren, wie Röntgen-Mikro-Computertomographie (μXCT) und Aufrichtmikroskopie (ALM) zum Einsatz.

Als besonders Interessant stellte sich dabei der Einfluss des Wasser/Bindemittelwert dar.



## Rezepturen und mechanische Eigenschaften

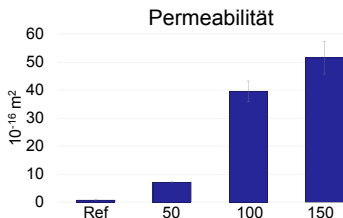
- Referenzrezeptur basierend auf Metakaolin aktiviert mit Natronlauge und Wasserglas
- Probenalter: 7 Tage; keine Nachbehandlung
- Herstellung und Prüfung in Anlehnung an DIN EN 196-1

Probe	Zus. Wasser in g	W/B (Bindemittel)
AAMK_Ref	0	0,57
AAMK_50	50	0,64
AAMK_100	100	0,71
AAMK_150	150	0,78
AAMK_200	200	0,85

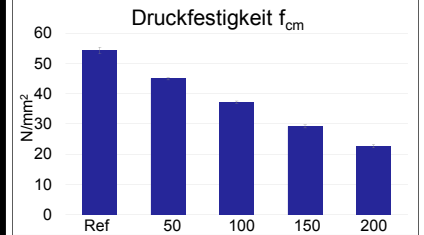
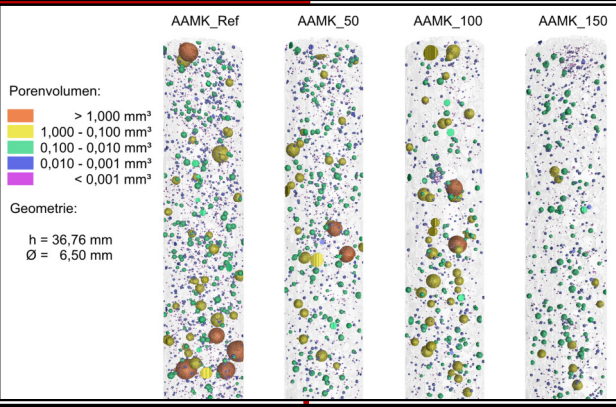
- Mit steigendem Wassergehalt sinkt die Druckfestigkeit
- Ergebnisse zeigen einen linearen Zusammenhang

## Permeabilität

- Permeabilitätskoeffizient mittels Torrent Permeabilitäts-Tester
- Probekörper: 15x15 cm Mörtelwürfel
- Probenalter: 7 Tage; getrocknet 60 °C

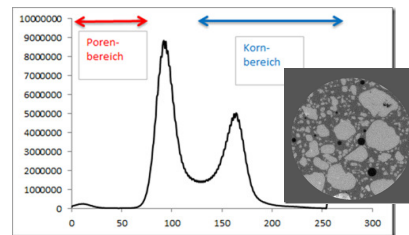


- Permeabilität bzw. Konnektivität nimmt mit steigendem Wassergehalt zu



## μXCT

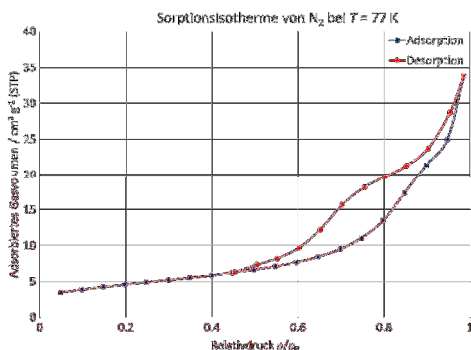
- Analyse des makroskopischen Porensystems
- Auflösung pro Voxel = 11μm
- Zylindrische Bohrkern aus Mörtelprismen Ø = 6,5 mm



- Kapillar- und Luftporen Anteile nehmen mit steigendem Wassergehalt ab

## N<sub>2</sub>-Adsorption

- Stickstoffadsorption an gemahlener Mörtelprobe
- Partikelgröße: Ø = 24 μm
- Adsorptionsisotherme zeigt unporöse Pulverprobe
- Sorptionshysterese durch Mesoporen und Kondensation in Kornzwischenräumen
- Max.Porenweitenverteilung D<sub>p</sub> = 6,6 nm
- Spezifische Oberfläche = 16 m<sup>2</sup> g<sup>-1</sup>



- Die Systeme zeigen keine Poren im Bereich < 4 nm (Mikroporen)

## Hg-Intrusion

- Quecksilberintrusion zur Analyse des Mesoporösenbereiches
- Untersuchter Durchmesserbereich 4 – 100.000 nm
- Porosität und Porendurchmesser nehmen im Mesoporösenbereich mit zunehmendem Wassergehalt zu

