

Eignung der Feinfraktion aus Bauschuttrecycling als Produktionsrohstoff für Porenbeton

Wissenschaftlicher Kurzbericht Nr. 40 (2017)

Daniela Wolfram, M.Sc., Dr. rer. nat. Volker Thome (Fraunhofer IBP),
Dr.-Ing. Anne Heisig, Dr.-Ing. Liudvikas Urbonas, Prof. Dr.-Ing. Detlef Heinz

Arbeitsgruppe 1: Bindemittel und Zusatzstoffe

1 Einleitung

Porenbeton besitzt aufgrund seiner einzigartigen Materialeigenschaften sowie vorteilhaften Konstruktionsmöglichkeiten eine hohe Attraktivität für die Bauindustrie. Neben der Besonderheit von niedriger Dichte und gleichzeitig hoher Festigkeit, weist Porenbeton Vorteile hinsichtlich Wärme- und Brandschutz sowie Umweltverträglichkeit auf. Auch die Forschung interessiert sich für Porenbeton aufgrund seiner besonderen Eigenschaften. Dabei werden beispielsweise Einflüsse auf die Porenbetonstruktur und auf die Bildung von Mineralphasen untersucht sowie Möglichkeiten zum Einsatz von SiO_2 -haltigen Recyclingprodukte geprüft.

2 Herangehensweise

Die hier vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit dem Einsatz von Bauschuttfraktionen als sekundären Rohstoff für die Porenbetonproduktion. Hierfür wurden jeweils 30 % des verwendeten Quarzsandes durch neun unterschiedlich zusammengesetzte Bauschuttmischungen ersetzt. Bei dem Ersatzmaterial handelte es sich entweder um synthetischen Kalksandstein, Beton mit quarzitischer oder kalzitischer Gesteinskörnung sowie Mischungen aus Kalksandstein mit Beton mit quarzitischer oder mit kalzitischer Gesteinskörnung in unterschiedlichen Verhältnissen.

Ziel war es, möglichst gleiche Druckfestigkeiten wie ein unter gleichen Bedingungen hergestellter Porenbetonstein ohne Ersatzmaterial zu erhalten. Um die Auswirkungen des Ersatzmaterials auf die Eigenschaften des Porenbetons zu untersuchen, wurden einaxiale Druckversuche nach DIN EN 772-1 durchgeführt sowie die chemische als auch mineralogische Zusammensetzung der hergestellten Porenbetonsteine und des Ersatzmaterials bestimmt.



Bild 1: Autoklav zur Dampfhärtung am Fraunhofer IBP, Holzkirchen

3 Ergebnisse

Die Untersuchungen ergaben geringfügige Änderungen bis hin zu starken Einbußen hinsichtlich der Druckfestigkeit. Die besten Ergebnisse erzielten die Porenbetonproben mit Ersatzmaterial aus Mischungen mit Kalksandstein und Beton mit quarzitischer Gesteinskörnung, während die Proben mit Ersatzmaterial aus Mischungen mit Kalksandstein und Beton mit kalzitischer Gesteinskörnung am schlechtesten abschnitten.

Der primäre Faktor, der zu diesen Ergebnissen führte, ist mit aller Wahrscheinlichkeit der Quarzgehalt im Ersatzmaterial, da mit sinkender Quarzmenge die Druckfestigkeiten abnehmen. Aber auch Nebenbestandteile scheinen Einfluss auf die mineralogische Zusammensetzung des Porenbetons und somit dessen Festigkeit zu nehmen. Dies lässt sich daraus schließen, dass die Kombination aus Kalksandstein und Beton mit quarzitischer Gesteinskörnung zu einer höheren Druckfestigkeit führt als reiner Kalksandstein trotz höherem Quarzgehalt.

Zudem ließen sich Zusammenhänge zwischen der Druckfestigkeit und der mineralogischen Zusammensetzung herstellen. So geht ein hoher Tobermoritgehalt mit einer hohen Druckfestigkeit einher, während ein hoher Anteil an amorphen Phasen sowie Hydroxylellestadit und Anhydrit zu einer Schwächung der Porenbetonstruktur und somit zu geringerer Druckfestigkeit führt.

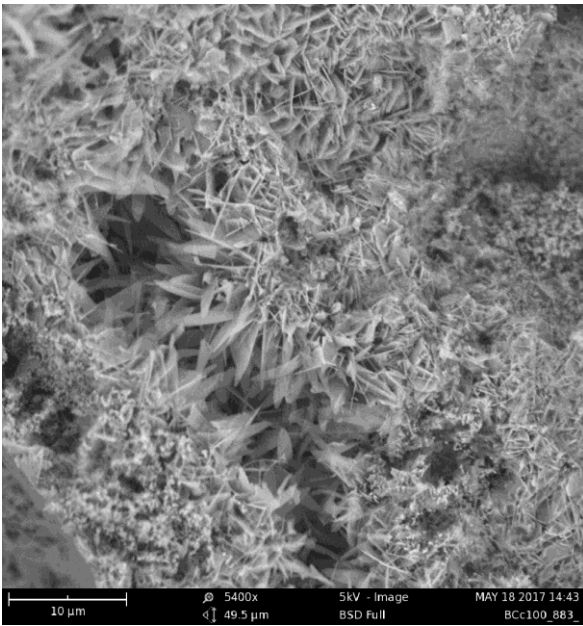


Bild 2: Tobermoritkristalle im Rasterelektronenmikroskop

4 Danksagung

Die Untersuchungen wurden im Rahmen des Projektes „BauCycle – Von feinkörnigem Bauabbruch zu funktionalen Baumaterialien und Bauteilen“ am Fraunhofer IPB in Holzkirchen durchgeführt.