



Masterarbeit – Zementreduzierte Pflastersteine durch Kalksteinmehl

Motivation

Der Klimaschutz und insbesondere die Vermeidung von CO₂-Emissionen sind zentrale Herausforderungen des 21. Jahrhunderts. Dies betrifft insbesondere auch die Betonwarenbranche, da die Herstellung von Portlandzement mit hohen CO₂-Emissionen verbunden ist. Gleichzeitig ist aber eine Verminderung der eingesetzten Betonmenge je Produkt aufgrund normativer Vorgaben nur sehr eingeschränkt möglich und es gibt nur wenige Alternativprodukte. Ein Beispiel dafür ist die Produktion von Betonpflaster, das häufig zur versickerungsfähigen Befestigung von Flächen verwendet wird. Die wichtigsten Alternativen zu Betonpflaster sind Natursteine, die jedoch nur begrenzt verfügbar sind, sowie Klinker- und Keramiksteine. Letztere sind aufgrund des Brennprozesses jedoch ebenfalls mit einem hohen CO₂-Ausstoß verbunden.

Daher ist es unumgänglich, die in den Pflastersteinen verwendete Zementmenge zu senken. Dabei kommt neben klinkerreduzierten Zementen auch Kalksteinmehl eine entscheidende Rolle zu.¹ Wichtig ist jedoch, dass diese Optimierung die Produkteigenschaften wie Spaltzugfestigkeit, Frost-Tausalz-Widerstand und die optische Beschaffenheit nicht beeinträchtigt.

Ziele

Im Rahmen dieser Arbeit soll untersucht werden, wie weit sich die in den Pflastersteinen eingesetzte Zementmenge durch den Einsatz von Kalksteinmehl als Füller unter Einhaltung der normativ geforderten Eigenschaften reduzieren lässt.

Dazu soll im ersten Schritt anhand von **Laborversuchen** eine optimierte Sieblinie entworfen werden, die eine gute Verdichtbarkeit des Betons gewährleistet.²

Im zweiten Schritt sollen **Produktionsversuche** auf der Pflastersteinmaschine im UNGLEHRT Betonwerk stattfinden, wobei verschiedene Betonrezepturen eingesetzt werden. Die so angefertigten Pflastersteine sollen anschließend in einem geeigneten Labor auf die nach DIN EN 1338 geforderten Eigenschaften (Wasseraufnahme, Frost-Tausalz-Widerstand, Spaltzugfestigkeit, ...) überprüft werden.

Betreuung

cbm (TUM): Dr.-Ing. Thomas Kränkel

UNGLEHRT:

- L. Unglehart (Tech. Entwicklung)
- P. Schäffeler (Betonlabor)

Kontakt

Lukas Unglehart (lu@unglehart.de)

¹ Herget, C. (2022). *Kalksteinmehl als Betonzusatzstoff für umweltfreundliche Betone* [Dissertation]. Technische Universität Darmstadt.

² Hüsken, G., & Brouwers, H. J. H. (2008). A new mix design concept for earth-moist concrete: A theoretical and experimental study. *Cement and Concrete Research*, 38(10), 1246–1259.