

Entwicklung einer prozessintegrierten Methode zur Messung der Betonqualität im Bereich der additiven Fertigung

Betreuer: Benedikt Grimm
Telefon: 089 289 57028
Mail: benedikt.grimm@tum.de

Problemstellung

Near Nozzle Mixing (NNM) ist ein Verfahren im Bereich des 3D-Drucks von Beton, bei dem der Beton erst nahe der Düse gemischt wird. Dies reduziert Anforderungen an seine Frischbetoneigenschaften und ermöglicht es, das Material während des Druckvorgangs zu wechseln, wodurch der Beton je Einbaubereich an seine spezifische Aufgabe angepasst werden kann. Ein weiterer großer Vorteil der Extrusion mit dem NNM ist, dass der Beton kontinuierlich nachproduziert wird und dadurch das Betonalter relativ zum Einbauzeitpunkt konstant bleibt. Dies ermöglicht es, einen vergleichsweise steifen Beton drucken zu können und damit ohne die Zugabe von chemischen Zusätzen eine hohe Grünstandfestigkeit des Betons zu erreichen. Damit sichere und langlebige (dauerhafte) Bauwerke hergestellt werden können, muss der Beton allerdings eine Reihe von Anforderungen an seine Festbetoneigenschaften erfüllen. Eine Grundvoraussetzung für gleichbleibend gute Festbetoneigenschaften ist dabei, dass der Beton auch während seines Einbaus im frischen Zustand eine gleichbleibende Qualität aufweist. Im klassischen Betoneinbau geschieht diese Qualitätskontrolle vornehmlich durch Frischbetonuntersuchungen. Dazu wird ein kleiner Teil der hergestellten Betoncharge beispielsweise auf seine Konsistenz oder seinen Gehalt an Luft hin untersucht. Da beim NNM der Beton allerdings kontinuierlich nachproduziert wird, gibt es keine großen Chargen mehr, die man auf ihre Frischbetoneigenschaften hin untersuchen kann.

Aufgabenstellung

Im Rahmen der Arbeit sollen Ideen entwickelt werden, wie die Betonqualität prozessintegriert während des Druckvorgangs ermittelt werden kann. Hierzu sollen theoretische Überlegungen auf Basis einer intensiven Literaturrecherche angestrengt und verschiedene Möglichkeiten zur Messung der Betonqualität entwickelt werden. Anschließend sollen diese auf theoretischer Basis miteinander verglichen und bewertet werden. Das Ziel ist es, ein auf NNM angepasstes Konzept zur Kontrolle der Frischbetoneigenschaften während des Druckvorgangs zu entwickeln, sowie dessen praktische Umsetzung theoretisch auszuarbeiten. Abschließend sollen die entwickelten Methoden in praktischen Stand-alone-Versuchen validiert und auf ihre Tauglichkeit hin überprüft werden.