

Kurzfassung

Im Bauwesen spielt die additive Fertigung eine immer bedeutendere Rolle. So können Objekte oder Bauteile einfach und materialsparend mittels eines computergesteuerten Fertigungssystems erstellt werden. Die vorliegende Masterarbeit befasst sich mit der Entwicklung von extrusionsfähigen Holzleichtbetonen.

Dabei werden an verschiedenen Versuchsreihen die Parameter für höchstmögliche Festigkeiten bei den verwendeten Ausgangsmaterialien festgestellt sowie die Erstarrungszeiten gemessen. Außerdem werden Versuche zur Umsetzung von Überhängen durchgeführt und die daraus resultierenden Erkenntnisse aufgezeigt.

Zur Einführung in die Thematik werden die Grundlagen der additiven Fertigung sowie der Betontechnologie erläutert. Dabei wird auf die spezifischen Eigenschaften der verwendeten Materialien eingegangen, um deren Wirkung in den entwickelten Mischungen zu verstehen.

Es wurden Mischungen mit unterschiedlichen Anforderungen auf die Betoneigenschaften entwickelt, sodass in Kombination der Materialien funktional zonierte Bauteile entstehen. Alle entwickelten Zusammensetzungen für Extrusionsbeton sollen positive Eigenschaften in Bezug auf die Fließfähigkeit und die Förderbarkeit, sowie den Zusammenhalt und die Formstabilität aufweisen.

Zuerst wurde in Vorversuchen bestimmt, mit welchen Anteilen die unterschiedlichen Ausgangsstoffe in einem Holzleichtbeton Anwendung finden sollten, um möglichst hohe Festigkeiten zu erzielen. Mit den so gewonnen Erkenntnissen wurden fünf Mischungen mit drei verschiedenen Grundanforderungen entwickelt.

Die Anforderungen sind, erstens die Verwendung von Material, das die Brandschutzanforderungen A2 erfüllt und einen Portlandkompositzement verwendet, um ökologische Vorteile wie eine Verbesserung der Ökobilanz zu bringen und zweitens ein Material zu finden, das die Brandschutzanforderungen A2 erfüllt und hohe Festigkeiten aufweist, um Lasten abtragen zu können. Darüber hinaus wurde drittens für eine gute Wärmedämmung ein Material gewählt mit einem Holzvolumenanteil > 65 %.

Im Anschluss an die Materialentwicklung wurden die Materialparameter der Holzleichtbetone untersucht. Es wurden die Festigkeiten, das Ausbreitmaß, der Erstarrungsbeginn und das Erstarrungsende, die Raumbeständigkeit, die Wärmeleitfähigkeit sowie die Rohdichte der Materialien bestimmt.

Des Weiteren wurden Untersuchungen zu Überhängen und Durchbrüchen, die für die geometrische Freiheit von Bauteilen große Bedeutung haben, durchgeführt und aus den Beobachtungen Hinweise für künftige Forschungen abgeleitet.

Zuletzt wurden die ermittelten Erkenntnisse für extrusionsfähigen Holzleichtbeton zusammengefasst und Verbesserungsmöglichkeiten in Bezug auf die Materialentwicklung sowie die Fördertechnik aufgezeigt.