



**Diplomthema
Nr. 1890**

**Herstellung von Fertigteilen aus Beton mit
pflanzlichen Zuschlagsstoffen**

Bearbeitungszeitraum

04/2022 bis 09/2022

Betreuer

Dr.-Ing. Jan Kortmann

Zielstellung

Das hohe Maß der Umweltbelastung durch Bauaktivitäten liegt wesentlich an den hohen CO₂-Emissionen bei der Zementherstellung. Daher findet gegenwärtig eine intensive und unerlässliche Suche nach nachhaltigen Baustoffen statt. Baustoffe mit pflanzlichen Zuschlagstoffen sind diesbezüglich von großer Bedeutung, da die Pflanzen nachwachsen und während ihres Wachstums aufgrund der allgemein bekannten Photosynthesereaktion CO₂ binden.

Hanfbeton ist ein nachhaltiger Baustoff, der gleichzeitig über viele wünschenswerte und angestrebte Eigenschaften verfügt. Der Einsatz von Hanfbeton spart nicht nur viel Beton, sondern auch den im Zusammenhang mit herkömmlichem Beton benötigten Dämmstoff. Bislang erfolgt das Bauen mit Hanfbeton durch verschiedene Verfahren wie In-Situ, Hanfbetonsteine und Spritzverfahren. Die Herstellung von Fertigteilen aus Hanfbeton räumt dem Hanfbeton die Chance für die Verbreitung ein. Diese Arbeit untersucht die Möglichkeit, Fertigbauteile aus Hanfbeton basierend auf den typischen Produktionsprozessen der Betonfertigteile herzustellen, und stellt dementsprechend ein Konzept dafür vor. Da der Hanfbeton die Betoneigenschaften insbesondere bezüglich der mechanischen Eigenschaften nicht aufweist, ergeben sich Schwierigkeiten bzw. erforderliche Anpassungen beim Herstellprozess der Hanfbetonfertigteile. Die dafür überlegten Lösungsansätze sind in dieser Arbeit vorgestellt.

Vorgehensweise

In dieser Arbeit ist der Hanfbeton als Verbundbaustoff untersucht. Hanfbeton weist hervorragende Eigenschaften wie Wärme-, Schalldämmung, Feuchtigkeitsregulierung, gutes Brandverhalten (schwerentflammbar) und negative CO₂-Bilanz. Auf diese Eigenschaften ist eingegangen. Außerdem sind die aktuellen Bauverfahren mit Hanfbeton dargestellt. Diese beruhen auf dem Orthanfbeton oder Hanfbetonsteinen.

Als Grundlage für die Herstellung von Hanfbetonfertigteilen sind die typischen Herstellungsverfahren von Betonfertigteilen. Diese Verfahren sind vorgestellt und ihre Übertragungsmöglichkeit auf die Herstellung von Hanfbetonfertigteilen diskutiert. Dazu gehört die Vorstellung von Lösungsansätzen für die Problematik dieser Herstellung bzw. dieser Übertragung. Das Hauptproblem bei Herstellung von Hanfbetonfertigteilen stellt das Anheben der Fertigteile dar, weil Hanfbeton keine große Tragfähigkeit aufweist. Daher konzentrieren sich die Lösungsansätze auf den möglichen Einsatz von passenden Rüstungen, um das mögliche Zerbrechen des Fertigbauteils aus Hanfbeton beim Heben aus der Schalung sowie für die Montage zu vermeiden.

Ergebnisse

Die Herstellung von Fertigteilen aus Hanfbeton ist in Anlehnung an die typischen Herstellungsverfahren von Betonfertigteilen insbesondere das Umlaufsystem realisierbar. Hanfbeton hat eine Erhärtungsdauer von ca. 4 Wochen, was eine große Lagerfläche erfordert. Außerdem ist der Einsatz einer Rüstung notwendig, um das Anheben der flächenförmigen Fertigteile zu ermöglichen. Der Grund dafür ist, dass der Hanfbeton keine Tragfähigkeit aufweist, infolgedessen steht die Gefahr des Zerbrechens des gefertigten Bauteils beim Anheben. Eine weitere Lösungsmöglichkeit kann das Beimischen von Hanf-Kalk mit Carbonfasern oder Glasfasern bieten. Hierbei ist darauf hinzuweisen, dass nur AR-Glas bei Glasfasern aufgrund der Alkalität des Kalkes geeignet ist. Die Batterieschalung scheidet aus wirtschaftlichem Grund aus, weil die Hanfbetonfertigteile nicht kurzfristig aus der Schalung angehoben werden können, was die Weiterverwendung der Schalung verhindert.

Mit Schleuderverfahren werden Rohre und kreisrunde Bauteile hergestellt. Aufgrund niedriger Tragfähigkeit des Hanfbetons bietet er sich als geeigneter Baustoff für solche Bauteile nicht. Er kann die Drucklasten sowohl von innen als auch von außen wegen Eigengewicht des Bettungsmaterials sowie eventueller Verkehrslasten nicht tragen.

