

Student	Andreas Spörri
Examinatoren	Prof. Dr. Ivan Markovic, Alexander Kagermanov
Experte	Prof. Dr. Ivan Marković, Effretikon, ZH
Themengebiet	Civil Engineering

Faserbeton

Vergleich Bemessungskonzepte verschiedener Normen und Untersuchung Einsatzmöglichkeiten



Herstellung von Faserbeton-Prüfkörper mit einer Stahldüse, welche die Faserorientierung optimieren soll



Mörtelpumpe der Winiger Pump System AG, welche für die Erstellung der Prüfkörper zum Einsatz kam



Prüfung der Prismen mit einem 3-Punkt-Biegeversuch

Einleitung: Die vorliegende Arbeit setzt sich mit dem Thema Faserbeton auseinander. Während bereits vor über 140 Jahren das erste Patent für Faserbeton angemeldet wurde, haben sich die Normen für die Klassifizierung und Bemessung von Faserbeton erst in den letzten 20–30 Jahren entwickelt. Die Anwendung von diesem Baustoff macht bis heute einen sehr geringen Anteil des eingesetzten Betons aus. So wird bei statisch höher beanspruchten Bauteilen wie Wände oder Decken in der Praxis grösstenteils auf konventionell bewehrten Beton zurückgegriffen. Doch das Potenzial von diesem Baumaterial ist gross. Insbesondere aufgrund der intensiven Forschung im Bereich von 3D-Druck im Bauwesen, könnte sich zukünftig ein ganz neues Marktfeld für den Einsatz von Faserbeton ergeben. Mit verschiedenen Ansätzen wird das Potenzial von diesem Baustoff untersucht.

Vorgehen: Der erste Teil der Arbeit zeigt die Eigenschaften und das Materialverhalten vom Faserbeton auf. Teil davon sind die wichtigsten Grundsätze in der Zusammensetzung und der Verarbeitung. Weiter werden die Bemessungskonzepte von drei verschiedenen europäischen Normen einander gegenübergestellt. Dies beinhaltet unter anderem die Klassifizierung vom Faserbeton, welche die Grundlage der Bemessung darstellt. Ein wesentlicher Faktor in der Bemessung vom Faserbeton ist die Faserorientierung. Dieses Thema ist Inhalt diverser Studien und wesentliche Erkenntnisse aktueller Studien sind in dieser Arbeit aufgeführt.

Der zweite Teil der Arbeit beinhaltet die praktische Anwendung vom Faserbeton und die Herstellung von Prüfkörpern im Labor. In den praktischen Anwendungen wird rechnerisch untersucht, ob einzelne Bauteile, die üblicherweise konventionell bewehrt werden, rein aus Faserbeton hergestellt werden können. Parallel dazu wird mit der Herstellung von Prüfkörpern erste Erfahrung in der Anwendung von Faserbeton gesammelt. Mit einer eigens konzipierten 3D-Druck Düse wird versucht, die Erkenntnisse aus den aktuellen Studien zur Faserorientierung zu nutzen und das Einbringverhalten vom Faserbeton so zu optimieren, dass die Orientierung der Fasern positiv beeinflusst wird.

Fazit: Die Untersuchungen zum Faserbeton zeigen Anwendungsgebiete, in welchen der Einsatz von diesem Baustoff wirtschaftlich interessant sein könnte. Insbesondere bei Bauteilen, die primär auf Druck beansprucht werden, können die Fasern teilweise oder vollständig die Aufgabe der konventionellen Bewehrung übernehmen. Die Herstellung der Prüfkörper mit Düse und Betonpumpe zeigt, dass ein 3D-Druck-Verfahren mit Faserbeton durchaus denkbar ist. Durch die praktische Anwendung bei der Herstellung und Prüfung von Testkörpern, konnten Erfahrungen im Umgang mit dem Baustoff gesammelt werden. Diese Erfahrungen sollen als Grundlage und Unterstützung für nachfolgende Untersuchungen dienen.