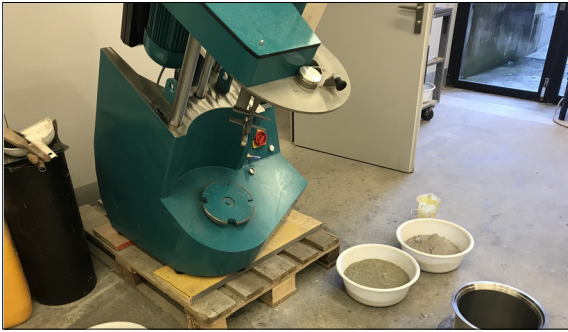




Sabrina Gilg

Studentin	Sabrina Gilg
Examinatorin	Prof. Simone Stürwald
Themengebiet	Civil Engineering
Projektpartner	Creabeton Produktions AG, Brugg, Aargau

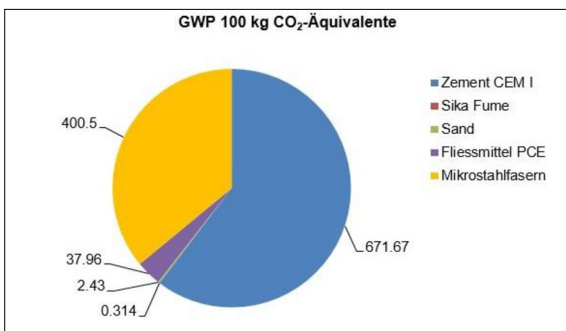
Mischungsentwicklung UHFB



Eirich-Intensivmischer
Eigene Darstellung



Bestrezeptur UHFB-7-1, Setzflussmass 800 mm
Eigene Darstellung



GWP 100 von 1112.9 für UHFB-7-1
Eigene Darstellung

Ausgangslage: Der Ultrahochfeste Beton (UHFB) stellt eine wesentliche Innovation im Betonbau der letzten Jahrzehnte dar. Durch intensive Forschung ist es gelungen, einen Beton herzustellen, der neben seiner hohen Druckfestigkeit von mindestens 150 N/mm² auch eine hervorragende Dauerhaftigkeitseigenschaft besitzt. Durch seinen hohen Zementgehalt, dem Silikastaub und den Stahlfasern steigen aber nicht nur die Kosten, sondern auch die Auswirkungen auf die Umwelt. Um die hohe Leistungsfähigkeit und die besonderen Stoffeigenschaften des UHFB sowohl technisch als auch wirtschaftlich ausnutzen zu können, müssen die Bemessung und Konstruktion darauf abgestimmt werden. Es muss genau untersucht werden, für welchen Zweck und welches Bauteil die Verwendung eines Ultraleistungsbetons ökonomisch und ökologisch sinnvoll ist.

Ziel der Arbeit: Der Fertigteilproduzent Creabeton der Müller Stein AG möchte potentiell diesen Ultrahochfesten Beton für Bauteile in der Abwassertechnik einsetzen und dabei möglichst viel lokales Material verwenden. Ziel ist es, sehr dauerhafte und tragfähige Rohre bei geringem Gewicht zu produzieren, die Lebensdauer zu erhöhen und so Kosten zu sparen. Um die Ziele des Auftraggeber zu erreichen, werden in einem ersten Schritt UHFB-Mischungen aus dem lokalen Material entworfen und in kleinem Massstab so lange optimiert, bis eine ausreichende Druckfestigkeit und Verarbeitbarkeit erreicht werden. Nach dem Entwurf einer Bestrezeptur werden Stahlfasern der Mischung hinzugegeben und die Bestmischung im grossen Massstab hergestellt. Anhand der Bestmischung wird das Potential des UHFB für einen Einsatz in der Abwassertechnik und in Bezug auf die Ökonomie und Ökologie bewertet. Die Frisch- und Festbetoneigenschaften sowie die Dauerhaftigkeit der Bestmischung werden überprüft, analysiert und entsprechende Schlussfolgerungen getroffen.

Fazit: Durch die Arbeit konnte eine Rezeptur für einen UHFB mit lokalem Füllmaterial und lokalem Brechsand entwickelt werden. Die gestellten Anforderungen an die Verarbeitbarkeit, die Druckfestigkeit und die Dauerhaftigkeit des Betons konnten erfüllt werden. Mit einem Setzflussmass von 800 mm besitzt der UHFB eine selbstverdichtende Konsistenz und die erreichte Würfeldruckfestigkeit von 135 N/mm² übertrifft die Anforderungen des Merkblattes SIA 2052. Durch den Einsatz des UHFB in der Abwassertechnik können dauerhafte und tragfähige Rohre bei geringem Gewicht hergestellt werden. Ein Rohr aus UHFB ist allerdings kosten- und auch energieintensiver wie ein herkömmliches Betonrohr. Eine Anwendung in der Abwassertechnik sollte also in Bezug auf die Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit in einem konkreten Fall genau untersucht werden. Im Vergleich mit den bisherigen Prüfergebnissen des Auftraggebers können durch die entwickelte Rezeptur Kosten gespart und die Eigenschaften verbessert werden. Grundsätzlich müssen die Umweltbelastungen und die CO₂-Emissionen sowie auch die Kosten spezifisch für ein projektiertes Bauteil betrachtet, analysiert und mit einer Alternative verglichen werden. Durch eine hohe Querschnittsreduktion und einer Minimierung des Stahlgehaltes ist es möglich, dass sich durch den Einsatz von UHFB Vorteile ergeben. Die Entwicklung eines so energieintensiven und teuren Baustoffes sollte aber nur gefördert werden, wenn sich der Einsatz in ökologischer und ökonomischer Hinsicht wirklich lohnt.