

Ultrahochfester Beton (Ultra High Performance Concrete) - ein moderner, dauerhafter zementgebundener Werkstoff -



Nachteile Normalbeton

Das auf die Festigkeit bezogene hohe Gewicht von Normalbeton macht weitgespannte Konstruktionen unwirtschaftlich oder gar unmöglich bzw. beschränkt die Schlankheit von Betonbauteilen, so dass der architektonischen Gestaltung klare Grenzen vorgegeben werden. Hinsichtlich der zunehmend in den Blickpunkt tretenden Problematik der Dauerhaftigkeit von Stahlbeton-Konstruktionen lässt die Porenstruktur von Normalbeton das Eindringen von Schadstoffen, wie z. B. Chloriden, zu, so dass die statisch erforderliche Bewehrung nicht dauerhaft vor Korrosion geschützt bleibt. In Abhängigkeit vom Alter und den Umgebungsbedingungen der Konstruktion sind bei längeren Nutzungszeiträumen Sanierungsarbeiten erforderlich.

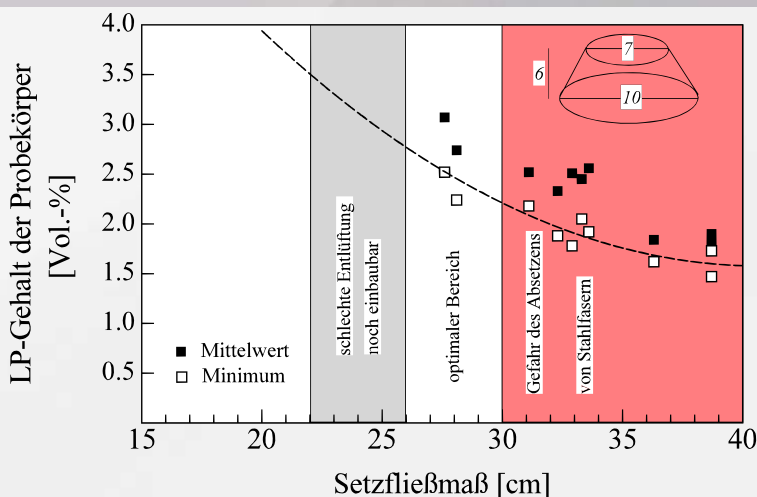


Vorteile ultrahochfester Beton (UHFB)

Faserbewehrter ultrahochfester Beton weist auf Grund seiner hohen Druckfestigkeit von rd. 200 N/mm², der hohen Biegezugfestigkeit von bis zu 50 N/mm², dem duktilen Nachbruchverhalten sowie seiner extrem niedrigen Porosität keine Schwächen auf. So hat UHFB eine um zwei Größenordnungen höhere Dauerhaftigkeit (Frost-Tau-Widerstand < 80 g/m²; Karbonatisierungstiefe < 1 mm nach 3 Jahren) als Normalbeton. Infolge des geringen Größtkorns und seiner fließfähigen, selbstverdichtenden Konsistenz fällt die Herstellung feingliedriger, dünner Bauteile leicht. Weiterhin bildet er auf Grund seines hohen Feinstoffanteils die Oberfläche der Schalung genau ab, was bei der Herstellung von architektonisch anspruchsvollen Bauteilen mit Sichtbetonfläche genutzt werden kann.

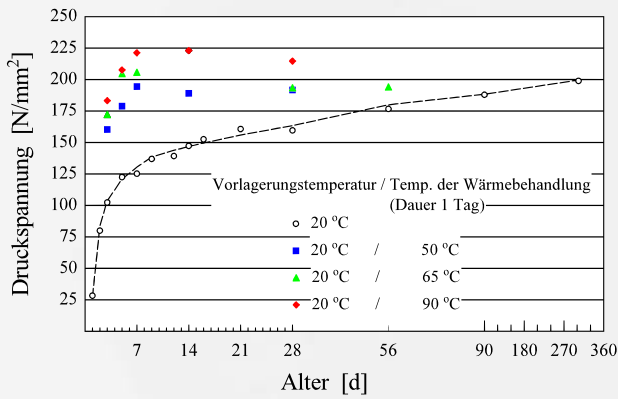
Betontechnologische Maßnahmen zur Herstellung von UHFB

- ▶ Reduzierung des Größtkorns und des Volumens der Gesteinskörnung
- ▶ Einsatz von Silikastaub
- ▶ Drastische Verringerung des Wasser/Bindemittelwertes auf kleiner 0,25
- ▶ Sieblinienoptimierung zur Erhöhung der Packungsdichte der Feststoffe
- ▶ Einsatz von hochwirksamen Fließmitteln
- ▶ Einsatz von Fasern zur Verbesserung der Duktilität und des Brandverhaltens
- ▶ Durchführung einer frühen Wärmebehandlung bei bis zu 90 °C

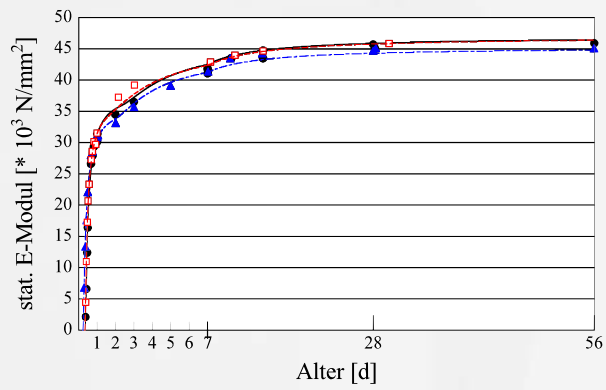


Einfluss der Konsistenz auf die Entlüftungsneigung von ultrahochfestem Beton (UHFB)

Ultrahochfester Beton (Ultra High Performance Concrete) - ein moderner, dauerhafter zementgebundener Werkstoff -

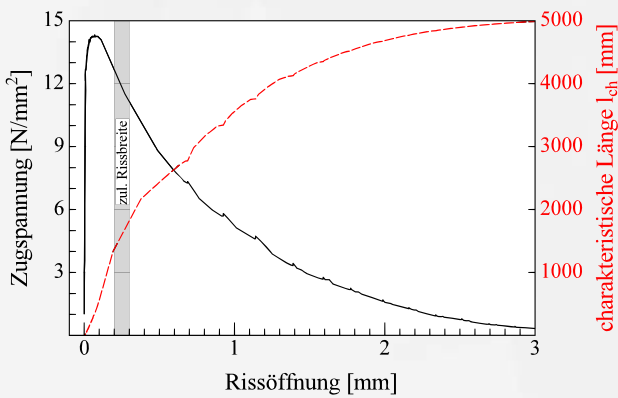


Entwicklung der Druckfestigkeit bei Normlagerung (20°C) sowie Beschleunigung der Festigkeitsentwicklung durch eine 1-2 tägige frühe Wärmebehandlung.

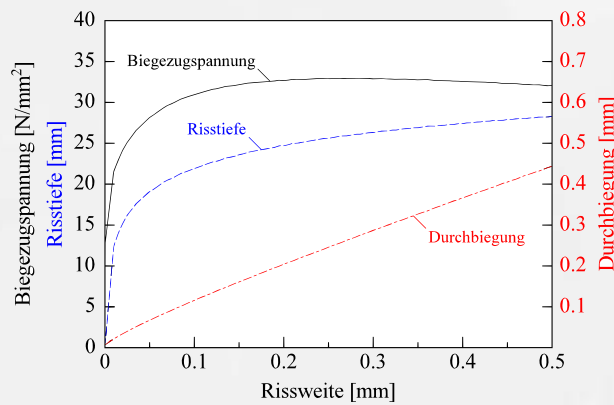


Entwicklung des stat. E-Moduls von UHFB bei Normlagerung.

In Abhängigkeit des Sandes, des Gesteinsmehles und der Nachbehandlung sind Werte bis 60000 N/mm² möglich.



Spannungs-Rissöffnungs-Beziehung im zentrischen Zugversuch von UHFB mit optimierter Faserkombination.



Tragverhalten von UHFB mit optimierter Faserkombination unter Biegebeanspruchung.

Durchwärmung eines UHFBs mit optimierter Faserkombination bei Brandbeaufschlagung nach ETK.

Durch Zusatz von feinen monofilamenten Polypropylenfasern ist es möglich explosionsartige Abplatzungen infolge Brand vollständig zu verhindern, so dass eine langsame Durchwärmung erreicht wird. Ab einer Bauteildicke von 0,4 - 0,5 m ist bei einer gleichzeitigen Druckbeanspruchung von 100 - 110 N/mm² ein Brandwiderstand von mind. F90 realisierbar.

