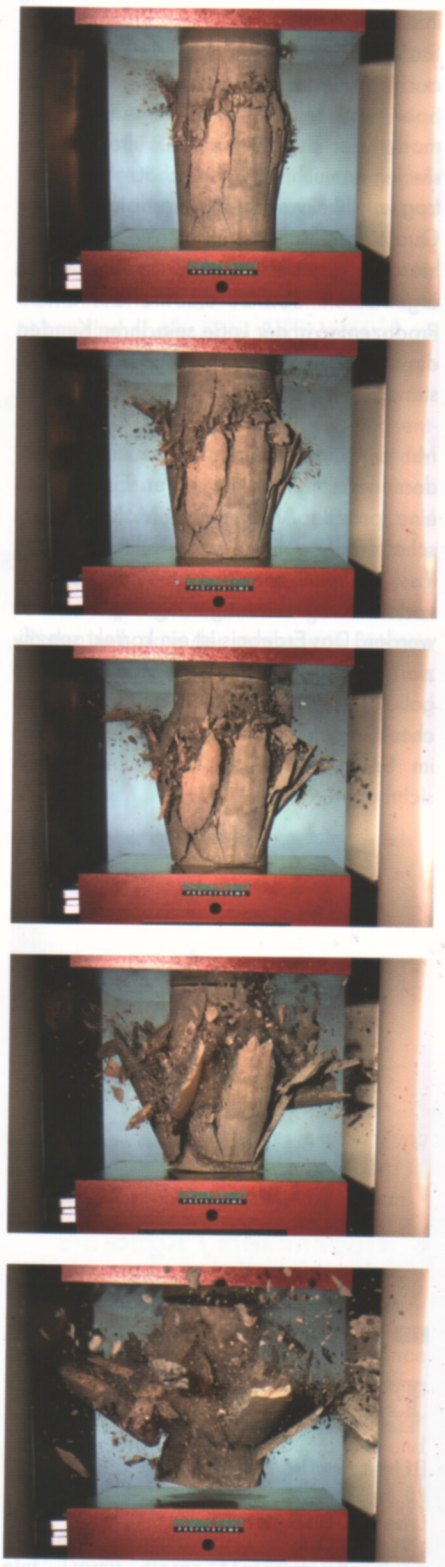
Form + Test Seidner & Co. GmbH, 88491 Riedlingen, Deutschland

Prüfen von hochfestem Beton/Hochleistungsbeton

Nach den üblichen Definitionen zeichnen sich hochfeste Betone als solche mit Druckfestigkeiten > 65 N/mm² und Hochleistungsbeton als solche mit höherer Undurchlässigkeit und höherem Widerstand gegen physikalische, chemische oder mechanische Einwirkungen aus. Mit den praxisüblichen Ausgangsstoffen und Verarbeitungsverfahren sind Bauteile mit Druckfestigkeiten um 150 N/mm² bereits realisiert. Mörtel und Betone mit Druckfestigkeiten bis 800 N/mm² sind aktuell in der Entwicklung.



Druckprüfung eines hochfesten Betonzylinders bis zum Versagen

Typische Einsatzbereiche von hochfestem Beton und Hochleistungsbeton bieten sich bei:

- druckbeanspruchten Bauteilen z. B: Stützen und Wände
- biegebeanspruchten Bauteilen z. B: Brückenträger und Balken
- Bauteile mit hoher mechanischer und Umweltbelastung z. B. Tunnel, Industriefußböden, Straßenbauteile und Offshore-Bauwerke
- Chemisch hoch beanspruchte Bauteile z. B: Kühltürme, landwirtschaftliche Bauteile mit Schutz gegen Gär- und Futtersäuren
- Verbundkonstruktionen z. B: stahlummantelte Stützen
- Spezialkonstruktionen z. B: Tresore, Schraubpfähle

Beide Betonarten, hochfeste Betone und Hochleistungsbetone, stellen daher sowohl in der Herstellung und Verarbeitung, Überwachung und Qualitätssicherung und insbesondere bei der Druckfestigkeitsprüfung sehr hohe Anforderungen an Personal und Ausrüstung.

Die Druckfestigkeit ist eine maßgebende Eigenschaft des Betons. Diese wird als eine Leitgröße für die Klassifizierung verwendet. Aus historischen Gründen, aber auch aus Gründen der besseren Handhabbarkeit wird die Druckfestigkeit an Würfel und Zylindern ermittelt.

Bei der Prüfung werden Betonzylinder mit den Abmessungen 150 x 300 mm (Durchmesser x Höhe) bzw. Betonwürfel mit Kantenlängen von 150 mm nach Lagerung gemäß EN 12390-2 verwendet. Die Probekörper müssen die Anforderungen der EN 12390-1 erfüllen.

Als Prüfvorrichtung sind Druckprüfmaschinen nach EN 12390-4 mindestens der Güteklasse 2 nach DIN 51220 – EN 7500-1 gefordert, es wird jedoch empfohlen, servohydraulisch geregelte Prüfmaschinen mit einstellbarer Bruchwerterkennung der Güteklasse 1 zu verwenden.

Form + Test Prüfsysteme hat umfangreiche Untersuchungen und Prüfungen an hochfesten Probezylindern (150 x 300 mm) an

Druckprüfmaschine Alpha 3-3000 und Digitalregler von Form + Test

verschiedenen Druckprüfrahmen durchgeführt und diese Testserien mit einer Hochgeschwindigkeitskamera mit Bildfolgen von 2.500 / 3.750 und 10.000 Bilder pro Sekunde dokumentiert. Dabei wurden die theoretischen Annahmen und Berechnungen der Entwicklungsabteilung auch praktisch und für alle Anwender nachvollziehbar bestätigt.

Das Resultat sind speziell für die Prüfungen von hochfesten- und Hochleistungs-Betonen entwickelte Druckprüfmaschinenrahmen bzw. Zusatz-Ausrüstungen für diese Druckprüfrahmen.
Es handelt sich dabei u. a. um die Konstruktion eines Prüfrahmens in spezieller 4-Säulen-Ausführung der über eine extrem hohe Verwindungssteifigkeit und einer kleinst-möglichen Aufweitung unter maximaler Prüflast verfügt. Die untere Druckplatte wird bei diesen Ausführungen über Spannelemente mit dem Kolben verschraubt. Die Pendelachse oder auch Kalotte genannt wird als verstärkte Ausführung aus Spezialstahl in der eigens dafür optimierten Produktion gefertigt. Dämmelemente am Maschinenrahmen sorgen für bestmögliche Schlagabsorpierung.

Die Kraftmessung erfolgt durch Präzisions-Flüssigkeitsdruckaufnehmer mit Überlastungsschutz und Rückstoßdrossel. Die Schutztüre des Splitterschutzes wird über einen schließbaren Türendschalter verriegelt.

Damit die für präzise und reproduzierbare Messwerte notwendigen hohen Reaktionszeiten realisieren werden können wird ein spezielles, besonders schnell reagierendes Servoventil verwendet. Der weiterentwickelte Digitalregler DIGIMaxx sorgt für die notwendige hohe Messfrequenz (Abtastrate).
Zur Messwertaufzeichnung und -speicherung sowie Auswertung und Erstellung von Prüfprotokollen sind spezielle Software-Programme verfügbar.

Als zusätzliche Erweiterungen sind Kolbenweg- bzw. Deformationsreglung möglich.
Selbstverständlich können diesen Druckprüfanlagen auch für Prüfungen der Druckfestigkeit an Betonproben nach EN 12390-3 (Druckfestigkeit) und für den Elastizitätsmodul verwendet werden.

Literatur

[1] DIN EN 12390-1
[2] DIN EN 12390-2
[3] DIN EN 12390-3
[4] DIN EN 12390-4
[5] DIN EN 12390-7
[6] DIN EN 7500-1
[7] Fachbuch Hochleistungsbeton
[8] DIN – Fachbericht 100
[9] DIN 1048-5
[10] DIN 51220
[11] DIN 52302-2
[12] Zement-Merkblatt Betontechnik B16
[13] DBV – Merkblatt Hochfester Beton

WEITERE INFORMATIONEN

FORM+TEST PRÜFSYSTEME
Form + Test Seidner & Co. GmbH
Zwiefalter Str. 20
88491 Riedlingen, Deutschland
T +49 7371 930235
F +49 7371 930298
linke@formtest.de
www.formtest.de