

ICS 91.100.30

**Betonrecycling –
Qualitätssicherung bei der elektrodynamischen Fragmentierung von
Betonbruch**

Concrete Recycling –
Quality assurance in high voltage electric pulse disaggregation of waste concrete

Gesamtumfang 13 Seiten

Dieses Dokument wurde durch die im Vorwort genannten Verfasser erarbeitet und verabschiedet.

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Kurzbeschreibung	7
5 Anforderungen	8
6 Probenahme	8
7 Prüfverfahren	8
7.1 Allgemeines	8
7.2 Reagenzien	9
7.3 Prüfeinrichtungen	9
7.4 Durchführung	10
8 Prüfbericht	11
Literaturhinweise	13

Tabellen

Tabelle 1 — Klassifizierung des Freilegungsgrades	11
---	----

Vorwort

Diese DIN SPEC wurde nach dem PAS-Verfahren erarbeitet. Die Erarbeitung von DIN SPEC nach dem PAS-Verfahren erfolgt in DIN SPEC (PAS)-Konsortien und nicht zwingend unter Einbeziehung aller interessierten Kreise.

Die Erarbeitung und Verabschiedung des Dokuments erfolgten durch die nachfolgend genannten Initiatoren und Verfasser:

- Christian Kaiser
- Dr. Volker Thome
- Dr. Sebastian Dittrich
- Dr. Severin Seifert
- Dr. Thomas Neumann

Für dieses Thema bestehen derzeit keine Normen im Deutschen Normenwerk.

DIN SPEC (PAS) sind nicht Teil des Deutschen Normenwerks.

Für diese DIN SPEC (PAS) wurde kein Entwurf veröffentlicht.

Trotz großer Anstrengungen zur Sicherstellung der Korrektheit, Verlässlichkeit und Präzision technischer und nicht-technischer Beschreibungen kann das DIN-SPEC-(PAS)-Konsortium weder eine explizite noch eine implizite Gewährleistung für die Korrektheit des Dokuments übernehmen. Die Anwendung dieses Dokuments geschieht in dem Bewusstsein, dass das DIN-SPEC-(PAS)-Konsortium für Schäden oder Verluste jeglicher Art nicht haftbar gemacht werden kann. Die Anwendung der vorliegenden DIN SPEC (PAS) entbindet den Nutzer nicht von der Verantwortung für eigenes Handeln und geschieht damit auf eigene Gefahr.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Die kostenfreie Bereitstellung dieses Dokuments als PDF-Version über den Beuth WebShop wurde im Vorfeld finanziert.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Einleitung

Recycling und Wiederverwertung von Betonbruch nehmen für die Bauwirtschaft eine Schlüsselposition bei der Schließung ihrer Stoffkreisläufe ein. Neben der Weiterentwicklung der bereits etablierten Methoden stehen auch neue innovative Verfahren wie beispielsweise die elektrodynamische Fragmentierung (EDF) in der Rückgewinnung der Gesteinskörnungen in den Startlöchern. Der Altbeton wird hierbei nur soweit gebrochen, dass dieser zwischen den zwei Elektroden der EDF-Anlage passt. Die Freilegung der Gesteinskörnungen und Zuschlagsstoffe erfolgt dann über gepulste Hochspannungsentladungen, welche bei einer Entladung zur Ausbreitung von Schockwellen innerhalb des Verbundwerkstoffes führen. Da die elektrischen Entladungen entlang von Korngrenzen verlaufen und der Entladekanal zeitgleich auf ein Vielfaches seines ursprünglichen Querschnittes anwächst, wird eine selektive Fragmentierung herbeigeführt. Bei erfolgreicher Anwendung liegen die so gewonnen Kornklassen bzw. Gesteinskörnungen weitgehend in ihrer ursprünglichen Oberflächenstruktur bzw. Korngröße vor – im Falle von Beton frei von Anhaftungen. Die Zementmatrix wird hierbei zerlegt. Der Anteil von diesem losgelösten Zementstein wird somit insbesondere bei den kleinen Kornklassen (<4 mm) stärker zur Geltung kommen.

Betone, die mit konventionell rezyklierten Betonen (Betonbruch) als Gesteinskörnung hergestellt wurden, unterscheiden sich deutlich von Betonen mit natürlicher Gesteinskörnung. Aus diesem Grund wurde der Einsatz dieser konventionell erzeugten Betonrezyklate in DIN EN 12620 und DIN 1045-2 eingeschränkt.

Da mit dem EDF-Verfahren eine nahezu vollständige Freilegung und Trennung von Gesteinskörnung und Zementstein (Bindemittelmatrix) möglich ist, entsteht ein Rezyklat, welches noch nicht kategorisiert wurde. In den aufgeführten Kategorien (nach DIN EN 12620:2008-07, Tabelle 20) für die Bestandteile für rezyklierte Gesteinskörnungen lassen sich somit die gewonnenen Kornklassen aus dem EDF-Verfahren nur mäßig abbilden. Das Potential der gewonnenen Rohstoffe kann somit nicht voll ausgenutzt werden. Mit den auf diese Art wiedergewonnenen Gesteinskörnungen können gewissermaßen Betone hergestellt werden, deren Eigenschaften identisch zu Betonen mit natürlichen (nicht rezyklierten) Gesteinskörnungen sind. Das betrifft neben Dauerhaftigkeitseigenschaften insbesondere auch die Frischbetoneigenschaften.

Der Anteil an Zementstein in den einzelnen Gesteinskornklassen ist deshalb maßgeblich für deren Qualität und soll quantitativ bestimmt werden, um eine Aussage zum Einsatzgebiet bzw. dem Verwertungspotential der gewonnenen Rohstoffe treffen zu können. Der Gesamtanteil an Zementstein ergibt sich aus den Anhaftungen von Zementstein bzw. noch Betonresten am Korn (Freilegungsgrad) und den in der jeweiligen Kornklasse vorhandenen Zementsteinpartikeln.

Für nicht salzsäurebeständige Gesteinskörnungen wird eine Prüfung nach Dorner (Verfahren mit konz. Ethansäure (Essigsäure, Eisessig)) vorgeschlagen. Karbonate werden beispielsweise bei dieser Methode nicht gelöst.

Sollten die erwähnten Prüfverfahren keine eindeutigen Resultate liefern, wird eine Einzelkornprüfung nach DIN EN 933-11:2011-05 vorgeschlagen. Für die Verwendung von rezyklierten Gesteinskörnungen ist die DAfStb-Richtlinie „DAfStb-Richtlinie Beton nach DIN EN 206 und DIN 1045-2 mit rezyklierten Gesteinskörnungen nach DIN EN 12620“ zu beachten.

Die vorliegende DIN SPEC 18212 erlaubt eine klare Bewertung und Kategorisierung einer freigelegten Gesteinskörnung bzgl. anhaftender Zementsteinanteile und somit der Qualität des EDF-Verfahrens.