

Wirkung von Fließmitteln in zementgebundenen Baustoffen

Was sind Fließmittel

Fließmittel sind polymere Moleküle mit einer negativen Ladungsdichte am Polymer. Die Bausteine dieser Makromoleküle können sehr unterschiedlich sein.

Von großer technischer Bedeutung sind vor allem Fließmittel auf Basis von **Melamin (Melment®)** oder **Naphthalin (Melcret®)**. Sie werden durch Polykondensation, einer chemischen Reaktion, die unter Abspaltung von Wasser zum Kettenaufbau der Polymere führt, hergestellt.

Daneben gewinnen **Polycarboxylatether, PCEs, (Melflux®)** mit unterschiedlicher chemischer Basis zunehmend an Bedeutung. Diese Polymere werden durch radikalische Polymerisation gewonnen.

Wie wirken Fließmittel

Um die Wirkungsweise von Fließmitteln zu verstehen, ist es sinnvoll, zunächst nur das Verhalten von Zement in Gegenwart von Wasser zu betrachten.

Zementpartikel sind feine, unregelmäßige Körnchen, in deren Kristallgitter auf der Oberfläche positive und negative Ladungsträger sitzen. Über die geladenen Stellen richten sich die Einzelkörnchen aus, um größere Agglomerate zu bilden (Bild 1). Dies führt zu dreidimensionalen Gebilden in denen Wasser eingeschlossen ist, das somit nicht mehr für eine Verbesserung der Konsistenz zur Verfügung steht.

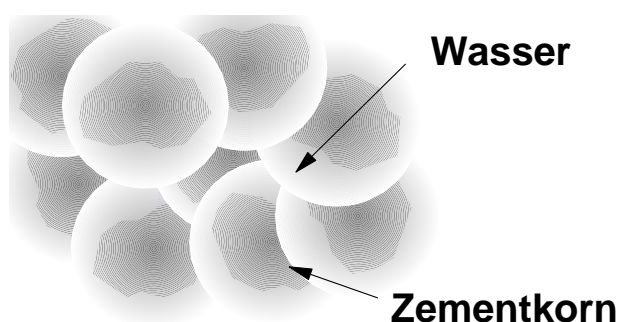


Bild 1: Schematische Darstellung der Zementkornagglomeration unter Einschluss von Wasser

Die Wirkungsweise von Fließmitteln besteht darin, durch Anlagerung auf der Zementkornoberfläche (Adsorption) die agglomerierten Zementpartikel aufzutrennen und die Teilchen zu dispergieren (Bild 2). Das zuvor eingeschlossene Wasser wird frei und steht somit der Konsistenzverbesserung zur Verfügung oder kann eingespart werden, wenn die Verarbeitbarkeit der Mörtel- oder Betonmischung ausreichend ist.

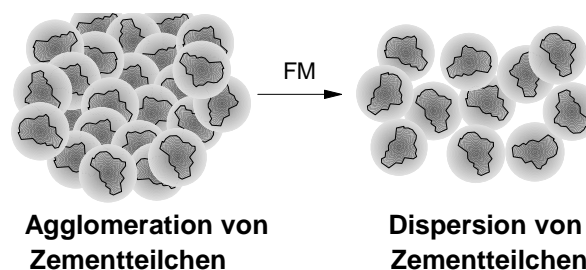


Bild 2: Schematische Darstellung der Zementkorndispersion unter Freiwerden von Wasser

Die Dispergierung des Zements und das Freiwerden von eingeschlossenem Wasser ergeben eine Reduzierung der plastischen Viskosität des Betons oder des Mörtels. Die Verarbeitbarkeit wird verbessert und der Wasser-/Zementwert kann gesenkt werden.

Bei diesem Wirkungsmechanismus kommt dem molekularen Aufbau des Fließmittels zentrale Bedeutung zu. Zunächst muss die Ladung des Fließmittels so abgestimmt sein, dass das Fließmittelmolekül an den positiv geladenen Stellen des Zementkorns binden kann, anschließend muss das erneute Agglomerieren der Zementpartikel verhindert werden, das Fließmittel muss also dispergierend wirken.

Die Mechanismen der Dispergierung werden in den nachfolgenden Bildern dargestellt und machen deutlich, dass besonders bei der sterischen und der elektrosterischen Dispergierung die Moleküllänge und Ladungsverteilung der Polymere von wesentlicher Bedeutung sind.

Elektrostatische Dispergierung

Bei Fließmitteln auf Basis **Melamin**, **Naphthalin** oder **Polycarboxylatether** werden an den Teilchenoberflächen Polymere mit negativen Seitengruppen adsorbiert. Dadurch kommt es zu einer negativen Oberflächenladung und zu einer verstärkten Abstoßung der Partikel.

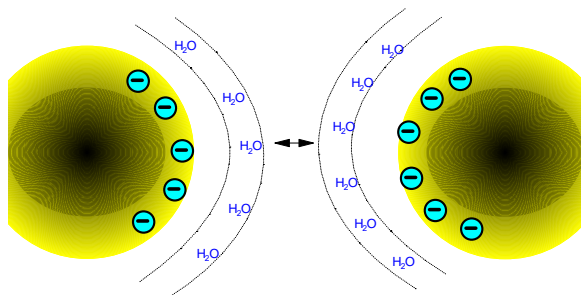


Bild 3: Elektrostatische Dispergierung

Sterische Dispergierung

Auch die sterische Dispergierung ist bei Fließmitteln auf Basis **Melamin**, **Naphthalin** oder **Polycarboxylatether** zu finden. Sie entsteht durch Adsorption von ungeladenen Polymeren an den Partikeln. Bei gegenseitiger Annäherung der Partikel wird die freie Drehbarkeit der Ketten eingeschränkt. Dies führt zu einer Abnahme der Entropie.

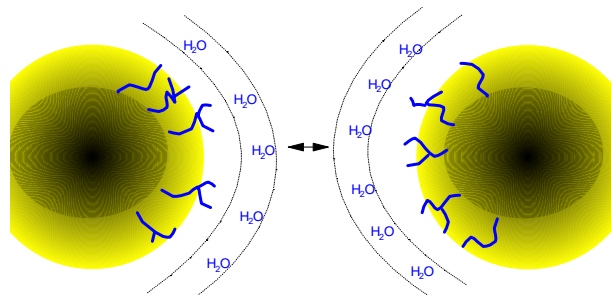


Bild 4: Sterische Dispergierung

Elektrosterische Dispergierung

Die elektrosterische Dispergierung ist eine Kombination von elektrostatischer und sterischer Dispergierung und wird nur von Fließmitteln auf Basis **Polycarboxylatether** erreicht. Die Belegung der Partikel erfolgt mit Polymeren, die gleichzeitig negative und sterisch anspruchsvolle Seitengruppen im Molekül enthalten. Dies führt zu einem deutlich geringeren Dispergiermittelbedarf.

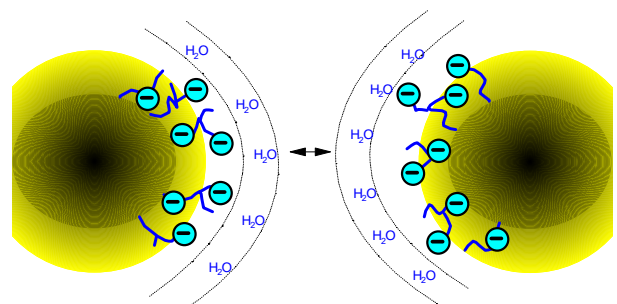


Bild 5: Elektrosterische Dispergierung

Unsere Informationen entsprechen unseren heutigen Kenntnissen und Erfahrungen nach unserem besten Wissen. Wir geben sie jedoch ohne Verbindlichkeit weiter. Änderungen im Rahmen des technischen Fortschritts und der betrieblichen Weiterentwicklung bleiben vorbehalten. Unsere Informationen beschreiben lediglich die Beschaffenheit unserer Produkte und Leistungen und stellen keine Garantien dar. Der Abnehmer ist von einer sorgfältigen Prüfung der Funktionen bzw. Anwendungsmöglichkeiten der Produkte nicht befreit. Die Austestung der Eignung der beschriebenen Produkte liegt ausschließlich im Verantwortungsbereich des Abnehmers und muss durch dafür qualifiziertes Personal erfolgen. Dies gilt auch hinsichtlich der Wahrung von Schutzrechten Dritter. Die Erwähnung von Handelsnamen anderer Unternehmen ist keine Empfehlung und schließt die Verwendung anderer gleichartiger Produkte nicht aus. Ansonsten gelten unsere Allgemeinen Geschäfts- und Lieferbedingungen.

Ausgabe: März 2008

Bei Erscheinen einer Neuauflage verliert dieses technische Merkblatt seine Gültigkeit.