

Easy Compacting Concrete (ECC) – eine attraktive Alternative zum Self Compacting Concrete (SCC)

DI Hadubrand Harand
CEMEX, Lieferbeton GmbH

1. Einsatz von SCC in der Praxis

SCC ist ein Baustoff mit hervorragenden Eigenschaften hinsichtlich seiner Verarbeitbarkeit, jedoch liegen die Materialkosten der Ausgangsstoffe des SCC durch den hohen Zement-, Zusatzstoff- und Fließmittelgehalt weit über den Kosten des Normalbetons. Außerdem fallen durch die aufwändige Qualitätssicherung bei der Herstellung und beim Einbau noch zusätzliche Kosten an. Trotz dieser höheren Kosten wird SCC dann erfolgreich eingebaut, wenn aufgrund ausgefallener Schalungsgeometrie und

eines hohen Bewehrungsgrades eine ausreichende Verdichtung von Normalbeton nicht möglich ist.

Dass der SCC in der Praxis selten als Transportbeton ausgeliefert wird, liegt daran, dass er aufgrund seiner Materialzusammensetzung ein äußerst sensibler und daher betreuungsintensiver Baustoff ist. Zusätzlich zu den laut ÖNORM 4710-1 durchzuführenden Konformitätskontrollen sind laufende Qualitätskontrollen der Konsistenz und der Fließzeit unumgänglich.

2. Der Schritt vom SCC zum ECC

Im Gegensatz zum SCC, der sich ausschließlich durch seine Fließstrecke verdichtet, benötigt der ECC eine geringe Verdichtungsenergie, die zusätzlich aufgebracht werden muss, um vollständig zu entlüften. Es genügt Stochern oder Klopfen, um eine ausreichende und normgemäße Verdichtung zu erreichen. Betontechnologisch betrachtet ist der ECC nicht so „sensibel“ wie der SCC: Die Entmischungsgefahr ist geringer, äußere Einflussfaktoren wie Transportwege, Temperaturen und Sieblinienschwankungen wirken sich weniger stark auf die Qualität des Endproduktes aus.

Es besteht also im Vergleich zum SCC ein geringer Mehraufwand beim Einbau des ECC, dem aber zielsichere Herstellung, geringerer Prüfaufwand und reduzierte Materialkosten gegenüberstehen.

3. ECC – Anwendung in der Praxis: Aaton® – der fließende Beton

Die Firma Lieferbeton, ein Unternehmen der CEMEX Austria AG, bietet seit Anfang dieses Jahres einen ECC unter dem Produktnamen Aaton® an. Aaton® ist ein fließfähiger Beton mit der Druckfestigkeitsklasse C25/30, den Expositionsklassen XC2, B1 oder B2 und der Konsistenzklasse F66. Die ersten Erfahrungen zeigen, dass Aaton® dann bevorzugt eingebaut wird, wenn eine absolut waagrechte und ebene Fläche gefordert ist, zum Beispiel bei der Fertigteilhaus-Kellerdecke. Aaton® nivelliert sich durch seine Fließfähigkeit und durch händische Verdichtung aus. Die Ersparnis von Personal und Zeit beim Einbau spielt eine wesentliche Rolle bei der Entscheidung für die Verwendung von Aaton®.

Beim Einbau werden so genannte Schwabbelstangen verwendet, mit denen der Beton händisch in Wellenbewegungen versetzt

Abb. 1: Aaton® – der fließende Beton

Foto: © CEMEX



und auf diese Art und Weise entlüftet wird. Es entsteht eine dünne, feinstoffreiche Schicht, die im erhärteten Zustand eine glatte Oberfläche bildet. Verdichtung und Abziehen werden in nur einem einzigen Arbeitsgang durchgeführt.

Mögliche Anwendungsgebiete von Aaton® sind z. B.

- Industrieböden: Mit Aaton® werden sehr schnell ebene und glatte Oberflächen hergestellt. In Kombination mit Stahlfasern kann weit gehend auf Bewehrung verzichtet werden. Die Ebenheit der fertigen Fläche ist für viele Anwendungsfälle ausreichend. Bei Bedarf kann der Boden noch flügelgeglättet werden.
- Fertighausbau: Die von der Fertighaus-Industrie vorgegebenen Toleranzen für Kellerdecken sind sehr gering, können aber durch das Ausnivellieren beim Schwabbeln und durch die Fließfähigkeit von Aaton® erfüllt werden. Auch hier ist der geringere Aufwand für die Baufirma bei den Vorbereitungsmaßnahmen und bei der Durchführung der Hauptgrund für einen Einbau von ECC.
- Fundamentplatten im Einfamilienhausbau: Der Einbau des Aaton® kann von zwei Personen in kurzer Zeit vorgenommen werden. Der Bauherr reduziert so die Kosten für das Betonieren.
- Dachbodensanierung: Bei Deckenverstärkungen durch Aufbeton ist Aaton® mit Stahlfasern im Einsatz. Durch die Fließfähigkeit von Aaton® ist bei dünnen Tragschichten ein schneller und problemloser Einbau möglich.
- Landwirtschaftsgebäude: Diese werden in der Regel nach dem Einbau nicht mehr geglättet, da die geschwabbelte Oberfläche den Anforderungen entspricht, die durch die Nutzung gegeben sind, z. B. Geräteeinstellhalle.



Abb. 2: Verdichten und Glätten der Oberfläche mit Schwabbelstange Foto: © Martin Billes



Abb. 3: Aaton® – Fläche als Hallenboden

Foto: © Johann Geyer

4. Qualitätssicherung beim ECC

Abgesehen von der Umsetzung der Vorschriften zur Qualitätssicherung gemäß ÖNORM B 4710-1 ist bei der Herstellung, Auslieferung und beim Einbau von Aaton® ein gesondertes Qualitätssicherungssystem von der Fa. Lieferbeton eingeführt worden. So wird bei den Fahrmischern die Konsistenz des Betons im Werk und nach dem Transport auf der Baustelle geprüft. Die Konsistenz wird beim ECC mittels Ziehmaß bestimmt. Bei diesem Versuch wird der Beton-Normentrichter „verkehrt“ auf den

Ausbreittisch gestellt und mit dem ECC ohne Verdichten gefüllt. Durch Hochziehen des Trichters fließt der ECC aus und bildet einen kreisrunden Betonkuchen. Der Mittelwert von zwei gemessenen Durchmessern ergibt das so genannte Ziehmaß. Die normgemäße Prüfung des Konsistenzmaßes ist das Ausbreitmaß mittels Ausbreittisch. Diese Prüfung wird im Rahmen der Erstprüfung und Konformitätsprüfung durchgeführt. Das Ausbreitmaß liegt je nach Art der verwendeten Gesteinskörnungen in der Regel ca. 10 cm über dem Ziehmaß.



Abb. 4.1: Ziehmaßscheibe und Trichter
Fotos: © Johann Geyer



Abb. 4.2: Hochziehen des befüllten Trichters



Abb. 4.3: Messung des Ziehmaßes

Um die gleich bleibende Konsistenz während des fortschreitenden Einbaus zu überprüfen, werden mit einem Viskosimeter Schnellmessungen durchgeführt, die eine Veränderung der Konsistenz des ECC sofort anzeigen. Eine Messung mit dem Viskosimeter dauert ca. 10 Sekunden und ist im Vergleich zur Ziehmaßprüfung bzw. Ausbreitmaßprüfung sehr schnell durchgeführt und somit besonders baustellentauglich.

Gemessen wird der Widerstand, der dem Rührwerkzeug entgegengesetzt wird. Der Widerstand wird in einer definierten Tiefe gemessen.

Gerade bei fließfähigem Beton ist das Viskosimeter ein sehr exaktes Prüfgerät, da der Beton in diesem zähflüssigen Zustand einer viskosen Flüssigkeit ähnlich ist. Der Ziehmaß-Zielwert bei Aaton® beträgt 55 ± 5 cm, das heißt, die Viskosimeter-Messwerte müssen gemäß Abbil-

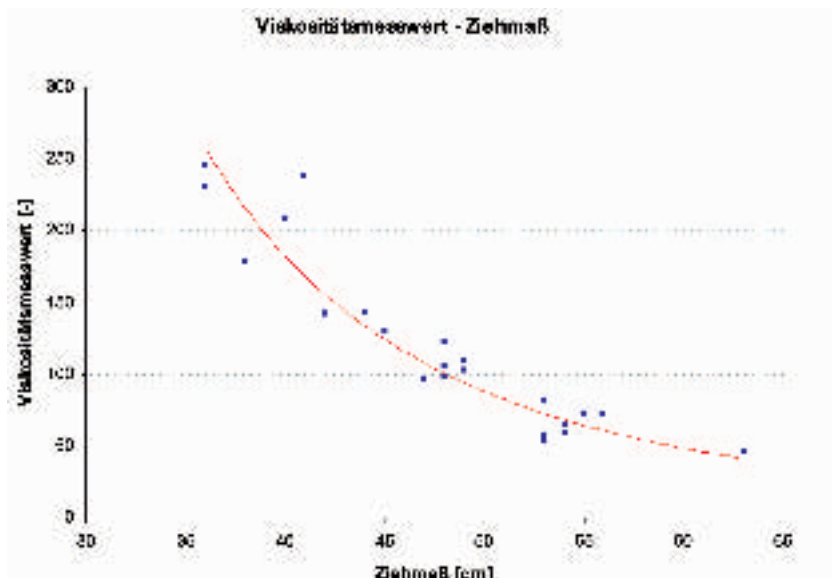
dung 6 zwischen 50 und 100 liegen. Erfahrungen auf der Baustelle bestätigen diese Messwerte aus dem Labor. Vor allem unter Zeitdruck kann so sehr schnell eine Kontrolle der Fließfähigkeit und der Konsistenz durchgeführt werden. Die Messung der Viskosität kann direkt auf der Einbaustelle vorgenommen werden, sodass der Betonvorgang nur im Falle einer negativen Prüfung unterbrochen werden muss.

Abb. 5: Viskosimeter beim Einsatz

Foto: © Hans Huber



Abb. 6: Zusammenhang Ziehmaße und Viskositätsmesswerte



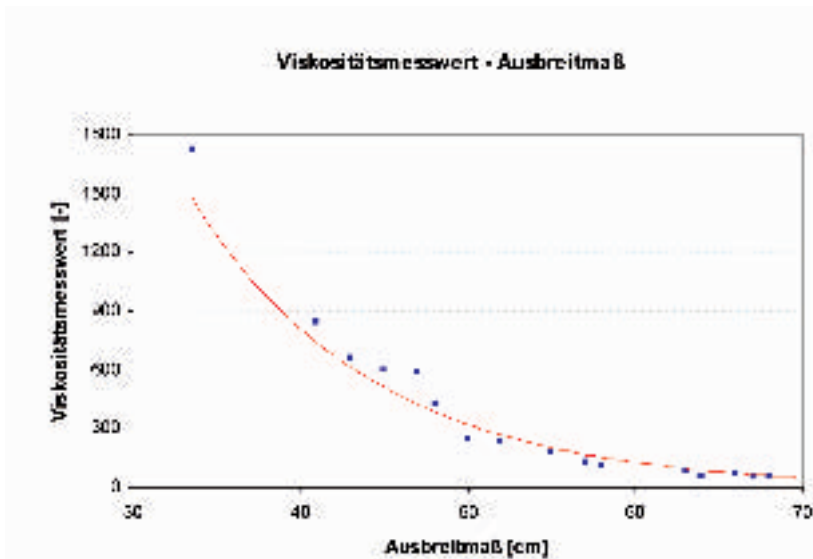


Abb. 7: Zusammenhang Ausbreitmaße und Viskositätsmesswerte



Abb 8. Kellerdecke vor dem Betonieren

Fotos: Martin Billes

5. Baustellenbericht – Aaton®- Kellerdecke

Fertigteilhaus 2123 Kronberg

Einbaumenge: 20 m³

Aaton C25/30 XC2 GK16 F66

Plattengröße: 140 m²

Einbaudauer: 1 Stunde

Durchgeführt im Februar 2006

Es handelt sich um eine Fertigelementdecke mit Aufbeton. Die Stärke des Aufbetons beträgt 14 cm.

5.1 Vorbereitungsarbeiten

Bevor mit dem Betonieren mit Aaton® begonnen werden kann, sind vom Bauherrn folgende Voraussetzungen zu schaffen:

- Falls Spalten und Öffnungen > 5 mm vorhanden sind, müssen diese mit Bauschaum abgedichtet werden.
- Kennzeichnen der Höhe: Die gewünschte Einbauhöhe wird mit Nägeln gekennzeichnet, um die gewünschte Plattendicke sicher zu erreichen.

5.2 Betoniervorgang

Der Aaton® wird mittels Betonpumpe auf die Decke eingebracht. Er beginnt zu fließen und sich somit zu verdichten. Mittels Schwabbelstange wird der Beton zunächst durch kräftiges Schwabbeln vollständig verdichtet. Dann wird der Beton in leichte Wellenbewegung versetzt und es bildet sich eine glatte Oberfläche.

5.3 Nachbehandlungsarbeiten

Eine sorgfältige Nachbehandlung ist die Voraussetzung für eine rissfreie Betonoberfläche. So ist es nach dem Betonieren der Kellerdecke wichtig, den Beton durch das Auflegen einer Folie vor einer möglichen Austrocknung zu schützen. Alternativ zum Auflegen einer Folie kann auch ein Verdunstungsschutz aufgesprüht werden.



Abb 9: Einbringen des Aaton® mittels Pumpe

Abb 10: Fertiggestellte Kellerdecke

