

## Merkblatt Schweizer Betonprodukte Nr. 8 / 07-2020

### Betonfertigteile aus Architekturbeton

#### 1 Allgemeines

Beton hat sich zu einem leistungsfähigen Hochtechnologiebaustoff entwickelt, der ein breites Spektrum an Möglichkeiten eröffnet. Der Begriff „Architekturbeton“ beinhaltet sowohl die Ausführungen, die eine möglichst perfekte, einheitliche Oberfläche und Farbe zum Ziel haben, als auch – und hierzu gleichbedeutend – Projekte, bei denen die Natürlichkeit und Lebendigkeit des Baustoffs Beton zugelassen oder bewusst betont werden. Die Betonfertigteile sind als Gestaltungselement der Architektur konzipiert und müssen deshalb hinsichtlich der Oberfläche, Farbe und Form mit besonderer Sorgfalt hergestellt werden.

Architekturbeton-Projekte gibt es nicht „von der Stange“. Von den Architekten, den Planer und den ausführenden Firmen wird ein hohes Mass an Fachwissen und die Bereitschaft gefordert, sich mit der Bauaufgabe intensiv zu beschäftigen. Architekten, Planer und die ausführende Fachfirma müssen das Ziel für die anstehende Aufgabe jeweils gemeinsam im Dialog definieren. Anspruchsvolle Detailpunkte müssen gelöst, individuelle Betonrezepturen mit ausgesuchten Gesteinskörnungen und Zuschlägen formuliert, Oberflächen sorgfältig bearbeitet und der Nachbehandlung besondere Beachtung geschenkt werden. Dies erfordert mehr Zeit als bei üblichen Projekten sowohl in der Vorplanungs- als auch in der Ausführungsphase. Ebenso müssen die Befestigungspunkte der Fassade gemeinsam festgelegt und definiert werden. Die Befestigungen spielen beim Nachweis eines Energiestandards eine wesentliche Rolle und dürfen nicht vernachlässigt werden.

Werks- und Objektbesichtigungen sowie das Herstellen von Erprobungs- und Referenzelementen sind zum Erreichen des Konsenses zwischen den Vorstellungen des Planers und des Architekten und dem ausführungstechnisch Machbaren unabdingbar. Diesem Prozess, der für das Ergebnis und die Zufriedenheit des Kunden entscheidend ist, muss ein hoher Stellenwert eingeräumt werden.

Dieses Merkblatt gilt zusätzlich zu Merkblatt Nr. 1 über Sichtbetonflächen.

#### 2 Hinweise zur Planung und Ausschreibung

Architekturbeton ist sehr beratungs- und kommunikationsintensiv und kann nicht, wie der Sichtbeton, durch das Festlegen von bestimmten Eigenschaften ausreichend beschrieben werden.

Vielmehr muss das Bild des Architekturbetons in der Vorstellung des Architekten/des Auftraggebers mit den Möglichkeiten der technischen Umsetzung zur Herstellung dieser Oberflächen bzw. Bauteile so in Einklang gebracht werden, dass sie am Ende den Erwartungen entsprechen.

## 2.1 Form

### Fugenbild und Gliederung

Im Hinblick auf eine wirtschaftliche Umsetzung muss man sich bereits im Entwurfsstadium erste Gedanken zu den geplanten bzw. möglichen Bauteilabmessungen machen. Bei der Montage von Betonfertigteilen entstehen Fugen, deren bewusste Anordnung als Gestaltungselement – eventuell in Kombination mit Scheinfugen – eingesetzt werden können. Die Fugenbreite ist abhängig von den Elementabmessungen.

### Kanten

Unterschieden wird zwischen gefasteten Kanten mittels Dreikantleisten, „scharfen“ und mit einem Schleifstein gebrochenen Kanten. Die Kantenausbildung ist abhängig von der Oberflächenbearbeitung und der Betonrezeptur.

### Ecken

Soll an einer Ecke keine Fuge angeordnet werden, kann in Abhängigkeit von der Entfernung der Fuge von der Ecke die Vorfertigung eines Schenkels notwendig werden, um die gleiche Oberflächenqualität zu erreichen.

### Laibungen

Die Ausbildung der Laibungen und ihre Oberflächenbeschaffenheit müssen detailliert festgelegt werden (z.B. Fensteranschlag, Fensterbank, Sonnenschutz).

## 2.2 Farbe/Oberfläche

### Farbe

Verschiedene Farbspektren des Betons können durch die individuelle Auswahl von farbigen Gesteinskörnungen, unterschiedlichen Zementsorten und der Zugabe von Farbpigmenten erzielt werden. Unterschiedliche Zeitabstände bis zur Ausschalung können zu unterschiedlichen Farbtönungen führen. Diesem Umstand ist in der Produktionsplanung besondere Beachtung zu schenken (Wird z.B. ein Fertigungsteil übers Wochenende in der Schalung belassen oder nicht).

### Farbgleichmässigkeit

Schalungsglatte Beton „lebt“ und ist nicht mit einer gestrichenen Oberfläche vergleichbar. Eine höhere Farbgleichmässigkeit der Oberfläche kann durch helle, texturierte oder bearbeitete (Feinwaschen, Säuern, Schleifen etc.) Oberflächen erreicht werden. Eine Unterbrechung des Produktionszyklus kann zu Farbabweichungen führen.

### Geschalte und ungeschalte Oberflächen

Die Oberflächen des gegen die Schalung (Holz-, Stahl- oder Matrizenschalung) betonierten Betons und die Oberfläche der ungeschalteten Seite sind nicht gleich. Die ungeschaltete Seite wird z.B. durch Abziehen, Reiben, Glätten oder Rollen bearbeitet. Sie kann nicht so ausgeführt werden wie die gegen die Schalung betonierte Oberfläche.

### Schalungsstösse

Die meisten Fertigteilerwerke arbeiten mit Schalungsplatten mit Abmessungen von maximal 2,00 x 5,00 m. Daher ist bei grossflächigen Elementen das Abzeichnen von Schalungsstößen unvermeidlich. Sofern vereinbart, kann das Abzeichnen von Schalungsstößen durch geeignete Massnahmen vermieden werden. Bearbeitete Oberflächen weisen keine Abzeichnungen von Schalungsstößen auf.

## Textur

Mithilfe von Strukturmatrizen ist nahezu jede beliebige Oberflächentextur und/oder Gliederung zu erzielen. Die durch die Textur entstehende Licht- und Schattenwirkung kann der gesamten Ansichtsfläche eine grössere optische Gleichmässigkeit verleihen. Bei der Planung sind die Abmessungen der Fertigteile auf die verfügbaren Formengrössen der Matrizen abzustimmen. Gegebenenfalls müssen dabei Fugen an den Stossstellen der Matrizen mit Beratung des Herstellers projektiert werden.

## Gesteinskörnung

Um bei sichtbarer Gesteinskörnung eine möglichst gleichmässige Kornfarbe für das gesamte Bauvorhaben zu gewährleisten, müssen bei Auftragserteilung die Gesteinskörnungen aus einer Charge bevorratet werden. Der Einsatz von unplanmässig verfärbenden Bestandteilen der Gesteinskörnung ist zu vermeiden.

## Poren

Durch die liegende Produktionsweise ist bei Fertigteilen die Porigkeit auf der Sichtbetonfläche sehr gering. Durch den Einsatz von leicht verdichtbaren und selbstverdichtenden Betonen können auch stehend gefertigte Bauteile mit geringem Porenanteil realisiert werden.

## Oberflächenbehandlungen

Betonoberflächen sollten nach der Produktion behandelt werden, um ihnen einen zusätzlichen Schutz zu geben (z.B. Imprägnierung, Hydrophobierung, Anti-Graffiti-Schutz). Diese Oberflächenschutzsysteme können die Farbe beeinflussen und sind zu bemustern. Die Wahl, die Ausführung (gestrichen oder gespritzt) sowie der Zeitpunkt des Auftragens des Schutzanstriches ist in der Planungsphase zu definieren.

## Ausblühungen

Ausblühungen können durch besondere Massnahmen, die im Einzelfall vereinbart werden müssen, reduziert werden (z.B. Lagerungsbedingungen, Hydrophobierung). Bearbeitete Oberflächen neigen deutlich weniger zu Ausblühungen. Bei hellen Betonfarben fallen Ausblühungen weniger auf.

## Alterung

Im Laufe der Zeit tritt durch Umwelteinflüsse (Verunreinigung, Witterung) eine optische Veränderung der Oberfläche („Aging“) ein. Durch betontechnologische und konstruktive Massnahmen kann dieser Effekt abgemildert oder als gewünschtes architektonisches Gestaltungselement auch verstärkt werden.

## Abstandhalter

Ein sich Abzeichnen der Abstandhalter in der Sichtfläche kann durch besondere Massnahmen, die vereinbart werden müssen, verhindert werden (z.B. Aufhängen der Bewehrung).

## Wasserableitung

Eine geregelte bzw. detailliert geplante Wasserführung leistet einen wesentlichen Beitrag zum optischen Erhalt der Fassade. Durch geeignete Massnahmen werden Schmutzfahnen oder Wasserläufer vermieden, die durch ein unregelmässiges Entwässern von horizontalen Flächen z.B. im Bereich der Fenster oder der Attikaausbildung unweigerlich entstehen. Tropfkanten bzw. Überstände helfen, diese Verschmutzungen durch konstruktive Massnahmen zu vermindern.

## Transportanker

Bei geometrisch aufwändigen oder allseitig sichtbaren Architekturbetonelementen können sichtbar bleibende Transportanker nicht immer vermieden werden. Deshalb ist in diesen Fällen die Lage, Anordnung und das Verschliessen zu planen und festzulegen.

## 2.3 Sonstiges

### Masstoleranzen, Montagetoleranzen

Falls abweichende Masstoleranzen zu den einschlägigen EN-Produktnormen und/oder SIA-Normen vereinbart werden, müssen diese vorab abgestimmt werden. Bauteiltoleranzen und Montagetoleranzen sind aufeinander abzustimmen.

### Schutzmassnahmen

Die Fertigteilelemente müssen beim Transport und der Montage durch geeignete Massnahmen (z.B.: Aussteifungen, Auskreuzungen, Abdecken, ...) geschützt werden. Weitergehende Schutzmassnahmen der Fertigteilelemente (z. B. während der Bauphase) sind abzustimmen.

### Lagerstellen, Lagerstreifen

Um Abdrücke oder Verfärbungen an den Bauteilen zu vermeiden hat sich eine Lagerung z.B. auf Kunststoffnoppentafeln bewährt. (siehe auch Merkblatt „Umgang mit Betonelementen“)

### Betonkosmetik

Kleinere Schäden, die auf der Baustelle entstanden sind, können durch Betonkosmetik behoben werden. Es empfiehlt sich, vor der Ausführung Arbeitsproben an Referenzflächen durchzuführen.

### Erprobungsflächen, Referenzen (Muster / Mockup)

Es müssen Erprobungsflächen zur Abstimmung der Betonzusammensetzung, der Oberflächenbearbeitung und der Oberflächenbehandlung hergestellt werden. Die Erprobungsfläche, die den Wünschen des Bauherrn entspricht, wird als Referenzfläche für den Auftrag festgelegt und als Beurteilungskriterium bei der Abnahme herangezogen. Die Grösse der Referenzfläche ist dem Bauvorhaben anzupassen und mit gleichen Herstellungsbedingungen auszuführen.

### Dauerhaftigkeit

Um die Architekturbetonbauteile dauerhaft gegen Umwelteinflüsse zu schützen, müssen schon in der Planung die Anforderungen definiert werden. Dazu muss das Bauteil in sogenannte Expositionsklassen (SN EN 206 Tabelle 1, SN EN 1992-1-1 Tabelle 4.1) eingestuft werden. Diese Einstufung regelt die erforderliche Mindestbewehrungsüberdeckung und legt fest, welche Anforderungen an den Beton gestellt werden. Zu geringe Bewehrungsüberdeckung oder falsch eingesetzte Betonrezepturen können langfristig Einfluss auf die Optik und Dauerhaftigkeit der Oberfläche haben.

## 3 Beurteilung und Abnahme

Beurteilungskriterium für die Abnahme ist die vereinbarte Referenzfläche. Bei der Beurteilung ist der Gesamteindruck aus einem angemessenen Betrachtungsabstand massgebend. Einzelkriterien – sofern quantitativ festgelegt und vereinbart – werden nur geprüft, wenn der Gesamteindruck der Ansichtsfläche von der Referenzfläche wesentlich abweicht. Für diesen Fall werden die im FDB-Merkblatt Nr. 1 aufgeführten Einzelkriterien zu einer Beurteilung der Abweichung herangezogen.

## 4 Weitere Hinweise / Literatur zur Planung vorgefertigter Betonfassaden

SwissBeton Merkblatt Nr. 01 „Sichtbetonflächen von Fertigteilen aus Beton und Stahlbeton“  
SwissBeton Merkblatt Nr. 03 „Planung vorgefertigter Stahlbetonfassaden“  
[www.fdb-fertigteilbau.de/fdb-angebote/literatur-downloadcenter-merkblaetter/fdb-merkblaetter/](http://www.fdb-fertigteilbau.de/fdb-angebote/literatur-downloadcenter-merkblaetter/fdb-merkblaetter/)



konstruktiv & kreativ

Das vorliegende Merkblatt wurde auf Basis des Merkblattes Nr. 8 / "Über Betonfertigteile aus Architekturbeton" der Fachvereinigung Deutscher Betonfertigteilebau e.V. mit Stand vom 03/2020 von SwissBeton an die Anforderungen und an das Regelwerk der Schweiz angepasst.