

# Beton an der Fassade

Planung, Verankerung, Logistik, Transport und Kosten

Von Dipl.-Ing. Andree Franke

Im Zuge des stetig zunehmenden Kostenoptimierungswahns und immer komplexerer Fassaden-Geometrien stößt mittlerweile auch der Beton als Fassadenbaustoff in Grenzbereiche vor. Der Beitrag gibt einen Überblick zu den aktuell vorhandenen Möglichkeiten und Besonderheiten des Einsatzes von Beton an der Fassade.

Grundsätzlich gilt: Aufgrund seiner Zusammensetzung eignet sich Beton sehr gut als äußere Wetterschale. Die technologischen Möglichkeiten, Beton auf unterschiedliche Art in Form und Struktur zu bringen, machen ihn bei der aktuellen Architektursprache zu einem beliebten Baustoff. Nachfolgend sollen die drei gängigsten Technologien beim Einsatz von Beton an der Fassade beschrieben werden.

1. Sandwichkonstruktionen (früher auch Plattenbauweise)
2. Architekturbeton in massiver Bauweise mit klassischer Bewehrung
3. Glasfaserverstärkte Betonleichtformteile

Im Wesentlichen soll es dabei um die Planungsbesonderheiten, Verankerungsmöglichkeiten, Logistik, Transport und die Kosten gehen. Die Rezepturen bei der Betonherstellung, die mögliche Farbgebung, die Zuschlagstoffe und die Oberflächengestaltung sind nicht Bestandteil des Beitrags.

## Entwurfsphase

Die Planungsansätze sind grundsätzlich sehr unterschiedlich. Deshalb ist es besonders wichtig, dass bereits in der Entwurfsphase die Grundlagen für die spätere Aus-

führung mit Sorgfalt und ingenieurtechnischem Verstand geschaffen werden. Diese ingenieurtechnischen Leistungen werden in der Disziplin der Fassadenberatung bereits im frühen Stadium erbracht. Die gewünschte Fassadenprofilierung mit ihrer Plastizität (große Bautiefe), der Oberflächengestaltung (z. B. Strukturen, Ornamente) und den Spannweiten (Fugenspiel) sind bei der Auswahl der Betontechnologie zu berücksichtigen. Unter der Prämisse der Minimierung des Betonanteils beim Tragwerk ist es sehr wichtig, in einem frühen Stadium der Planung zu wissen, welche Lasten aus der Fassade abzuleiten sein werden. Im Weiteren sind in der Phase des Entwurfes auch die spätere Montage (Kran oder manuell), die Gerüststellung, die Montagezeiten und der mögliche Vorfertigungsgrad mit zu untersuchen. Letztendlich ist aus eigenen Erfahrungen festzustellen, dass die Kostenunterschiede nicht durch den Beton selbst verursacht werden. Auch wenn die fertiggestellte Endoberfläche Beton mit oder ohne Struktur sehr ähnlich aussehen kann – ausgenommen hiervon sind Fugen- und/oder Plattenteilungen – wird die Entscheidung, welche Betontechnologie zum Einsatz kommt, wesentlich beeinflusst durch die Fertigteilgröße, das Gewicht, die Unterkonstruktion, die



Dressler Bau GmbH

Sandwichkonstruktion



Geithner Bau

Architekturbeton-Fertigteil



HFB Leipzig

Glasfaserbeton-Fertigteil

Vorfertigung, die Logistik und die Krankkosten. In der Konsequenz der Entscheidung sind dann die Bauphysik, der Brandschutz sowie der Schallschutz im Detail auf die konstruktive Ausführung anzupassen.

## Sandwichkonstruktionen

Den höchsten Vorfertigungsgrad besitzen Sandwichwände, welche sowohl den tragfähigen Teil als Betoninnenwand und den äußeren dekorativen Teil als Sichtbetonfertigteile in einem Element vereinen. Die Wärmedämmung nach den heutigen Vorgaben der EnEV wird im Prozess der Fertigung mit eingelegt, so dass eine komplette Außenwand das Werk versetzfähig verlassen kann. Nach dem Setzen der Wände auf der Baustelle werden diese in die Bewehrung der Deckenplatten tragfähig und aussteifend integriert. Die Grenzen der maximal möglichen Vorfertigungsgröße werden im Wesentlichen von der Logistik, dem Transport und den Montagemöglichkeiten vor Ort auf der Baustelle gesetzt. Es können großformatige dekorative, mit Matrizen erzeugte fugenfreie Oberflächen in der Größe von ca. 6,0 x 3,5 Metern als Sandwichfertigteile hergestellt werden. Mit dem heute

möglichen, flexiblen Schalungsbau und den zur Verfügung stehenden Matrizen sind auch unterschiedliche Motive in einer Wandfläche möglich.

Bei dem hohen Vorfertigungsgrad kommt die Wirtschaftlichkeit aber erst bei einem angemessenen Wiederholungsfaktor voll zum Tragen. Einzelplattengewichte mit bis zu 16 Tonnen sind montierbar, wobei dies dann in der Regel aber nur noch über Mobilkräne sicherzustellen ist. Auch wenn diese Technologie bei der Erstellung von diversen Plattenbausiedlungen vergangener Jahrzehnte eingesetzt wurde, kommt es aktuell bei den anstehenden Wohnungsbauvorhaben zu einer Neuaufgabe. Dies jedoch mit einer der heutigen Zeit entsprechenden, weitaus kreativeren Fassadengestaltung.

## Architekturbeton

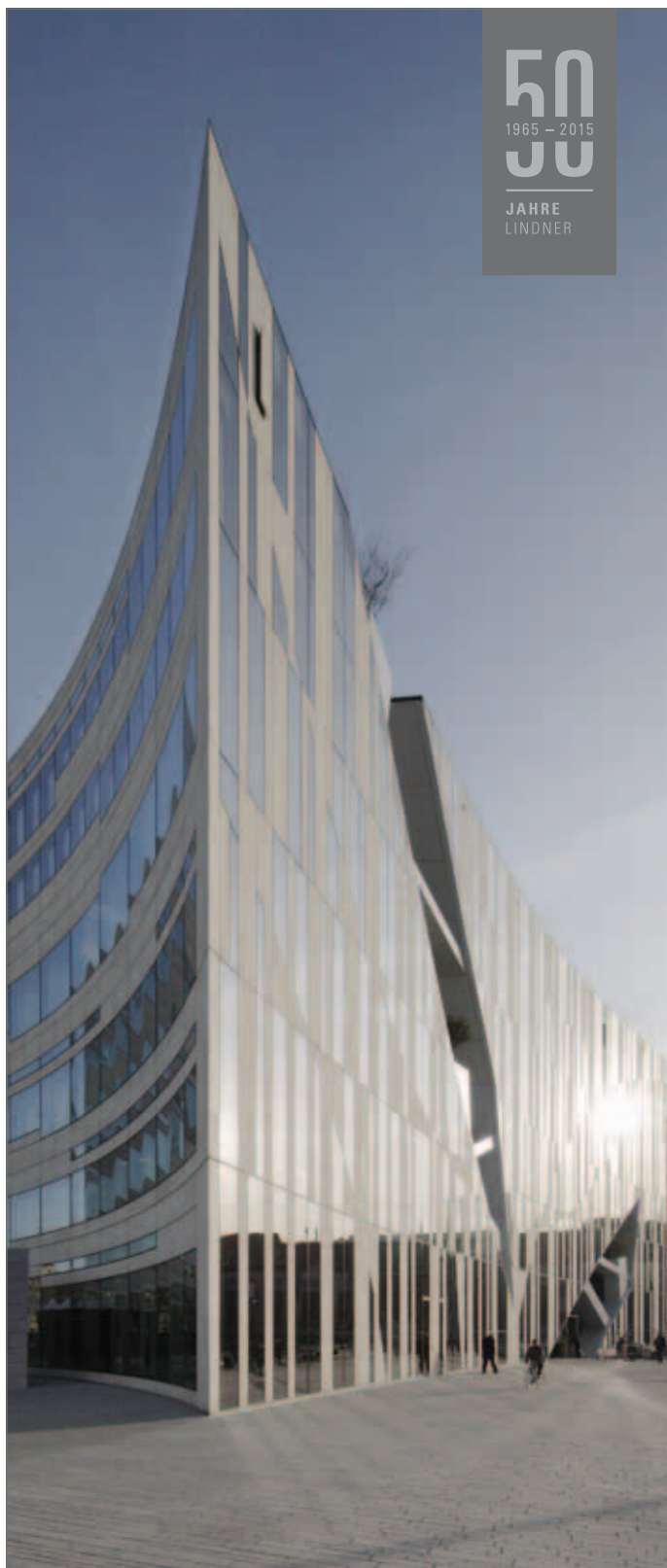
Architekturbeton-Fertigteile stehen für die klassische Trennung von Rohbau/Tragwerk und vorgehängenem dekorativen Außenwandbauteil. Sie werden in großformatiger Ausführung als Balken, Stützenverkleidungen oder Wandelemente in vorgefertigte Schalungen eingebracht. Aufgrund der notwendigen Bewehrungsanteile sind Bauteil-Mindestdicken zu beachten. Dies wird durch den Korrosionsschutz der Bewehrungslagen (Betonüberdeckung) beeinflusst. Die Mindestdicke der Betonfertigteile beträgt bei Normalbewehrung mindestens 80 Millimeter, beim Einsatz einer teureren Edelstahlbewehrung können die Bauteile im Querschnitt reduziert werden. Komplexe geometrische Formen sind in mehreren Schalungsgängen herstellbar. Bei schlanken langen Balkenbauteilen sind die Verformungen aus Eigengewicht, Schwinden und Kriechen bei der Planung nicht zu unterschätzen.

Im Rahmen der eigenen Projektbearbeitung wurden schlanke Architekturbetonbalken bis 9,00 Meter Länge geplant und über Edelstahl-Unterkonstruktivi-



Geheimer Bau

Durch spezielle Matrizen sind unterschiedlichste Motive in einer Wandfläche möglich.



## Lindner Fassaden

Individuelle System- und Sonderlösungen sind für uns eine willkommene Herausforderung. Dank langjähriger Erfahrung in Beratung, Planung, Service und den Produkten aus eigener Fertigung, meistern wir Ihre Projekte mit Bravour.

[www.Lindner-Group.com](http://www.Lindner-Group.com)

 **Lindner** | Bauen mit neuen Lösungen

onen am Rohbau befestigt.

Die Zahl der Verankerungspunkte beschränkt sich in der Regel auf einen Los- und einen Festpunkt. Bezogen auf die Bekleidungsfläche ist bei dieser Befestigungsvariante ein reduzierter Wärmeabgang über die Edelstahl-Unterkonstruktion vorhanden. Zur Kostenfindung von komplexen dreidimensionalen Architekturbeton-Fertigteilen sind vor allem nachfolgende Punkte zu beachten:

- Betonqualität, Zuschlagstoffen, Matrizen, Anzahl der Schalungen und Schalungsgänge, Oberflächennachbehandlung
- Transport zur Baustelle
- Montagelogistik

### Glasfaserverstärkte Betonleichtformteile

Aktuell erfolgt die Fertigung glasfaserverstärkter Betonleichtformteile im Wesentlichen nach zwei unterschiedlichen Herstellungsprozessen:

1. Spritzverfahren
2. Gießverfahren

Der Herstellungsprozess ist firmenabhängig. Am fertigen Endprodukt ist der Herstellungsprozess im eingebauten Zustand in der Regel nicht mehr ablesbar. Was sind die Besonderheiten? Die glasfaserverstärkten Betonfertigteile zeichnen sich durch ein wesentlich geringes Gewicht aus. In der Regel werden offene Hohlkörper mit einer Dicke zwischen 25-45 Millimeter hergestellt. Balkenartige Bauteile können je nach Geometrie fertigungsabhängig bis ca. 3,50 Meter hergestellt werden. Sollten die örtlichen Gegebenheiten oder der Terminablauf eine Montage mit Kran nicht zulassen, können die Formate in ihrer Größe so gestaltet werden, dass eine Montage manuell möglich ist. Je nach Geometrie und Gewicht des Fertigteils sind Längen bis 1,50 Meter über das Gerüst mit 2 Arbeitskräften manuell ohne Krantechnik zu verlegen. Es ist jedoch zu beachten, dass die Fugenverteilung und Fu-

genausbildung zu einem wichtigen Gestaltungsinstrument der Architektur gehört.

Die Befestigung wird analog der klassischen Natursteinverankerung mit Mörtelankern, mit Hinterschnitt-Technik oder eingespritzten Hülsen ausgeführt. Inwieweit die unterschiedlichen Befestigungssysteme bauaufsichtlich geregelt sind, ist bei den einzelnen Anbietern zu hinterfragen. Es liegen sowohl allgemein bauaufsichtliche Prüfzeugnisse (AbP) vor und es wurden auch bei einer Vielzahl von Objekten Zulassungen im Einzelfall erfolgreich eingeholt.

Bedingt durch die kleineren, herstellungsbedingten Formate bei glasfaserverstärktem Beton im Vergleich zu den massiven Architekturbeton-Fertigteilen kommt es prozentual auf die Fassadenfläche gesehen zu einem höheren Anteil von Verankerungspunkten. In der Regel sind die Einzelverankerungspunkte schwächer dimensioniert, es besteht jedoch je nach Verankerungstyp die Möglichkeit, thermische Trennlagen zwischen Rohbau und Halteanker einzusetzen. Die Thematik der Wärmebrücken (Anzahl der Verankerungen je Fläche) ist bei der hinterlüfteten Fassade in der EnEV und der DIN 4108 verankert. Bei der Diskussion über Verankerungswärmebrücken sollte jedoch nicht außer Acht gelassen werden, dass wir insbesondere bei den Natursteinfassaden die konventionelle Art und Weise mit klassischen Mörtelankern als Standardausführung weiterhin praktizieren.

### Fazit

Die Wahl der Ausführung Beton an der Fassade (Sandwichbauteil/Architekturbeton/Glasfaserverstärkter Beton) ist bereits im Stadium des Entwurfs mit all seinen Vor- und Nachteilen ingenieurtechnisch zu bearbeiten und mit dem Architekten und dem Bauherrn zu diskutieren. Nur so kann sichergestellt werden, dass letztendlich alle weiteren Projektbeteiligten wie Generalunternehmer, Betonfertigungsbetriebe, Unterkonstruktionslieferanten und Montageunternehmen eine durchdachte, voll funktionierende und in jedem Fall wirtschaftliche Betonfassade ausführen dürfen.

Nachfolgende Fragen sind im



Rieder Smart Elements GmbH

Glasfaserbeton in der Anwendung.

Stadium des Entwurfes zu beantworten:

- Oberflächenqualität (Struktur-Matrizen)
- Betongüte und Zuschlagstoffe
- Fugenteilungen und Gewichte
- Verankerungssituation und was ist an tragfähigem Rohbau vorhanden?
- Einbauteilplanung notwendig?
- Anschlüsse an Fenster und sonstigen Öffnungen
- Baustellenlogistik und Montageablauf
- Baustellenverhältnisse
- Kostenvergleich der möglichen Varianten

Sicher werden auch zukünftig alle 3 angesprochenen Betonfassadenvarianten ihre Verwendung finden. Auf Grund der steigenden Wohnungsbaunachfrage und der notwendigen kurzfristigen Umsetzung bieten vor allem Sandwichbetonfertigteile mit ihrem hohen Vorfertigungsgrad, verbunden mit den Möglichkeiten einer wertigen und interessanten Betonoberflächengestaltung, viel Potenzial.



IBF

Architekturbeton-Fassade in der Bauüberwachung.



Dipl.-Ing. Andree Franke ist Inhaber des IBF Ingenieurbüro Franke (Glienicke), Sachverständiger für Schäden an Fassaden (EiPOS) und Mitglied im UBF (Unabhängige Berater für Fassadentechnik e.V.).