

Vorfabrikation und Sichtbeton

Adrian Forrer
Unternehmensleiter

Forrer, lic. phil. nat. Geologe, Creabeton Matériaux AG, Lyss

**Berufslaufbahn**

Seit 2008

2002 – 2008

1997 – 2002

1992 – 1997

1991 – 1992

1991

Unternehmensleiter der Creabeton Matériaux AG

Spartenleiter Betonwaren, Creabeton Matériaux AG

Geschäftsführer des Baustoffprüflabors IMP Bautest AG, Filiale Murten

Bereichsleiter „Betonprüfungen und Bauwerksinspektion“, Geotest AG

Sachbearbeiter Betonbauteninspektion, Geotest AG

Sachbearbeiter Geologie, Geotest AG

Nebenämter

Präsident des Verbandes: Schweizer Kalksandstein Produzenten

Präsident des Verbandes: Fahrzeugrückhaltesysteme aus Beton

Ausbildung

- Insead: LFR Programm for global leaders: Leading for results

- MBS – DarT – High Potential Development Program, mit Fokus auf strategic management

- Eidg. dipl. Marketingplaner

- Diverse Weiterbildungskurse Baustofftechnologie

- Universität Bern: Lic. phil. nat. Geologe

Vorfabrikation und Sichtbeton

Adrian Forrer
Unternehmensleiter

Creabeton Matériaux AG



Lyss



Einigen



Müntschemier



Granges-près-Marnand

430 motivierte Mitarbeiter in Produktion, Logistik, Verkauf, Marketing und Engineering, 2'300 verschiedene Artikel für Hoch- Tief- und Gartenbau sofort lieferbar, $\frac{3}{4}$ des Umsatzes Lagerprodukte; $\frac{1}{4}$ des Umsatzes aus Produkten nach Mass (Planprodukte).

Inhalt

- **Qualität des Sichtbetons: Anforderungen und Einflussfaktoren**
- Neue Anwendungsfelder für Sichtbeton dank Vorfabrikation
- Vor-/Nachteile und Grenzen der Vorfabrikation ggü. Ortsbeton
- Erfolgsfaktoren zum Erfüllen des Kundenbedürfnisses
- Zusammenfassung

Anforderungen an Sichtbeton: Qualität

«Die Qualität ist der Erfüllungsgrad der erwarteten Güte»



Sichtbeton: Klasse SBK1



Sichtbeton: Klasse SBK4

Sichtbetonqualität – Produktanforderung

Qualitätsdefinition, gemeinsames Verständnis

Beschreibung wichtigster Charakteristika,
deren Homogenität und deren Wiederholbarkeit

- Farbton
- Struktur, Textur, Relief
- Porigkeit
- Ebenheit
-



Sichtbetonqualität – Produktanforderung

Im Minimum:

- Ein von Bauherr, Bauleitung, Lieferant unterschriebenes Besprechungs- bzw. Entscheidprotokoll
- Definition der Sichtbetonklasse (SBK 1-4)
- Definition des Schalungstyps (1-4)
- Muster



Merkblatt für Sichtbetonbauten

Sichtbetonqualität: Einflussfaktoren



Zement Farben



- Betonzusammensetzung (Zement, Mineralkörnung, Zusatzstoff, Pigmentenanteil)
- Verarbeitung des Betons (Konsistenz, w/z etc.)
- Schalung (Material, Oberfläche/Textur, Dichte, Steifigkeit, Fugen...)
- Temperatur und Witterung
- Trennmittel, Zusatzmittel (Art, Menge)
- Abstandhalter
- Einbringart
- Nachbehandlung
- Curing
- Personal
- ...

Auswirkungen von Schalungsmaterialisierung



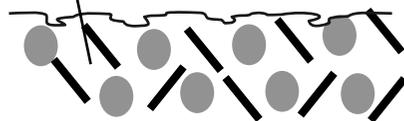
Schalung aus
Polyurethan



Oberfläche
nach der
Ausschalung



Relativ glatt



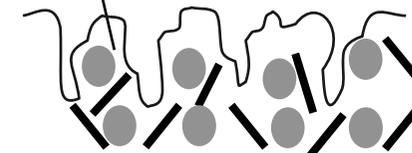
Schalung
aus Holz



Oberfläche
nach der
Ausschalung



Relativ rauh



Auswirkung der Schalungsmaterialisierung



Hocker Paso



Sichtbetontreppe

Einflussfaktoren bei (ultra)hochfestem Sichtbeton

Dieselben Einflussfaktoren wie bei Standardsichtbeton beeinflussen die Qualität der Betonoberfläche, jedoch in anderer Intensität.

Viel stärker ist die Hebelwirkung aller Parameter bei der Interaktion mit der Schalung, also Schalungsmaterialisierung selbst, Verteilung und Art des Trennmittels, Einfüllmechanismus etc.. Zudem verlangen die feinkörnigen Rezepturen höher entwickelte Dosiergeräte und Mischanlagen zum Erlangen der geforderten Konstanz.

Hochfester Beton verlangt höher qualifizierte Fertigung!

Inhalt

- Qualität des Sichtbetons : Anforderungen und Einflussfaktoren
- **Neue Anwendungsfelder für Sichtbeton dank Vorfabrikation**
- Vor-/Nachteile und Grenzen der Vorfabrikation ggü. Ortsbeton
- Erfolgsfaktoren zum Erfüllen des Kundenbedürfnisses
- Zusammenfassung

Neue Anwendungsfelder für Sichtbeton in der Vorfabrikation

Industrielle Serienfertigung

Die Anlagentechnik für Serienvorfertigung hat sich für Produkte im Sichtbetonbereich in den letzten 10 Jahren nicht revolutioniert. Messbare Fortschritte hat hingegen die Zusatzmittelbranche zum Imprägnieren von industriell gefertigten Betonbelägen gemacht. Zudem: Werke selbst entwickeln Kleinserienfertiger für SVB – Produkte.

Industrielle Fertigung: Neue pflegeleichte Plattenbeläge



- UV-beständige Versiegelung
- Besonders pflegeleicht
- Widersteht hartnäckigen Verunreinigungen
- Selbstreinigungseffekt
- Keine Kalkausblühungen

Industrielle Fertigung: Neue pflegeleichte Plattenbeläge



Parco Selection Gehwegplatte

Industrielle Fertigung: Plattenbeläge



Industrielle Kleinserien-Fertigung
SVB Beton

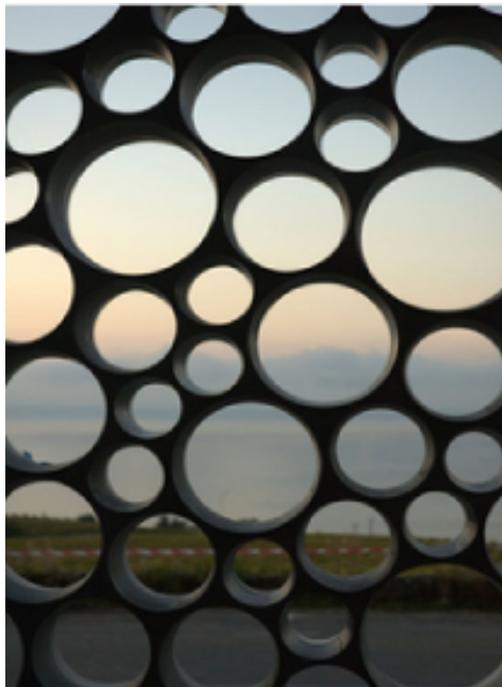
Grossformatplatten

Neue Anwendungsfelder für Sichtbeton in der Vorfabrikation

Planelemente nach Mass

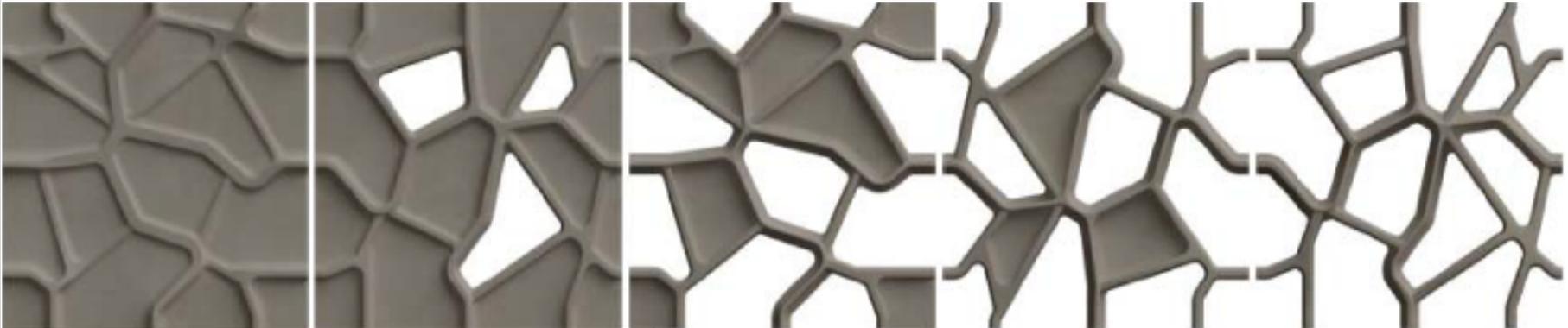
Die Weiterentwicklung des selbstverdichtenden Betons hat die Planelement-Fertigung revolutioniert. (Ultra)hochfester Beton ermöglicht sehr dünnwandige und organische Formen, dank reduzierter statischer Dicke und Verzicht auf Stabarmierung. Als Herausforderung bleibt die adäquate Schalungstechnik.

Neue Dimensionen für Planelemente (Ultra)hochfester Beton



Fassadenelemente DYB (Swatch Group) Cormondrèche, Schweiz

Fassadenelemente - VENA®



*Fassaden-
elemente*

VENA®



Pathumba-Park - Zürich



Fassadenelemente Pathumba-Park

Jacquet Droz



Fassadenelemente Jacquet Droz (scc)

Tropenhaus Frutigen



Fassadenelemente Tropenhaus - Frutigen

Interior Design



Interior Design



Inhalt

- Qualität des Sichtbetons : Anforderungen und Einflussfaktoren
- Neue Anwendungsfelder für Sichtbeton dank Vorfabrikation
- **Vor-/Nachteile und Grenzen der Vorfabrikation ggü. Ortsbeton**
- Erfolgsfaktoren zum Erfüllen des Kundenbedürfnisses
- Zusammenfassung

Vor-/Nachteile der Vorfabrikation

Vorteile für den Anwender

- Elementherstellung unabhängig eines Baufortschritts -> just in time Lieferung
- Einsparungen Baustellenlogistik
- Formenvielfalt
- Hohe Präzision des Endproduktes in den Abmessungen
- Konstanz durch wiederholten Einsatz
- Unikatobjekt
- Gesamte Baustellenkosten

Nachteile

- Bedingt sehr frühe Einbindung des Produzenten ins Bauvorhaben
- Kosten hängen mit Wiederholbarkeit des Bauteils zusammen
- Hochgeschraubte Kundenansprüche mit schlechten Kosten-/Nutzenverhältnis in Folge höchster Qualitätsmöglichkeiten
- Begrenzte Elementgrösse (i.d.R. 30 Tonnen / Stk.)

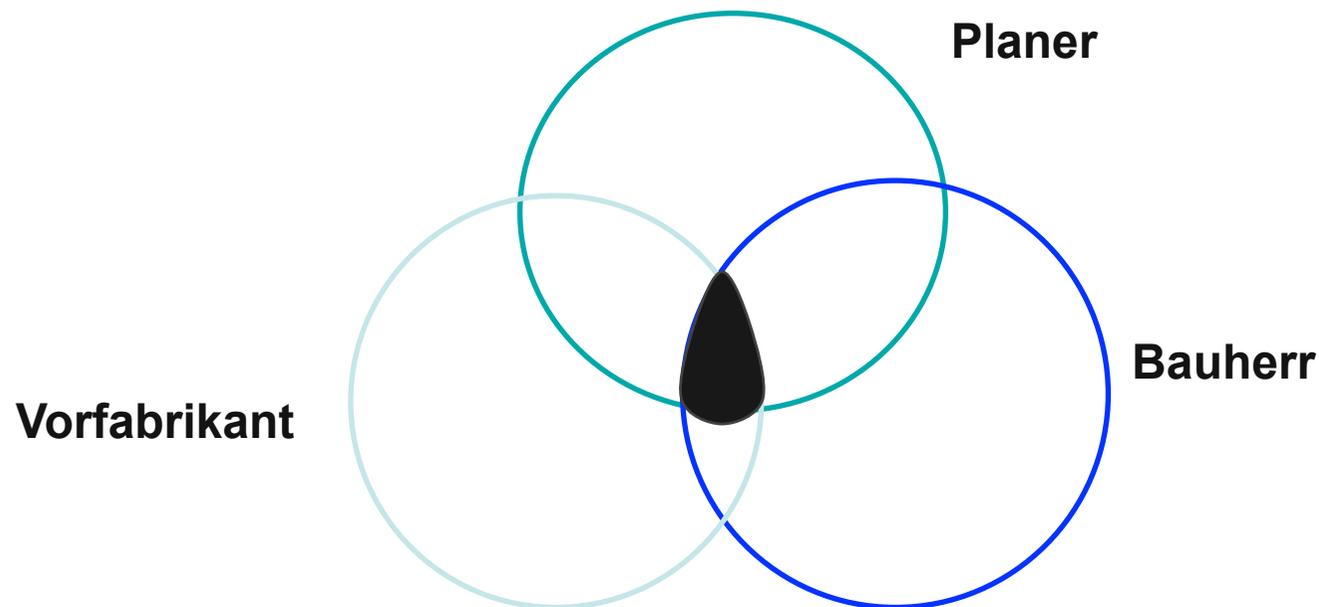
Vorteile für die Produktion

- Gleichmässige Umgebungs- und Arbeitsbedingungen
- Hohe Prozesssicherheit in der Betonherstellung und Verarbeitung
- Formenvielfalt
- Hohe Präzision des Endproduktes in den Abmessungen
- Wiederverwendbarkeit der Schalung -> Kosten

Inhalt

- Qualität des Sichtbetons : Anforderungen und Einflussfaktoren
- Neue Anwendungsfelder für Sichtbeton dank Vorfabrikation
- Vor-/Nachteile und Grenzen der Vorfabrikation ggü. Ortsbeton
- **Erfolgsfaktoren zum Erfüllen des Kundenbedürfnisses**
- Zusammenfassung

Eine Zusammenarbeit von allen Parteien ist nötig



Erfolg: Alle 3 Projektpartner entwickeln aus einer gemeinsamen Vision ein Bauprojekt mit einem unverwechselbaren Design, langlebiger und nachhaltiger Struktur, und das mit minimalem Ressourcenaufwand bzw. optimalen Gesamtsystemkosten.

Ratschläge für die Entscheidungsträger (1)

- So früh wie möglich Kontaktaufnahme mit dem Vorfabrikant für eine Integration in den Entwicklungsprozess
- Wählen eines erfahrenen, vertrauenswürdigen und gut ausgerüsteten Fabrikanten (Referenzen), Werksbesichtigung
- Zusammen mit Produzenten die Grenzen des Möglichen ausloten
- Auswahl von Farbton basierend auf Mustern



Ratschläge für die Entscheidungsträger (2)

- Prioritätenreihenfolge: Die Elementstärke (Dicke) definiert die Betonqualität (v.a. bei hinterlüfteten Fassaden)
- Fassadensystem (inkl. Verankerung) in die Planung der Baustelle miteinbeziehen
- Einbauteile (Elektro, Sanitär etc) in den Beton beachten
- Details bei den Fenstern (Ausbildung der Bank-Sturz und Leibungen) planen, ebenso
- Fugenausbildungen (Formen, Querschnitte, Dicke, Art)
- Definition der Elementkanten (scharfkantig, gefast)
- Konzipieren des Abfluss des Wassers
- MUST: Definition Liefertermin (Menge Schalungen und Arbeitszeit)

Zusammenfassung

- Je mehr Parameter auf den Beton Einfluss nehmen, desto schwieriger ist es die Qualität eines Betons zu garantieren
=> Die Vorfabrikation bietet hier in Folge der Prozesssicherheit «im geschützten Rahmen» der Fabrik und durch die Möglichkeit der Lagerung, einen wesentlichen Vorteil gegenüber Ortsbeton.
- Hochfeste Betone ermöglichen das gänzliche Entfalten der Plastizität des Werkstoffes Beton in der architektonischen Umsetzung, bzw. eine quasi unbegrenzte Formenvielfalt. Sie verlangen aber ebenso hochentwickelte Anlagetechnik, Fertigungsgeschick und Schalungsbauerfahrung, wie sie nur in der Vorfertigung zu finden ist.
- Der Erfolg am Bauwerk misst sich am frühen Konsens zwischen Bauherr, Planer und Vorfabrikant.



**«Die Hand ist der verlängerte
Arm des Herzens.»**

Andreas Tenzer, deutscher Philosoph

Pause

15.15 - 15.45 Uhr