Concrete Concept
Effizienter Betonbau

Concrete Concept

Was ist Concrete Concept?

Mit Concrete Concept stellen wir Ihnen Hilfsmittel zur Verfügung, um schnell und übersichtlich wichtige Informationen und Produkte für verschiedene Betonarten zu finden. Unser Ziel ist es, zusammen mit Ihnen hochwertige Betone zu planen, auszuschreiben, herzustellen und einzubauen. Wir wollen dazu beitragen, dass Bauherr, Planer, Betonwerk und Unternehmer gemeinsam ein erfolgreiches Projekt realisieren.

Beton steht im Mittelpunkt des Concrete Concepts. Er ist die Basis für die Tragstruktur zeitgenössischer Bauwerke. Für ein erfolgreiches Gesamtprojekt ist Beton jedoch nie alleine verantwortlich. Deshalb stellen wir Ihnen zudem unsere bewährten Systemkomponenten vor. Umfassende Serviceleistungen runden unser Angebot ab.

Das Concrete Concept fasst verschiedene Betonarten in sechs Kategorien zusammen. Die zugehörigen Dokumente geben beispielsweise Antworten auf Fragen zu den Themen:

- **Wasserdichte Betonbauten:** Wann ist Beton wasserdicht? Welche Komponenten gehören zu einer wasserdichten Betonkonstruktion? Welche Fugenabdichtungssysteme eignen sich für welche Anwendung?

- **Dauerhafter Beton:** Welche Massnahmen gewährleisten die Dauerhaftigkeit von Beton? Wie lassen sich Risse vermeiden? Wann benötige ich zusätzliche Schutzsysteme?

- **Faszinierender Architekturbeton:** Welche Faktoren beeinflussen die Farbe und Oberfläche des Betons? Was ist bei der Herstellung und beim Einbau zu beachten?

- **Funktionale Betonböden:** Wie kann die Belegereife von zementgebundenen Böden beschleunigt werden? Welche Betonzusatzmittel sind speziell für die Herstellung von Monobeton geeignet?

- **Effizienter Betonbau:** Welche Vorteile bringt der Einsatz von LVB / SVB? Welche Anpassungen an der Betonrezeptur bringen eine Beschleunigung des Baufortschritts? UHPC – nur wenn extrem hohe Festigkeiten gefordert sind?

- **Ressourcenschonender Beton:** Was ist der Unterschied zwischen RC-C und RC-M? Welche besonderen Betoneigenschaften sind beim Einsatz von Recyclingbeton zu beachten? Wäre Beton ohne Zusatzmittel ökologischer?

Die sechs Kategorien beinhalten verschiedene Dokumente wie z. B.:
- Broschüre
- Technischer Leitfaden
- Ausschreibungshilfe
- Beispielrezepturen
- Referenzflyer (Sika at Work)

Natürlich können wir mit dem Concrete Concept nicht jede erdenkliche Betonanwendung abdecken. Für persönliche Beratungen stehen Ihnen gerne unsere Planer- und Bauherrenberater in der Planungs- und Ausschreibungsphase sowie unsere Technischen Berater und Produktingenieure in der Ausführungsphase zur Verfügung. Unterstützung bei der Qualitätssicherung bietet unser Beton- und Mörtelservice.

Effizienter Betonbau

Neben Anforderungen bezüglich der Festbetoneigenschaften, wie Festigkeit und Dauerhaftigkeit, die in der Regel vom Ingenieur festgelegt werden, stellt der Unternehmer Anforderungen an die Konsistenz und Verarbeitbarkeit des Betons, um diesen optimal fördern und einbringen zu können.

Durch Optimieren der Frisch- und Festbetoneigenschaften bei gleichzeitigem Erfüllen der gestellten Anforderungen kann das Betonieren effizienter gemacht werden. Sika bietet dazu verschiedene Lösungen an. So kann z.B. mit Langzeitstabilisierern der Beton bis zu mehreren Tagen verarbeitbar gemacht werden, um Bereitschaftszeiten oder lange Transportwege zu gewährleisten. Auf der anderen Seite kann der Erhärtungsprozess durch Zusatzmittel beschleunigt werden, um ein früheres Ausschalen zu ermöglichen. Ebenfalls bietet Sika Unterstützung im Bereich Pumpbeton und SCC an und hält Lösungen für spezielle Anwendungen, wie z.B. Unterwasserbeton, bereit. Auch durch eine gezielte Nachbehandlung und den Einsatz geeigneter Nachbehandlungsmittel kann die Effizienz beim Betonieren gesteigert werden.

Anwendungen

- Pumpbeton
- Selbstverdichtender (SCC) Beton
- Vorfabrikation
- Tunnelbau
- Spezielle Anwendungen in Hoch- und Tiefbau

Inhaltsverzeichnis

Was ist Concrete Concept?	2
Erläuterung effizienter Betonbau	3
Anforderungen an effizienten Beton	4
Pumpbeton	6
Selbstverdichtender (SCC) Beton	8–9
Referenzobjekt Jura-Cement-Fabriken AG, Wildegg	10–11
Verzögerung	12
Beschleunigung	13
Spezielle Anwendungen	14–15
Weitere Möglichkeiten	16–17
Serviceleistungen	18

Anforderungen an effizienten Beton

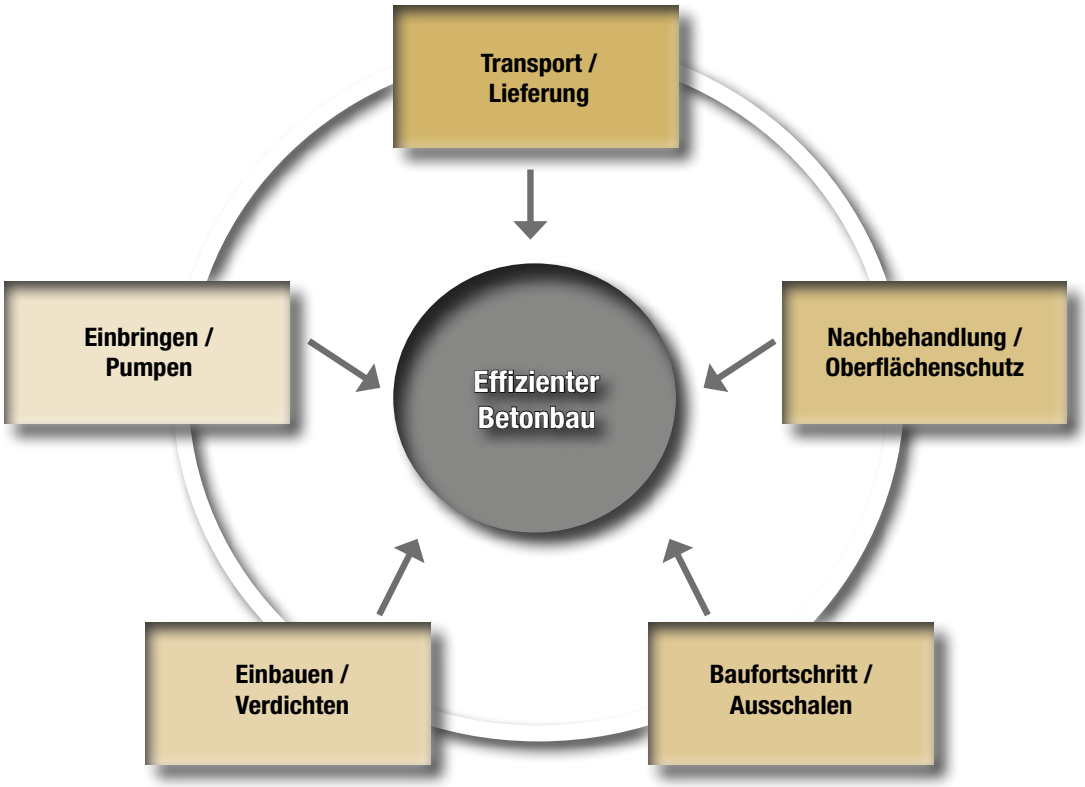
Beton ist in seiner Vielseitigkeit an sich schon ein äusserst effizienter Baustoff. Durch eine optimale Abstimmung der Betoneigenschaften auf die Rahmenbedingungen kann der Beton aber so gestaltet werden, dass das Bauen damit besonders effizient wird. Es gilt also für jedes Projekt, die Rahmenbedingungen festzulegen und daraus die effizienteste Bauweise abzuleiten. Daraus ergeben sich die Anforderungen an den Beton und es lässt sich eine Betonrezeptur erarbeiten, welche optimal an die Anforderungen und den Arbeitsablauf angepasst ist.

Die Einflüsse aus den Rahmenbedingungen sind vielseitig.
Einige davon können die folgenden sein:

- **Platzverhältnisse auf der Baustelle**
- **Verfügbarkeit von Ausrüstung und Geräten**
- **Geometrie des Bauteils**
- **Einschränkungen durch Auflagen (z.B. Lärm)**

Normativ gibt es keine spezifischen Vorgaben an einen effizienten Beton. Es gilt also hier, den Beton im Rahmen der Normen SIA 262 und der SN EN 206-1 herzustellen und die Eigenschaften so zu gestalten, dass der Beton ideal für die gewählte Art der Verarbeitung geeignet ist. Dabei müssen, neben den Anforderungen an die Dauerhaftigkeit und an die statischen Eigenschaften, auch Aspekte wie die folgenden berücksichtigt werden:

- **Art und Distanz des Transports**
- **Einbringmethode**
- **Art der Verdichtung**
- **Anforderungen an Ansteifverhalten**
- **Frühfestigkeitsentwicklung**



ADPLY
CONSTRUCTION

Pumpbeton

Auf vielen unterschiedlichen Baustellen im Hoch-, Tief- und Tunnelbau wird Pumpbeton eingesetzt. Deshalb müssen Betone unterschiedlicher Zusammensetzung und mit verschiedenen Anforderungen an die Festbetoneigenschaften pumpbar gemacht werden.

Da oft grosse Mengen Beton durch lange Leitungen gepumpt werden müssen, ist es wichtig, dass die Leitungen nicht verstopfen. Ebenfalls wichtig ist, dass der Beton beim Pumpen nicht entmischt.

Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, soll bereits im Vorfeld eine geeignete Betonmischung gefunden werden. Wichtig ist zum Beispiel die Wahl eines geeigneten Grösstkorns, das nicht grösser sein sollte als 1/3 des Rohrdurchmessers. Weiterhin muss die Siebkurve für einen Pumpbeton optimiert werden. Der Feinanteilgehalt muss entsprechend hoch gewählt werden, um dem Beton einen guten Zusammenhalt zu geben und die Siebkurve sollte kontinuierlich ohne Abstufungen sein. Sinnvoll kann es sein, einen etwas geringeren Anteil an 4–8 mm Körnungen zu wählen, um Verstopfungen zu verhindern.

Der Zementgehalt sollte ausreichend hoch sein, um eine geschmeidige Mischung zu erzielen. Je nach Grösstkorn ist der Zementgehalt anzupassen.

Der Wassergehalt der Mischung sollte nicht zu hoch sein, da es durch Wasserabsonderungen zu Stopfern kommen kann. Um den Wassergehalt zu reduzieren, eignen sich Fliessmittel der **Sika® Visco-Crete®** Reihe.

Bei ungünstigen oder schwankenden Zuschlagstoffen, kann der Beton mit Pumphilfsmitteln optimiert werden. **SikaPump®** oder **Sika® Stabilizer** können verwendet werden, um das Fördern von Betonen mit schwierigen Zuschlagsstoffen zu erleichtern und um die Pumpen vor übermässigem Verschleiss zu schützen, die Pumpendrücke können dadurch verringert werden.

Um eine Betonmischung zu stabilisieren kann es ausserdem sinnvoll sein **SikaFume®** beizugeben. Durch die Beigabe von Silikastaub wird ausserdem die Endfestigkeit sowie die Dauerhaftigkeit des Betons erhöht.

Ein Luftporenbildner kann die Pumpbarkeit erhöhen, zu viel Luft im Beton kann sich jedoch negativ auf das Pumpverhalten auswirken. Ein Pumpbeton sollte deshalb in der Regel nicht mehr als 5 % Luft enthalten.

Die Frischbetonkonsistenz sollte sich im Bereich F3–F4 befinden (AM: 420–550 mm). Dies allein ist zwar keine Garantie für einen pumpbaren Beton, die Erfahrung zeigt jedoch, dass gut pumpbare Betone oft diese Konsistenz aufweisen.

Vor Beginn des Pumpens muss die Pumpleitung mit einer Schmiermischung vorbereitet werden, da es sonst schnell zu Verstopfungen der Leitungen beim Pumpen kommt. Dabei werden die Pumpleitungen von einer feinen Mörtelschicht überzogen, die das spätere Pumpen erleichtert. In der Praxis hat sich die Verwendung von **SikaPump® Start-1** als Anpumphilfe als sehr geeignet herausgestellt.

BETON

Selbstverdichtender Beton (SCC)

Die Entwicklung des selbstverdichtenden Betons stellt einen Meilenstein in der Entwicklung von effizient einbaubarem Beton dar. Er erlaubt es beispielsweise komplexe Formen in Beton auszuführen, welche in konventionellem Beton unmöglich wären, den Personalbedarf beim Einbau zu reduzieren oder die Einbauleistung zu erhöhen.
Möglich wird dies durch die besonderen Fliesseigenschaften des selbstverdichtenden Betons. Der SCC fliesst nur von seinem Eigengewicht angetrieben und verdichtet sich vollständig, ohne dabei zu entmischen. Dadurch bieten sich in vielen Fällen besondere Vorteile bei:

- engmaschiger Bewehrung
- komplexen geometrischen Formen
- geringer Bauteildicke
- erschwertem Verdichten
- hohen Anforderungen an ein gleichmässiges Betongefüge
- hohen Einbauleistungen
- wenn Lärmemissionen reduziert werden müssen

Zusätzlich reduziert der Einsatz von SCC die gesundheitlichen Risiken des Vibrierens für die Mitarbeiter (Vibrations-Syndrom).

Die Grundlage für einen SCC stellt eine gut abgestimmte Betonrezeptur dar. Diese zeichnet sich im Allgemeinen durch eine speziell angepasste Siebkurve mit einem Grösstkorn bis ca. 20 mm, einem erhöhten Feinanteil und einem vergleichsweise hohen Bindemittelgehalt aus. Diese optimierte Rezeptur, in Verbindung mit modernen Fliessmitteln, erlaubt es, das charakteristische Fliessverhalten eines SCCs zu erreichen.

Gesteinskörnung

Grundsätzlich sind alle Körnungen möglich.

	0/4 mm [%]	4/8 mm [%]	8/16 mm [%]	16/32 mm [%]
SCC 0/8 mm	60	40	0	0
SCC 0/16 mm	53	15	32	0
SCC 0/32 mm	45	15	15	25

Bindemittelgehalt

Aufgrund dieser Feinanteilgehalte lässt sich, abhängig von der geforderten Betonqualität und dem eingesetzten Sand, folgender Zement- und Zusatzstoffgehalt festhalten:

Zement- und Zusatzstoffgehalt (Summe)	
SCC 0/4 mm	550–600 kg/m^3
SCC 0/8 mm	400–500 kg/m^3
SCC 0/16 mm	400–450 kg/m^3
SCC 0/32 mm	375–425 kg/m^3

Wassergehalt

Der Wassergehalt im SCC richtet sich nach den Qualitätsanforderungen des Betons und kann folgendermassen umschrieben werden:

Wassergehalt	
> 200 l/m^3	niedrige Betonqualität
180 bis 200 l/m^3	normale Betonqualität
< 180 l/m^3	hohe Betonqualität

Fliessmittel

Um die gewünschte Fliessfähigkeit eines SCCs zu erzielen und gleichzeitig den Wasseranspruch des Betons hinreichend tief zu halten sind Fliessmittel mit höchster Verflüssigungsleistung, bzw. Wasserreduktion erforderlich. Geeignet für diese Anwendungen sind die Produkte der **Sika**® **ViscoCrete**® Reihe. Bei der Wahl des Fliessmittels für eine Anwendung in SCC ist besondere Sorgfalt geboten und es empfiehlt sich im Vorfeld einen Vertreter der Sika zu kontaktieren.

Stabilisierer/Viskositätsmodifizierer

Bei schwierigen Bedingungen, z.B. gebrochenen Gesteinskörnungen oder unstetigen Sieblinien, die zu Stabilitätsproblemen im SCC führen, kann ein Stabilisierer zum Einsatz kommen. Dieser führt dazu, dass der Zusammehalt des SCC soweit angepasst wird, dass ein stabiler Beton entsteht.

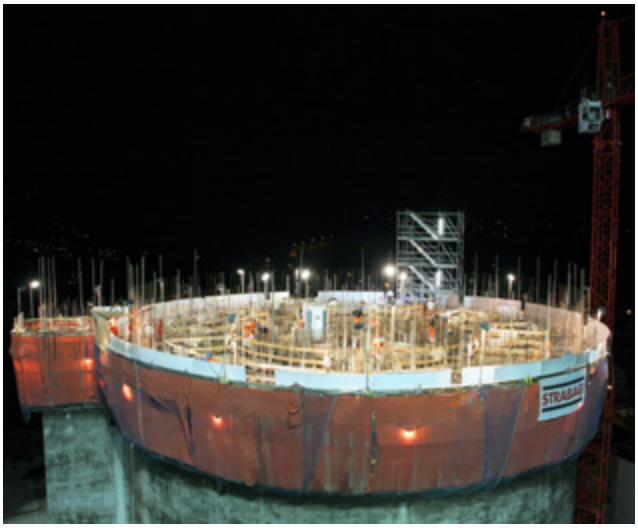
Schalung

Der Einbau von SCC stellt erhöhte Anforderungen an die Schalung. Besonders der Schalungsdruck ist gegenüber vibriertem Beton erhöht. Es empfiehlt sich, bei der Auslegung der Schalung mit dem vollen hydrostatischen Druck des Betons zu rechnen. Zudem müssen die Schalungen dicht sein und gegen Aufschwimmen gesichert werden.

Einbringen

SCC wird wie konventioneller Beton eingebracht, wobei besonders darauf zu achten ist, dass er nicht über grosse Höhen fallen gelassen wird. Sehr gute Resultate können durch Befüllen der Form von unten erreicht werden. Dies über einen Schlagschieber am Fuss der Schalung oder durch die Verwendung von Füllrohren.

Zementsilo Jura-Cement-Fabriken AG, Wildegg



Sika Technologie vom Fundament bis zum Dach

Die stetig wachsende Nachfrage nach komplexen Mischzementen, in Verbindung mit der Forderung nach immer grösserer Flexibilität, schuf bei der Jura-Cement-Fabriken AG im Werk Wildegg die Notwendigkeit zum Ausbau. Insbesondere im Bereich der Produktions- und Lagerkapazität für die verschiedenen Mischzemente. Dies wurde durch den Bau eines neuen Silos, mit einer Lagerkapazität von ca. 15 000 Tonnen in 10 Kammern, und einer leistungsfähigen Pulvermischanlage zur Herstellung der Produkte umgesetzt.

Für den Bau der ca. 60 m hohen und 25 m durchmessenden Aussenschale des Silos wurde eine Bauweise mit Gleitschalung gewählt. Um den Ansprüchen an Verarbeitbarkeit, Offenzeit und hinreichend rascher Festigkeitsentwicklung gerecht zu werden, wurde der Beton mit **Sika® ViscoCrete®-3088** vergütet.

Am Bau Beteiligte
- Bauherr: Jura-Cement-Fabriken AG, Wildegg
- Planer/ Ingenieurbüro: Würth Consulting Engineers, Unterfelden
- Ausführende Firmen Betonarbeiten: Strabag AG, Glattbrugg
- Betonlieferant: Beton Niederlenz-Lenzburg AG, Lenzburg, Samuel Amsler AG, Schinznach und Aarebeton Aarau AG, Aarau

Verwendete Sika Produkte
- Sika® ViscoCrete®-3088
- Sika® Retarder
- Sika® Antisol® E-20

Verzögerung

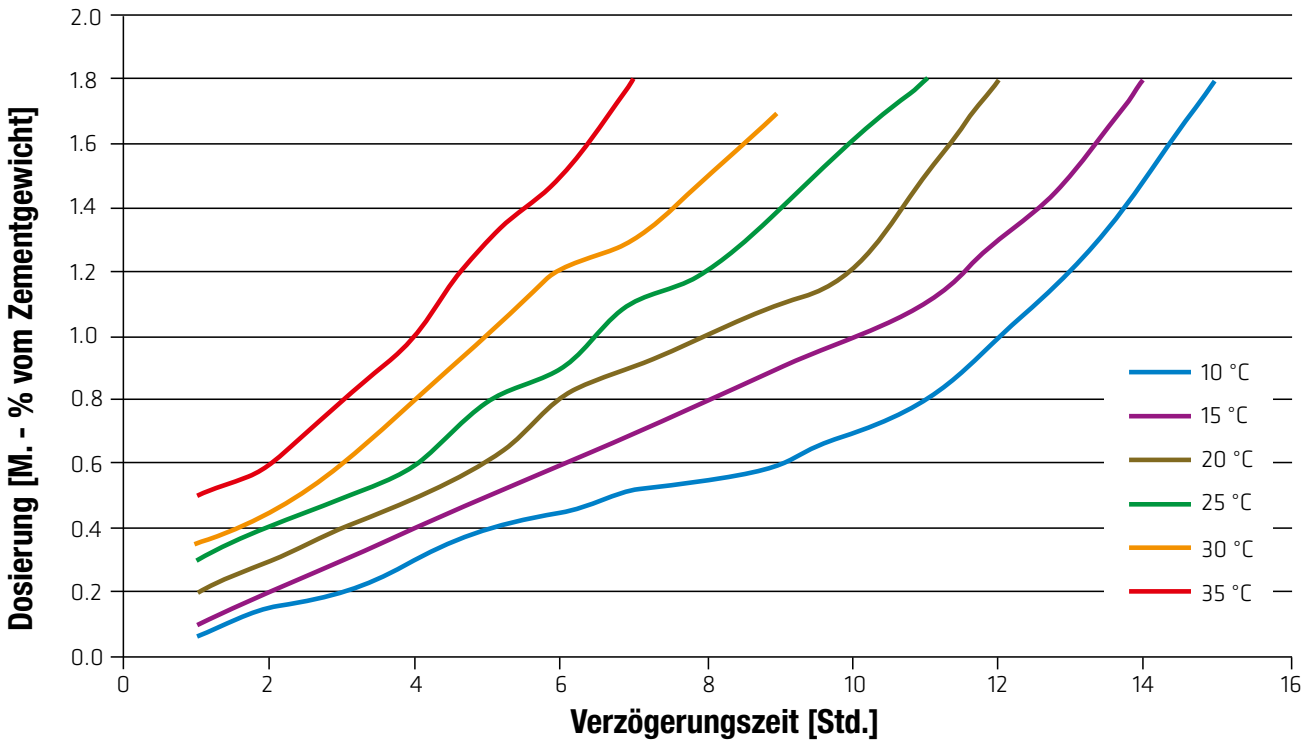
In bestimmten Situationen und Randbedingungen ist man auf einen verzögerten Abbindebeginn des Betons angewiesen. Man kann durch den Einsatz eines Verzögerers z.B. fixe Abläufe bei Änderung der Umgebungsbedingungen beibehalten, als Beispiel kann hier ein Einsatz eines Verzögerers **Sika® Retarder** bei hohen Temperaturen im Sommer genannt werden.

Verzögerer oder Langzeitstabilisierer, wie zum Beispiel **SikaTard®-930** können aber auch eingesetzt werden um überhaupt einen bestimmten Bauablauf zu ermöglichen, z.B. um den Beton über weite Wege zu fördern ohne die Frischbetoneigenschaften zu verändern. Im Tunnelbau werden Langzeitstabilisierer eingesetzt um den Beton vom Betonwerk über lange Strecken mit Förderzügen zur Einbaustelle zu transportieren, die Verzögerung wird, als weiterer Vorteil beim Spritzbeton, durch den Kontakt mit Spritzbetonbeschleuniger der **Sigunit®** Reihe beendet.

Eine weitere Einsatzmöglichkeit ist eher eine Notfallmassnahme. Bei einem unvorhergesehenen Unterbruch der Betonierarbeiten, kann der bereits produzierte Beton stabilisiert werden, bis die Betonierarbeiten wieder fortgesetzt werden können oder damit der Beton noch im frischen Zustand entsorgt werden kann. Dies spart wertvolle Zeit und Kosten.

Die Wirkung der Verzögerer, bzw. der Langzeitstabilisatoren ist stark abhängig von der Betonmischung und vor allem abhängig vom verwendeten Zement. Deshalb ist es gerade bei diesen Zusatzmitteln schwierig präzise Dosierangaben pauschal für alle Zemente zu geben. Die untenstehende Grafik zeigt beispielhaft die Wirkung eines Langzeitstabilisierers bei verschiedenen Temperaturen. Je höher die Temperatur, desto kürzer die Verzögerungszeit. Dies zeigt, dass beim Einsatz eines Verzögerers oder Langzeitstabilisierers Vorversuche unerlässlich sind.

Beispielhafte Wirkung Verzögerer bei verschiedenen Temperaturen



Beschleunigung

Anwendungen, die eine Beschleunigung des Betons erfordern sind vielfältig. Vom Erreichen der Gefrierbeständigkeit im Winter, über ein frühes Bearbeiten der Betonoberflächen, bis zum frühen Belasten des Bauteils. Wichtig ist dabei die benötigte Art der Beschleunigung zu kennen um die richtige Wahl der Produkte zu treffen.

Unter der Gefrierbeständigkeit von Beton versteht man, dass der Beton eine hinreichende Festigkeit erreicht hat, um beim Einfrieren keinen Schaden zu nehmen. Dies ist gegeben, wenn der Beton eine Festigkeit von ca. 10 N/mm^2 erreicht hat. Um dies auch bei tiefen Umgebungstemperaturen (< 5 °C) zu erreichen, bevor die Betontemperatur unter 5 °C fällt und das Abbinden des Zements zum Stillstand kommt können geeignete Beschleuniger wie **Sika® Frostschutz** verwendet werden. Dies entbindet allerdings nicht vor weiteren Massnahmen zum Schutz des Betons im Winter.

In manchen Fällen ist es erforderlich, dass ein Beton rasch ansteift. Dies kann beispielsweise der Fall sein, wenn die Oberfläche des Betons rasch nachbearbeitet werden soll oder wenn hohe Wände in kurzer Zeit betoniert werden sollen und der Schalungsdruck reduziert werden muss. In solchen Fällen kann ein Erstarrungsbeschleuniger wie **SikaRapid®-2** verwendet werden.

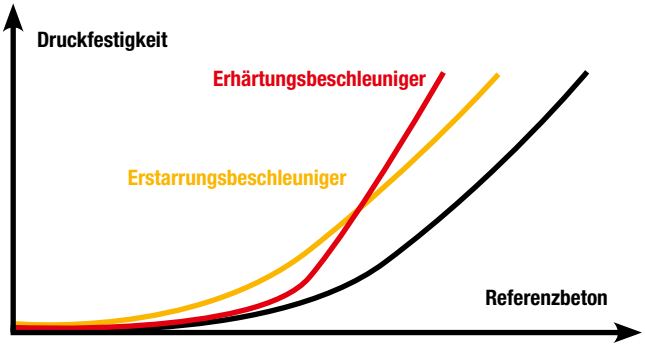
Besonders im Bereich der Vorfabrikation ist das frühe Erreichen hoher Festigkeiten direkt mit der Produktivität des Werks verknüpft. Insbesondere, da die Belastung der frischen Betonteile, beim Transport nach dem Ausschalen, vielfach weit höher ist als dies bei Bauteilen ist, welche nach dem Ausschalen am Ort verbleiben.

Da die Belegung der Schalungen oft den limitierenden Faktor der Produktivität darstellt, kann in solchen Fällen ein Erhärtungsbeschleuniger wie **SikaRapid®-1** oder **SikaRapid® C-100** zum Einsatz kommen.

Auch beim Bau von Gewölben und Zwischendecken im Tunnelbau kann der Einsatz von Erhärtungsbeschleunigern den Bauablauf deutlich beschleunigen.

Die Erstarrungsbeschleuniger (SBE) verkürzen den Zeitraum bis zum Erstarren des Betons. Dabei wird aber die anschliessende Festigkeitsentwicklung nicht zwingend mit beschleunigt.

Ein Erhärtungsbeschleuniger (HBE) sollte die Offenzeit des Betons idealerweise nicht verkürzen sondern die Geschwindigkeit der Festigkeitsentwicklung ab dem Zeitpunkt des Abbindebeginns beschleunigen.



Spezielle Anwendungen

Unterwasserbeton
Betonieren unter Wasser stellt schon seit jeher hohe Anforderungen an Beton und Verarbeiter. Dies wird zusätzlich erschwert, wenn in strömendem Wasser gearbeitet werden muss. Betonieren unter Wasser kann vielerorts erforderlich sein, wie beim Bau von Hafenanlagen, Bauwerken von Wasserversorgern, Tunnelbauten, Bohrpfählen oder Brückenpfeilern in Flüssen.

Üblicherweise wird Unterwasserbeton mit einer Pumpe eingebaut. Dabei ist zu beachten, dass das Schlauchende immer tief genug in den bereits eingebrachten Beton gehalten wird.
Um einen hinreichend tiefen Wassergehalt bei guter Verarbeitbarkeit zu erzielen ist der Einsatz von leistungsfähigen Fliessmitteln erforderlich. Es empfiehlt sich hier der Einsatz von **Sika® ViscoCrete®** Produkten um eine genügende Wasserreduktion zu erreichen.

Um das Auswaschen des Betons zusätzlich zu reduzieren, können sogenannte Stabilisierer wie **Sika® UW-Compound-11** verwendet werden. Dadurch wird der innere Zusammenhalt des Frischbetons verbessert und das Auswaschen von Feinanteilen und Bindemittel stark reduziert.

Zusätzlich kann es sinnvoll sein, den Beton mit Mikrosilica wie **Sika-Fume®** Pulver herzustellen. Diese erhöhen einerseits die Stabilität des Betons und reduzieren damit das Auswaschen von Feinanteilen. Auf der anderen Seite führen sie zu einem dichteren Betongefüge, womit die Dauerhaftigkeit des Betons gesteigert wird.

Oberflächenverzögerung
In manchen Anwendungen ist es erwünscht, eine Waschbetonoberfläche zu erzielen. Dabei kann es um rein ästhetische Ansprüche gehen, wenn beispielsweise eine Fassade in Waschbetonoptik erwünscht ist. Es können aber auch technische Anforderungen sein, welche eine solche Oberfläche erforderlich machen. Dabei kann das Anwendungsfeld von Arbeitsfugen mit erhöhten Anforderungen an den Verbund bis hin zu raueren Fahrbahnen im Strassenbau reichen.

Waschbetonoberflächen, bzw. raue Oberflächen lassen sich einerseits durch mechanische Bearbeitung wie abstrahlen mit Wasserhöchstdruck oder Spitzen erzielen oder andererseits durch den Einsatz von Oberflächenverzögerern wie den **Sika® Rugasol®** Produkten.

Schnell trocknender Beton

Vielfach ergeben sich die Anforderungen an den Beton nicht aufgrund der Festigkeit des Betons und seiner Eignung den Belastungen standzuhalten denen er ausgesetzt sein wird, sondern durch den folgenden Aufbau, welcher darauf appliziert werden soll.

Durch die Verwendung von Beton mit sehr geringem W/Z-Wert, wie er mit Produkten der **Sika® ViscoCrete®**-Reihe erreicht werden kann, und dem Einsatz von **Sika® Control-60** zum Beschleunigen des Trocknens des Betons, wird dies möglich. So kann eine Restfeuchte von < 4% (CM-Messung) schon nach wenigen Tagen erreicht werden.

Gleitschalbauweise

Eine besonders effiziente Bauweise für hohe Gebäude mit einfachem und gleichbleibendem Grundriss bildet der Einsatz von sogenannten Gleitschalungen. Dabei stützt sich die Schalung auf dem bereits eingebauten Beton ab und wird mit einer Geschwindigkeit von 15 – 30 cm/h vorangeschoben. Dabei ist es von grösster Wichtigkeit, dass der verwendete Beton einerseits eine gute Verarbeitbarkeit und Offenzeit aufweist damit er leicht eingebracht und verdichtet werden kann. Andererseits muss der Beton rasch ansteifen und Festigkeit entwickeln, damit er das Gewicht der Schalung rechtzeitig aufnehmen kann.

Eine gute Verarbeitbarkeit bei hoher Wasserreduktion kann durch den Einsatz von **Sika® ViscoCrete®** und **Sikament®** Produkten erreicht werden. Da ein solcher Beton eine Gratwanderung zwischen verschiedenen technischen Ansprüchen darstellt, können Veränderungen der Temperatur kritisch werden. Um diesen Einflüssen zu begegnen kann bei hohen Temperaturen mit Verzögerern wie **Sika® Retarder** oder im Winter mit Erstarrungs-, bzw. Erhärtungsbeschleunigern wie den **SikaRapid®** Produkten gearbeitet werden.

Weitere Möglichkeiten

Möglichkeiten zur Steigerung der Dauerhaftigkeit
Neben einem optimierten Einbauverfahren bedeutet effizienter Betonbau auch, dass die Betonoberflächen nach dem Ausschalen und je nach Nutzung entsprechend geschützt werden. Durch eine sachgemässe Nachbehandlung und einen Oberflächenschutz lässt sich die Dauerhaftigkeit des Betons steigern, dies zeigt sich in niedrigeren Unterhaltskosten während der Nutzung des Bauwerks.

Sika bietet zur Steigerung der Dauerhaftigkeit verschiedene Lösungen an. Angefangen bei der Betonrezeptur mit dem Einsatz geeigneter Zusatzmittel und Fasern, über die Nachbehandlung (z.B. der Einsatz von Nachbehandlungsmitteln) bis hin zu einem nachträglich applizierten Oberflächenschutz bietet Sika verschiedene Produkte an, um die Dauerhaftigkeit zu erhöhen.

Betonrezeptur
Um eine erhöhte Dauerhaftigkeit zu erlangen, ist es zunächst einmal wichtig, die Randbedingungen und Anforderungen an den Beton (wie Einbausituation und Expositionsklassen) zu kennen. Dementsprechend kann die Betonrezeptur entworfen, bzw. optimiert werden. So empfiehlt sich der Einsatz eines Fliessmittels der **Sika® ViscoCrete®** Reihe um einen tiefen W/Z-Wert zu erreichen.

Der Einsatz von Silikastaub (**SikaFume®**) führt zu einem dichteren Betongefüge. Durch den Einsatz von Fasern der **SikaFiber®**-Reihe können verschiedene Betoneigenschaften beeinflusst werden. Mit Mikrofasern (**SikaFiber® PPM-12**) wird das plastische Schwinden des Betons (leichtes Setzen des jungen Betons) vermindert und dadurch entstehende Risse minimiert. Durch das Schmelzen von fein verteilten PP-Mikrofasern im Beton wird das Abplatzen des Betons im Brandfall minimiert und die Sicherheit erhöht. Im Spritzbeton können Makro PP Fasern (**SikaFiber® Force**) eingesetzt werden um die Energieabsorption zu erhöhen, dadurch ist es unter Umständen möglich bei einer temporären Ausbruchssicherung ganz auf eine Stahlarmierung zu verzichten.

Weitere Zusatzmittel wie Luftporenbildner (**Sika® Fro-V**) und Schwindreduzierungsmittel (**Sika® Control**) erhöhen ebenfalls die Dauerhaftigkeit des Betons. Die Wirkungsweise dieser Zusatzmittel ist näher in der Broschüre «Dauerhafter Beton» beschrieben.

Nachbehandlung

Nach dem Betonieren, bzw. nach dem Ausschalen muss darauf geachtet werden, dass der Beton vor äusseren Einflüssen, wie trockenem Wind, starker Sonneneinstrahlung, Niederschlag und Erschütterungen oder Beschädigungen geschützt wird. Dies ist wichtig um sicherzustellen, dass der Beton beim Erhärtungsprozess kein Wasser verliert, aber auch dass die gewünschte Oberflächenqualität, Rissfreiheit und damit die Dauerhaftigkeit gewährleistet wird.

Verschiedene Massnahmen sind möglich, um den Beton nachzubehandeln: Man kann den Beton in der Schalung belassen, oder sollte ihn nach dem Ausschalen mit Folien / Thermomatten oder wasserhaltenden Matten bedecken. Des Weiteren kann man ein flüssiges Nachbehandlungsmittel aufsprühen (**Sika® Antisol® E-20**), das einen geschlossenen Film auf der Betonoberfläche bildet und damit den Beton vor frühzeitigem Wasserverlust schützt.

Oberflächenschutz

Je nach Anforderungen an den Beton, dessen Oberfläche und spätere Nutzung kann es sinnvoll sein, neben den genannten Massnahmen, zusätzlich die Betonoberfläche zu schützen. Auch in diesem Bereich bietet Sika verschiedene Lösungen an. Um den Beton vor dem Eindringen von Feuchtigkeit und damit schädlichen Stoffen, wie Tausalz zu schützen, kann eine hydrophobierende Imprägnierung aufgebracht werden. **Sikagard®-705 L** und **-706 Thixo** dringen nach dem Applizieren tief in den Beton ein und bieten dadurch einen Oberflächenschutz, auch bei bereits vorhandenen Schwindrissen.

Als weitere Beschichtungen können zum Beispiel **Sikagard®-550 W elastic**, eine rissüberbrückende Beschichtung auf Acryldispersionsbasis, oder **Sikagard® Wallcoat T**, eine starre Schutzbeschichtung auf Epoxydharzbasis, speziell für Tunnelwände verwendet werden.

Serviceleistungen

Spezielle Sika Serviceleistungen
für den effizienten Betonbau

- Umfassende Beratung in allen Bauphasen:
  - Architekten, Ingenieure und Bauherren durch unsere Planer- und Bauherrenberatung
  - Betonwerke und Baumeister durch unsere Technischen Berater und Produktingenieure
- Betreuung von Probebetonagen auf der Baustelle oder im Betonwerk durch unseren Beton- und Mörtelservice
- Schnelle Lieferung der Standardprodukte innerhalb von 3 Werktagen

Allgemeine Sika Serviceleistungen

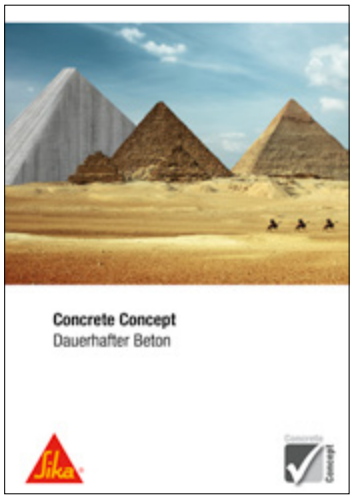
- 5 Produktionsstandorte in der Schweiz
- Akkreditiertes Labor
- 2 Tankfahrzeuge für Betonzusatzmittel Lieferungen
- Mehr als 60 Ingenieure, Technische Berater und Anwendungsinstruktoren – bestens vernetzt
- Effizientes Logistikzentrum mit über 13 000 Palettenplätzen
- Moderner Lastwagenpark mit 16 Fahrzeugen
- Bestellungen bis 15 Uhr werden am nächsten Tag gemäss Tourenplan ausgeliefert

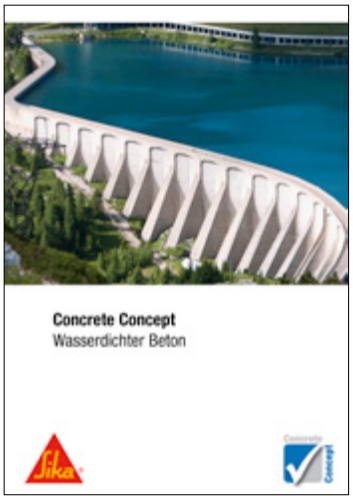
Ihre Ansprechpartner

- Planer- und Bauherrenberatung
  Tel. 0800 81 40 50
- Regionalbüro Ost-Schweiz
  Tel. 058 436 48 00
- Regionalbüro Zentral-Schweiz
  Tel. 058 436 64 64
- Regionalbüro West-Schweiz
  Tel. 058 436 50 60
- Regionalbüro Süd-Schweiz
  Tel. 058 436 21 85
- Beton- und Mörtelservice
  Tel. 058 436 43 36
- Geräteservice
  Tel. 0800 85 40 41
- Auftragsabwicklung
  auftragsabwicklung@ch.sika.com
  Tel. 0800 82 40 40

TRANSPORTER
Sika

Sika – Concrete Concept





Sika Schweiz AG
Tüffenwies 16
CH-8048 Zürich
Tel. +41 58 436 40 40
Fax +41 58 436 45 84
www.sika.ch

Vor Verwendung und Verarbeitung ist stets das aktuelle Produktdatenblatt der verwendeten Produkte zu konsultieren. Es gelten unsere jeweils aktuellen Allgemeinen Geschäftsbedingungen.

BRO127d0114© Sika Schweiz AG

Innovation & Consistency | since 1910