



KOMPETENZ IM TUNNELBAU

ERFAHRUNG SEIT MEHR ALS 100 JAHREN



12

9



BESUCHEN SIE UNS ONLINE!

Detailinformationen finden Sie hier:

<https://che.sika.com/de/construction/tunnelbau.html>

INHALT

5	Tunnelkompetenz
6	Spritzbeton
9	Sika Support Service
10	Verankerung
11	Tunnelentwässerung
12	Tunnelbohrmaschine
14	Schäume, Polymere, Abdichtungen
16	Betontechnologie
18	Betoninstandsetzung und Tunnelbeschichtung





WIR KENNEN UNS AUS SIKA ALL-IN-ONE TUNNELKOMPETENZ

MIT UNSERER LÖSUNGSKOMPETENZ und unserem umfassenden Produktportfolio sind wir der geeignete, professionelle Partner für Tunnelbauwerke. Mit Sika erhalten Sie Tunnelkompetenz ALL-IN-ONE. Zahlreiche Referenzen belegen unsere Expertise, sowohl beim Gotthard-Tunnel als auch beim Visper Tunnel.

Unsere Expertenteams aus den verschiedenen Anwendungsbereichen stehen Ihnen jederzeit für Beratung, vor-Ort-Betreuung sowie Problemlösung zur Verfügung. Egal, wie gross die bautechnische Herausforderung auch ist, unsere Ingenieure, Fachberater und Anwendungstechniker finden für Ihre Anforderung die passgenaue Lösung.



Fließmittel, Beschleuniger und Konsistenzregler

Spezifische Systeme für den Ausbau -
Alles für die Betoninnenschale,
die Abdichtung und vieles mehr

Anwendungstechnische Betreuung -
Persönlicher Service von der Erstprüfung
bis zur Ausführung

Massgeschneiderte Sanierungskonzepte -
Von der Reprofilierung bis zum
Oberflächenschutzsystem

SPRITZBETON

DAS SIKA-PRODUKTPORTFOLIO FÜR SPRITZBETON umfasst sowohl innovative als auch bewährte, aus mehr als hundert Jahren Erfahrung entstandene Spitzentechnologien. Mit dieser Kompetenz, unserem Expertenwissen sowie unserem Fokus auf Leistung und Wirtschaftlichkeit bietet Sika zuverlässige, sichere und nachhaltige Lösungen.

Unsere Kombination aus Forschung, Entwicklung und globalisierter Produktion von speziellen Spritzbetonzusatzmitteln **Sika® Sigunit®**, **Sika® ViscoCrete®**, **SikaTard®** und **SikaFiber®** sowie unsere langjährige Erfahrung im Tunnelbau, im Bergbau und bei Grossprojekten machen Sika zum idealen Partner für Bauherren, Planer und Auftragnehmer bei Spritzbetonarbeiten.

ERSTARRUNGSBESCHLEUNIGER ALKALIFREI

Sika® Sigunit® L-53 AF	Flüssiger Beschleuniger für das Trocken- und Nassspritzverfahren
Sika® Sigunit® L-5601 AF	Flüssiger Beschleuniger für das Trocken- und Nassspritzverfahren
Sika® Sigunit® L-2302 AF	Flüssiger Beschleuniger für das Trocken- und Nassspritzverfahren
Sika® Sigunit®-39 AF	Pulverbeschleuniger für das Trockenspritzverfahren
Sika® Sigunit®-49 AF	Pulverbeschleuniger für das Trockenspritzverfahren

Sika® Sigunit®

Flüssige Spritzbetonbeschleuniger für höchste Festigkeitsentwicklung, ideal für Überkopfanwendungen und die Applikation von dickeren Schichten.

PCE-FLIESSMITTEL

Sika® ViscoCrete® SC-403	Verzögerer / Fließmittel zur Herstellung von Spritzbeton
---------------------------------	--

Sika® ViscoCrete®

Hochwirksame Fließmittel auf der Basis von Polycarboxylatether für optimale Verarbeitungseigenschaften wie Konsistenzerhalt, Pumpförderung und beim Rückprall. Individuelle Anpassungen an die örtlichen Bedingungen sind realisierbar.



KONSISTENZREGLER / LANGZEITVERZÖGERER

SikaTard®-925

Konsistenzregler für die Anwendung im Nass- und Trockenspritzbeton

SikaTard®

Langzeitverzögerer für die Anwendung im Tunnelbau. Unter Verwendung von SikaTard® wird die Zementhydratation unterbrochen. Dadurch kann sowohl Trocken- als auch Nassspritzbeton über viele Stunden verarbeitbar gehalten werden.

MAKRO-POLYMERFASER

SikaFiber® Force-60

Makro-Polymerfaser für Beton und Spritzbeton

SikaFiber®

Makro-Polymerfasern für konstruktive und statische Bewehrung und Verbesserung der Nachrisszugfestigkeit des Spritzbetons.

SPRITZBETON

PUMPHILFSMITTEL

Sika® Pump	Pumphilfsmittel
------------	-----------------

SikaPump®

Bei Bedarf einsetzbares Pumphilfsmittel zur Verbesserung ungünstiger Betonmischungen und zum Schutz von Betonpumpen und Förderleitungen vor übermäßigem Materialverschleiss.

ANPUMPHILFE

SikaPump® Start-1	Anpumphilfe
-------------------	-------------

SikaPump® Start-1

SikaPump® Start-1 in Wasser gelöst, erzeugt einen Gleitfilm auf den Rohrwandungen und ermöglicht damit ein problemloses Anpumpen von zementösen Mischungen.



SIKA SUPPORT SERVICE SPRITZBETON



DIE UNTERSTÜTZUNG UNSERER KUNDEN mit Serviceleistungen ist ein wichtiger Faktor für ein erfolgreiches Projekt. Zur Auswahl der optimalen Produkte steht umfangreiches und innovatives Equipment zur Verfügung. Der Support wird bei Sika abteilungsübergreifend über F&E, Anwendungstechnik und Vertrieb abgebildet.



Sika® MiniShot

Aussergewöhnliche Services für besondere Anforderungen – Spritzbetonanalyse unter Laborbedingungen

Das **Sika® MiniShot-System** ist ein Laborverfahren, das den gesamten Spritzbetonprozess im Kleinformat darstellt.

Es besteht aus einem Spritzsystem inkl. Spritzdüse, einem hochpräzisen Dosiersystem und einem Ultraschallspektrometer zur zerstörungsfreien Abschätzung der Festigkeitsentwicklung. Dadurch ist es möglich, die Wechselwirkung von chemisch reaktiven Komponenten im Spritzbeton schnell, einfach und zuverlässig zu untersuchen.

Mögliche Einsatzgebiete:

- Entwicklung, Auswahl und Vergleich von Spritzbetonbeschleunigern
- Qualitätskontrolle für laufende Projekte



SikaSprinter

Aus der Praxis für die Praxis – das leistungsfähige, hochwertige Servicepaket auf der Baustelle

Der **SikaSprinter** ist ein vollständiges Sprühsystem, das speziell für die Durchführung von Erstprüfungen auf Baustellen vor Ort zur Verfügung gestellt werden kann.

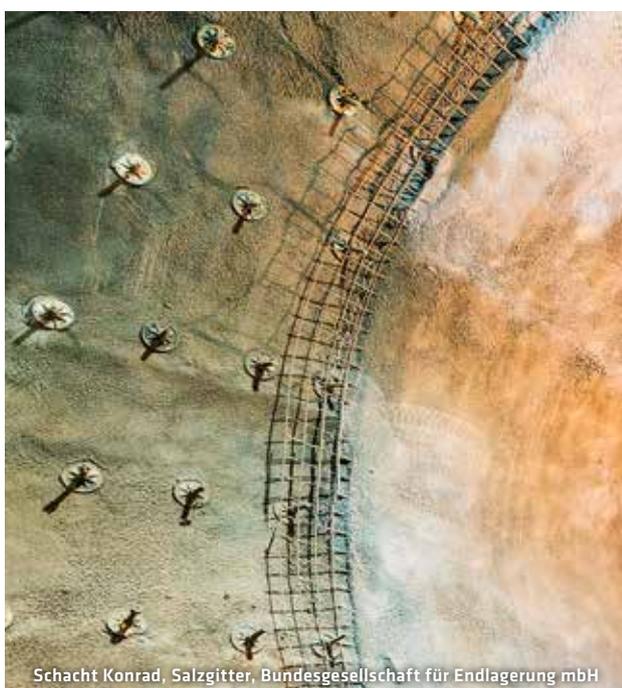
Das System besteht aus einem 40-Tonnen-LKW als Basiseinheit, einem **Sika®-PM500** und einem Generator für autonomes Spritzen.

Mögliche Einsatzgebiete:

- Unterstützung bei der Entwicklung von neuen Zementen und Spritzbetonbeschleunigern
- Durchführung von Erst- und Eignungsprüfungen auf der Baustelle

VERANKERUNG

MITIHLFE VON ANKERN kann das Gestein beim Tunnelvortrieb gesichert werden. Dazu werden Anker gesetzt, die mit Mörteln verpresst werden. Sika® Rock Anker-mörtel sorgt für einen kraftschlüssigen Verbund zwischen Fels und Stahl oder glasfaserververstärkten Kunststoff-Ankern.



ANKERMÖRTEL

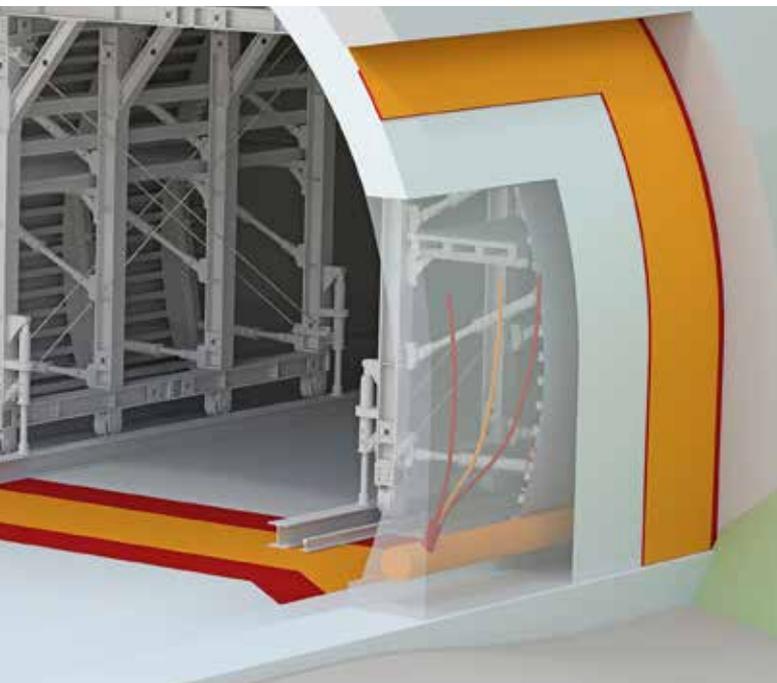
Sika® Rock Ankermörtel Normal	Rein mineralischer thixotroper Ankermörtel für das Verfüllen und Verpressen von Ankerbohrlöchern sowie das Verankern von Felsnägeln und Injektionsankern.
Sika® Rock Ankermörtel Rapid	Rein mineralischer thixotroper Ankermörtel mit hohen Früh- und Endfestigkeiten für das Verfüllen und Verpressen von Ankerbohrlöchern sowie das Verankern von Felsnägeln und Injektionsankern.

SikaRock® Ankermörtel

Um Sicherungsanker fest im umgebenden Fels zu befestigen, muss der Ankermörtel auf das jeweilige Gestein abgestimmt sein. **SikaRock® Ankermörtel** sind frostbeständig und können über Kopf verarbeitet werden.

TUNNELENTWÄSSERUNG

DAS FLEXODRAIN ENTWÄSSERUNGSSYSTEM bildet zusammen mit dem Sikaplan® WP Drainagewinkel ein hocheffizientes Modul zur schnellen und gezielten Ableitung von Bergwasser während des Vortriebs.



ABLEITUNG VON BERGWASSER

FlexoDrain W	Flexibles Entwässerungssystem für Tunnel und Minen
Sikaplan® WP Drainagewinkel	Kunststoff-Formteil aus extrudiertem PVC-U
Sika® Rock Shot-3	Zementgebundener, hochbeschleunigter Fertiggunit mit spezieller Granulometrie und abdichtendem Zusatzmittel

FlexoDrain W

Hocheffektives Entwässerungssystem mit einem Entwässerungsquerschnitt von bis zu 18 cm² aus flexiblen Halbschalen mit zugehörigen Formstücken. Ist besonders für die Befestigung und das Überspritzen geeignet.

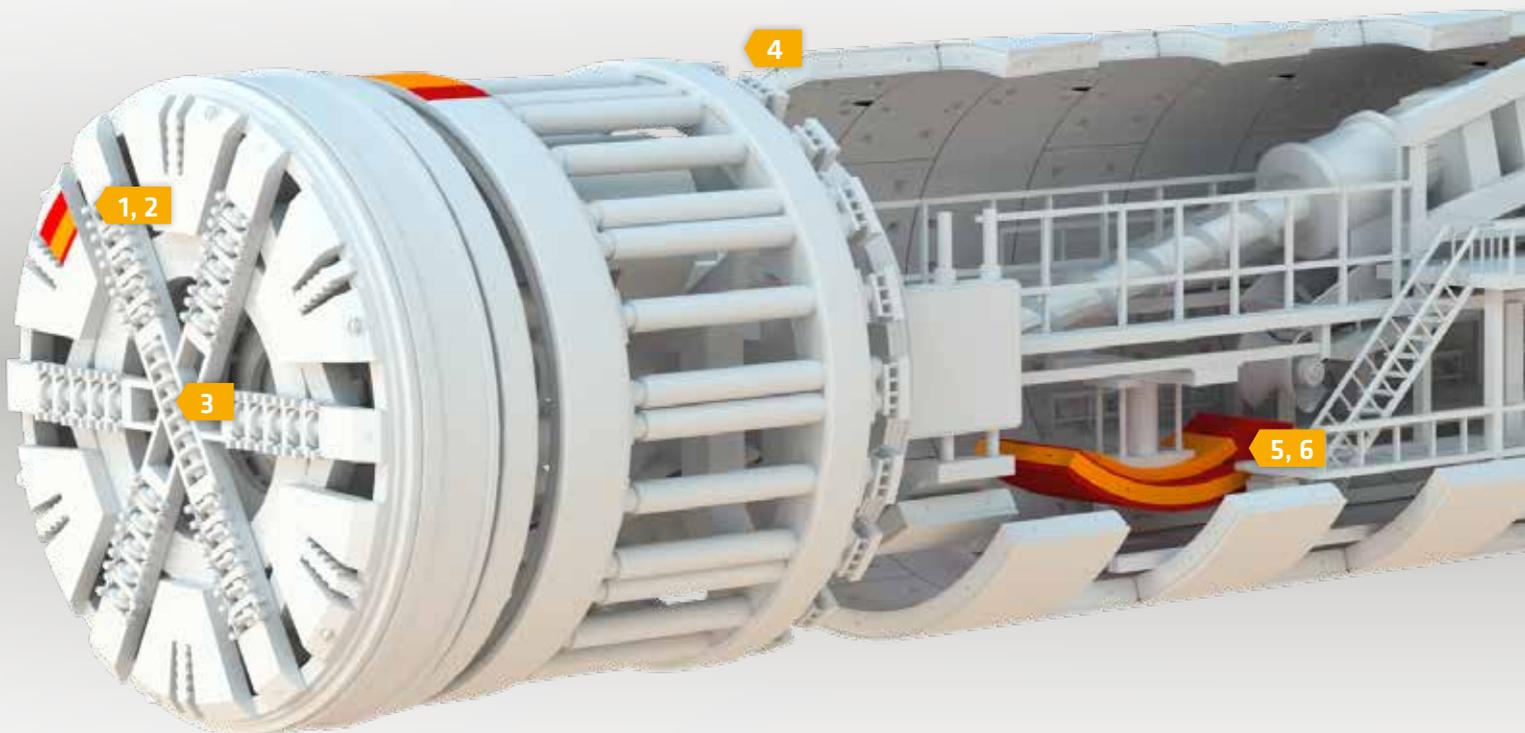
Sikaplan® WP Drainagewinkel

Vielzelliges Hohlkastenprofil aus extrudiertem PVC-U zur gezielten Ableitung von Bergwasser zur Verwendung in Verbindung mit dem FlexoDrain W Entwässerungssystem und Sikaplan® WP/WT Kunststoffdichtungsbahnen.

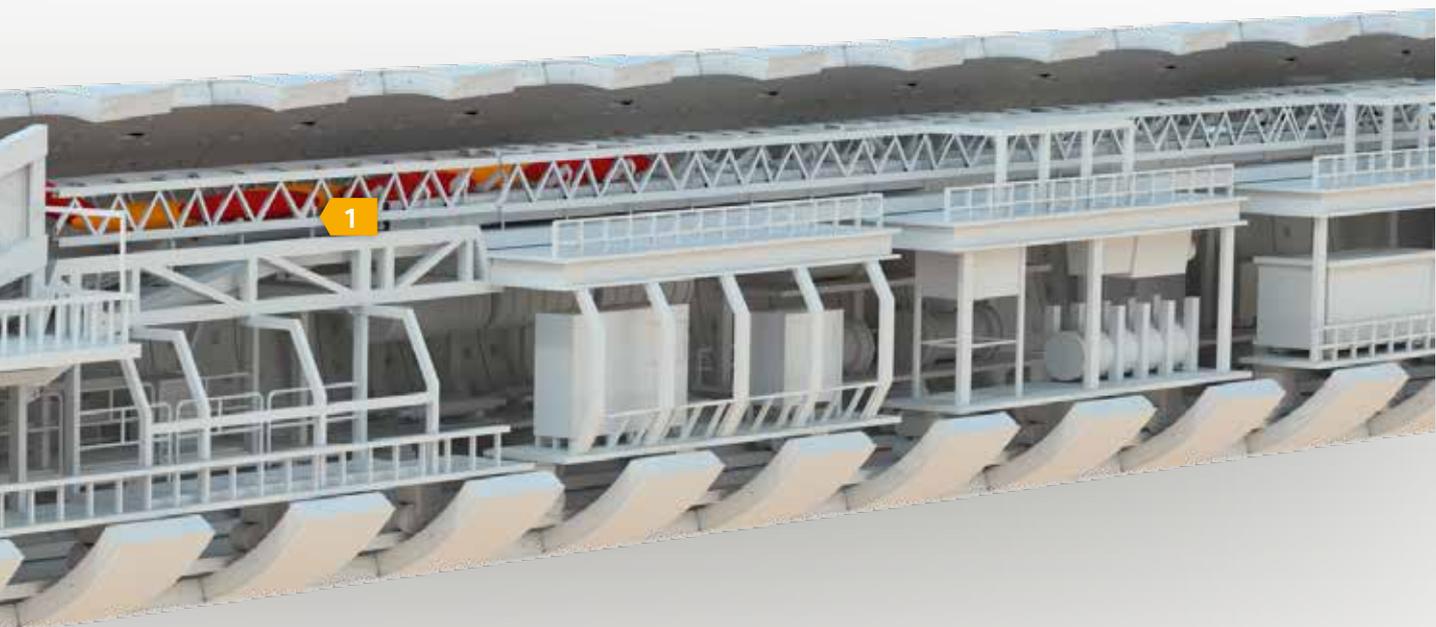
TUNNELBOHRMASCHINE

DIE INJEKTION VON SCHÄUMEN, POLYMEREN UND ANDEREN ADDITIVEN

in die Ortsbrust optimiert die Eigenschaften von weichem Boden, einschliesslich Plastizität, Textur und Durchlässigkeit. Dies erleichtert und beschleunigt den Fortschritt der Tunnelbohrmaschinen (TBM). Die Auswahl des geeigneten Produkts und der erforderlichen Menge für die Bodenconditionierung orientiert sich an der Geologie und der Ausrüstung der eingesetzten Maschine.



- 1 | Schäume
- 2 | Polymere
- 3 | Antriebsdichtstoffe
- 4 | Schildschwanzabdichtungen
- 5 | Tübbingbeton
- 6 | Hilfsmittel



SCHÄUME, POLYMERE UND ABDICHTUNGEN

SCHÄUME

Sika® Stabilizer-1110 TBM	Für Böden von geringer bis hoher Durchlässigkeit
Sika® Stabilizer-1118 TBM	Für sandige Böden (glykolfrei)
Sika® Stabilizer-1510 TBM	Für bindige Böden
Sika® Stabilizer-1518 TBM	Für tonhaltige Böden (glykolfrei)

Bodenkonditionierung für den EPB-Tunnelbau – Nicht jeder Boden ist ideal für den Vortrieb mit einer TBM geeignet. Durch die Verwendung von bodenkonditionierenden Schäumen erreichen Erddruckschilder (EPB) höhere Vortriebsgeschwindigkeiten.

POLYMERE

Sika® Stabilizer-3220 TBM	Pulverförmig
Sika® Stabilizer-3230 TBM	Flüssig
Sika® Stabilizer-3900 TBM	Flüssig

Viscosity Modifiers und Superabsorber für Tunnelbauarbeiten – Typische Anwendungen von Polymeren in TBM-Vortriebe sind:

- Reduzierung der Klebrigkeit
- Reduzierung der Haftung an Metall
- Verringerung der Entmischungsneigung in der Abbaukammer
- Verringerung des Wassergehaltes des Aushubs

ANTRIEBSDICHTSTOFFE

Sika® Stabilizer-2001 TBM	Dichtmittel zum Abdichten des Hauptlagers in TBMs
----------------------------------	---

Das Hauptlager und der Hauptantrieb müssen zum Schutz vor Wasser, Schlamm, Staub oder Schaumverschmutzungen abgedichtet werden. Sika Antriebsdichtstoffe vermeiden jegliche Verschmutzung durch Restabraum und sind wasser- und bodendruckbeständig.

SCHILDSCHWANZABDICHTUNGEN

Sika® Stabilizer-2101 TBM	Schildschwanzdichtstoff für Tunnelbohrmaschinen (Erstfüllung)
Sika® Stabilizer-2201 TBM	Schildschwanzdichtstoff für Tunnelbohrmaschinen Vortriebe (laufender Betrieb)

Schildschwanzabdichtungen werden zwischen den Bürstenreihen eingespritzt und verhindern, dass Wasser, Boden oder Verfüllmörtel in die TBM eindringen. Die Produkte vermeiden Verschmutzungen von Boden und Grundwasser.

HILFS- UND NEBENPRODUKTE

Sika® Separol®-6 W	Lösemittelfreies, vollständig biologisch abbaubares Trennmittel. Spritz- und streichfähig und für Holz-, Metall- und Kunststoffschalungen geeignet.
Sika® Separol®-650 BIO	Lösemittelfreies, vollständig biologisch abbaubares Trennmittel auf Basis von Pflanzenöl. Spritz- und streichfähig und für Holz-, Metall- sowie Kunststoffschalungen geeignet.
Sika® Separol®-710 BIO	Selbstnivellierende, vollständig biologisch abbaubare Trennmittel-Emulsion für alle Schalungstypen, die besonders für Sichtbeton geeignet ist.
Sika® Mischerschutz	Schutzmittel gegen das Anhaften von Beton und Mörtel.

Sika® Separol® Trennmittel verhindern Lunker und Poren in der Betonoberfläche bei der Produktion der Tübbinge. Vermindert die Anhaftung von Zementmörtel und Beton am Equipment. Dadurch wird der Verschleiss verringert und die Nutzungsdauer erhöht.



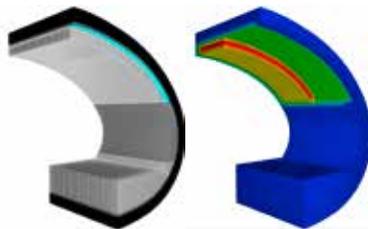
BETONTECHNOLOGIE INNENSCHALENBETON

EINE MÖGLICHT LANGE VERARBEITUNGSZEIT und eine ausreichend hohe Frühfestigkeit nach 12 Stunden am Bauteil sorgen für einen reibungs-freien Bauablauf. Dabei muss der Beton eine hohe Stabilität gegenüber Sedimentation und Schalungsdruck aufweisen.

Zum Erreichen der hohen Anforderungen an die Betontechnologie steuert die PCE-Technologie **Sika® ViscoCrete®** massgeblich bei. Zur Erfüllung des baulichen Brandschutzes stehen Mikro-Polymerfaser Produkte zur Verfügung, die zudem Rissbildungen infolge Frühschwinden und plastischem Schwinden verhindern.

SIKA PCE-TECHNOLOGIE

Die Entwicklung der Hydratationswärme und somit der Frühfestigkeit am Bauteil hängt neben der gewählten Beton-rezeptur auch massgeblich von dem verwendeten Fließmittel ab. Die Sika PCE-Technologie auf Basis von Polycarboxylat-ether verfügt über ein breites Spektrum an einzelnen Polymertypen, die je nach Bedarf kombiniert werden können. Beim Beton für die Tunnelinnenschale ist dabei eine Balance zwischen dem Konsistenzertalt und der Frühfestigkeitsentwicklung des Betons sehr wichtig. Für grosse Projekte bietet die Sika grundsätzlich ein auf alle Ausgangsparameter angepasstes Fließmittel (PCE) an, das in enger Zusammenarbeit mit unserer F&E-Abteilung massgeschneidert formuliert wird, und bei Bedarf (z.B. bei Veränderungen der Betonausgangsstoffe) auch während der Bauphase justiert werden kann.



Symbolbild aus der Spezialsoftware TEMP!Riss® (Implenia Construction GmbH)



PP-FASERBETON FÜR DEN BAULICHEN BRANDSCHUTZ

Beim Beton für Tunnelinnenschalen muss der PP-Faserbeton mit Mikro-Polypropylenfasern gem. DIN EN 14889-2 (Klasse Ia, Monofilamente) hergestellt werden. Für einen Einsatz ohne vorhergehende Brandversuche müssen mind. 2.0 kg/m^3 einer Faser mit der folgenden Geometrie zugegeben werden: Länge 6 mm, Durchmesser 0.016 bis 0.020 mm.

Baustellenspezifische Brandversuche sind bei grossen Projekten üblich, um eine niedrigere notwendige Faserdosierung nachzuweisen. Auch ein Abweichen von der Geometrie ist dabei möglich. Die Verwendung einer Faser mit höherem Durchmesser (z.B. 0.034 mm), führt zu einer wesentlich geringeren Faseranzahl im Beton, was sich sehr positiv auf die Stabilität der Betone auswirkt.



BETONTECHNOLOGIE

INNENSCHALENBETON

INNENSCHALENBETON

Sika® ViscoCrete®	Fliessmittel nach EN 934-2 auf Basis von PCE zur Herstellung von Recyclingbeton oder Beton mit stark saugender Gesteinskörnung
SikaFiber®	Mikro-Polypropylenfasern für die Anwendung in Beton und Mörtel
SikaRapid®	Erstarrungsbeschleuniger zur Erhöhung der Frühfestigkeit in den ersten 12 Stunden
SikaFume® HR/TU	Pulverförmige Betonzusatzstoff bei hohen Anforderungen an Dauerhaftigkeit und Chemikalienbeständigkeit

Beton für Tübbinge

Auch bei der Produktion von Tübbingen ist es wichtig, dass der Beton ohne Hohlraumbildung eingebracht werden kann. Allerdings sollte er bereits kurz nach dem Betonieren so steif sein, dass er nicht aus der abgerundeten Schalung fließt. Um nach kürzester Zeit eine zum Ausschalen ausreichende Festigkeit zu erreichen, wurden spezielle Zusatzmittel der **Sika® ViscoCrete®** Reihe entwickelt. Um ein problemloses Ausschalen zu gewährleisten und den hohen Anforderungen an die Oberfläche nach zu kommen eignen sich besonders **Sika® Separol®** Trennmittel.

TÜBBINGBETON

Sika® ViscoCrete®-20	PCE-Fliessmittel für höchste Frühfestigkeit
SikaFiber®	Mikro-Polypropylenfaser für den Einsatz in Beton und Mörtel für den Brandschutz

Mit der hohen plastifizierenden Wirkung von **Sika® ViscoCrete®** werden niedrige w/z-Werte erreicht, das bedeutet

- hohe Frühfestigkeit für schnelles Ausschalen
- hervorragende Dauerhaftigkeit

Beim Einsatz von PP-Fasern für den baulichen Brandschutz sind baustellenspezifische Brandversuche bei grossen Projekten üblich, um eine niedrigere notwendige Faserdosierung nachzuweisen. Auch ein Abweichen von der Geometrie ist dabei möglich. Die Verwendung einer Faser mit höherem Durchmesser (z.B. 0,031 mm) führt zu einer wesentlich geringeren Faseranzahl im Beton, was sich sehr positiv auf die Stabilität der Betone auswirkt.

HILFSMITTEL

SikaPump® Start-1	Anpumphilfe
Sika® Separol®-6 W	Lösemittelfreies, vollständig biologisch abbaubares Trennmittel. Spritz- und streichfähig und für Holz-, Metall- und Kunststoffschalungen geeignet.
Sika® Separol®-650 BIO	Lösemittelfreies, vollständig biologisch abbaubares Trennmittel auf Basis von Pflanzenöl. Spritz- und streichfähig und für Holz-, Metall- sowie Kunststoffschalungen geeignet.

BETONINSTANDSETZUNG UND TUNNELBESCHICHTUNG

SIKA PRODUZIERT EIN UMFANGREICHES SORTIMENT an Betonersatzsystemen.

Sie wurden speziell für die Reprofilierung oder für den Ersatz des Originalprofils und der Funktion des geschädigten Betons konzipiert und eignen sich für Bauwerke jeglicher Art.

Das **Sika MonoTop®** System, bestehend aus dem zementgebundenen, kunststoffmodifizierten, 1-komponentigen Produkt **Sika MonoTop®-1010**, welches als Korrosionsschutz und Haftbrücke eingesetzt werden kann, sowie dem 1-komponentigen, leistungsfähigen Reparaturmörtel **Sika MonoTop®-4012**, setzt Massstäbe. **Sika MonoTop®-4012** ist vielseitig einsetzbar und lässt sich manuell sowie maschinell im Nassspritzverfahren applizieren. Baumassnahmen werden somit sicher und wirtschaftlich instandgesetzt.

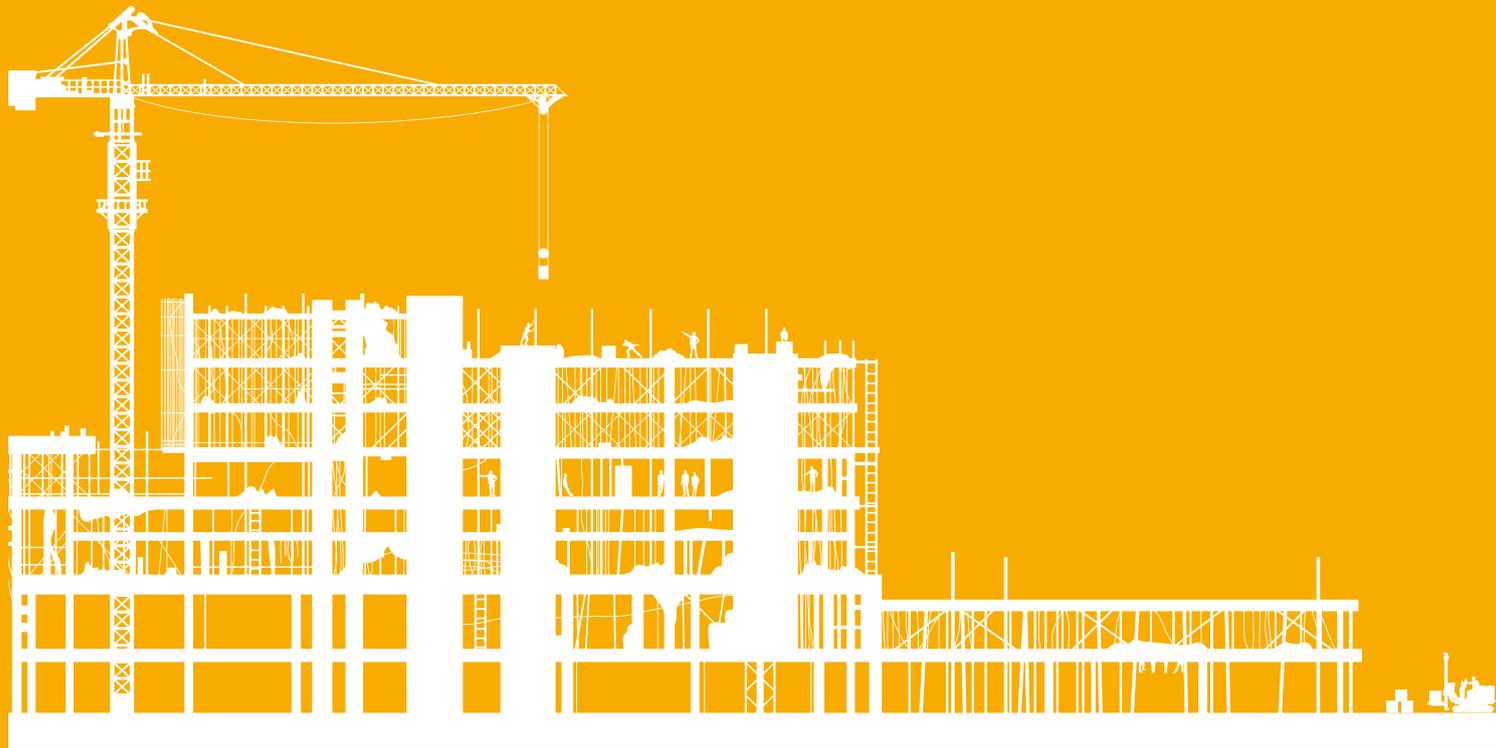
MÖRTEL UND FEINSPACHTEL

Sika MonoTop®-1010	1-komponentiger, kunststoffmodifizierter Korrosionsschutz und Haftbrücke in einem Produkt
SikaGrout®	1-komponentiger, zementgebundener, staubreduzierter, schwindkompensierter Präzisionsvergussmörtel für Schichtstärken von 6 – 125 mm
Sikacrete®-08 SCC	1-komponentiger Instandsetzungsmörtel im Brücken- und Ingenieurbau für horizontale Flächen mit einem 8 mm Grösstkorn
Sika MonoTop®-4012	1-komponentiger, kunststoffmodifizierter Instandsetzungsmörtel für den vielseitigen Einsatz an horizontalen und vertikalen Flächen
Sikadur®-331 W	2-komponentiger, lösemittelfreier Epoxidharzspachtel für Poren-/ Lunkerverschluss
Sika MonoTop®-725 T	1-komponentiger, kunststoffmodifizierter, weisser R3-Poren-/ Lunkerverschluss und Feinspachtel

TUNNELBESCHICHTUNG

Sikagard®-706 Thixo	Pastöse/cremige Tiefenhydrophobierung
Sikagard®-705 L	Flüssige Tiefenhydrophobierung
Sikadur®-331 W	2-komponentiger, lösemittelfreier Epoxidharzspachtel für Poren-/ Lunkerverschluss
Sika MonoTop®-725 T	1-komponentiger, kunststoffmodifizierter, weisser R3-Poren-/ Lunkerverschluss und Feinspachtel
Sikagard® Wallcoat AT	2-komponentige, wässrige Epoxyversiegelung
Sikagard®-260 WPU	2-komponentige, wässrige PU-Versiegelung, UV-beständig

VOM FUNDAMENT BIS ZUM DACH



BETON- UND MÖRTELHERSTELLUNG | BAUWERKSABDICHTUNG | BAUWERKSSCHUTZ UND -SANIERUNG |
KLEBEN UND DICHTEN AM BAU | BODEN UND WAND | BETONBRANDSCHUTZ | GEBÄUDEHÜLLE |
TUNNELBAU | DACHSYSTEME | INDUSTRIE

www.sika.ch

www.sika.ch

www.sika.ch

SIKA SEIT 1910

Die Sika AG ist ein global tätiges Unternehmen der Spezialitätenchemie. Sika ist führend in den Bereichen Prozessmaterialien für das Dichten, Kleben, Dämpfen, Verstärken und Schützen von Tragstrukturen am Bau und in der Industrie.

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



SIKA SCHWEIZ AG
Tüffenwies 16
CH-8048 Zürich
+41 58 436 40 40
www.sika.ch

BUILDING TRUST

