



VERARBEITUNGSRICHTLINIE

Sikacrete®-920 UHP

04.2025 / SIKA SCHWEIZ AG / LRU

NUR FÜR ZERTIFIZIERTE UND GESCHULTE VERARBEITER!

INHALTSVERZEICHNIS

1	Anwendungsbereich	3
2	Produktbezeichnung	3
2.1	Anwendung, Merkmale und Vorteile	3
2.2	Einschränkungen	4
2.3	Lieferform	4
3	Lagerbedingungen	4
4	Ausrüstung	4
4.1	Materialien	4
4.2	Erforderliche Ausrüstung	5
4.3	Zusätzliche Ausrüstung (optional)	5
4.4	Mischanlagen	5
5	Gesundheit und Sicherheit	6
5.1	Risikobewertung	6
5.2	Persönlicher Schutz	6
5.3	Erste Hilfe	6
6	Umwelt	7
6.1	Reinigungswerkzeug, Ausrüstung	7
6.2	Abfallentsorgung	7
7	Planung	7
7.1	Wettervorhersagen, Klimatische Bedingungen, Temperaturen	7
7.2	Pausen	7
7.3	Pläne für unvorhergesehene Ereignisse	8
7.4	Strom und Wasser	8
7.5	Vorbereitungsarbeiten	9
8	UHFB-Menge, Verbrauchsangaben	9
8.1	Beispiel mit 25 kg Säcken	9
8.2	Beispiel mit 900 kg Bigbags	10
9	Untergrundvorbereitung	10
9.1	Vorinspektion	10
9.2	Untergrundvorbereitung, Beton	10
9.3	Rautiefe	11
9.4	Untergrundbefeuchtung	11
9.5	Haftbrücke (optional)	11
10	Mischen	11
10.1	Mischen ohne Stahlfasern	12
10.2	Mischen mit Stahlfasern	13
10.3	Mischen mit Stahlfasern und Viskositätsmodifizierer	13
11	Qualitätskontrolle	14
11.1	Qualitätskontrolle des Untergrundes	14
11.2	Klimatische Bedingungen (vor und während der Anwendung)	15
11.3	Qualitätskontrolle des UHFB (während des Mischens und der Verarbeitung)	15
11.4	Frisch UHFB-Kontrolle	15
11.5	Qualitätskontrolle des UHFB (nach der Verarbeitung)	16
12	Anwendung	16
12.1	Einbau des UHFB	16
12.2	Verarbeitungs- und Nachbearbeitungszeit	18
12.3	Anwendung bei warmen und kalten Bedingungen	18
12.4	Konsistenz für Gefälle (bis ca. 3 – 4 %)	19
12.5	Endverarbeitung der Oberfläche	20
12.6	Nachbehandlung und Aushärtung	20
13	Beläge	21
13.1	Unter Asphalt	21
13.2	Direkt befahrene UHFB-Oberflächen	22
14	Arbeitsfugen, konstruktive Details gemäss SIA 2052	23
14.1	Methode 1: 2 Etappen, konstruktives Detail für die Ausbildung einer Arbeitsfuge in UHFB, gemäss SIA 2052	24
14.2	Methode 2: 3 Etappen, Konstruktives Detail für die Ausbildung einer Arbeitsfuge in UHFB, gemäss SIA 2052	24
14.3	Konstruktives Detail für die Ausbildung von Arbeitsfugen in UHFB in Ecken mit 2 Bauetappen	25
15	UHFB-Betonverbundbau	25
16	Überbeschichtung mit Kunstharzbeschichtungen	26
17	Literatur, Normen	26
18	Rechtliche Hinweise	27

1 ANWENDUNGSBEREICH

Diese Verarbeitungsrichtlinie ist nur eine Anleitung für die Anwendung von Sikacrete®-920 UHP als giessbare Reparaturlösung oder für neue Bauanwendungen, bei denen die Leistung eines UHFB (Ultrahochfester Faserverstärker Baustoff) erforderlich ist.

Sie ist nicht projektspezifisch und muss entsprechend den Anforderungen des Projekts angepasst werden. Die Vorbereitungsarbeiten werden als Empfehlungen angegeben, müssen aber allen Angaben des Auftraggebers entsprechen.

Sie richtet sich an Kunden und Partner der Sika Schweiz AG:

- Verarbeiter (z. B. Betoninstandsetzer, Baumeister)
- Planer
- Bauingenieure

2 PRODUKTBEZEICHNUNG

Sikacrete®-920 UHP ist ein 1-komponentiger, zementhaltiger, ultrahochfester Baustoff, der bei Bedarf mit Stahlfasern gemischt werden kann, um einen UHFB (Ultrahochfester Faserverstärkter Baustoff) zu erhalten.

Weitere Begriffe: UHPC

Ultra High Performance Compound

UHPRFC

Ultra High-Performance Fiber Reinforced Compound

Geeignet für die Verstärkung bestehender Stahlbetonkonstruktionen und für Konstruktionen aus UHFB mit und ohne Stahlbewehrung für Schichtdicken bis zu 80 mm.

Sikacrete®-920 UHP kann wie geliefert oder mit definierten Stahlfasern, die auf der Baustelle zur zusätzlichen Verstärkung hinzugefügt werden (siehe auch Produktdatenblatt für detaillierte Informationen zu Fasern und Dosierung), verwendet werden.

Sikacrete®-920 UHP mit Stahlfasern erfüllt die Anforderungen der SIA 2052 (UB).

2.1 ANWENDUNG, MERKMALE UND VORTEILE

2.1.1 ANWENDUNG

Sikacrete®-920 UHP ist für folgende Anwendungen geeignet:

- Erneuerung von Brückendecken und Parkplatzplatten
- Bau von vorgefertigten Elementen, z. B. Entwässerungsrinnen, Säulen
- Dem Abrieb ausgesetzte, hydraulische und industrielle Strukturen
- Jedes andere Strukturelement, das UHFB erfordert

2.1.2 MERKMALE UND VORTEILE

- Ultrahohe mechanische Eigenschaften
- Ultrahohe Druck-, Biege- und Zugfestigkeiten
- Ermöglicht eine erhebliche Reduktion des Betonquerschnitts, Betonvolumens und Bewehrungsstahls, was zu leichten und schlanken Bauteilen führt
- Zeigt Verfestigungsverhalten, eine einzigartige Eigenschaft von UHFB
- Hervorragende Schlag- und Abriebfestigkeit
- Hervorragender Widerstand gegen Rissbildung durch Schwinden, thermische Spannungen und anderen Einwirkungen
- Sehr hohe Energieabsorptionsfähigkeit (Zähigkeit) Ultrakompaktes Material mit sehr geringer Porosität und Permeabilität
- Hervorragender Widerstand gegen Frost-Tausalz

2.2 EINSCHRÄNKUNGEN

SIKACRETE®-920 UHP IST NUR FÜR DEN PROFESSIONELLEN GEBRAUCH BESTIMMT.

SIKACRETE®-920 UHP DARF NUR VON DER SIKA SCHWEIZ AG FREIGEgebenEN VERARBEITERN BEZOGEN UND VERARBEITET WERDEN.

Für die Herstellung eines UHFB Sorte UB sind nur zugelassene Stahlfasern in einer Dosierung von min. 250 kg/m³ zu verwenden.

Sikacrete®-920 UHP darf nur mit sauberem Wasser gemischt werden.

Keinen Zement oder zusätzliche Zuschläge hinzufügen.

Die maximal festgelegte Menge an Wasser darf nicht überschritten werden.

Die minimal festgelegte Menge an Wasser darf nicht unterschritten werden.

Nur auf festen, vorbereiteten Untergründen auftragen.

Das Produkt (UHFB) darf nur entsprechend seinem Verwendungszweck eingesetzt werden.

Alle Arbeiten sind unter der Leitung eines Aufsichtsführenden oder eines qualifizierten Ingenieurs durchzuführen.

Es gelten die neuesten und relevanten lokalen Produktdatenblätter (PDS) und Materialsicherheitsdatenblätter (MSDS).

Spezifische Informationen zur Konstruktion/Bauausführung können den Details, Zeichnungen, Spezifikationen und Risikobewertungen des Ingenieurs oder Spezialisten entnommen werden.

Diese Verarbeitungsrichtlinie ist nur ein Leitfaden und muss an die Normen, die Gesetzgebung oder andere lokale Anforderungen angepasst werden.

2.3 LIEFERFORM

Sikacrete®-920 UHP ist in 25 kg Papiersäcken und 900 kg Bigbags erhältlich.

3 LAGERBEDINGUNGEN

Sikacrete®-920 UHP ist in unbeschädigten, versiegelten Originalverpackungen unter trockenen, kühlen Bedingungen zu lagern.

Die Lagertemperatur sollte zwischen +5 °C und +30 °C liegen.

4 AUSRÜSTUNG

4.1 MATERIALIEN

UHFB Premix: Sikacrete®-920 UHP	Ausreichende Menge an Pulver
Stahlfasern (fakultativ): Nur wenn UHFB Sorte UB gefordert.	z. B. Bekaert Dramix OL 13/0.2 Dosierung: 250 kg/m ³ (3.12 kg/25 kg Sack Sikacrete®-920 UHP, 110 kg/900 kg Bigbag Sikacrete®-920 UHP)
Ausreichend sauberes Wasser:	Zum Mischen des UHFB, Vornässen des Untergrundes und zur Reinigung
Haftbrücke (optional):	z. B. SikaScreed®-20 EBB oder Sika MonoTop®-1010 Bei Untergründen mit wenig Rautiefe oder wenn keine Verstärkung mittels UHFB erzielt werden soll.
Abglätthilfe (z. B. SikaControl® E-150):	Um das Glätten des aufgetragenen UHFB zu erleichtern
Nachbehandlungsmittel (optional) (z. B. Sika® Antisol® E-20):	Als Verdunstungsschutz und zum Schutz vom frisch eingebauten UHFB

4.2 ERFORDERLICHE AUSRÜSTUNG

Handwerkzeuge:	Kelle, Spachtel, Werkzeuge zur Wartung der mechanischen Ausrüstung und zur Befestigung evtl. Schalungen
Vorbereitung des Untergrunds aus Beton:	Geeignete mechanische Vorrichtungen zur Entfernung von Betonschlämme und zur Erzielung einer ausreichenden Rauigkeit
Wetter-Thermometer:	Aufzeichnung der Umgebungsbedingungen
Material-Thermometer:	Aufzeichnung der Temperatur von Untergrund, Wasser, Pulver und frischem UHFB
Schwamm, Pressluft (ölfrei) oder Vakuum:	Überschüssiges Wasser auf der Untergrundoberfläche abwischen/abblasen oder absaugen
Ausrüstung zum Mischen:	UHFB-Mischer (siehe Abschnitt 10)
Ausrüstung zum Giessen:	Schubkarre (geringe Mengen) oder Kipper/Dumper (grössere Mengen)
Ausrüstung zum Verteilen des UHFB:	Schaufeln, Betonrechen
Ausrüstung für Oberflächennachbearbeitung:	Rüttelbohlen
Bowser oder IBC-Behälter:	Für die Lagerung von genügend sauberem Wasser
Genauere Messgeräte (geeicht):	Zur präzisen Messung von Mischwasser und Stahlfasern
Eimer oder Behälter:	Für Wasser, zum Mischen oder Ausgiessen
Zeitschaltuhr:	Kontrolle der korrekten Mischzeit des UHFB
Reinigung:	Bürste, Niederdruck-Wasserstrahl
Abfallentsorgung/Mulde:	Für Verpackungen und überschüssigen UHFB

4.3 ZUSÄTZLICHE AUSRÜSTUNG (OPTIONAL)

Schalung:	Zum Halten von Mörtel, falls erforderlich
Isolier-/Schutzmatten:	Zum Schutz exponierter Oberflächen bei heissem Wetter
Beheizte Härtungsmatten:	Zum Schutz exponierter Oberflächen bei kaltem Wetter
Eis oder Wasserkühlung:	Senkung der Wassertemperatur bei hohen Temperaturen
Masche:	Sieben von Eis aus Mischwasser
Unterstand, Zelt:	Gerät vor direkter Sonneneinstrahlung, kalten Temperaturen oder Regen schützen
Beleuchtung:	Bei Bedarf für Nacharbeiten
Stromerzeuger:	Zur Unterstützung aller Maschinen und der Beleuchtung

4.4 MISCHANLAGEN

Um den besonderen Anforderungen von UHFB gerecht zu werden, müssen spezielle Zwangsmischer eingesetzt werden. Diese Mischer sind in der Regel mit hochverschleissfesten Stahlteilen und einem Hochleistungsmotor und -getriebe ausgestattet.

Keine kontinuierliche Mischverfahren verwenden!



Abb. Nr. 1: Zwangsmischer

Zwangsföhrte Tellerischer:

RUBAG DZ UHFB / DIEM WERKE (www.diemwerke.com) oder ähnlich:

Fertiges Mischgut: 400 – 800 l

Trommelinhalt: 820 – 1380 l



Nur für Einzelsackmischungen, Anwendungen mit geringem Volumen:
Duo-Paddel-Mixer mit 2 Spindel-Paddeln (z. B. Collomix XO-R Handmixer)

Max. 12.2 kg Frischmörtel (ein 25 kg Sack pro Mischung)

Abb. Nr. 2: Handmischer

5 GESUNDHEIT UND SICHERHEIT

5.1 RISIKOBEWERTUNG

Die Risiken für Gesundheit und Sicherheit im Zusammenhang mit der Baustelle sind zu bewerten und angemessen zu kommunizieren. Die örtlichen Vorschriften, Gesetze und Rechtsvorschriften sind zu beachten.

5.2 PERSÖNLICHER SCHUTZ

Sicheres Arbeiten!

Bei der Handhabung oder Verarbeitung von Zementprodukten kann Staub entstehen, der zu mechanischen Reizungen von Augen, Haut, Nase und Rachen führen kann.

Bei der Handhabung und dem Mischen von Produkten ist stets ein geeigneter Augenschutz zu tragen. Zum Schutz von Nase und Rachen vor Staub sind zugelassene Staubmasken zu tragen.

Der Umgang mit Stahlfasern erfordert spezielle Vorkehrungen. Bei der UHFB-Herstellung und -Verarbeitung, der Reinigung von Maschinen und Werkzeugen sowie dem Hantieren mit Prüfkörpern oder Fertigteilen besteht Verletzungsgefahr von Haut und Augen durch umherfliegende oder hervorstehende Stahlfasern. Das Tragen von Schutzhandschuhen und einer geschlossenen Schutzbrille ist unerlässlich.

Es sind stets Sicherheitsschuhe, Handschuhe und andere geeignete Hautschutzmittel zu tragen.

Nach dem Umgang mit Produkten und vor dem Verzehr von Lebensmitteln immer die Hände mit einer geeigneten Seife waschen.

Ausführliche Informationen sind dem Sicherheitsdatenblatt zu entnehmen.

5.3 ERSTE HILFE

Bei übermäßigem Einatmen, Verschlucken oder Augenkontakt, der zu Reizungen führt, sofort ärztliche Hilfe in Anspruch nehmen. Kein Erbrechen herbeiführen, ausser auf Anweisung des medizinischen Personals.

Augen mit reichlich sauberem Wasser spülen und gelegentlich die oberen und unteren Augenlider anheben. Kontaktlinsen sofort herausnehmen. Augen 10 Minuten lang weiter spülen und dann einen Arzt aufsuchen.

Kontaminierte Haut mit reichlich Wasser abspülen. Verunreinigte Kleidung ausziehen und 10 Minuten lang weiter spülen und einen Arzt aufsuchen.

Ausführliche Informationen sind dem Sicherheitsdatenblatt zu entnehmen.

6 UMWELT

6.1 REINIGUNGSWERKZEUG, AUSRÜSTUNG

Alle Werkzeuge und Verarbeitungsgeräte sofort nach Gebrauch mit Wasser reinigen.
Ausgehärtetes Material kann nur mechanisch entfernt werden.

6.2 ABFALLENTSORGUNG

Unerwünschtes Material verantwortungsbewusst über ein zugelassenes Abfallentsorgungsunternehmen, in Übereinstimmung mit der örtlichen Gesetzgebung und/oder den Anforderungen der regionalen Behörden, entsorgen.
Ausführliche Informationen sind dem Sicherheitsdatenblatt zu entnehmen.

7 PLANUNG

Es ist wichtig, die Arbeiten im Voraus zu planen, um die Unwägbarkeiten während der Anwendung zu minimieren. Daher muss vor Beginn der Arbeiten eine Besprechung stattfinden, um die Aufgaben der einzelnen Teammitglieder zu koordinieren und zu überprüfen, ob alle Materialien und Geräte vor Ort verfügbar sind:

- Wettervorhersage prüfen, um die erforderlichen Massnahmen für den Einsatz zu planen
- Zeitplanung und Pausenplanung
- Pläne für unvorhergesehene Ereignisse
- Strom- und Wasserversorgung
- Vorinspektion des Untergrunds
- Abnahme des Untergrunds durch zuständigen Bauingenieur
- Vorbereitung der Ausrüstung
- Qualitätskontrolle
- Werkzeuge zur Reinigung
- Abfallentsorgung
- Endkontrolle

7.1 WETTERVORHERSAGEN, KLIMATISCHE BEDINGUNGEN, TEMPERATUREN

Temperaturen und Witterungsbedingungen spielen eine wichtige Rolle bei der Anwendung von Materialien auf Zementbasis und haben Einfluss auf z. B.:

- Start- und Endzeiten
- Mischprozess
- Menge des Anmachwassers (weniger bei kalten, mehr bei warmen Bedingungen)
- Verarbeitungszeit und Einbauzeit des frischen UHFB (länger bei kalten, kürzer bei warmen Bedingungen)
- Abbindezeit und Festigkeitsentwicklung (langsamere Entwicklung bei kälteren Temperaturen)
- Besondere Vorsichtsmassnahmen (z. B. Konditionierung von Wasser bei kalten oder warmen Bedingungen, beheizte Aushärtungsdecken usw.)
- Schutz des Anwendungsbereichs und der Ausrüstung

Während der Verarbeitung müssen die Untergrund- und Umgebungstemperaturen aufgezeichnet und kontrolliert werden.

7.2 PAUSEN

Die Pausen sind so zu planen, dass das Mischen nicht unterbrochen wird.

Es ist ein kontinuierlicher Giessprozess aufrechtzuerhalten und es darf während der Anwendung keine Unterbrechungen geben.

7.3 PLÄNE FÜR UNVORHERGESEHENE EREIGNISSE

Für den Fall eines mechanischen Versagens, einer Unterschätzung des Volumens, eines Lecks in der Schalung usw. können einige Eventualitäten im Voraus geplant werden. Bei manchen Ausrüstungen ist es nicht möglich, bei jedem Projekt zwei zu haben, aber es ist nützlich zu wissen, wo die nächste verfügbare Ausrüstung steht und wer im Notfall zu kontaktieren ist.

Es wird empfohlen folgendes Material bereitzuhalten, um Unwägbarkeiten und Verzögerungen zu minimieren:

- Zusätzliche Mörtelmenge (10 – 20 %)
- Ersatzmischer
- Ersatzgenerator (wenn möglich)

Im Folgenden werden einige häufige Ursachen für Unvorhergesehenes aufgeführt und Vorschläge zur Minimierung dieses Risikos gegeben:

Artikel	Mögliche Ursachen	Risikominimierung Aktion
Mischmaschine	▪ Wartung ▪ Rost und Korrosion ▪ Gehärtetes Material ▪ Fehlerhafte Montage	▪ Regelmässige Wartung (siehe Anweisungen des Herstellers) ▪ Alle Teile auf Verschleiss und/oder Beschädigung prüfen ▪ Gehärtetes Material entfernen ▪ Montieren gemäss den Anweisungen ▪ Ersatzmaschine zur Minimierung von Ausfällen
Stromversorgung	Zusicherung von Leistung	▪ 2. Stromquelle (Generator)
Klimatische Bedingungen	▪ Extreme Temperaturen ▪ Schnelle Aushärtung, geringer Durchfluss ▪ Mörtel zu flüssig	▪ Schutzausrüstung, Arbeit in der Nacht ▪ Maximal Wasser verwenden, Wasser aufbereiten, vor Sonne schützen ▪ Mischgeschwindigkeit prüfen ▪ Anpassung der Wasserdosierung bei niedrigen Temperaturen
Verpackung	▪ Verunreinigung ▪ Harte Klumpen/Aushärtungen	▪ Vorsicht beim Öffnen der Säcke/Bigbags ▪ Verhindern, dass Verpackungen in die Vermischung gelangen ▪ Keine beschädigten Beutel: nass, ungeschützt oder kaputt
Pausen und Unterbrechungen	▪ Aushärtung des UHFB im Kipper	▪ Pausen vor dem Start einplanen ▪ Angemischten Mörtel nie unbeaufsichtigt lassen ▪ UHFB aufgewühlt halten
Verunreinigung der Mischung	▪ Fremde Partikel ▪ Wechselnde Produkte ▪ Unterschiedliche Mörtel Eigenschaften	▪ Schutz der Ausrüstung ▪ Gründlich reinigen ▪ Teile, die mit Mörtel in Berührung kommen, dürfen nicht geölt werden
Vorgemischter Mörtel	▪ Mörtel zu trocken ▪ Klumpiger Mörtel ▪ Sedimentation ▪ Unterschiedliche Merkmale	▪ Wassermessung prüfen ▪ Mischen bis zur Homogenität ▪ Wassermessung prüfen ▪ Mischzeit und verwendete Chargen prüfen

Tabelle 1

7.4 STROM UND WASSER

Der Strom für die Geräte muss für den Einsatz auf der Baustelle zugelassen sein.

Bei der Verwendung von dieselbetriebenen Geräten stets die örtlichen Gesetze und Einschränkungen beachten.

Bei der Verwendung eines Elektromotors ist zu prüfen, ob die erforderliche Spannung am Einsatzort vorhanden ist.

Sicherstellen, dass auf der Baustelle ausreichend sauberes Wasser zum Füllen von Fässern oder IBC-Behältern vorhanden ist.

7.5 VORBEREITUNGSARBEITEN

Sicherstellen, dass die richtige Menge Pulver, Stahlfasern, Frischwasser und wenn notwendig Zusatzmittel zur Verfügung stehen.

Die erforderliche Mörtelmenge für die Anwendung anhand der Gleichung in Abschnitt 8.1 berechnen. Zudem ist die Ergiebigkeit des Produkts zu berechnen. Verbrauchsangaben zu Pulver, Wasser und Fasern sind in Abschnitt 8 zu finden.

Sicherstellen, dass auf der Baustelle genügend Material vorhanden ist, um die Arbeiten auszuführen (min. 10 % zusätzliches Material berücksichtigen).



Abb. Nr. 3: Mischplatz einrichten/vorbereiten



Abb. Nr. 4: Lagerung des Pulvers neben Mischplatz



Abb. Nr. 5: Lagerung der nötigen Materialien neben Mischplatz

8 UHFB-MENGE, VERBRAUCHSANGABEN

Die Ausbeute eines Produkts kann anhand der folgenden Gleichung bestimmt werden (unter der Annahme, dass kein Abfall anfällt).

Gleichung:

Ausbeute (Liter)	=	Gewicht des Pulvers (kg)
	+	Gewicht des Wassers (kg)
	+	Gewicht der Stahlfasern (kg)*
	÷	Dichte der Mischung (kg/l)

Gegeben: Gewicht von Wasser 1 Liter = 1 kg

*** Optional:** Sikacrete®-920 UHP kann mit oder ohne Stahlfasern verwendet werden.

8.1 BEISPIEL MIT 25 KG SÄCKEN

Berechnung des Verbrauchs für einen 25 kg Sack, gemischt mit 2.45 l Wasser (9.9 % Wasser) und 3.12 kg Stahlfasern, wenn die Dichte des frischen Materials 2.5 kg/l beträgt:

Mit Fasern: 1 Sack mit 25 kg ergibt: $(25 + 2.45 + 3.12) \text{ kg} \div 2.5 \text{ kg/l}$ = ~ 12.2 l Frischmörtel

Ohne Fasern: 1 Sack mit 25 kg ergibt: $(25 + 2.45) \text{ kg} \div 2.3 \text{ kg/l}$ = ~ 11.7 l Frischmörtel

8.1.1 VERBRAUCHSBEISPIEL

Nr. Säcke	1	2	3	4	5	10
Pulver	25 kg	50 kg	75 kg	100 kg	125 kg	250 kg
Wasser	2.5 l	5.0 l	7.4 l	9.9 l	12.4 l	24.7 l
Fasern	3.12 kg	6.24 kg	9.36 kg	12.48 kg	15.60 kg	31.20 kg
Volumen	~ 12 l	~ 24 l	~ 36 l	~ 48 l	~ 60 l	~ 120 l

Tabelle 2

8.2 BEISPIEL MIT 900 KG BIGBAGS

Berechnung des Verbrauchs für einen 900 kg schweren Bigbag, der mit 89 l Wasser (9.9 % Wasser) und 112 kg Stahlfasern gemischt wird, wenn die Dichte des frischen Materials 2.5 kg/l beträgt:

Mit Fasern: 1 Bigbag von 900 kg ergibt: $(900 + 89 + 112) \text{ kg} \div 2.5 \text{ kg/l}$ = ~ 440 l Frischmörtel

Ohne Fasern: 1 Bigbag von 900 kg ergibt: $(900 + 89) \text{ kg} \div 2.3 \text{ kg/l}$ = ~ 420 l Frischmörtel

8.2.1 VERBRAUCHSBEISPIEL

Volumen	0.44 m³	1 m³	5 m³	10 m³	30 m³	50 m³
Pulver	900 kg	2 047 kg	10 237 kg	20 473 kg	61 419 kg	102 366 kg
Wasser	89 l	203 l	1 013 l	2 027 l	6 081 l	10 134 l
Fasern	112 kg	250 kg	1 250 kg	2 500 kg	7 500 kg	12 500 kg
Bigbags	1 St.	2.3 St.	11.4 St.	22.7 St.	68.2 St.	113.7 St.

Tabelle 3

Bitte beachten, dass bei der Berechnung der Mörtelmenge ein Zuschlag von min. 10 % berücksichtigt werden sollte!

9 UNTERGRUNDVORBEREITUNG

9.1 VORINSPEKTION

Die Temperaturen der folgenden Elemente sind zu überprüfen:

- Untergrund: Min. +5 °C, max. +30 °C (Optimal: +20 °C (±5 °C))
- Umgebungstemperatur: Min. +5 °C, max. +30 °C
- Wasser bei kalten Wetterbedingungen: Min. +10 °C, max. +22 °C
- bei warmen Wetterbedingungen: Min. +5 °C, max. +10 °C
- Pulver: Min. +10 °C, max. +25 °C

Alle Vibrationsquellen beseitigen, bevor mit der Anwendung begonnen wird.

9.2 UNTERGRUNDVORBEREITUNG, BETON

Der Betonuntergrund in dem zu vergiessenden Bereich ist im Vorfeld auf Risse und andere Mängel zu prüfen, evtl. festgestellte beschädigte Oberflächen müssen dem Bauleiter gemeldet werden.

Der Untergrund muss sauber, fett- und ölfrei sein, ohne lose oder schlecht haftende Teile. Zementhaut, Anstriche oder andere Oberflächenbehandlungsmittel müssen vollständig entfernt sein.

Die Tragfähigkeit des Betonuntergrundes kann mittels einer Haftzugfestigkeitsprüfung nach SN EN 1542 ermittelt werden. Auswertung nach SIA 273.

Anforderung: Mittelwert $\geq 1.5 \text{ N/mm}^2$, wobei der kleinste Wert der Prüfserie (meist eine Dreifachbestimmung) 1 N/mm^2 nicht unterschreiten darf.

9.3 RAUTIEFE

Untergründe müssen immer eine genügende Rautiefe aufweisen.

Bei UHFB-Beton-Verbundbauteilen wird die Oberfläche des Betonuntergrunds mit Methoden wie Hochdruckwasserstrahlen, Sandstrahlen oder Kugelstrahlen aufgeraut.

Die erforderliche Rautiefe der Oberfläche beträgt 3 – 5 mm bei Abtrag durch Hochdruckwasserstrahlen und 1 – 2 mm bei Sandstrahlen/Kugelstrahlen. Allein das Entfernen der Zementhaut des Untergrunds ist nicht ausreichend.

Die mittlere Rautiefe der für den Auftrag von UHFB vorbereiteten Oberfläche des Betonuntergrunds kann mittels Sandflächenverfahren gemäss SN EN 1766 oder mittels Laser gemäss SN EN 13473-1 ermittelt werden.

9.4 UNTERGRUNDBEFEUCHTUNG

Betonoberflächen müssen min. 12 Stunden vor dem Auftragen von Sikacrete®-920 UHP mit sauberem Wasser gesättigt werden, bis eine gesättigte Oberfläche erreicht ist.

Sicherstellen, dass kein stehendes Wasser auf der Oberfläche vorhanden ist.

Unmittelbar vor dem Auftragen überschüssiges Wasser entfernen, z. B. mit einem sauberen Schwamm für kleine Flächen oder mit Luftdruck für grosse Flächen.



Abb. Nr. 6: Stehendes Wasser muss entfernt werden



Abb. Nr. 7: Entfernung von stehendem Wasser

Die Oberfläche muss ein dunkles, mattes Aussehen aufweisen, ohne zu glänzen.

Poren und Vertiefungen der Oberfläche dürfen kein Wasser enthalten. Druckluft (ölfrei) verwenden, um überschüssiges Wasser in schwer zugänglichen Bereichen wegzublasen.

Die Oberfläche darf vor dem Auftragen nicht trocknen.

9.5 HAFTBRÜCKE (OPTIONAL)

Bei sehr gut vorbereiteten, mattfeuchten Untergründen mit einer Rautiefe von 3 – 5 mm kann auf eine Haftbrücke verzichtet werden.

Ein gut vorbereiteter und gesunder Untergrund ist essenziell, wenn der UHFB als tragwerksverstärkendes Element eingebaut wird. Auf eine Haftbrücke sollte dann komplett verzichtet werden.

Die Verwendung einer Haftbrücke, z. B. SikaScreed®-20 EBB (Epoxy) oder Sika MonoTop®-1010 (zementgebunden), kann wenn nötig in Betracht gezogen werden.

Bitte hierfür Technischen Verkaufsberater der Sika Schweiz AG kontaktieren.

10 MISCHEN

Das Anmischen von Sikacrete®-920 UHP darf nur mit sauberem Leitungswasser erfolgen.

Die ideale Wassermenge beträgt 9.9 % vom Gewicht des Pulvers Sikacrete®-920 UHP.

Der zulässige Wasserdosierbericht beträgt:

- **2.3 – 2.45 l** Wasser pro 25 kg Pulver (im Sommer mehr Wasser, im Winter weniger Wasser)
- **83 – 89 l** Wasser pro 900 kg Bigbag (im Sommer mehr Wasser, im Winter weniger Wasser)

Die Wassermenge ist genau abzumessen, nie unter- resp. überdosieren!



Idealerweise automatische Wasserdosiergeräte verwenden, um eine genaue Wasserdosierung zu gewährleisten, z. B. Collomix AQiX oder ähnliche.

Abb. Nr. 8: Wasserdosiergeräte

Hinweis: Die Wassermenge hat einen starken Einfluss auf die Konsistenz sowie die Verarbeitungszeit des resultierenden UHFB (je weniger Wasser verwendet wird, desto kürzer ist die Verarbeitungszeit).

Je nach geplanter Anwendung die gewünschte Konsistenz im Voraus festlegen. Die Anwendung mit Gefälle verlangt eine weniger fließfähigere Konsistenz. Diese kann entweder mittels einer reduzierten Wassermenge (nahe dem min. zulässigen) oder eines Viskositätsmodifizierers eingestellt werden.

Für detaillierte Unterstützung bitte Technischen Verkaufsberater der Sika Schweiz AG kontaktieren.



Abb. Nr. 9: Einstellen der Wassermenge



Abb. Nr. 10: Überprüfung/Funktionskontrolle der Wasserdosierung

10.1 MISCHEN OHNE STAHLFASERN

Mischvorrichtung so nahe wie möglich an der endgültigen Aufbringungsstelle aufstellen.

Für kleine Mengen kann Sikacrete®-920 UHP mit einem leistungsstarken, langsam laufenden Handrührgerät (< 500 U/Min.) angemischt werden.

1. Zuerst sauberes Leitungswasser in den Mischbehälter geben und anschliessend unter Rühren ca. 2/3 des Pulvers langsam und ohne Unterbrechung in das Wasser geben.
2. Nach ca. 30 Sekunden den Rest des Pulvers zugeben und kontinuierlich mischen.
Die Gesamtmischzeit beträgt 3 – 4 Minuten, bis eine homogene, flüssige Konsistenz erreicht ist.
Der Verflüssiger im Pulver setzt nach ca. 2.5 Minuten ein.
Die maximal zulässige Wassermenge darf nicht überschritten werden!

Wird ein Zwangsmischer verwendet, den Mischer vorgängig befeuchten.

1. Den Inhalt eines Beutels Pulver in den Mischer geben.
2. Anschliessend die gesamte Wassermenge in den Mischer geben und den Mischer starten. 3 – 4 Minuten lang gründlich mischen, bis eine homogene flüssige Konsistenz erreicht ist.
Der Verflüssiger im Pulver setzt nach ca. 2.5 Minuten ein.
Die maximal zulässige Wassermenge darf nicht überschritten werden!

10.2 MISCHEN MIT STAHLFASERN

Mischvorrichtung so nahe wie möglich an der endgültigen Aufbringungsstelle aufstellen.

Für kleine Mengen kann Sikacrete®-920 UHP mit einem leistungsstarken, langsam laufenden Handrührgerät (< 500 U/Min.) angemischt werden.

1. Zuerst sauberes Leitungswasser in den Mischbehälter geben und anschliessend unter Rühren ca. 2/3 des Pulvers langsam und ohne Unterbrechung in das Wasser geben.
2. Nach ca. 30 Sekunden den Rest des Pulvers zugeben und kontinuierlich mischen.
Die Gesamtmischzeit beträgt 3 – 4 Minuten, bis eine homogene, flüssige Konsistenz erreicht ist.
Der Verflüssiger im Pulver setzt nach ca. 2.5 Minuten ein.
3. **Die richtige Menge Stahlfasern schnell und unter ständigem Mischen zugeben und weitere 3 Minuten lang gründlich mischen, bis ein homogener Mörtel entstanden ist.**
Die Gesamtmischzeit sollte 8 Minuten nicht überschreiten.

Wird ein Zwangsmischer verwendet, den Mischer vorgängig befeuchten.

1. Den gesamten Inhalt eines Pulvers in den Mischer geben.
2. Anschliessend den Mischer starten und mit der Wasserdosierung beginnen. Nach Beendigung der Wasserzugabe für 3 – 4 Minuten mischen, bis eine homogene flüssige Konsistenz erreicht ist.
Der Verflüssiger im Pulver setzt nach ca. 2.5 Minuten ein.
3. **Dann schnell die richtige Menge Stahlfasern hinzufügen und min. 4 – 7 Minuten lang gründlich mischen.**
Die maximal zulässige Wassermenge darf nicht überschritten werden!
Die Gesamtmischzeit sollte 8 – 10 Minuten nicht überschreiten.

Zugelassene Stahlfasern sind Bekaert Dramix OL 13/0.2.

Für Informationen betreffend Liefermöglichkeiten bitte Technischen Verkaufsberater der Sika Schweiz AG kontaktieren.

10.3 MISCHEN MIT STAHLFASERN UND VISKOSITÄTSMODIFIZIERER

Mischvorrichtung so nahe wie möglich an der endgültigen Aufbringungsstelle aufstellen.

Für kleine Mengen kann Sikacrete®-920 UHP mit einem leistungsstarken, langsam laufenden Handrührgerät (< 500 U/Min.) angemischt werden.

1. Zuerst sauberes Leitungswasser in den Mischbehälter geben und anschliessend unter Rühren ca. 2/3 des Pulvers langsam und ohne Unterbrechung in das Wasser geben.
Nach ca. 30 Sekunden den Rest des Pulvers zugeben und kontinuierlich mischen.
Die Gesamtmischzeit beträgt 3 – 4 Minuten, bis eine homogene, flüssige Konsistenz erreicht ist.
Der Verflüssiger im Pulver setzt nach ca. 2.5 Minuten ein.
2. **Der Viskositätsmodifizierer kann nun zur Mischung beigefügt werden.**
Die Dosierung hängt von den Einbaubedingungen ab. Je nach Gefälle beläuft sich die Menge zwischen 30 – 70 g pro 25 kg Sack Pulver (siehe Abschnitt 12.5)
3. Die richtige Menge Stahlfasern schnell und unter ständigem Mischen zugeben und weitere 3 Minuten lang gründlich mischen, bis ein homogener Mörtel entstanden ist.
Die Gesamtmischzeit sollte 7 Minuten nicht überschreiten.

Wird ein Zwangsmischer verwendet, den Mischer befeuchten und mit dem Mischprozess starten.

1. Den gesamten Inhalt eines Pulvers in den Mischer geben.
2. Anschliessend den Mischer starten und mit der Wasserdosierung beginnen.
Nach Beendigung der Wasserzugabe für 3 – 4 Minuten mischen, bis eine homogene flüssige Konsistenz erreicht ist.
Der Verflüssiger im Pulver setzt nach ca. 2.5 Minuten ein.
3. **Der Viskositätsmodifizierer kann nun zur Mischung beigefügt werden.**
Die Dosierung hängt von den Einbaubedingungen ab. Je nach Gefälle beläuft sich die Menge zwischen:
 - a. 30 – 70 g pro 25 kg Sack Pulver (siehe Abschnitt 12.5)
 - b. 0.5 kg und 2.0 kg pro 900 kg Bigbag Pulver (siehe Abschnitt 12.5)
4. Dann schnell die richtige Menge Stahlfasern hinzufügen und min. 3 – 4 Minuten lang gründlich mischen.
Die maximal zulässige Wassermenge darf nicht überschritten werden!
Die Gesamtmischzeit sollte 10 Minuten nicht überschreiten.

Da das frische Material mit einer Schubkarre oder einem Kipper zum Ausbringungsort transportiert wird, muss der Mischer hoch genug angehoben werden, damit er ordnungsgemäss entleert werden kann. Es kann auch eine Plattform neben dem Mischer verwendet werden, um den Arbeitern ein ordnungsgemässes und sicheres Dosieren zu ermöglichen.

Der/die Mischer sollte(n) zwischen den Chargen so sauber wie möglich gehalten werden, um die Leistung der nachfolgenden Chargen zu gewährleisten.



Abb. Nr. 11: Plattform neben Mischer



Abb. Nr. 12: Bigbag handling mittels Krahn/Schaufelbagger

11 QUALITÄTSKONTROLLE

Die folgenden Empfehlungen zur Qualitätskontrolle müssen befolgt werden.

Alle Ergebnisse müssen aufgezeichnet werden.

11.1 QUALITÄTSKONTROLLE DES UNTERGRUNDES

Prüfung	Referenzen	Frequenz	Beurteilung
Sauberkeit des Betons	Visuell	Nach der Vorbereitung	Keine Verschmutzung, lose Partikel oder Defekte
Defekte	Visuell	Nach der Vorbereitung	Kein beschädigter Beton oder Risse
Rauigkeit	Visuell	Nach der Vorbereitung	Min. Rauigkeit: 1-2 mm Empfehlung: 3-5 mm (gemäss SIA 2052)
Benetzte Oberfläche	Visuell	Nach der Vorbereitung	Kein überschüssiges oder stehendes Wasser
Tragfähigkeit	Datensatz	Vor der Vorbereitung	Gemäss SIA 273 ($\sigma \geq 1.5 \text{ N/mm}^2$)

Tabelle 4

11.2 KLIMATISCHE BEDINGUNGEN (VOR UND WÄHREND DER ANWENDUNG)

Prüfung	Methode	Frequenz	Parameter
Temperatur (Umgebung und Untergrund)	Datensatz	Während der Anwendung	Gemäss Produktdatenblatt
Luftfeuchtigkeit der Umgebung	Datensatz	Während der Anwendung	Gemäss Produktdatenblatt
Niederschlag	Datensatz	Während der Anwendung	Aufzeichnungen führen und Schutz bieten

Tabelle 5

11.3 QUALITÄTSKONTROLLE DES UHFB (WÄHREND DES MISCHENS UND DER VERARBEITUNG)

Prüfung	Methode	Frequenz	Parameter
Verpackung	Visuell	Jeder Sack, Bigbag	Kein Schaden, keine Feuchtigkeit
Chargen-Nr.	Datensatz	Jeder Sack, Bigbag	Dokumentieren
Aspekt des Pulvers	Visuell	Jeder Sack, Bigbag	Locker, keine Klumpen, nicht verdichtet
Gemischtes Material	Visuell	Während des Mischens	Homogen, keine Klumpen, kein ungemischtes Trockenpulver
Temperatur von Mischung	Messung	Nach dem Mischen	Temperatur nicht über +25 °C
Blutungen, Sedimentation	Visuell	Nach dem Mischen	Keine Blutungen oder Absonderungen

Tabelle 6

11.4 FRISCH UHFB-KONTROLLE

Qualitätsprüfung auf der Baustelle.

Typ und Häufigkeit der Eignungs- und Qualitätsprüfungen werden vom Projektverfasser (Planer, Ingenieur) definiert.

Prüfmethode	Norm	Frequenz	Beurteilung
Druckfestigkeit	SIA 2052	1-mal pro Einbauetappe oder in Abhängigkeit der Projektanforderungen	Nach 28 Tagen Gemäss SIA 2052, Sorte UB
Biegezugprüfung	SIA 2052	Min. 1-mal pro Ausführung oder immer nach dem Einbau von 300 m³ UHFB	Nach 28 Tagen Gemäss SIA 2052, Sorte UB
Magnetoskopie (Anstelle der Biegezugprüfung)	SIA 2052	Min. 1-mal pro Ausführung oder immer nach dem Einbau von 300 m³ UHFB	Gemäss SIA 2052

Tabelle 7

Die Würfel- und Biegezugformen sind in der Nähe des Anwendungsbereichs vorzubereiten, wobei Vorkehrungen zu treffen sind, um die Proben zu schützen, bis sie nach min. 24 Stunden zu einem akkreditierten Prüflabor transportiert werden (z. B. in einem Container, einer vollständig isolierten Box usw.).

Die Proben dürfen nicht transportiert werden, solange der Mörtel frisch ist.

Das akkreditierte Prüfinstitut übermittelt dem Bauleiter in der Planungsphase eine Verfahrensanweisung, in der genau beschrieben wird, wie die Proben vorbereitet, gelagert und von der Baustelle zum Labor transportiert werden sollen.



Abb. Nr. 13: Würfel- und Prismenschalungen



Abb. Nr. 14: Giessen eines Biegezugbalken

11.5 QUALITÄTSKONTROLLE DES UHFB (NACH DER VERARBEITUNG)

Charakteristisch	Norm	Frequenz	Beurteilung
Oberflächenmängel	Visuell	28 Tage nach der Anwendung	Keine Mängel, Risse
Delamination	Visuell	28 Tage nach der Anwendung	Keine Hohlräume
Haftzugfestigkeit	SN EN 1542	1-mal pro Einbaustappe oder in Abhängigkeit der Projektanforderungen	Gemäss SIA 273

Tabelle 8

Die Haftzugfestigkeit wird nach SN EN 1542 durchgeführt.

Das Mindestalter des UHFB beträgt 7 Tage.

Bei Eignungsprüfungen müssen der Untergrund und seine Oberflächenbeschaffenheit repräsentativ sein für das auszuführende Objekt.

Die Anforderungen werden erfüllt, falls der Bruch im Betonuntergrund erfolgt und die projektspezifischen Anforderungen an die Haftzugfestigkeit des Betons erfüllt sind.

Die Anzahl Prüfungen ist projektspezifisch festzulegen.

12 ANWENDUNG

12.1 EINBAU DES UHFB

Das Material 5 – 15 Minuten direkt nach dem Mischen verarbeiten, um die optimalen Fliesseigenschaften zu nutzen. Gängige Transportmethoden sind Schubkarren und/oder Kipper/Dumper.

Alternative Methoden für den Transport des gemischten Sikacrete®-920 UHP können freigegeben werden, z. B. auf einem Fahrzeug montierte Rührwerke und Pumpen.

Alle Alternativen sollten mit dem Technischen Verkaufsberater der Sika Schweiz AG besprochen werden.



Abb. Nr. 15: Enladen der Mischung in ein Dumper



Abb. Nr. 16: Transport zur Einbaustelle mittels Dumper

Es ist dabei zu achten, dass während des Einbaus das Material kontinuierlich fliesst, um Luft einschüsse zu vermeiden.



Abb. Nr. 17: Giessen auf die Einbaustelle

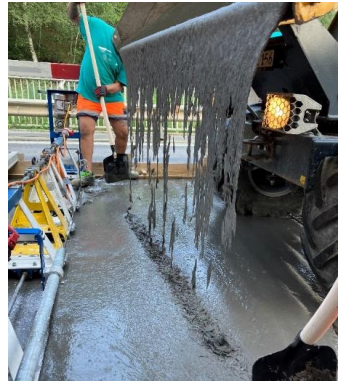


Abb. Nr. 18: Gegossener UHFB

Den Mörtel in der gewünschten dicke auftragen. Die Auftragsdicke muss jedoch innerhalb 20 – 80 mm liegen. Sollten höhere Schichtstärken erforderlich sein, ist dies vorgängig zu Prüfen.

Bei Fragen bitte Technischen Verkaufsberater der Sika Schweiz AG kontaktieren.

Sikacrete®-920 UHP ist selbstverfliesen, lässt sich leicht nivellieren und mittels Schaufeln und robusten Betonrädchen verarbeiten.

Der Einbau und die Verteilung des UHFB muss unmittelbar nach dem Ausgiessen stattfinden.

Je nach Klimatischen Bedingungen, Untergrund- und Lufttemperatur und der verwendeten Wassermenge beträgt das **Verarbeitungsfenster ca. 15 – 30 Minuten**.

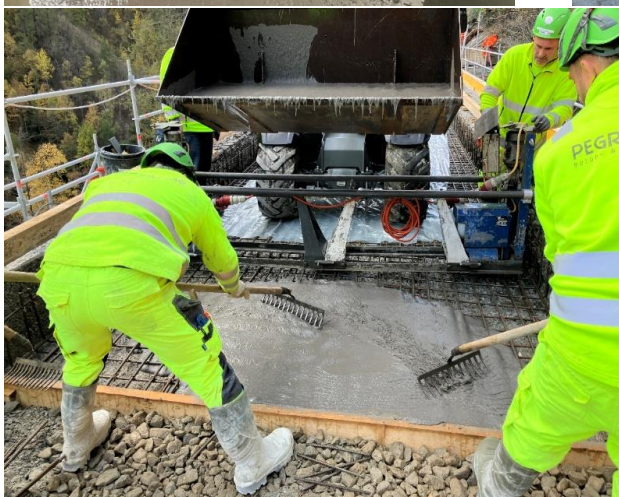


Abb. Nr. 19-22: UHFB-Einbau und Verteilung mittels Schaufeln und Betonrädchen

Der UHFB muss kontinuierlich eingebaut werden.

Die einzelnen Mischchargen müssen stetig ineinander gearbeitet werden, um die Entstehung von Arbeitsfugen zu verhindern.

WICHTIG: Kein Zwischennachbehandlungsmittel auf gegossene Bereiche sprühen, welche mit einer neuen Mischcharge überdeckt werden.

12.2 VERARBEITUNGS- UND NACHBEARBEITUNGSZEIT

Für die Endverteilung und der finalen Bearbeitung der UHFB-Oberfläche, bedarf es einer sofortigen Behandlung/Überdeckung mit dem Zwischennachbehandlungsmittel SikaControl® E-150.

Bei der Nachbearbeitung der Oberfläche eines Belags wird empfohlen eine Rüttelbohle zu verwenden, um den Mörtel gleichmässig zu verteilen.

Mittels Zwischennachbehandlungsmittel und Rüttelbohlen kann die Oberfläche auch nach 30 – 60 Minuten noch durchgeführt und/oder nachbearbeitet werden. Auch dieser Schritt ist abhängig von den Klimatischen Bedingungen und der Materialtemperatur.

Die Zugabe von zusätzlichem Wasser auf die Oberfläche des Materials zum Zwecke der Nachbearbeitung ist nicht zulässig.



Abb. Nr. 23, 24: Belagsfertigung mittel Rüttelbohlen

Sollte während des UHFB-Einbaus die Oberfläche austrocknen (Entstehung einer «Elefantenhaut») kann diese einfach mittels Zwischennachbehandlungsmittel SikaControl® E-150 aufgeweicht und weiterverarbeitet und abgeglättet werden.

12.3 ANWENDUNG BEI WARMEN UND KALTEN BEDINGUNGEN

12.3.1 WARMER BEDINGUNGEN (> +25 °C)

Der Anwendungstemperaturbereich von Sikacrete®-920 UHP reicht von +5 °C bis +30 °C, wobei +20 °C das Optimum darstellt.

Nach Möglichkeit Anwendungen bei hohen Temperaturen vermeiden, da sich die Verarbeitungszeit des UHFB dann verkürzt.

Falls Temperaturen von über +25 °C erwartet werden, ist das folgende Verfahren anzuwenden:

- Die Oberfläche 24 Stunden vor dem Einbau mit kaltem Wasservornässen und den Bereich gesättigt und abgedeckt halten. Überschüssiges Wasser vor der Anwendung entfernen.
- **Den Arbeitsbereich vor direkter Sonneneinstrahlung durch vorübergehende Unterstände oder Überdachungen schützen.**
- **Die Untergrundtemperatur muss zum Zeitpunkt der Verarbeitung unter +30 °C liegen.**
- **Sikacrete®-920 UHP, Wasser und Stahlfasern im Schatten lagern.**
- **WICHTIG: Bei Umgebungsbedingungen von +25 °C bis +30 °C mit einem Wassergehalt nahe der oberen Anmachwassergrenze arbeiten (9.7 – 9.9 %).**
- **Die Temperatur des UHFB sollte bei der Verarbeitung unter +25 °C liegen, wenn möglich kälter.**

- Den UHFB wenn möglich bei gleichbleibenden oder sinkenden Temperaturen verarbeiten.
- Zum Anmischen kaltes Wasser verwenden. Steht kein Kühler zur Verfügung, dem Anmachwasser Eis zugeben und warten bis es geschmolzen ist, bevor es als Anmachwasser verwendet wird.
- Weisse Membranen oder ähnliches über die Schubkarre oder den Kipper legen, um sie kühl zu halten und die Sonne während des Transports zum Einsatzort zu reflektieren.

Alle Massnahmen sind Richtwerte und müssen mit der Aufsichtsbehörde in der Planungsphase vereinbart und in die Verarbeitungsrichtlinie aufgenommen werden.

12.3.2 KALTE BEDINGUNGEN (< +10 °C)

Der Anwendungstemperaturbereich von Sikacrete®-920 UHP reicht von +5 °C bis +30 °C, wobei +20 °C das Optimum darstellt.

Nach Möglichkeit Anwendungen bei niedrigen Temperaturen vermeiden, da sich die Aushärungszeit des UHFB dann verlängert.

Falls Temperaturen von weniger als +10 °C erwartet werden, ist das folgende Verfahren anzuwenden:

- Die Oberfläche min. 12 Stunden vor dem Einbau mit Wasservornässen und den Bereich gesättigt und abgedeckt halten. Überschüssiges Wasser vor der Anwendung entfernen.
- Die Untergrundtemperatur muss zum Zeitpunkt der Verarbeitung über +5 °C liegen.
- Sikacrete®-920 UHP, Wasser und Stahlfasern vor der Verwendung geschützt und wenn möglich temperiert bei > +10 °C lagern.
- **WICHTIG: Bei Umgebungsbedingungen von +5 °C bis +10 °C mit einem Wassergehalt nahe der unteren Anmachwassergrenze arbeiten (9.3 – 9.6 %).**
- Die UHFB bei der Verarbeitung sollte vorzugsweise bei +15 °C bis + 25 °C liegen.
- Den Mörtel bei gleichbleibenden oder steigenden Temperaturen verarbeiten. Nicht in der Nacht oder bei Frostgefahr.
- Nach dem Auftragen 2 Tage lang Isolier- oder Heizdecken verwenden, um den frischen Mörtel vor kalten Temperaturen und Frost zu schützen.

Alle Massnahmen sind Richtwerte und müssen mit der Aufsichtsbehörde in der Planungsphase vereinbart und in die Verarbeitungsrichtlinie aufgenommen werden.

12.4 KONSISTENZ FÜR GEFLÄLLE (BIS CA. 3 – 4 %)

Bei der Verarbeitung von Gefällen den UHFB mit entsprechender Menge Viskositätsmodifizierer Sika® Stabilizer-4R anmischen und die Konsistenz prüfen.

Der frische UHFB soll nicht zu flüssig/fliessfähig sein, evtl. die Menge an Viskositätsmodifizieren anpassen, bis die gewünschte Konsistenz erreicht ist.

Sika® Stabilizer-4R soll vor-, während oder kurz nach der Faserzugabe, der Mischung zugefügt werden. Er muss jedoch noch ca. 3 Minuten eingemischt werden. Danach darf der Mischung kein Wasser mehr beigefügt werden.

12.4.1 RICHTWERTE FÜR SIKAS® STABILIZER-4R VERBRAUCH JE NACH GEFLÄLLE

Gefälle	~ 1 %	~ 1 %	~ 2 %	~ 2 %	~ 3 %	~ 3 %
Pulver/Premix	25 kg	900 kg	25 kg	900 kg	25 kg	900 kg
Wasser	2.40 l	88 l	2.40 l	88 l	2.40 l	87 l
Fasern	3.1 kg	112 kg	3.1 kg	112 kg	3.1 kg	112 kg
Sika® Stabilizer-4R	~ 20 – 40 g	0.5 – 1 kg	~ 40 – 50 g	1 – 1.5 kg	~ 50 – 60 g	1.5 – 2 kg

Tabelle 9

Für weitere Informationen bitte Technischen Verkaufsberater der Sika Schweiz AG kontaktieren

12.5 ENDVERARBEITUNG DER OBERFLÄCHE

12.5.1 GLÄTTEN

Nach der UHFB eingebaut ist, muss für das Glätten der Oberfläche zwingend eine Zwischennachbehandlung (z. B. SikaControl® E-150) gleichmässig und deckend aufgesprüht werden. Je früher dies aufgetragen wird, desto besser.

Mittels Betonglätter/Betonpatsche kann die Oberfläche bearbeitet/geglättet werden. Oberflächenfehler und Unebenheiten können somit noch behoben werden.



Abb. Nr. 25: Sprühen des Zwischennachbehandlungsmittels



Abb. Nr. 26: Glätten der UHFB-Oberfläche (I)



Abb. Nr. 27: Glätten der UHFB-Oberfläche (II)



Abb. Nr. 28: Glätten der UHFB-Oberfläche (III)

12.6 NACHBEHANDLUNG UND AUSHÄRTUNG

Der frische UHFB muss durch geeignete Massnahmen gegen zu schnelles Austrocknen geschützt werden, um Risse und Haftprobleme zu vermeiden. Es ist eine mörtelübliche Nachbehandlung, z. B. Abdecken mit feuchtem Vlies oder PE-Folie oder Applikation eines Verdunstungsschutzes (Sika® Antisol® E-20), durchzuführen.

Die Aufsichtsbehörde muss das Aushärtungsverfahren genehmigen.

Über längere Zeit bewitterte Flächen mit Sika® Antisol® E-20 neigen zu Verschmutzung. Sika® Antisol® E-20 ist bis ca. 3 Stunden nach der Applikation vor Regeneinwirkung zu schützen. Aushärtungsmassen oder Nachbehandlungsmittel dürfen nicht verwendet werden, wenn sie nachfolgend verwendete Produkte und Systeme beeinträchtigen könnten.

Die Aushärtezeit ist von den Umgebungsbedingungen abhängig. Bei warmen Temperaturen und niedriger Luftfeuchtigkeit ist die Fläche feucht zu halten, um ein vorzeitiges Austrocknen zu vermeiden.

Der Applikationsbereich muss vor Wind, Regen, Frost und direkter Sonneneinstrahlung geschützt sein.



Abb. Nr. 29: Verdunstungsschutz sprühen



Abb. Nr. 30: Verdunstungsschutz



Abb. Nr. 31: Schutz mit Plastikfolie

Wird auf die mit Sika® Antisol® E-20 behandelte Oberfläche eine Beschichtung aufgebracht, muss Sika® Antisol® E-20 vorgängig mechanisch (z. B. mittels Kugelstrahlen) entfernt werden.

13 BELÄGE

13.1 UNTER ASPHALT

Die Fahrbahnplatte aus Beton kann mittels einer UFHB-Schicht, welche als Abdichtung dient, geschützt werden. Auf eine zusätzliche PBD-Abdichtung kann somit verzichtet werden.

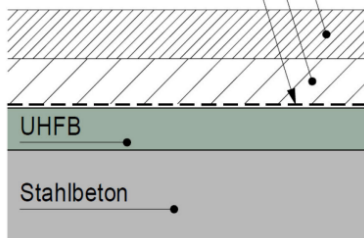
13.1.1 MÖGLICHE VARIANTEN

Walzasphalt :

Verschleisschicht

Walzasphalt : Trag- und
Ausgleichsschicht

Haftvermittler



Gussasphalt,
zweilagig

Aufräumen mit
HDW

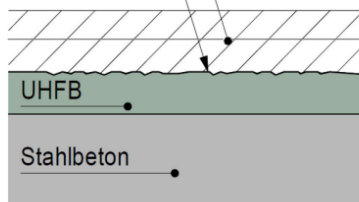


Abb. Nr. 32: Belag aus Walzasphalt oder Gussasphalt auf UFHB

(Quelle: ASTRA/UFHB für die Erhaltung und den Bau von Kunstbauten der Strasseninfrastruktur)

13.1.1.1 Walzasphalt

Walzasphalt wird in der Regel 2-schichtig aufgebracht, mit der Trag-/Ausgleichsschicht und der Verschleisschicht. Die erforderliche Haftung von Walzasphalt auf UFHB wird durch einen Haftvermittler hergestellt. Dazu eignen sich spezifische Emulsionen.

Der Walzasphalbelag weist oft die üblichen Schichtstärken auf, doch kann die Asphaltschicht auf min. 4 cm reduziert werden, z. B. um die Auflast auf der Brückenplatte zu reduzieren.

13.1.1.2 Gussasphalt

Gussasphalt wird üblicherweise 2-lagig aufgebracht.

Um eine genügende Haftung mit dem UHFB-Untergrund zu erhalten, genügt die Herstellung einer mikrorauen UHFB-Oberfläche durch Hochdruckwasserstrahlen (HDW).

Durch die Wärmeeinwirkung beim Einbau des Asphalts kann das anfänglich in der abbindenden UHFB-Schicht enthaltene freie Wasser in Form von Dampf entweichen. Um die Gefahr einer Blasenbildung in der Asphaltschicht durch Wasserdampf zu vermeiden, muss mit dem Belagseinbau 5 – 7 Tage gewartet werden, bis der junge UHFB nur noch eine geringe freie Wassermenge aufweist.

13.2 DIREKT BEFAHRENE UHFB-OBERFLÄCHEN

Direkt befahrene UHFB-Beläge können verschieden ausgeführt werden:

- Einstreubelag (mit Quarzsand)
- Rillenbelag
- UHFB-Splitt-Matrix

Der Entscheid der Belagsauswahl wird projektspezifisch bestimmt.

Die genaue Ausführung muss mit Bauleitung und der auszuführenden Gesellschaft geplant und vorbereitet werden.

Es ist ratsam vorgängig Musterplatten zu fertigen.

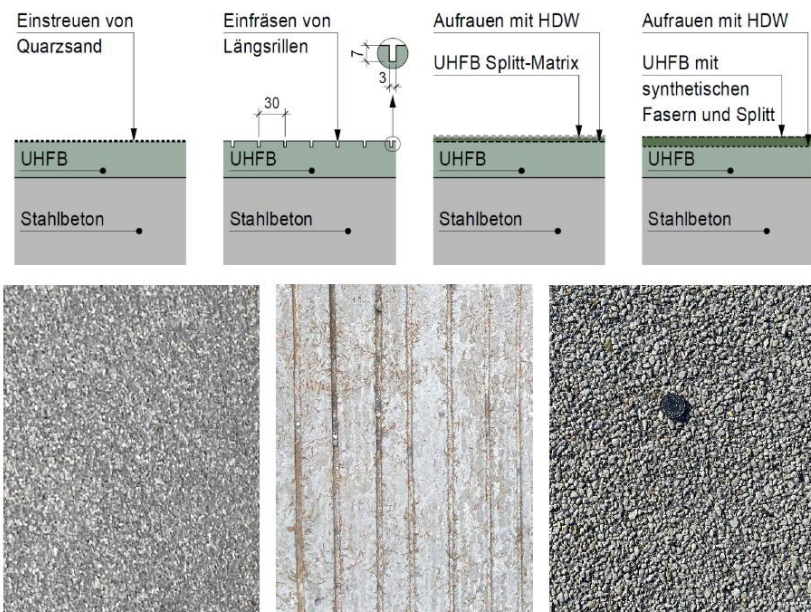
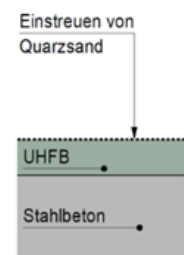


Abb. Nr. 33: Direkt befahrene Beläge aus UHFB

(Quelle: ASTRA/UHFB für die Erhaltung und den Bau von Kunstbauten der Strasseninfrastruktur)

13.2.1 EINSTREUBELAG MIT QUARZSAN

Feinkörnigen Quarzsand auf den frisch eingebauten UHFB einsteuern und diesen beim Glätten (Taloschieren) in die frische UHFB-Oberfläche einarbeiten. Dabei ist es für das Glätten vorteilhaft, vorgängig zum Einstreuen des Quarzsandes die frische UHFB-Oberfläche mit einem Nachbehandlungsmittel zu besprühen, denn dadurch wird ein «seifiger» Film erhalten, der das Glätten erleichtert.



13.2.2 EINFRÄSEN VON RILLEN

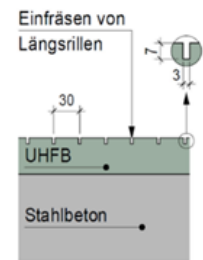
Um eine genügende Griffigkeit und eine bessere Entwässerung des Belages zu erhalten, können auf die UHFB-Oberfläche Rillen eingefräst werden.

Das Fräsen bedarf einer speziellen Diamant-Trommelfräse und die Bedienung eines erfahrenen Maschinisten.

Die UHFB-Oberfläche ist sehr hart und dementsprechend ist mit einem schnelleren Verschleiss der Fräsblätter zu rechnen.

Durch den Fräsvorgang werden jedoch Stahlfasern freigelegt, die nicht in jedem Fall annehmbar sind. Diese können mit einem dosierten Abflämmen weitgehend, jedoch nicht vollständig, entfernt werden.

Beim Abflämmen ist zu beachten, dass eine zu starke Wärmeeinwirkung zu Abplatzungen an der UHFB-Oberfläche führt.



13.2.3 UHFB-SPLITT-MATRIX

Die UHFB-Splitt-Matrix weist eine genügend hohe Griffigkeit für Strassenfahrzeuge auf.

Die Entwässerung ist bei geringen Gefällen ($\leq 2\%$) begrenzt.

Je nach Eigenschaften des verwendeten Splitts kann das Aussehen der Oberfläche farblich und von der Oberflächentextur her gestaltet werden, um eine «mineralische» Belagsoberfläche zu erhalten.

Da die Ausführung anspruchsvoll ist, wird empfohlen eine Eignungsprüfung durchzuführen.

13.2.3.1 Variante 1

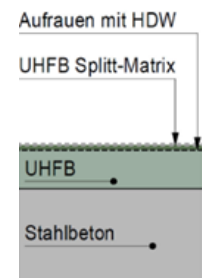
Als UHFB-Splitt-Matrix wird ein 1:1 Gemisch von Hartsplitt (Kornfraktionen im Bereich von 1 – 4 mm) und UHFB-Matrix (ohne Fasern) bezeichnet. Dieses Gemisch wird auf die bereits erhärtete, vorgängig vorbereitete UHFB-Oberfläche aufgetragen.

Die Oberflächenvorbereitung erfolgt mit Hochdruckwasserstrahlen von 2'000 bar zur Herstellung eines mikrorauen UHFB-Untergrunds.

Die etwa 15 mm dicke UHFB-Splitt-Matrix wird mit einem Vibrierbalken eingebaut, um eine Strassenoberfläche mit der erforderlichen Ebenheit zu erhalten. Geringfügige Unebenheiten des UHFB-Untergrunds können ausgeglichen werden.

Der resultierende Belag weist hohe Haftzugfestigkeitswerte von mehr als 1.5 MPa auf.

Da die Matrix nicht mit Fasern bewehrt ist, sind feine Mikrorisse in der erhärteten UHFB-Splitt-Matrix zu erwarten.



13.2.3.2 Variante 2

Eine weitere Methode besteht darin, eine etwa 25 mm dicke Schicht, bestehend aus UHFB mit synthetischen Fasern und eingemischtem Splitt, auf den vorgängig vorbereiteten UHFB-Untergrund aufzutragen.

Diese Methode hat den Vorteil, dass das Auftreten von Stahlfasern an der Oberfläche ausgeschlossen werden kann und Unebenheiten des UHFB-Untergrunds ausgeglichen werden können.

Hingegen können UHFB mit synthetischen Fasern (z. B. SikaFiber®-634 PPM) bestenfalls nur die mechanischen Eigenschaften von UHFB der Sorte U0 erreichen, weshalb eine Mikrorissbildung im Belag nicht ausgeschlossen werden kann.



14 ARBEITSFUGEN, KONSTRUKTIVE DETAILS GEMÄSS SIA 2052

Arbeitsfugen können gemäss den in den Abb. 34 und 36 angegebenen Details ausgeführt werden, falls die Fuge wasserdicht sein muss.

Um die Haftung zwischen zwei nacheinander gegossenen UHFB-Schichten sicherzustellen, wird die Kontaktfläche mit einer Hochdruckwasserbehandlung von 500 – 1000 bar gereinigt und aufgeraut.

- Die Methode 1 wird in zwei Etappen erstellt. Die Abschaltung der 1. Etappe ist anspruchsvoll, insbesondere das Freihalten des Streifens in der Vertiefung und das hohlraumfreie Verfüllen des Raumes unter der erforderlichen horizontalen Abschaltung in Etappe 1.
- Die Methode 2 ist einfacher ausführbar, benötigt aber 3 Etappen.

Die Etappierung der Arbeitsfugen vorgängig zu planen und wie im SIA Merkblatt 2052 beschrieben auszuführen.

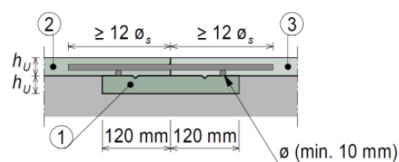
14.1 METHODE 1: 2 ETAPPEN, KONSTRUKTIVES DETAIL FÜR DIE AUSBILDUNG EINER ARBEITSFUGE IN UHFB, GEMÄSS SIA 2052



Abb. Nr. 34: Konstruktive Details für die Ausbildung von Arbeitsfugen in UHFB (I)

(Quelle: SIA Merkblatt 2052 / ASTRA - UHFB für die Erhaltung und den Bau von Kunstbauten der Strasseninfrastruktur)

14.2 METHODE 2: 3 ETAPPEN, KONSTRUKTIVES DETAIL FÜR DIE AUSBILDUNG EINER ARBEITSFUGE IN UHFB, GEMÄSS SIA 2052



b) Alternativer Fall falls $h_U > 45\text{mm}$: Abmessungen (in mm) und Ausführungsmethode



Abb. Nr. 35: Konstruktive Details für die Ausbildung von Arbeitsfugen in UHFB (II)

(Quelle: SIA Merkblatt 2052 / ASTRA - UHFB für die Erhaltung und den Bau von Kunstbauten der Strasseninfrastruktur)

14.3 KONSTRUKTIVES DETAIL FÜR DIE AUSBILDUNG VON ARBEITSFUGEN IN UHFB IN ECKEN MIT 2 BAUETAPPEN

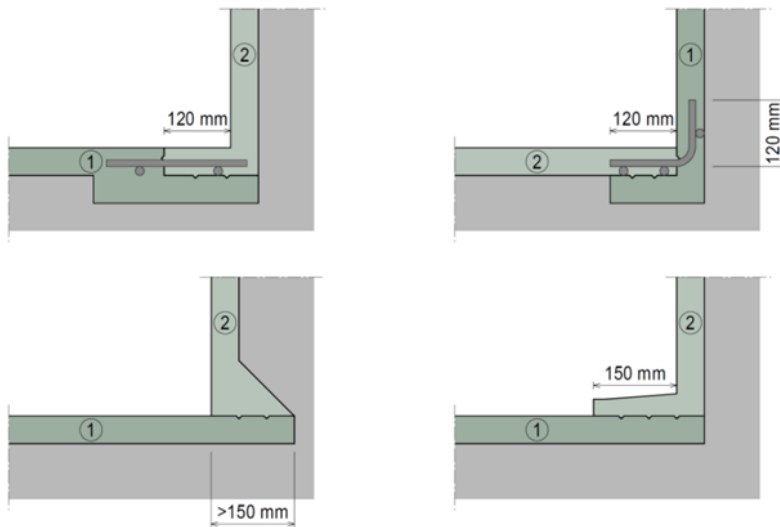


Abb. Nr. 36: Konstruktive Details für die Ausbildung von Arbeitsfugen in UHFB (III)

(Quelle: SIA Merkblatt 2052 / ASTRA - UHFB für die Erhaltung und den Bau von Kunstbauten der Strasseninfrastruktur)

15 UHFB-BETONVERBUNDBAU

Gemäss SIA 2052 sind UHFB-Schichtdicken bis 40 mm ohne zusätzliche Bewehrung auszuführen.

Ab einer Schichtstärke von ca. 40 mm sollte eine zusätzliche Bewehrung mitberücksichtigt werden. Mit Bewehrung versehene UHFB-Schichten erhöhen den Tragwiderstand und die Steifigkeit der UHFB-Beton-Verbundbauteile.

Eine minimale Schichtstärke von 25 mm gilt vor allem für Decken von Fussgängerbrücken oder Hochbauten. Das resultierende UHFB-Beton-Verbundbauteil besteht aus einem Stahlbetonquerschnitt und einer Schicht aus UHFB oder Stahl-UHFB (gemäss Abb. 37 unten). Der dabei verwendete Begriff «Verstärkung» beinhaltet die Erhöhung des Tragwiderstands und der Steifigkeit von Bauteilen. Gleichzeitig nimmt die UHFB-Schicht auch die Schutzfunktion wahr, indem ein direkter Kontakt des Stahlbetons mit Wasser und Chloridionen unterbunden wird.

- Konfiguration **ohne** Bewehrung 25 – 40 mm: Schutzfunktion und Erhöhung der Steifigkeit im Gebrauchszustand
- Konfiguration **mit** Bewehrung 40 – 80 mm: Schutzfunktion und Erhöhung der Bauteilsteifigkeit und des Tragwerkswiderstands

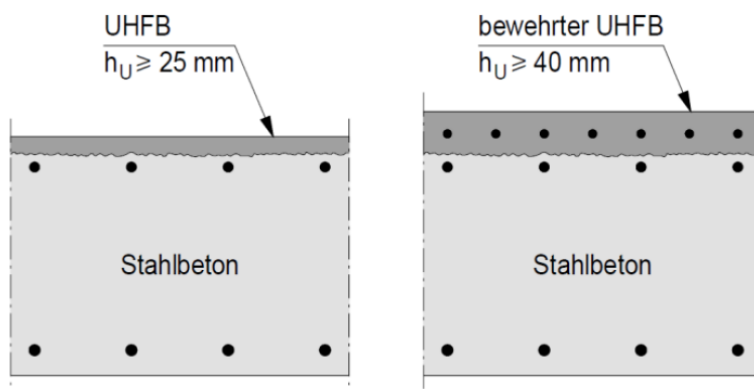


Abb. Nr. 37: Grundkonfiguration des UHFB-Beton-Verbundbaus, gemäss SIA 2052

(Quelle: SIA Merkblatt 2052)

16 ÜBERBESCHICHTUNG MIT KUNSTHARZBESCHICHTUNGEN

Ein Überbeschichten des eingebauten UHFB-Belages ist möglich. Dies ist jedoch in jedem Fall projektspezifisch abzuklären und anhand Musterplatten zu prüfen.

Wird auf die mit Sika® Antisol® E-20 behandelte Oberfläche eine Beschichtung aufgebracht, muss Sika® Antisol® E-20 vorgängig mechanisch (z. B. mittels Kugelstrahlen) entfernt werden.

Übliche Anwendungsschritte:

1. Prüfung der Untergrundfeuchte: < 6 % Tramex, < 4 % CM
2. Mechanische Entfernung des Nachbehandlungsmittels mittels Kugelstrahlverfahren (kreuzweise)
3. Wenn nötig hervorstehende Stahlfasern abschleifen und Staub absaugen
4. Grundierung
5. Bei Bedarf Zwischenschliff/Kratzspachtelung, um poren- und faserfreien Untergrund zu schaffen
6. Restlicher Beschichtungsaufbau gemäss Projektvorgaben

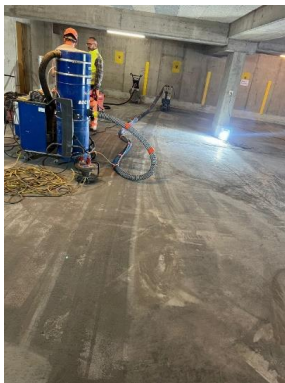


Abb. Nr. 38, 39: Kugelstrahlen einer UHFB-Oberfläche

17 LITERATUR, NORMEN

1. Merkblatt SIA 2052 (2016) Ultra-Hochleistungs-Faserbeton (UHFB) – Baustoffe, Bemessung und Ausführung, Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein SIA, Zürich, SN 592052:2016 (aktuell gültige Version)
2. Bundesamt für Strassen ASTRA - DOUMENTATION: UHFB für den Erhalt und den Bau von Kunstbauten der Strasseninfrastruktur (Ausgabe 2023 V1.01)

18 RECHTLICHE HINWEISE

Die hier gemachten Angaben und jede andere Beratung beruhen auf unseren aktuellen Kenntnissen und Erfahrungen bei korrekter Lagerung, Handhabung und Verwendung unserer Produkte unter normalen Umständen und entsprechend unseren Empfehlungen. Die Angaben beziehen sich nur auf die ausdrücklich erwähnten Anwendungen und Produkte und beruhen auf Labortests, die die Praxiserprobung nicht ersetzen. Für den Fall, dass sich die Anwendungsparameter ändern, z. B. bei Abweichungen der Untergründe etc., oder bei anderweitiger Anwendung, wenden Sie sich bitte vorher an unsere Technische Beratung. Die hier angegebenen Informationen befreien den Produktanwender nicht davon, die Eignung des Produkts für die vorgesehene Anwendung und den vorgesehenen Zweck zu überprüfen. Für alle Bestellungen gelten unsere aktuellen Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen. Produktanwender müssen sich stets auf die neueste Ausgabe des lokalen Produktdatenblatts des betreffenden Produktes beziehen, welches auf Anfrage zur Verfügung gestellt wird.

WEITERE INFORMATIONEN ZU SIKACRETE®-920 UHP



Sika Schweiz AG

Tüffenwies 16
8048 Zürich
Schweiz
www.sika.ch

LRu
Tel.: +41 58 436 40 40