

Gutachten

Nr. G-003-19-0038

Datum: 17.10.2023

Geschäftszeichen: 5506.082#2019-38/2

über die Einhaltung bauaufsichtlicher Anforderungen
an bauliche Anlagen bei Einbau des Bauprodukts

Instandsetzungsprodukte für Beton

Spritzbeton (SRC-A3)

"SRC-Betonersatzsystem StoCrete TS 136"

StoCretec GmbH
Gutenbergstraße 6
65830 Kriftel
DEUTSCHLAND

Das Gutachten umfasst 18 Seiten, davon vier Anlagen.

1 Anforderungen an bauliche Anlagen

Dieses Gutachten dient zur Beurteilung der Einhaltung der Anforderungen an bauliche Anlagen bezüglich der Standsicherheit gemäß ZTV-W LB 219¹ und der dazugehörigen BAWEmpfehlung – Instandsetzungsprodukte² sowie TR Instandhaltung³ bei Verwendung des Betonersatzes aus Spritzbeton "SRC-Betonersatzsystem StoCrete TS 136" als SRC-A3.

Anlage 1 enthält für die oben genannten Regelwerke eine Übersicht der Einwirkungen aus der Umgebung und dem Betonuntergrund.

2 Gegenstand des Gutachtens

Das Bauprodukt

"SRC-Betonersatzsystem StoCrete TS 136"

ist ein hydraulisch erhärtender, kunststoffvergüteter, zementgebundener Trockenbeton zur Instandsetzung und Beschichtung von statisch beanspruchten Betonbauteilen und besteht aus der folgenden Komponente:

Lage/Schicht	Produktname	Stoffart
Werktrockenmörtel	StoCrete TS 136	1-komponentiger, polymervergüteter, zementgebundener Trockenspritzbeton

Die maschinelle Applikation erfolgt im Trockenspritzverfahren. Der Trockenbeton weist ein Größtkorn von 6 mm auf. Er eignet sich als Betonersatz für alle Bereiche gemäß den in Abschnitt 3 angegebenen Einwirkungen mit Ausnahme von waagerechten schwach geneigten Flächen, die von oben gespritzt werden müssen (z. B. Oberseiten von Fahrbahnplatten bei Brücken). Die Eignung als Betonersatz für alle Bereiche gemäß den in Abschnitt 3 angegebenen Einwirkungen wurde nachgewiesen.

3 Bewertung

Zur Bewertung wurden von unabhängigen, sachkundigen Prüfstellen gewonnene Nachweise herangezogen.

Der Betonersatz SRC-A3 "SRC-Betonersatzsystem StoCrete TS 136" hat damit seine Eignung für die folgenden Einwirkungen auf das Bauwerk aus der Umgebung und aus dem Betonuntergrund nachgewiesen.

Einwirkungen aus der Umgebung (siehe auch **Anlage 1**):

XALL, X0, XC1 bis XC4, XD1 bis XD3, XS1 bis XS3, XF1 bis XF4, XM1, XW1, XW2

Einwirkungen aus dem Betonuntergrund (siehe auch **Anlage 1**):

XSTAT, XBW1, XBW2

Spritzbeton als Betonersatz für die Altbetonklasse A3 ist bei der Einwirkung XDYN generell nicht geeignet.

Auf Basis der vorgelegten Nachweise werden die Leistungswerte gemäß **Anlage 2** bestätigt.

Der Hersteller hat die "Angaben zur Ausführung" gemäß **Anlage 3** zur Verfügung gestellt.

Die Bewertung gilt solange keine Änderungen des Produkts oder des Produktionsverfahrens vorgenommen werden.

¹ Bundesanstalt für Wasserbau (Hrsg.):
"Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen – Wasserbau (ZTV-W) – für die Instandsetzung der Betonbauteile von Wasserbauwerken (Leistungsbereich 219)", Ausgabe 2017

² Bundesanstalt für Wasserbau (Hrsg.):
BAWEmpfehlung "Instandsetzungsprodukte – Hinweise für den Sachkundigen Planer zu bauwerksbezogenen Produktmerkmalen und Prüfverfahren", Ausgabe 2019

³ Deutsches Institut für Bautechnik (Hrsg.):
"Technische Regel Instandhaltung von Betonbauwerken (TR Instandhaltung)", Mai 2020

4 Empfehlungen und Hinweise

Der Hersteller weist die Leistungsbeständigkeit des Bauproduktes mit dem AVCP-Verfahren "2+" nach und hat dabei die Maßnahmen gemäß **Anlage 4** festgelegt, u. a. auch laufende, unabhängige Bestätigungen der Produktleistung.

Die Einhaltung der Maßnahmen wird von folgender Stelle jährlich bestätigt:

Qualitätsgemeinschaft Deutsche Bauchemie e.V.
Mainzer Landstraße 55
60329 Frankfurt am Main

Es wird empfohlen, das Gutachten spätestens nach 5 Jahren auf seine Aktualität hin überprüfen zu lassen.

LBD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow
Abteilungsleiter

Beglaubigt
Kulle

Tabelle 1.1: Einwirkungen aus der Umgebung und dem Betonuntergrund

Klassenbezeichnung	Beschreibung der Umgebung	Beispiele aus ZTV-W LB 219 ^{1),2)} bzw. ZTV-ING 3-4 ³⁾
1	2	3

1 Einwirkungen aus der Umgebung

	XALL	Einwirkungen auf das Bauwerk bzw. Bauteil mit Auswirkungen auf das Instandsetzungssystem und dessen Verbund zum instand zu setzenden Bauteil, welche nicht durch die nachfolgenden Expositionsklassen abgebildet werden; bewehrungs-korrosionsfördernde Stoffe aus dem Instandsetzungssystem Anmerkung: Expositionsklasse XALL ist immer anzusetzen.		Alle Bauteile
Expositionsklassen nach DIN EN 206-1 in Verbindung mit DIN 1045-2	X0	Für Beton ohne Bewehrung oder eingebettetes Metall: alle Umgebungsbedingungen, ausgenommen Frostangriff, Verschleiß oder chemischer Angriff	s. DIN EN 206-1 in Verbindung mit DIN 1045-2	<i>Unbewehrter Kernbeton bei zonierter Bauweise</i>
	Bewehrungskorrosion, ausgelöst durch Carbonatisierung			
	XC1	Trocken oder ständig nass		<i>Sohlen von Schleusenammern, Sparbecken oder Wehren; Schleusenammernwände unterhalb UW; hydraulische Füll- und Entleersysteme</i>
	XC2	Nass, selten trocken		<i>Schleusenammernwände im Bereich zwischen UW und OW (sinngemäß Sparbeckenwände)</i>
	XC3	Mäßige Feuchte		<i>Nicht frei bewitterte Flächen (Außenluft, vor Niederschlag geschützt); z. B. Innenflächen von Hohl Pfeilern, Widerlagern, Hohlkästen</i>
	XC4	Wechselnd nass und trocken	<i>Freibord von Schleusenammern- oder Sparbeckenwänden; Wehrpfeiler oberhalb NW; freibewitterte Außenflächen; Kaje</i> Frei bewitterter Bereich, z. B. Kappen, Schutz- und Leiteinrichtungen, Teilbereiche von Trog-, Tunnel-, Stütz- und Widerlagerwänden, Stützen, Pfeiler, auch horizontale Flächen Überbauten, Pfeiler, Widerlager auch unterhalb von Talbrücken	

**Spritzbeton SRC-A3
"SRC-Betonersatzsystem StoCrete TS 136"
Einwirkungen aus der Umgebung und dem Betonuntergrund**

Anlage 1
Seite 1 von 6

Tabelle 1.1: Einwirkungen aus der Umgebung und dem Betonuntergrund (Fortsetzung)

Klassenbezeichnung	Beschreibung der Umgebung	Beispiele aus ZTV-W LB 219 ^{1),2)} bzw. ZTV-ING 3-4 ³⁾	
1	2	3	
Expositionsklassen nach DIN EN 206-1 in Verbindung mit DIN 1045-2	Bewehrungskorrosion, verursacht durch Chloride, ausgenommen Meerwasser		
	XD1	Mäßige Feuchte	<i>Wehrpfeiler im Sprühnebelbereich von Straßenbrücken</i> Sprühnebelbereich, z. B. Überbauten, Pfeiler, Widerlager auch unterhalb von Talbrücken Sonstiger Bereich, z. B. Innenflächen von Hohl Pfeilern, Widerlagern, Hohlkästen
	XD2	Nass, selten trocken	Mittelbarer Spritzwasserbereich, z. B. Trog-, Tunnel-, Stütz- und Widerlagerwände, Stützen, Pfeiler
	XD3	Wechselnd nass und trocken	<i>Plattformen von Schleusen, Verkehrsflächen (z. B. Hafentflächen), Treppen an Wehrpfeilern</i> Unmittelbarer Spritzwasserbereich, z. B. Kappen, Schutz- und Leiteinrichtungen
	Bewehrungskorrosion, verursacht durch Chloride aus Meerwasser		
	XS1	Bewehrungskorrosion infolge Chlorid aus Meerwasser	<i>Außenbauteile in Küstennähe</i>
	XS2	Unter Wasser	<i>Sperwerksohle; Wände und Gründungspfähle unter NNTnW</i>
	XS3	Tidebereiche, Spritzwasser- und Sprühnebelbereiche	<i>Gründungspfähle; Kajen, Molen und Wände oberhalb NNTnW</i>
	Frostangriff mit und ohne Taumittel/Meerwasser		
	XF1	Mäßige Wassersättigung mit Süßwasser ohne Taumittel	<i>Freibord von Sparbeckenwänden; Wehrpfeiler oberhalb HW</i>
XF2	Mäßige Wassersättigung mit Meerwasser und/oder Taumittel	<i>Vertikale Bauteile im Spritzwasserbereich und Bauteile im unmittelbaren Sprühnebelbereich von Meerwasser</i> Sprühnebelbereich, z. B. Überbauten, Pfeiler, Widerlager auch unterhalb von Talbrücken Mittelbarer Spritzwasserbereich, z. B. Teilbereiche von Trog-, Tunnel-, Stütz- und Widerlagerwänden, Stützen, Pfeiler soweit am Fuß das Wasser durch konstruktive Maßnahmen abgeleitet wird. Sonstiger Bereich, z. B. Innenflächen von Hohl Pfeilern, Widerlagern, Hohlkästen	

s. DIN EN 206-1 in Verbindung mit DIN 1045-2

Tabelle 1.1: Einwirkungen aus der Umgebung und dem Betonuntergrund (Fortsetzung)

Klassenbezeichnung	Beschreibung der Umgebung	Beispiele aus ZTV-W LB 219 ^{1),2)} bzw. ZTV-ING 3-4 ³⁾		
1	2	3		
Expositionsklassen nach DIN EN 206-1 in Verbindung mit DIN 1045-2	XF3	Hohe Wassersättigung mit Süßwasser ohne Taumittel	s. DIN EN 206-1 in Verbindung mit DIN 1045-2	<i>Schleusenkamerwände im Bereich zwischen UW-1,0 m und OW+1,0 m (Sparbeckenwände sinngemäß); Ein- und Auslaufbereiche von Dükern zwischen NW und HW; Wehrpfeiler zwischen NW und HW</i>
	XF4	Hohe Wassersättigung mit Meerwasser und/oder Taumittel		<i>Vertikale Flächen von Meerwasserbauteilen wie Gründungspfähle, Kajen und Molen im Wasserwechselbereich; Meerwasser beaufschlagte horizontale Flächen; Plattformen von Schleusen; Verkehrsflächen (z. B. Hafensflächen); Treppen an Wehrpfeilern</i>
	Betonkorrosion durch chemischen Angriff			
	XA1	Chemisch schwach angreifende Umgebung		
	XA2	Chemisch mäßig angreifende Umgebung <i>und Meeresbauwerke</i>		<i>Betonbauteile, die mit Meerwasser in Berührung kommen (Unterwasser- und Wasserwechselbereich, Spritzwasserbereich)</i>
	XA3	Chemisch stark angreifende Umgebung		
	Betonkorrosion durch Verschleißbeanspruchung			
	XM1	Mäßige Verschleißbeanspruchung ⁴⁾		<i>Flächen mit Beanspruchung durch Schiffsreibung (z. B. Schleusenkamerwände oberhalb UW-1,0 m); Bauteile für die Energieumwandlung mit Beanspruchung nur durch feinkörnige Geschiebefracht (z. B. aufgrund konstruktiver Maßnahmen wie Vorschaltung einer Geschiebefanggrube), Eisgang</i>
	XM2	Starke Verschleißbeanspruchung		<i>Wehrrücken und Bauteile für die Energieumwandlung (Tosbecken, Störkörper) mit Beanspruchung durch grobkörnige Geschiebefracht</i>
XM3	Sehr starke Verschleißbeanspruchung	<i>Bauteile in Gebirgsbächen oder Geschiebeumleitstellen</i>		

Spritzbeton SRC-A3
"SRC-Betonersatzsystem StoCrete TS 136"
Einwirkungen aus der Umgebung und dem Betonuntergrund

Anlage 1
 Seite 3 von 6

Tabelle 1.1: Einwirkungen aus der Umgebung und dem Betonuntergrund (Fortsetzung)

Klassenbezeichnung	Beschreibung der Umgebung	Beispiele aus ZTV-W LB 219 ^{1),2)} bzw. ZTV-ING 3-4 ³⁾	
1	2	3	
Expositionsklassen nach DIN EN 206-1 in Verbindung mit DIN 1045-2	Feuchtigkeitsklassen		
	WO	Beton, der nach normaler Nachbehandlung nicht längere Zeit feucht und nach dem Austrocknen während der Nutzung weitgehend trocken bleibt.	s. DIN EN 206-1 in Verbindung mit DIN 1045-2
	WF	Beton, der während der Nutzung häufig oder längere Zeit feucht ist.	
	WA	Beton, der zusätzlich zu der Beanspruchung der Klasse WF häufiger oder langzeitiger Alkalizufuhr von außen ausgesetzt ist.	
XW1	Ständige Wasserbeaufschlagung durch Süß- oder Meerwasser	<i>Schleusenkammer- oder Sparbeckenwände unterhalb UW</i>	
XW2	Wechselnd nass und trocken durch Süß- oder Meerwasserbeaufschlagung	<i>Schleusenkammer- oder Sparbeckenwände zwischen UW und OW</i>	

Spritzbeton SRC-A3
"SRC-Betonersatzsystem StoCrete TS 136"
Einwirkungen aus der Umgebung und dem Betonuntergrund

Anlage 1
 Seite 4 von 6

Tabelle 1.1: Einwirkungen aus der Umgebung und dem Betonuntergrund (Fortsetzung)

Klassenbezeichnung	Beschreibung der Umgebung	Beispiele aus ZTV-WLB 219 ^{(1),(2)} bzw. ZTV-ING 3-4 ⁽³⁾ und ZTV-ING 3-5 ⁽⁵⁾
1	2	3
2 Einwirkungen aus dem Betonuntergrund		
XSTAT (static)	Statisch mitwirkend	Reprofilierung von druckbeanspruchten Bauteilen; kraftschlüssiges Füllen von Rissen und Hohlräumen
XBW1 (backfacing water)	Rückseitige Durchfeuchtung (keine Durchströmung) oder erhöhte Restfeuchtigkeit	Bauteile mit Beanspruchung durch drückendes Wasser
XBW2 (backfacing water)	Rückseitige Durchfeuchtung mit Durchströmung (flächig)	Bauteile mit Beanspruchung durch drückendes Wasser
XCR (cracks)	Risse	
W (width)	mit Rissbreite $w^{(6)}$ in mm	
Δw	mit Rissbreitenänderung Δw in mm	
LFR (low frequent)	- zyklisch niedrigfrequent z. B. aus Temperatur, Wasserstandsänderung	<i>WU-Bauteil;</i> <i>Brücke</i>
HFR (high frequent)	- zyklisch hochfrequent z. B. aus Verkehr	<i>Brücke</i>
CON (continuous)	- kontinuierliche Rissbreitenänderung, z. B. aus Schwinden, Setzungen	<i>Bodenplatte;</i> Rissbildung durch Stützensenkung
DY (dry)	mit Feuchtezustand "trocken": - Wasserzutritt nicht möglich. - Beeinflussung des Riss-/Hohlraumbereiches durch Wasser nicht feststellbar bzw. seit ausreichend langer Zeit ausschließbar	Innenbauteil
DP (damp)	mit Feuchtezustand "feucht": - Farbtonveränderung im Riss- oder Hohlraumbereich durch Wasser, jedoch kein Wasseraustritt. - Anzeichen auf Wasseraustritt in der unmittelbar zurückliegenden Zeit (z. B. Aussinterungen, Kalkfahnen). - Riss oder Hohlraum erkennbar feucht oder mattfeucht (beurteilt an Trockenbohrkernen).	frei bewitterte Bauteile; erdberührte Bauteile

Spritzbeton SRC-A3
"SRC-Betonersatzsystem StoCrete TS 136"
Einwirkungen aus der Umgebung und dem Betonuntergrund

Anlage 1
Seite 5 von 6

Tabelle 1.1: Einwirkungen aus der Umgebung und dem Betonuntergrund (Fortsetzung)

Klassenbezeichnung	Beschreibung der Umgebung	Beispiele aus ZTV-W LB 219 ^{1),2)} bzw. ZTV-ING 3-4 ³⁾ und ZTV-ING 3-5 ⁵⁾
1	2	3
2 Einwirkungen aus dem Betonuntergrund (Fortsetzung)		
WT (wet)	mit Feuchtezustand "nass (drucklos gefüllt)": – Wasser in feinen Tröpfchen im Rissbereich erkennbar. – Wasser perlt aus dem Riss.	frei bewitterte Bauteile; erdberührte Bauteile
WF (waterflow)	mit Feuchtezustand "fließendes Wasser (druckwasserführend)": – Zusammenhängender Wasserstrom tritt aus dem Riss aus.	WU-Bauteil
XDYN	Dynamische Beanspruchung bei Applikation ⁷⁾	Brücke unter Verkehr

- 1) Bundesanstalt für Wasserbau (Hrsg.): "Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen – Wasserbau (ZTV-W) – für die Instandsetzung der Betonbauteile von Wasserbauwerken (Leistungsbereich 219)", Ausgabe 2017
- 2) *Diese Beispiele gelten für die überwiegende Beanspruchung während der Nutzungsdauer. Abweichende Umgebungsbedingungen während der Bauzeit oder Nutzung (z. B. Trockenlegung) führen erfahrungsgemäß nicht zu Schäden.*
- 3) Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Hrsg.): "Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten – Teil 3 Massivbau – Abschnitt 4 Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen", Januar 2022
- 4) *Schleusenkammersohlen, Schleusenkammerwände, die ständig unter Wasser liegen, und Füllsysteme ohne Beanspruchung durch Geschiebefracht unterliegen im Regelfall keiner Betonkorrosion infolge Hydroabrasion.*
- 5) Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Hrsg.): "Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten – Teil 3 Massivbau – Abschnitt 5 Füllen von Rissen und Hohlräumen in Betonbauteilen", Januar 2022
- 6) Aufgenommen und ausgewertet nach DBV-Merkblatt "Begrenzung der Rissbildung im Stahlbeton- und Spannbetonbau", Mai 2016
- 7) Die Haftzugfestigkeit nach Schwingbeanspruchung ist bei RM nur bei Auftrag über Kopf oder auf vertikale Flächen nachzuweisen.

Spritzbeton SRC-A3
"SRC-Betonersatzsystem StoCrete TS 136"
Einwirkungen aus der Umgebung und dem Betonuntergrund

Anlage 1
 Seite 6 von 6

Tabelle 2.1: Merkmale in Abhängigkeit der Einwirkungen

Nr. 1)	Einwirkung gemäß Tabelle 1.1	Merkmal	Prüfverfahren	Anforderung	
				SRC-A3	Kennwert
1	2	3	4	5	6
Ausgangsstoffe					
1	XALL	Kornzusammensetzung	DIN EN 12192-1	≤ 5 % Überkorn	0 % Überkornanteil Durchgang: 8 mm: 100 % 4 mm: 96 % 2 mm: 78 % 1 mm: 67 % 0,5 mm: 51 % 0,25 mm: 34 % 0,125 mm: 25 % 0,063 mm: 23 %
2	XALL	Thermogravimetrie	DIN EN ISO 11358-1	Werte ermitteln/Fingerprint	Es liegen keine Abweichungen zum ursprünglich eingereichten Fingerprint vor, Nutzung des gleichen Prüfgases (Stickstoff), Temperaturprofils, Einwaage
3	XALL	Infrarotspektroskopie	DIN EN 1767 DIN 51451	Werte ermitteln/Fingerprint	Es liegen keine Abweichungen zum ursprünglich eingereichten Fingerprint vor, Nutzung des gleichen Lösungsmittels (Dichlormethan)
3a ²⁾	Wenn AKR relevant	Natriumäquivalent des Trockenmischungsverhältnisses	DIN EN 196-2 (RFA)	Wert ermitteln und angeben für Natriumäquivalent bezogen auf % der Trockenmasse	Alkaligehalt als Na ₂ O-Äquivalent: 1,31 M.-%
Frisch- und Festmörtel (im Zwangsmischer hergestellt)					
4	XALL	Konsistenz, Rohdichte und Luftgehalt	[1], Anhang A1.9	Werte ermitteln	Ausbreitmaß: 102 mm Rohdichte: 2130 kg/m ³ Luftgehalt: 5,1 Vol.-%
5	XALL	Festigkeit Lagerung B	DIN EN 196-1 [1], Anhang A1.9	Werte Druck- und Biegezugfestigkeit ermitteln	f _{D,28 d} = 24,7 MPa f _{BZ,28 d} = 5,2 MPa
6	XALL	Elastizitätsmodul (statisch)	DIN EN 13412 [1], Anhang A1.9	Wert ermitteln	E _{28d} = 15,5 GPa
7	XALL	Schwinden	DIN EN 12617-4 [1], Anhang A1.9	Werte ermitteln	ε _{s,28d} = 0,61 ‰ ε _{s,90d} = 0,74 ‰
8	XALL	Beurteilung des Korrosionsverhaltens	DIN EN 480-14 mit DIN EN 934-1	keine korrosionsfördernde Wirkung auf Betonstahl	Anforderung erfüllt
Frischmörtel (gespritzte Probe)					
9	XALL	Frischmörtelrohddichte	[1], Anhang A1.8	Wert ermitteln	ρ _m = 2,09 kg/dm ³
Spritzbeton SRC-A3 "SRC-Betonersatzsystem StoCrete TS 136" Merkmale					Anlage 2 Seite 1 von 4

Elektronische Kopie des Gutachtens des DIBt: G-003-19-0038

Tabelle 2.1: Merkmale in Abhängigkeit der Einwirkungen (Fortsetzung)

Nr. 1)	Einwirkung gemäß Tabelle 1.1	Merkmal	Prüfverfahren	Anforderung	Kennwert
				SRC-A3	
1	2	3	4	5	6
10	XALL	Chloridionengehalt	DIN EN 1015-17	≤ 0,05 %	Anforderung erfüllt
Festmörtel (gespritzte Probe)					
11	XALL	Haftzugfestigkeit Lagerung B	DIN EN 1542 [1], Anhang A1.4	MW $f_{HZ} \geq 1,2$ MPa EW $f_{HZ} \geq 0,8$ MPa Rissbreite ≤ 0,10 mm	Anforderungen erfüllt
12	XC1 – XC4	Carbonatisierungsfortschritt	BAW-MDCC [2]	bei $t_{SL} \leq 50$ Jahre $d_{k,90} \leq 2$ mm oder Wert $d_{k,140}$ ermitteln und angeben	$d_{k,90} = 0,6$ mm $d_{k,140} = 6,4$ mm
13	XALL	Kapillare Wasseraufnahme	DIN EN 13057	$W_{24} \leq 0,5$ kg/(m ² h ^{0,5})	Anforderung erfüllt
14	XALL	Elastizitätsmodul (statisch)	DIN EN 13412 [1], Anhang A1.1	$E_{28d} \geq 15$ GPa	$E_{28d} = 20,6$ GPa
15	XALL	Schwinden und Begrenzung statischer E-Modul	DIN EN 12617-4 in Verbindung mit E-Modul 28 d aus Zeile 14	$\epsilon_{s,28d} \leq 0,80$ ‰ $\epsilon_{s,90d} \leq 1,00$ ‰ $E_{28d} \leq 25$ GPa	$\epsilon_{s,28d} = 0,54$ ‰ $\epsilon_{s,90d} = 0,67$ ‰ $E_{28d} = 20,6$ GPa
16	XALL	Behindertes Schwinden	[1], Anhang A1.6	keine großflächigen Ablösungen vom Untergrund Rissbreite ≤ 0,10 mm	Anforderungen erfüllt
17	XALL	Feststellung der Spritzeignung	[1], Anhang A1.7	Fehlerlängensumme ≤ 120 mm	Anforderung erfüllt
18	XBW1, XBW2	Temperaturwechselverträglichkeit Teil 2: Gewitterregenbeanspruchung	DIN EN 13687-2 [1], Anhang A1.4	MW $f_{HZ} \geq 1,2$ MPa EW $f_{HZ} \geq 0,8$ MPa Rissbreite ≤ 0,10 mm	Anforderungen erfüllt
19	XF1 – XF4	Temperaturwechselverträglichkeit Teil 1: Frost/Tausalzbeanspruchung	DIN EN 13687-1 [1], Anhang A1.4	MW $f_{HZ} \geq 1,2$ MPa EW $f_{HZ} \geq 0,8$ MPa Rissbreite ≤ 0,10 mm	Anforderungen erfüllt
20a	XBW1, XBW2, XW1, XW2	Druckfestigkeit 90 d, Lagerung A	DIN EN 196-1 [1], Anhang A1.1	$f_{D,90} \geq 0,70 f_{D,90 (Lag. B)}^3$	$f_{D,90} = 33,9$ MPa $f_{D,90} > 0,7 \times 31,7$ MPa
20b	XALL	Druckfestigkeit, Lagerung B		$f_{D,28} \geq 25$ MPa	$f_{D,28} = 30,5$ MPa
20c	XBW1, XBW2, XW1, XW2	Biegezugfestigkeit 90 d, Lagerung A	DIN EN 196-1 [1], Anhang A1.1	$f_{BZ,90} \geq 0,70 f_{BZ,90 (Lag. B)}^3$	$f_{BZ,90} = 7,0$ MPa $f_{BZ,90} > 0,7 \times 8,0$ MPa

Spritzbeton SRC-A3
"SRC-Betonersatzsystem StoCrete TS 136"
Merkmale

Anlage 2
Seite 2 von 4

Tabelle 2.1: Merkmale in Abhängigkeit der Einwirkungen (Fortsetzung)

Nr. ¹⁾	Einwirkung gemäß Tabelle 1.1	Merkmal	Prüfverfahren	Anforderung	Kennwert
				SRC-A3	
1	2	3	4	5	6
20d	XALL	Biegezugfestigkeit nach Lagerung B	DIN EN 196-1 [1], Anhang A1.1	$f_{BZ,28} \geq 6 \text{ MPa}$	$f_{BZ,28} = 8,0 \text{ MPa}$
20e	XBW1, XBW2, XW1, XW2	Dauerhaftigkeit bei Wasserwechselbeanspruchung	[1], Anhang A1.3	$f_{BZ,90 (MWW)} \geq 0,60 f_{BZ,90 (Lag. B)}^{3)}$	Anforderung erfüllt
20f	XBW1, XBW2, XW1, XW2	Beständigkeit in Calciumhydroxid-lösung	[1], Anhang A1.2	$f_{BZ,90 (Lag. Ca(OH)_2)} \geq 0,85 f_{BZ,56 (Lag. Ca(OH)_2)}^{3)}$ $f_{BZ,90 (Lag. Ca(OH)_2)} \geq 0,70 f_{BZ,90 (Lag. B)}^{3)}$	Anforderungen erfüllt
21	XBW1, XBW2, XSTAT	Biegezugfestigkeit nach Lagerung B (Prüfung Zeile 20d)	DIN EN 196-1 [1], Anhang A1.1	$f_{BZ,90 (Lag. B)}$: kein Festigkeitsabfall gegenüber allen früheren Altersstufen	Anforderung erfüllt
22	XBW1, XBW2, XW1, XW2, XSTAT	Haftzugfestigkeit nach 90 d Wasserlagerung	DIN EN 1542 [1], Anhang A1.4	MW $f_{Hz} \geq 1,2 \text{ MPa}$ EW $f_{Hz} \geq 0,8 \text{ MPa}$ Rissbreite $\leq 0,10 \text{ mm}$	Anforderungen erfüllt
23	XF3	Frostwiderstand (CIF)	BAW-MFB [3]	Wert angeben, MW $m_{28} \leq 1.000 \text{ g/m}^2$, 95 % Q $m_{28} \leq 1.750 \text{ g/m}^2$ relativer dynamischer E-Modul $R_{u,n} \geq 0,75$	mittlere Abwitterung: $m_{28} = 72 \text{ g/m}^2$ 95 %-Quantil: 88 g/m^2 $R_{u,n} = 0,98$
24	XF4	Frost-Tausalz-Widerstand (CDF)	BAW-MFB [3]	Wert angeben, MW $m_{28} \leq 1.500 \text{ g/m}^2$, 95 % Q $m_{28} \leq 1.800 \text{ g/m}^2$ relativer dynamischer E-Modul $R_{u,n} \geq 0,75$	mittlere Abwitterung: $m_{28} = 166 \text{ g/m}^2$ 95 %-Quantil: 177 g/m^2 $R_{u,n} = 0,98$
25	XD1 – XD3, XS1 – XS3	Chlorideindringwiderstand	BAW-MDCC [2]	Wert ermitteln und angeben	Chloridmigrationskoeffizient: $D_{RCM} = 1,03 \cdot 10^{-12} \text{ m}^2/\text{s}$
26	XW1, XW2	Quellen	DIN EN 12617-4 [1], Anhang A1.1	$\leq 0,30 \text{ ‰}$ nach 28 d	Anforderung erfüllt
27	XSTAT	Kriechen unter Druckbeanspruchung	DIN EN 13584 [1], Anhang A1.1	Wert ermitteln und angeben	Endkriechzahl $\varphi(\infty, t_0) = 2,25$
28	XDYN	Haftzugfestigkeit nach Schwingbeanspruchung	Spritzbeton als Betonersatz für Altbetonklasse A3 ist bei Einwirkung XDYN generell nicht geeignet.		
29	XALL	Trockenrohdichte	DIN 52170-1 [1], Anhang A1.1	Wert angeben	$\rho_t = 1,95 \text{ kg/dm}^3$
30	XM1	Verschleißwiderstand	DIN EN 13892-3	XM1: mind. Klasse A12 nach DIN EN 13813	Anforderung erfüllt ⁴⁾

Spritzbeton SRC-A3

"SRC-Betonersatzsystem StoCrete TS 136"

Merkmale

Anlage 2

Seite 3 von 4

- 1) In Tabelle 2.1 wird in Spalte 1 die Zeilennummerierung nach BAWEmpfehlung – Instandsetzungsprodukte, Tabelle 5 angegeben.
- 2) Zusätzliches Merkmal nach TR Instandhaltung, Teil 2, Tabelle C.3, Zeile 4. In Kombination mit den Zeilen 1-29 der Tabelle 2.1 werden alle Merkmale nach TR Instandhaltung dargestellt.
- 3) Der Nachweis gilt auch als erbracht, wenn die Anforderung an die Mindestfestigkeit nach 28 Tagen Lagerung B eingehalten wird.
- 4) Die Anforderung an den Verschleißwiderstand nach Böhme nach TR Instandhaltung für die Expositionsklasse XM1 wird eingehalten.

- [1] BAWEmpfehlung "Instandsetzungsprodukte – Hinweise für den Sachkundigen Planer zu bauwerksbezogenen Produktmerkmalen und Prüfverfahren" der Bundesanstalt für Wasserbau, Ausgabe 2019
- [2] BAWMerkblatt "Dauerhaftigkeitsbemessung und -bewertung von Stahlbetonbauwerken bei Carbonatisierung und Chlorideinwirkung (MDCC)" der Bundesanstalt für Wasserbau, Ausgabe 2019
- [3] BAWMerkblatt "Frostprüfung von Beton (MFB)", der Bundesanstalt für Wasserbau, Ausgabe 2012

Spritzbeton SRC-A3
"SRC-Betonersatzsystem StoCrete TS 136"
Merkmale

Anlage 2
Seite 4 von 4

Tabelle 3.1: Angaben zur Ausführung

Nr.	1	2		
1	Allgemeines			
	Hersteller (Name und Adresse)	StoCretec GmbH Gutenbergstr. 6 65830 Kriftel		
	Name des Betonersatzsystems	SRC-Betonersatzsystem StoCrete TS 136		
	Anwendbarkeit gemäß ZTV-W LB 219 und TR Instandhaltung	Der SRC-A3 kann als Betonersatz nach ZTV-W LB 219 und TR Instandhaltung innerhalb der Einwirkungsklassen XALL, X0, XC1-XC4, XD1-XD3, XS1-XS3, XF1-XF4, XM1, XW1, XW2, XSTAT, XBW1 und XBW2 verwendet werden, mit Ausnahme von waagerechten oder schwach geneigten Flächen, die von oben gespritzt werden müssten (z. B. Oberseiten von Fahrbahnplatten der Brücken).		
2	Komponenten des Betonersatzsystems			
	Produktname	Stoffart	Lieferform	Lagerdauer
	1	2	3	4
	SRC-Betonersatzsystem "StoCrete TS 136"	1-komponentiger, polymervergüteter, zementgebundener Trockenspritzbeton	25 kg-Sack StoSilo Fill ¹⁾ Geprüfte Silotechnik ²⁾	9 Monate Im Originalgebinde bis ... (siehe Verpackung). Dieses Produkt ist chromatreduziert. Die beste Qualität im ungeöffneten Originalgebinde wird bis zum Ablauf der Mindesthaltbarkeit gewährleistet. Die erste Ziffer der Chargennummer ist die Endziffer des Jahres. Die zweite und dritte Ziffer geben die Kalenderwoche an. Beispiel: 2050120534 – Mindesthaltbarkeit bis Ende Kalenderwoche 05 im Jahr 2022. Weitere Erläuterungen siehe Technisches Merkblatt "StoCrete TS 136".
				Trocken lagern
3	Bezugswerte für die Qualitätssicherung der Ausführung			
	Merkmal	Bezug zu Tabelle 2.1	Anforderungen	
			Bezugswerte aus dem Nachweis der Verwendbarkeit	Zulässige Toleranzen gegenüber den Bezugswerten oder Mindestanforderungen
	1	2	3	4
	Prüfungen an Frischmörtel (gespritzte Probe)			
	Frishmörtelrohddichte	Zeile 9	2,09 kg/dm ³	Unterschreitung Wert Tabelle 2.1 ≤ 0,07 kg/dm ³
	Prüfungen an Bohrkernen (gespritzte Probe)			
Trockenrohddichte	Zeile 29	1,95 kg/dm ³	Unterschreitung Wert Tabelle 2.1 ≤ 0,04 kg/dm ³	
4	Sicherheit/Arbeitsschutz			
	s. Sicherheitsdatenblatt			
5	Entsorgung			
	s. Sicherheitsdatenblatt			
Spritzbeton SRC-A3 "SRC-Betonersatzsystem StoCrete TS 136" Angaben zur Ausführung				Anlage 3 Seite 1 von 3

Elektronische Kopie des Gutachtens des DIBt: G-003-19-0038

Tabelle 3.1: Angaben zur Ausführung (Fortsetzung)

Ausführung						
6.1	Vorbereitung der Unterlage gemäß ZTV-W LB 19, Abschnitt 0.1 bzw. TR Instandhaltung, Teil 1, Abschnitt 7.2 mit Zusatzanforderungen (Abreißfestigkeit, Rauheit)		<p><u>Anforderungen an den Untergrund:</u> Der Betonuntergrund muss tragfähig und frei von trennend wirkenden, arteigenen oder artfremden Substanzen sowie von korrosionsfördernden Bestandteilen (z. B. Chloride) sein. Mindestens Beton der Altbetonklasse A3 gemäß ZTV-W LB 219 bzw. TR Instandhaltung. Haftzugfestigkeit im Mittel $\geq 1,2 \text{ N/mm}^2$ Haftzugfestigkeit kleinster Einzelwert $\geq 0,8 \text{ N/mm}^2$ Oberflächenvorbereitungsgrad der freiliegenden Bewehrung nach der Untergrundvorbereitung: Sa 2 gemäß DIN EN ISO 8501-1 oder Wa 2 gemäß DIN EN ISO 8501-4 bei Instandsetzungsverfahren 7.2 nach TR Instandhaltung. Die entrostete Bewehrung muss staub- und fettfrei sein.</p> <p><u>Vorbereitung des Untergrunds:</u> Der Betonuntergrund ist gemäß ZTV-W LB 219 bzw. TR Instandhaltung durch geeignete mechanische Verfahren vorzubehandeln. Poren und Lunker sind ausreichend zu öffnen, mindere Schichten und Schlammereicherungen zu entfernen. Die Ufer der Ausbruchstellen sind unter ca. 45° abzuschrägen. Die freiliegende Bewehrung nach DIN EN ISO 12944-4 bis Reinheitsgrad Sa 2½ bzw. Sa 2 entrostet. An die Baumaßnahme angrenzende, vorbereitete Betonflächen sind vor Verunreinigung z. B. durch Spritznebel zu schützen. Vor Beginn der Mörtelapplikation ist der Untergrund gemäß der ZTV-W LB 219 bzw. TR Instandhaltung vor zu nassen.</p>			
6.2	Komponenten des Betonersatzsystems (Produktname)	Temperatur der Stoffe, Unterlage, Luft min/max °C	Rel. Luftfeuchte max. %	Zusammensetzung (Mischungsverhältnis)	Mischen (Art und Dauer)	
	1	2	3	4	5	
	Betonersatz "StoCrete TS 136"	5/30	100	Applikation im Trockenspritzverfahren		
6.3	Geeignete Spritzaggregate		WM 14 FU, Fa. Werner Mader GmbH, Obrigheim		Betonerspritzmaschine Typ SOVE, Fa. Clever & Co. GmbH, Essen	
			Rotortyp: Taschenrotor		Taschenrad (kein Revolverprinzip)	
	Rotorinhalt: 2,4 l	Rotorinhalt: 3,7 l	Rotorinhalt: 2,4 l	Rotorinhalt: 3,7 l		
	Förderleitung: Schlauch ø 32 mm	Förderleitung: Schlauch ø 38 mm	Förderleitung: Schlauch ø 32 mm	Förderleitung: Schlauch ø 38 mm		
	Geeignete Schlauchlänge		2 Schlauchstücke (2 x 20 m), Gesamtlänge 40m			
Geeigneter Druckbereich bei der Verarbeitung		Förder-Luftdruck: 1,8-2,0 bar Wasserpumpe: 6 bar		Förder-Luftdruck: 2,0 bar Wasserpumpe: SAN 1100		
Spritzbeton SRC-A3 "SRC-Betonersatzsystem StoCrete TS 136" Angaben zur Ausführung					Anlage 3 Seite 2 von 3	

Elektronische Kopie des Gutachtens des DIBt: G-003-19-0038

Tabelle 3.1: Angaben zur Ausführung (Fortsetzung)

	Geeignete Spritzaggregate	Förder-Luftdruck: 1,8 – 2,0 bar Mindestluftbedarf 5 m³/min, max. 10 bar, (weiterer Luftbedarf abhängig von Förderweite und -höhe)		Förder-Luftdruck: 2 – 4 bar (abh. von der zu fördernden Distanz) Förder-Luftmenge: 3 – 8 m³/h (abh. von der zu fördernden Distanz)	
		Wasserpumpe: 6 bar		Wasserpumpe: SAN 1100, Förder-Luftdruck: 2,0 bar SAN 1.000 N, 100 bar (bei Verwendung der Hochdruck- Wirbelmischdüse "ULTRA")	
	Geeignete Düsenkonfiguration	Vulkollandüse, leicht konisch vorne, ø 28 mm/ø 18 mm	Vulkollandüse, leicht konisch vorne, ø 38 mm/ø 32 mm	Hochdruck- Wirbelmischdüse "ULTRA", ø 32 mm Niederdruckdüse, ø 32 mm/ø 18 mm	Hochdruck- Wirbelmischdüse "ULTRA", ø 32 mm/ø 25 mm Niederdruckdüse, ø 32 mm/ø 28 mm
6.3	Beratung/techn. Auskunft	Fa. Werner Mader GmbH, Obrigheim: E-Mail: info@werner-mader.de , Internet: https://www.werner-mader.de			
		Fa. Clever & Co. GmbH, Essen Telefon: +49 (0) 201 83574-0, Fax: +49 (0) 201 83574-44 E-Mail: info@clever-co.de , Internet: https://www.clever-co.de/			
	Maximale Schichtdicke einlagig	max. bei flächigem Auftrag: 60 mm bei partiellen Ausbrüchen: 100 mm			
	Schalung	-			
	Trennmittel	-			
	Sonstige Randbedingungen	Verarbeitbarkeitsdauer:	-		
		Verbrauch:	ca. 2,1 kg/dm³		
		Wartezeiten für "StoCrete TS 136"	bei 5 °C	bei 23 °C	bei 30 °C
		Bis zum Spritzen der nächsten Lage:	1 h	30 min	15 min
		Bis zur Vorbereitung der Oberfläche durch Strahlen:	72 h	48 h	48 h
		Bis zum Aufbringen von Feinspachtelschichten:	3 d	2 d	1 d
		Nachbehandlung (Art/Dauer):	7 d vor Frost und vorzeitiger Austrocknung/Witterung schützen, in den ersten 3 Tagen Besprühen mit Wasser		
Weitere Angaben zur Applikation und zu produktspezifischen Besonderheiten siehe Technisches Merkblatt "StoCrete TS 136"					
<p>1) Auf Anfrage</p> <p>2) Für die Lieferung der Trockenkomponente des SRC-Betonersatzsystems "StoCrete TS 136" dürfen Großgebäude (Silos) mit geprüfter Silotechnik verwendet werden. Die stoffspezifische Überprüfung im Hinblick auf die Entmischungsneigung wurde gemäß ZTV-W LB 219, Abschnitt 5.4 nachgewiesen.</p>					
Spritzbeton SRC-A3 "SRC-Betonersatzsystem StoCrete TS 136" Angaben zur Ausführung				Anlage 3 Seite 3 von 3	

Elektronische Kopie des Gutachtens des DIBt: G-003-19-0038

Tabelle 4.1: Werkseigene Produktionskontrolle und unabhängige Bestätigungsprüfungen

Nr.	Merkmal	Anforderungen		Häufigkeit	
		Bezugswerte aus Anlage 2, Tabelle 2.1	Zulässige Toleranzen gegenüber den Bezugswerten oder Mindestanforderungen	WPK	Bestätigungsprüfung
1	2	3	4	5	6
Prüfungen an den Ausgangsstoffen					
1	Kornzusammensetzung	Zeile 1	± 5 M.-% für Prüfkorngrößen ≥ 0,125 mm	jede 10. Charge/ alle 100 t	1 mal pro Jahr
2	Thermogravimetrie	Zeile 2	Keine Hinweise auf Abweichung der Zusammensetzung	1 mal pro Jahr	
3	Infrarotspektroskopie	Zeile 3	Keine Hinweise auf Abweichung der Zusammensetzung		
3a	Natriumäquivalent des Trockengemisches	Zeile 3a	± 0,10 M.-% für Natriumäquivalent bezogen auf % der Trockenmasse		
Prüfungen am Frisch- und Festmörtel (im Zwangsmischer hergestellt)					
4a	Konsistenz	Zeile 4	Ausbreitmaß: ± 20 mm	jede 10. Charge/ alle 100 t	1 mal pro Jahr
4b	Rohdichte	Zeile 4	Rohdichte: ± 100 kg/m ³		
4c	Luftgehalt	Zeile 4	Luftgehalt: ± 2 Vol.-% abs. bzw. 50 % rel. (der kleinere Toleranzbereich ist maßgebend)		
5	Festigkeiten nach Lagerung B	Zeile 5	$\Delta f_{D,28} = \pm 10 \%$ $\Delta f_{BZ,28} = \pm 20 \%$		
6	Statischer E-Modul	Zeile 6	E-Modul = ± 10 % nach 28 d		
7	Schwinden	Zeile 7	$\Delta \epsilon_s = \pm 20 \%$ nach 28 und 90 d	1 mal pro Jahr	1 mal pro Jahr ¹⁾
8	Beurteilung Korrosionsverhalten	Zeile 8	keine korrosionsfördernde Wirkung auf Betonstahl		
9	Chloridionengehalt	Zeile 10	≤ 0,05 %	1 mal pro Jahr ¹⁾	
Prüfungen an Frischmörtel (gespritzte Probe)					
10	Frischmörtelrohddichte	Zeile 9	Unterschreitung Wert Tabelle 2.1 ≤ 0,07 kg/dm ³	1 mal pro Jahr	1 mal pro Jahr
Prüfungen am Festmörtel (gespritzte Probe)					
11	Festigkeiten nach Lagerung A	Zeile 20a Zeile 20c	$\Delta f_{D,90} = \pm 10 \%$ $\Delta f_{BZ,90} = \pm 20 \%$	1 mal pro Jahr	1 mal pro Jahr
12	Quellen	Zeile 26	$\Delta \epsilon_Q = \pm 20 \%$ nach 28 d		
13	Schwinden und statischer Elastizitätsmodul	Zeile 15	$\Delta \epsilon_s = \pm 20 \%$ nach 28 bzw. 90 d E-Modul = ± 10 % nach 28 d		
14	Trockenrohddichte	Zeile 29	Unterschreitung Wert Tabelle 2.1 ≤ 0,04 kg/dm ³		

Spritzbeton SRC-A3 "SRC-Betonersatzsystem StoCrete TS 136" Maßnahmen im AVCP-Verfahren	Anlage 4 Seite 1 von 2
---	----------------------------------

Elektronische Kopie des Gutachtens des DIBt: G-003-19-0038

Tabelle 4.1: Werkseigene Produktionskontrolle und unabhängige Bestätigungsprüfungen (Fortsetzung)

Nr.	Merkmal	Anforderungen		Häufigkeit	
		Bezugswerte aus Anlage 2, Tabelle 2.1	Zulässige Toleranzen gegenüber den Bezugswerten oder Mindestanforderungen	WPK	Bestätigungsprüfung
1	2	3	4	5	6
Prüfungen am Verbundkörper					
15	Haftzugfestigkeit nach Lagerung B Verbundkörper: "StoCrete TS 136" auf Referenzbeton der Altbetonklasse A3	Zeile 11	MW $f_{tZ} \geq 1,2 \text{ MPa}^{2)}$ EW $f_{tZ} \geq 0,8 \text{ MPa}$ Rissbreite $\leq 0,10 \text{ mm}$	1 mal pro Jahr	1 mal pro Jahr

- 1) Wenn verlässliche Daten zur Eingangskontrolle der Rohstoffe vorliegen, können diese verwendet werden. In diesem Fall entfällt die WPK 1 mal pro Jahr.
- 2) Mindestens 10 verwertbare Einzelwerte zur Bildung des Mittelwertes erforderlich.

Spritzbeton SRC-A3
"SRC-Betonersatzsystem StoCrete TS 136"
Maßnahmen im AVCP-Verfahren

Anlage 4
 Seite 2 von 2