

Gutachten

Nr. G-003-19-0031

Datum: 26.10.2023

Geschäftszeichen: 5506.082#2019-31/1

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

Instandsetzungsprodukte für Beton

Betonersatzsystem (RM-A4)

"Sto Ingenieurbausystem 4"

StoCretec GmbH
Gutenbergstraße 6
65830 Kriftel
DEUTSCHLAND

Das Gutachten umfasst 22 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-ING Teil 3 Abschnitt 4¹ und den dazugehörigen Hinweisen zu den ZTV-ING – Teil 3 – Abschnitt 4² sowie ZTV-W LB 219³ und der dazugehörigen BAW-Empfehlung – Instandsetzungsprodukte⁴ sowie TR Instandhaltung⁵ bei Verwendung des Betonersatzsystems aus "Sto Ingenieurbausystem 4" als RM-A4.

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

2 Gegenstand des Gutachtens

Das Bauprodukt

"Sto Ingenieurbausystem 4"

ist ein Betonersatzsystem RM-A4 zur Instandsetzung und Beschichtung von statisch und dynamisch beanspruchten Betonbauteilen und besteht aus den folgenden Komponenten:

Lage/Schicht	Produktname	Stoffart
Haftbrücke	"StoCrete TH 200"	1-komponentiger polymervergüteter Zementmörtel
Betonersatz	"StoCrete TG 203"	1-komponentiger polymervergüteter Zementmörtel
Feinspachtel	"StoCrete TF 204"	1-komponentiger polymervergüteter Zementmörtel

Es eignet sich als Betonersatz bei beliebiger Lage der Auftragsfläche sowie bei dynamischer (z. B. Kappen, Brückenuntersichten) oder nicht dynamischer (z. B. Stützwände, Widerlager) Beanspruchung. Der Trockenmörtel des Betonersatzsystems "StoCrete TG 203" weist ein Größtkorn von 2 mm auf.

Die Eignung als Betonersatz für alle Bereiche gemäß den in Abschnitt 3 angegebenen Einwirkungen wurde nachgewiesen.

¹ 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

² Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Hrsg.): "Hinweise zu den ZTV-ING – Teil 3 Massivbau – Abschnitt 4 Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen", April 2019

³ Bundesanstalt für Wasserbau (Hrsg.): "Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen – Wasserbau (ZTV-W) – für die Instandsetzung der Betonbauteile von Wasserbauwerken (Leistungsbereich 219)", Ausgabe 2017

⁴ Bundesanstalt für Wasserbau (Hrsg.): BAW-Empfehlung "Instandsetzungsprodukte – Hinweise für den Sachkundigen Planer zu bauwerksbezogenen Produktmerkmalen und Prüfverfahren", Ausgabe 2019

⁵ Deutsches Institut für Bautechnik (Hrsg.): "Technische Regel Instandhaltung von Betonbauwerken (TR Instandhaltung)", Mai 2020

3 Bewertung

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

Das Betonersatzsystem RM-A4 "Sto Ingenieurbausystem 4" 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, XF1 bis XF4, XA1, XA2 (nicht für Sulfatangriff), XA3 (nicht für Sulfatangriff), XW1, XW2, XM1

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

XSTAT, XBW1, XBW2, XDYN

Die Eignung bei XD1 bis XD3 und XS1 bis XS3 ist nach den Hinweisen zu den ZTV-ING – Teil 3 – Abschnitt 4² und der BAWEmpfehlung – Instandsetzungsprodukte⁴ durch den Sachkundigen Planer zu bewerten (siehe **Anlage 2**, Tabelle 2.1, Zeile 26).⁶

Die Eignung bei XD1 bis XD3 und XS1 bis XS3 nach TR Instandhaltung⁵ ist nicht nachgewiesen.

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.

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

⁶ In der Bewertung sind die Regelungen in ZTV-ING - Teil 3 - Abschnitt 4¹, 6.3, (1) und ZTV-W LB 219³, 6.1, (433) zu maximalen Schichtdicken von Betonersatz RM zu berücksichtigen.

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	<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

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

**Betonersatzsystem RM-A4
"Sto Ingenieurbausystem 4"
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>Sperrwerksohle; 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>Schleusenkammerwände 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. Schleusenkammerwände 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 Geschiebeumleitstollen</i>		

**Betonersatzsystem RM-A4
"Sto Ingenieurbausystem 4"
Einwirkungen aus der Umgebung und dem Betonuntergrund**

Anlage 1
Seite 3 von 6

Elektronische Kopie des Gutachtens des DIBt: G-003-19-0031

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>	

**Betonersatzsystem RM-A4
"Sto Ingenieurbausystem 4"
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

**Betonersatzsystem RM-A4
"Sto Ingenieurbausystem 4"
Einwirkungen aus der Umgebung und dem Betonuntergrund**

Anlage 1
Seite 5 von 6

Elektronische Kopie des Gutachtens des DIBt: G-003-19-0031

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.

**Betonersatzsystem RM-A4
"Sto Ingenieurbausystem 4"
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	Kennwert
				RM-A4	
1	2	3	4	5	6
Ausgangsstoffe					
1	XALL	Kornzusammensetzung	DIN EN 12192-1	≤ 5 % Überkorn	<p>"StoCrete TH 200" (Haftbrücke): 0 % Überkornanteil Durchgang 2 mm: 100 % 1 mm: 97 % 0,5 mm: 84 % 0,25 mm: 78 % 0,125 mm: 77 % 0,063 mm: 75 %</p> <p>"StoCrete TG 203" (Betonersatz): 1 % Überkornanteil Durchgang 4 mm: 100 % 2 mm: 100 % 1 mm: 85 % 0,5 mm: 64 % 0,25 mm: 42 % 0,125 mm: 39 % 0,063 mm: 33 %</p> <p>"StoCrete TF 204" (Feinspachtel): 0 % Überkornanteil Durchgang 2 mm: 100 % 1 mm: 100 % 0,5 mm: 100 % 0,25 mm: 69 % 0,125 mm: 45 % 0,063 mm: 44 %</p>
2	XALL	Thermogravimetrie	DIN EN ISO 11358-1	Werte ermitteln/ Fingerprint	<p>"StoCrete TH 200", "StoCrete TG 203", "StoCrete TF 204": Es liegen keine Abweichungen zum ursprünglich eingereichten Fingerprint vor, Nutzung des gleichen Prüfgases (Stickstoff), Temperaturprofils, Einwaage</p>
3	XALL	Infrarot-spektroskopie	DIN EN 1767 DIN 51451	Werte ermitteln/ Fingerprint	<p>"StoCrete TH 200", "StoCrete TG 203", "StoCrete TF 204": Es liegen keine Abweichungen zum ursprünglich eingereichten Fingerprint vor, Nutzung des gleichen Lösungsmittels</p>

**Betonersatzsystem RM-A4
"Sto Ingenieurbausystem 4"
Merkmale**

Anlage 2
Seite 1 von 6

Tabelle 2.1: Merkmale in Abhängigkeit der Einwirkungen (Fortsetzung)

Nr. 1)	Einwirkung gemäß Tabelle 1.1	Merkmal	Prüfverfahren	Anforderung	Kennwert
				RM-A4	
1	2	3	4	5	6
4	XALL	Festkörpergehalt/ Trockenrückstand Kunststoffzusatz (flüssig)	DIN EN ISO 3251	Werte ermitteln	Nicht relevant
4a ²⁾	Wenn AKR relevant	Natriumäquivalent des Trocken- gemisches	DIN EN 196-2 (RFA)	Wert ermitteln und angeben für Natriumäquivalent bezogen auf % der Trockenmasse	"StoCrete TG 203": Alkaligehalt als Na ₂ O-Äquivalent: 1,04 M.-%

Frischmörtel

5	XALL	Konsistenz, Rohdichte und Luftgehalt	[1], Anhang A1.9	Werte ermitteln	"StoCrete TH 200": Ausbreitmaß = 219 mm "StoCrete TG 203": Ausbreitmaß = 154 mm Rohdichte = 2223 kg/m ³ Luftgehalt = 3,9 Vol.-% "StoCrete TF 204": Ausbreitmaß = 170 mm Rohdichte = 2002 kg/m ³ Luftgehalt = 4,7 Vol.-%																																																																																																						
6	XALL	Konsistenz- änderung (Temperatur, Zeit)	[1], Anhang A1.10	Keine Hinweise auf nicht baustellengerechte Verarbeitbarkeit	"StoCrete TG 203": <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Zeit</th> <th colspan="3">Ausbreitmaß in [cm]</th> </tr> <tr> <th>5° C</th> <th>23 °C</th> <th>30 °C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0 min</td><td>15,5</td><td>15,3</td><td>14,6</td></tr> <tr><td>15 min</td><td>13,5</td><td>12,4</td><td>13,4</td></tr> <tr><td>30 min</td><td>12,6</td><td>12,0</td><td>11,7</td></tr> <tr><td>45 min</td><td>12,4</td><td>11,9</td><td>11,2</td></tr> <tr><td>60 min</td><td>11,9</td><td>11,7</td><td>10,8</td></tr> <tr><td>75 min</td><td>11,8</td><td>11,3</td><td>10,0</td></tr> <tr><td>90 min</td><td>11,8</td><td>11,0</td><td>-</td></tr> <tr><td>2 h</td><td>11,1</td><td>10,9</td><td>-</td></tr> <tr><td>3 h</td><td>11,0</td><td>10,0</td><td>-</td></tr> <tr><td>4 h</td><td>10,6</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>5 h</td><td>10,0</td><td>-</td><td>-</td></tr> </tbody> </table> "StoCrete TF 204": <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Zeit</th> <th colspan="3">Ausbreitmaß in [cm]</th> </tr> <tr> <th>5° C</th> <th>23 °C</th> <th>30 °C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0 min</td><td>19,5</td><td>18,5</td><td>18,4</td></tr> <tr><td>15 min</td><td>19,5</td><td>18,7</td><td>17,8</td></tr> <tr><td>30 min</td><td>19,8</td><td>18,7</td><td>17,8</td></tr> <tr><td>45 min</td><td>19,5</td><td>19,0</td><td>17,3</td></tr> <tr><td>60 min</td><td>19,6</td><td>18,4</td><td>17,0</td></tr> <tr><td>75 min</td><td>19,3</td><td>18,2</td><td>17,2</td></tr> <tr><td>90 min</td><td>19,2</td><td>18,3</td><td>17,2</td></tr> <tr><td>2 h</td><td>19,5</td><td>17,8</td><td>15,3</td></tr> <tr><td>3 h</td><td>18,1</td><td>15,0</td><td>12,1</td></tr> <tr><td>4 h</td><td>17,1</td><td>12,8</td><td>10,0</td></tr> <tr><td>5 h</td><td>16,5</td><td>10,2</td><td>-</td></tr> </tbody> </table>	Zeit	Ausbreitmaß in [cm]			5° C	23 °C	30 °C	0 min	15,5	15,3	14,6	15 min	13,5	12,4	13,4	30 min	12,6	12,0	11,7	45 min	12,4	11,9	11,2	60 min	11,9	11,7	10,8	75 min	11,8	11,3	10,0	90 min	11,8	11,0	-	2 h	11,1	10,9	-	3 h	11,0	10,0	-	4 h	10,6	-	-	5 h	10,0	-	-	Zeit	Ausbreitmaß in [cm]			5° C	23 °C	30 °C	0 min	19,5	18,5	18,4	15 min	19,5	18,7	17,8	30 min	19,8	18,7	17,8	45 min	19,5	19,0	17,3	60 min	19,6	18,4	17,0	75 min	19,3	18,2	17,2	90 min	19,2	18,3	17,2	2 h	19,5	17,8	15,3	3 h	18,1	15,0	12,1	4 h	17,1	12,8	10,0	5 h	16,5	10,2	-
Zeit	Ausbreitmaß in [cm]																																																																																																										
	5° C	23 °C	30 °C																																																																																																								
0 min	15,5	15,3	14,6																																																																																																								
15 min	13,5	12,4	13,4																																																																																																								
30 min	12,6	12,0	11,7																																																																																																								
45 min	12,4	11,9	11,2																																																																																																								
60 min	11,9	11,7	10,8																																																																																																								
75 min	11,8	11,3	10,0																																																																																																								
90 min	11,8	11,0	-																																																																																																								
2 h	11,1	10,9	-																																																																																																								
3 h	11,0	10,0	-																																																																																																								
4 h	10,6	-	-																																																																																																								
5 h	10,0	-	-																																																																																																								
Zeit	Ausbreitmaß in [cm]																																																																																																										
	5° C	23 °C	30 °C																																																																																																								
0 min	19,5	18,5	18,4																																																																																																								
15 min	19,5	18,7	17,8																																																																																																								
30 min	19,8	18,7	17,8																																																																																																								
45 min	19,5	19,0	17,3																																																																																																								
60 min	19,6	18,4	17,0																																																																																																								
75 min	19,3	18,2	17,2																																																																																																								
90 min	19,2	18,3	17,2																																																																																																								
2 h	19,5	17,8	15,3																																																																																																								
3 h	18,1	15,0	12,1																																																																																																								
4 h	17,1	12,8	10,0																																																																																																								
5 h	16,5	10,2	-																																																																																																								

**Betonersatzsystem RM-A4
"Sto Ingenieurbausystem 4"
Merkmale**

Anlage 2
Seite 2 von 6

Tabelle 2.1: Merkmale in Abhängigkeit der Einwirkungen (Fortsetzung)

Nr. 1)	Einwirkung gemäß Tabelle 1.1	Merkmal	Prüfverfahren	Anforderung	Kennwert
				RM-A4	
1	2	3	4	5	6
7	XALL	Verarbeitbarkeitsdauer Haftbrücke	[1], Anhang A1.10	hinreichend streichfähig	"StoCrete TH 200": Anforderung erfüllt
8	XALL	Chloridionengehalt	DIN EN 1015-17	≤ 0,05 %	"StoCrete TH 200", "StoCrete TG 203", "StoCrete TF 204": Anforderung erfüllt
Festmörtel					
9	XALL	Festigkeit Lagerung B	DIN EN 196-1 [1], Anhang A1.9	Werte Druck- und Biegezugfestigkeit ermitteln	"StoCrete TG 203": f _{D,1 d} = 28,0 MPa f _{D,2 d} = 40,3 MPa f _{D,7 d} = 55,2 MPa f _{D,28 d} = 53,1 MPa f _{D,90 d} = 66,7 MPa f _{BZ,1 d} = 5,5 MPa f _{BZ,2 d} = 6,0 MPa f _{BZ,7 d} = 7,0 MPa f _{BZ,28 d} = 10,0 MPa f _{BZ,90 d} = 12,1 MPa "StoCrete TF 204": f _{D,28 d} = 21,0 MPa f _{BZ,28 d} = 7,0 MPa
10	XALL	Haftzugfestigkeit Lagerung B	DIN EN 1542 [1], Anhang A1.4	MW f _{HZ} ≥ 2,0 MPa EW f _{HZ} ≥ 1,5 MPa Rissbreite ≤ 0,10 mm	Anforderungen erfüllt
11	XC1 – XC4	Carbonatisierungsfortschritt	BAW-MDCC [2]	bei t _{SL} ≤ 50 Jahre d _{k,90} ≤ 2 mm oder Wert d _{k,140} ermitteln und angeben	d _{k,90} = 0,5 mm d _{k,140} = 4,6 mm
12	XALL	Beurteilung des Korrosionsverhaltens	DIN EN 480-14 mit DIN EN 934-1	keine korrosionsfördernde Wirkung auf Betonstahl	"StoCrete TH 200", "StoCrete TG 203": Anforderung erfüllt
13	XALL	Kapillare Wasseraufnahme	DIN EN 13057	W ₂₄ ≤ 0,5 kg/(m ² ×h ^{0,5})	Anforderung erfüllt
14	XALL	Elastizitätsmodul (statisch)	DIN EN 13412 [1], Anhang A1.9	E _{28d} ≥ 20 GPa	E _{28d} = 21,5 GPa
15	XALL	Schwinden und Begrenzung statischer E-Modul	DIN EN 12617-4 in Verbindung mit E-Modul 28 d aus Zeile 14	ε _{s,28d} ≤ 0,90 ‰ ε _{s,90d} ≤ 1,10 ‰ E _{28d} ≤ 40 GPa	ε _{s,28d} = 0,73 ‰ ε _{s,90d} = 0,82 ‰ E _{28d} = 21,5 GPa
16	XALL	Behindertes Schwinden	[1], Anhang A1.6	keine großflächigen Ablösungen vom Untergrund Rissbreite ≤ 0,10 mm	Anforderungen erfüllt
Betonersatzsystem RM-A4 "Sto Ingenieurbausystem 4" Merkmale					Anlage 2 Seite 3 von 6

Elektronische Kopie des Gutachtens des DIBt: G-003-19-0031

Tabelle 2.1: Merkmale in Abhängigkeit der Einwirkungen (Fortsetzung)

Nr. 1)	Einwirkung gemäß Tabelle 1.1	Merkmal	Prüfverfahren	Anforderung	Kennwert
				RM-A4	
1	2	3	4	5	6
17	XBW1, XBW2	Temperaturwechselverträglichkeit Teil 2: Gewitterregenbeanspruchung	DIN EN 13687-2 [1], Anhang A1.4	MW $f_{tZ} \geq 2,0$ MPa EW $f_{tZ} \geq 1,5$ MPa Rissbreite $\leq 0,10$ mm	Anforderungen erfüllt
18	XF1 – XF4	Temperaturwechselverträglichkeit Teil 1: Frost/Tausalzbeanspruchung	DIN EN 13687-1 [1], Anhang A1.4	MW $f_{tZ} \geq 2,0$ MPa EW $f_{tZ} \geq 1,5$ MPa Rissbreite $\leq 0,10$ mm	Anforderungen erfüllt
19a	XBW1, XBW2, XW1, XW2	Druckfestigkeit, 90 d, Lagerung A	DIN EN 196-1 [1], Anhang A1.1	$f_{D,90} \geq 0,70 f_{D,90} (\text{Lag. B})^{3)}$	Anforderung erfüllt
19b	XALL	Druckfestigkeit, 28 d, Lagerung B		$f_{D,28} \geq 45$ MPa	Anforderung erfüllt
19c	XBW1, XBW2, XW1, XW2	Biegezugfestigkeit 90 d, Lagerung A	DIN EN 196-1 [1], Anhang A1.1	$f_{BZ,90} \geq 0,70 f_{BZ,90} (\text{Lag. B})^{3)}$	Anforderung erfüllt
19d	XALL	Biegezugfestigkeit 28 d, Lagerung B		$f_{BZ,28} \geq 8$ MPa	Anforderung erfüllt
19e	XBW1, XBW2, XW1, XW2	Dauerhaftigkeit bei Wasserwechselbeanspruchung	[1], Anhang A1.3	$f_{BZ,90} (\text{MWW}) \geq 0,60 f_{BZ,90} (\text{Lag. B})^{3)}$	Anforderung erfüllt
19f	XBW1, XBW2, XW1, XW2	Beständigkeit in Calciumhydroxidlösung	[1], Anhang A1.2	$f_{BZ,90} (\text{Lag. Ca(OH)}_2) \geq 0,85 f_{BZ,56} (\text{Lag. Ca(OH)}_2)^{3)}$ $f_{BZ,90} (\text{Lag. Ca(OH)}_2) \geq 0,70 f_{BZ,90} (\text{Lag. B})^{3)}$	Anforderungen erfüllt
20	XBW1, XBW2, XW1, XW2, XSTAT	Haftzugfestigkeit nach 90 d Wasserlagerung	DIN EN 1542 [1], Anhang A1.4	MW $f_{tZ} \geq 2,0$ MPa EW $f_{tZ} \geq 1,5$ MPa Rissbreite $\leq 0,10$ mm	Anforderungen erfüllt
21	XBW1, XBW2, XSTAT	Biegezugfestigkeit nach Lagerung B	DIN EN 196-1 [1], Anhang A1.1	$f_{BZ,90} (\text{Lag. B})$: kein Festigkeitsabfall gegenüber allen früheren Altersstufen	Anforderung erfüllt
22	XF3	Frostwiderstand (CIF)	BAW-MFB [3]	Wert angeben, MW $m_{28} \leq 1.000$ g/m ² , 95 % Q $m_{28} \leq 1.750$ g/m ² relativer dynamischer E-Modul $R_{u,n} \geq 0,75$	Anforderung durch Nachweis des CDF-Tests (Zeile 23) erfüllt

**Betonersatzsystem RM-A4
"Sto Ingenieurbausystem 4"
Merkmale**

Anlage 2
Seite 4 von 6

Tabelle 2.1: Merkmale in Abhängigkeit der Einwirkungen (Fortsetzung)

Nr. ¹⁾	Einwirkung gemäß Tabelle 1.1	Merkmal	Prüfverfahren	Anforderung	Kennwert
				RM-A4	
1	2	3	4	5	6
23	XF4	Frost-Tausalz-Widerstand (CDF)	BAW-MFB [3]	Wert angeben, $MW_{m28} \leq 1.500 \text{ g/m}^2$, $95 \% Q_{m28} \leq 1.800 \text{ g/m}^2$ relativer dynamischer E-Modul $R_{u,n} \geq 0,75$	mittlere Abwitterung: $m_{28} = 276 \text{ g/m}^2$ 95 %-Quantil: 350 g/m^2 $R_{u,n} = 0,94$
24	XW1, XW2	Quellen	DIN EN 12617-4 [1], Anhang A1.9	$\leq 0,30 \text{ ‰}$ nach 28 d	Anforderung erfüllt
25	XSTAT	Kriechen unter Druckbeanspruchung	DIN EN 13584 [1], Anhang A1.9	Wert ermitteln und angeben	Endkriechzahl $\phi_0 = 2,06$
26	XD1 – XD3, XS1 – XS3	Chlorideindringwiderstand	BAW-MDCC [2]	XD1-XD2, XS1-XS2: Wert ermitteln und angeben, $MW_{DRCM} \leq 10 \cdot 10^{-12} \text{ m}^2/\text{s}$ größter EW. $D_{RCM} \leq 12 \cdot 10^{-12} \text{ m}^2/\text{s}$ XD3, XS3: Wert ermitteln und angeben, $MW_{DRCM} \leq 5 \cdot 10^{-12} \text{ m}^2/\text{s}$ größter EW. $D_{RCM} \leq 7 \cdot 10^{-12} \text{ m}^2/\text{s}$	Anforderungen für XD1-XD3 und XS1-XS3 nach [4] <u>nicht</u> erfüllt Für die Bewertung nach [1] und [5]: ⁴⁾ Chloridmigrationskoeffizient: $D_{RCM} = 12,1 \cdot 10^{-12} \text{ m}^2/\text{s}$
27	XDYN	Haftzugfestigkeit nach Schwingbeanspruchung	[1], Anhang A1.5	$MW_{f_{HZ}} \geq 2,0 \text{ MPa}$ $EW_{f_{HZ}} \geq 1,5 \text{ MPa}$ Rissbreite $\leq 0,10 \text{ mm}$	Anforderungen erfüllt
28	XALL	Trockenrohdichte	DIN 52170-1	Wert angeben	$\rho_t = 2,03 \text{ kg/dm}^3$
29	XALL	Verhalten bei bewehrten Verbundkörpern	[5], Anhang A3	Keine Abwitterung des Betonersatzes; keine Schädigung des Haftverbundes; keine Korrosion der Bewehrung; Probekörper rissfrei	Anforderungen erfüllt
30	XA1-XA3	Zementart, -gehalt, w/z-Wert	-	[1] und DIN 1045-2:2008-08	Anforderungen erfüllt ⁵⁾
31	XM1	Verschleißwiderstand	DIN EN 13892-3	XM1: mind. Klasse A12 nach DIN EN 13813	Anforderung erfüllt ⁶⁾

- 1) In Tabelle 2.1 wird in Spalte 1 die Zeilennummerierung nach [1], Tabelle 5 bzw. [5], Tabelle 4 angegeben.
- 2) Zusätzliches Merkmal nach TR Instandhaltung, Teil 2, Tabelle C.3, Zeile 4. In Kombination mit den Zeilen 1-28 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) In der Bewertung durch den Sachkundigen Planer auf der Basis des BAW-Merkblatts MDCC [2] gemäß [1] und [5] ist zu berücksichtigen, dass für RM gemäß ZTV-W LB 219, 6.1, (433) eine Schichtdicke von max. 60 mm und gemäß ZTV-ING - Teil 3 - Abschnitt 4, 6.3, (1) eine Schichtdicke von max. 50 mm einzuhalten ist.
- 5) Die Anforderungen an die Zusammensetzung (Zementart, Zementgehalt, w/z-Wert) nach [1] und DIN 1045-2:2008-08 für die Expositionsklassen XA1 bis XA3 (XA2, XA3 nicht für Sulfatangriff) werden eingehalten.
- 6) Die Anforderung an den Verschleißwiderstand nach Böhme nach TR Instandhaltung für die Expositionsklasse XM1 wird eingehalten.

Betonersatzsystem RM-A4 "Sto Ingenieurbausystem 4" Merkmale	Anlage 2 Seite 5 von 6
----------------------------------------------------------------------------	----------------------------------

- [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
- [4] "Technische Regel Instandhaltung von Betonbauwerken (TR Instandhaltung)", Mai 2020, Deutsches Institut für Bautechnik
- [5] "Hinweise zu den ZTV-ING – Teil 3 Massivbau – Abschnitt 4 Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen", Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, April 2019

**Betonersatzsystem RM-A4
"Sto Ingenieurbausystem 4"
Merkmale**

Anlage 2
Seite 6 von 6

Tabelle 3.1: Angaben zur Ausführung

Nr.	1	2			
1	Allgemeines				
	Hersteller	StoCretec GmbH Gutenbergstr. 6 65830 Kriftel			
	Name des Betonersatzsystems	"Sto Ingenieurbausystem 4"			
	Anwendbarkeit für Verfahren gemäß ZTV-ING 3-4, ZTV-W LB 219 und TR Instandhaltung	<p>Der RM-A4 kann als Betonersatz nach ZTV-ING 3-4, ZTV-W LB 219 und TR Instandhaltung innerhalb der Einwirkungsklassen XALL, X0, XC1-XC4, XF1-XF4, XA1, XA2 (nicht für Sulfatangriff), XA3 (nicht für Sulfatangriff), XW1, XW2, XM1, XSTAT, XBW1, XBW2 und XDYN verwendet werden. Die Eignung bei XD1-XD3 und XS1-XS3 ist nach den Hinweisen zu den ZTV-ING – Teil 3 – Abschnitt 4 und der BAWEmpfehlung – Instandsetzungsprodukte durch den Sachkundigen Planer zu bewerten¹⁾ (siehe Anlage 2, Tabelle 2.1, Zeile 26). Die Eignung bei XD1-XD3 und XS1-XS3 nach TR Instandhaltung ist nicht nachgewiesen.</p> <p>Es eignet sich als Betonersatz bei beliebiger Lage der Auftragsfläche sowie bei dynamischer (z. B. Kappen, Brückenuntersichten) oder nicht dynamischer (z. B. Stützwände, Widerlager) Beanspruchung.</p>			
Komponenten des Betonersatzsystems					
	Produktname	Stoffart	Lieferform	Lagerdauer	Lagerbedingungen
	1	2	3	4	5
2	Haftbrücke "StoCrete TH 200"	1-komponentiger polymervergüteter Zementmörtel	25 kg-Sack	9 Monate ab Produktionsdatum 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.	Trocken lagern
	Betonersatz "StoCrete TG 203"	1-komponentiger polymervergüteter Zementmörtel	25 kg-Sack, StoSilo Fill ²⁾ , Geprüfte Silotechnik ³⁾	Beispiel: 3310120860 – Mindesthaltbarkeit bis Ende Kalenderwoche 31 im Jahr 2023.	
	Feinspachtel "StoCrete TF 204"	1-komponentiger polymervergüteter Zementmörtel	25 kg-Sack	Weitere Erläuterungen siehe Technisches Merkblatt "StoCrete TH 200", "StoCrete TG 203" und "StoCrete TF 204".	
Betonersatzsystem RM-A4 "Sto Ingenieurbausystem 4" Angaben zur Ausführung					Anlage 3 Seite 1 von 5

Elektronische Kopie des Gutachtens des DIBt: G-003-19-0031

Tabelle 3.1: Angaben zur Ausführung (Fortsetzung)

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 am Frischmörtel			
3	Konsistenz, Luftgehalt	Zeile 5 "StoCrete TH 200" : Ausbreitmaß = 219 mm "StoCrete TG 203" : Ausbreitmaß = 154 mm Luftgehalt = 3,9 Vol.-% "StoCrete TF 204" : Ausbreitmaß = 170 mm Luftgehalt = 4,7 Vol.-%	Ausbreitmaß: ± 15 % rel. Luftgehalt: ± 2 Vol.-% abs. bzw. 50 % rel. (der kleinere Toleranzbereich ist maßgebend)
Prüfungen an Bohrkernen			
	Trockenrohddichte	Zeile 25 "StoCrete TG 203" : Rohddichte = 2,03 kg/dm ³	Unterschreitung Wert Tabelle 2.1 ≤ 0,04 kg/dm ³
4	Sicherheit/Arbeitsschutz		
	s. Sicherheitsdatenblatt		
5	Entsorgung		
	s. Sicherheitsdatenblatt		
Ausführung			
6.1	Vorbereitung der Unterlage gemäß ZTV-ING 3-4, Abschnitt 2 bzw. ZTV-W LB 219, Abschnitt 0.1 bzw. TR Instandhaltung, Teil 1, Abschnitt 7.2 mit Zusatzanforderungen (Abreißfestigkeit, Rauheit)	Anforderungen an den Untergrund: Der Betonuntergrund muss tragfähig und frei von trennend wirkenden, arteigenen oder artfremden Substanzen sowie von korrosionsfördernden Bestandteilen (z. B. Chloride) sein. Minderfeste Schichten und Schlämmeanreicherungen sind zu entfernen. Feucht gemäß Definition der TR Instandhaltung, Abschnitt 7.3.3.5. Der Reinheitsgrad des freiliegenden Bewehrungsstahles nach der Untergrund-vorbereitung: SA 2½ gemäß DIN EN ISO 8501-1. Mindestens Beton der Altbetonklasse A4 gemäß ZTV-ING3-4, ZTV-W LB 219 bzw. TR Instandhaltung. Haftzugfestigkeit im Mittel ≥ 1,5 N/mm ² (kleinster Einzelwert ≥ 1,0 N/mm ²) Vorbereitung des Untergrunds: Der Untergrund ist durch geeignete mechanische Verfahren, wie z. B. Strahlen mit festen Strahlmitteln oder Hochdruckwasserstrahlen (> 800 bar), vorzubereiten. Poren und Lunker sind ausreichend zu öffnen. Die Ufer der Ausbruchstellen sind unter ca. 45° abzuschrägen. Hinweis: Bei allen Verfahren zur Untergrundvorbehandlung, die zu Gefügestörungen im oberflächennahen Bereich des verbleibenden Altbetons führen können, wie beispielsweise Stemmen, Klopfen, Fräsen oder Flammstrahlen, sind die behandelten Flächen mit geeigneten Verfahren (Strahlen mit festen Strahlmitteln) nachzuarbeiten.	
Betonersatzsystem RM-A4 "Sto Ingenieurbausystem 4" Angaben zur Ausführung			Anlage 3 Seite 2 von 5

Elektronische Kopie des Gutachtens des DIBt: G-003-19-0031

Tabelle 3.1: Angaben zur Ausführung (Fortsetzung)

	Komponenten des Betonersatzsystems (Produktname)	Temperatur der Stoffe, Unterlage, Luft min./max. °C	Rel. Luftfeuchte max. %	Zusammensetzung (Mischungsverhältnis) Pulver : Wasser Massenanteil	Mischen (Art und Dauer) s
	1	2	3	4	5
6.2	Haftbrücke "StoCrete TH 200"	5/30	100	ca. 1 : 0,23 bis 0,25	Anmachwasser in den Mischbehälter vorlegen. Mörtel mit dem Wasser mind. 2 min mit langsam laufenden Rührquirl (max. 200 U/min) mischen. Nach einer Reifezeit von 3 min nochmals kurz anrühren. Die Konsistenz ist auf der Baustelle zu prüfen. Diese Zeiten beziehen sich auf das ganze Gebinde
	Betonersatz "StoCrete TG 203"			ca. 1 : 0,13	
	Feinspachtel "StoCrete TF 204"			ca. 1 : 0,22	

6.3	Geeignete Werkzeuge	Zum Mischen: Zwangsmischer oder langsam laufender Rührquirl (ca. 200 U/min) Zum Einbauen und Verdichten: Kelle, Traufel, Glättschwert, Abziehlplatte, Rüttelbohle, Flügelglätter, Holz- und Schwammscheiben.				
	Maximale Schichtdicke einlagig	"StoCrete TH 200": 2 mm "StoCrete TG 203": 30 mm "StoCrete TF 204": 3 mm				
	Schalung	-				
	Trennmittel	-				
	Sonstige Randbedingungen	<u>Verarbeitbarkeitsdauer:</u>		bei 5 °C	bei 23 °C	bei 30 °C
		"StoCrete TH 200"		90 min	60 min	45 min
		"StoCrete TG 203"		90 min	60 min	30 min
		"StoCrete TF 204"		90 min	45 min	30 min
<u>Aufbringen/Einbauen:</u>						
"StoCrete TH 200"		Lückenlos und gleichmäßig mit einem harten Besen in den Untergrund ein-bürsten				
"StoCrete TG 203"		Sorgfältig innerhalb der festgelegten Lagen einschichtig in die noch nicht abgebundene Haftbrücke auftragen und verdichten				
"StoCrete TF 204"		Keine Haftbrücke erforderlich. Erste Lage als Kratzspachtelung vorziehen. Auf die noch frische und mindestens mattfeuchte Kratzspachtelung Auftrag der Endspachtelung in erforderlicher Schichtdicke				

**Betonersatzsystem RM-A4
"Sto Ingenieurbausystem 4"
Angaben zur Ausführung**

Anlage 3
Seite 3 von 5

Tabelle 3.1: Angaben zur Ausführung (Fortsetzung)

6.3	Sonstige Randbedingungen	<u>Verbrauch:</u>			
		"StoCrete TH 200"	1 – 2 kg/m ²		
		"StoCrete TG 203"	2 kg/m ² und mm		
		"StoCrete TF 204"	2 kg/m ² und mm		
		<u>Wartezeiten für "StoCrete TG 203"</u>	bei 5 °C	bei 23 °C	bei 30 °C
		Bis zum Aufbringen der nächsten Lage:	2 h	1 h	30 min
		Bis zur Begeh- und Befahrbarkeit:	3 d	1 d	1 d
		Bis zur Vorbereitung der Oberfläche durch Strahlen:	120 h	48 h	48 h
		Bis zur Prüfung der Abreißfestigkeit:	14 d	5 d	3 d
		Bis zum Aufbringen von Feinspachtelschichten:	3 d	1 d	1 d
		<u>Wartezeiten bis zum Aufbringen eines Oberflächenschutzsystems ohne vorherige chemische Nachbehandlung:</u>			
		OS 1 (OS A), OS 2 (OS B)	7 d	3 d	2 d
		OS 4 (OS C), OS 5a (OS DII), OS 5b (OS DI)	3 d	2 d	1 d
		OS 8, OS 11a (OS F a), OS 11b (OS F b), OS 14	14 d	7 d	3 d
		Bis zum Aufbringen eines Deckanstriches auf Acrylat-Dispersions-Basis auf vorherige chemische Nachbehandlung mittels "StoCryl NB"	3 d	2 d	1 d
		Bis zum Aufbringen von Dichtungsschichten nach ZTV-ING Teil 7 Abschnitt 1, ZTV-ING Teil 7 Abschnitt 2 und ZTV-BEL-B Teil 3	14 d	7 d	4 d
		<u>Nachbehandlung (Art/Dauer):</u>			
		"StoCrete TH 200"	Entfällt		
		"StoCrete TG 203"	Mind. 5 d mit Jutematten, winddichte Kunststofffolien schützen		
		"StoCrete TF 204"	Mind. 3 d mit Folien schützen		
Weitere Angaben zur Applikation und zu produktspezifischen Besonderheiten siehe Technische Merkblätter „StoCrete TH 200“, „StoCrete TG 203“ und „StoCrete TF 204“.					

**Betonersatzsystem RM-A4
"Sto Ingenieurbausystem 4"
Angaben zur Ausführung**

Anlage 3
Seite 4 von 5

- 1) In der Bewertung durch den Sachkundigen Planer auf der Basis des BAW-Merkblatts MDCC [1] gemäß [2] und [3] ist zu berücksichtigen, dass für RM gemäß ZTV-W LB 219, 6.1, (433) eine Schichtdicke von max. 60 mm und gemäß ZTV-ING - Teil 3 - Abschnitt 4, 6.3, (1) eine Schichtdicke von max. 50 mm einzuhalten ist.
 - 2) Auf Anfrage
 - 3) Für die Lieferung der Trockenkomponente des Betonersatzes "StoCrete TG 203" dürfen Großgebände (Silos) mit geprüfter Silotechnik verwendet werden. Die stoffspezifische Überprüfung im Hinblick auf die Entmischungsneigung wurde gemäß ZTV-W LB 219, Abschnitt 6.4 nachgewiesen.
-
- [1] BAWMerkblatt „Dauerhaftigkeitsbemessung und -bewertung von Stahlbetonbauwerken bei Carbonatisierung und Chlorideinwirkung (MDCC)“ der Bundesanstalt für Wasserbau, Ausgabe 2019
 - [2] BAWEmpfehlung „Instandsetzungsprodukte – Hinweise für den Sachkundigen Planer zu bauwerksbezogenen Produktmerkmalen und Prüfverfahren“ der Bundesanstalt für Wasserbau, Ausgabe 2019
 - [3] "Hinweise zu den ZTV-ING – Teil 3 Massivbau – Abschnitt 4 Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen", Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, April 2019

**Betonersatzsystem RM-A4
"Sto Ingenieurbausystem 4"
Angaben zur Ausführung**

Anlage 3
Seite 5 von 5

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 "StoCrete TH 200", "StoCrete TG 203", "StoCrete TF 204"	Zeile 1	± 5 M.-% für Prüfkorngrößen ≥ 0,125 mm	jede 10. Charge/ alle 100 t	1 mal pro Jahr
2	Thermogravimetrie "StoCrete TH 200", "StoCrete TG 203", "StoCrete TF 204"	Zeile 2	Keine Hinweise auf Abweichung der Zusammensetzung	1 mal pro Jahr	
3	Infrarotspektroskopie "StoCrete TH 200", "StoCrete TG 203", "StoCrete TF 204"	Zeile 3	Keine Hinweise auf Abweichung der Zusammensetzung		
3a	Natriumäquivalent des Trockengemisches "StoCrete TG 203"	Zeile 4a	± 0,10 M.-% für Natriumäquivalent bezogen auf % der Trockenmasse		
Prüfungen am Frischmörtel					
4a	Konsistenz "StoCrete TH 200" ¹⁾ , "StoCrete TG 203", "StoCrete TF 204"	Zeile 5	Ausbreitmaß: ± 15 % rel.	jede 10. Charge/ alle 100 t	1 mal pro Jahr
4b	Rohdichte "StoCrete TG 203", "StoCrete TF 204"	Zeile 5	± 100 kg/m ³		
4c	Luftgehalt "StoCrete TG 203", "StoCrete TF 204"	Zeile 5	± 2 Vol.-% abs. bzw. 50 % rel. (der kleinere Toleranzbereich ist maßgebend)		
5	Konsistenzänderung (Temperatur, Zeit) "StoCrete TG 203"	Zeile 6	Keine Hinweise auf nicht baustellengerechte Verarbeitbarkeit	1 mal pro Jahr	
6	Chloridionengehalt "StoCrete TH 200", "StoCrete TG 203"	Zeile 8	≤ 0,05 %	1 mal pro Jahr ²⁾	
Betonersatzsystem RM-A4 "Sto Ingenieurbausystem 4" Maßnahmen im AVCP-Verfahren				Anlage 4 Seite 1 von 2	

Elektronische Kopie des Gutachtens des DIBt: G-003-19-0031

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 Festmörtel					
7	Festigkeit nach Lagerung B "StoCrete TG 203", "StoCrete TF 204" ¹⁾	Zeile 9	$\Delta f_{D,28} = \pm 10 \%$ $\Delta f_{BZ,28} = \pm 20 \%$	jede 10. Charge/ alle 100 t	1 mal pro Jahr
8	Elastizitätsmodul (statisch) "StoCrete TG 203"	Zeile 14	$\pm 10 \%$ nach 28 d		
9	Schwinden "StoCrete TG 203"	Zeile 15	$\Delta \epsilon_s = \pm 20 \%$ nach 28 und 90 d		
10	Beurteilung des Korrosionsverhaltens "StoCrete TH 200", "StoCrete TG 203"	Zeile 12	keine korrosionsfördernde Wirkung auf Betonstahl	1 mal pro Jahr	
11	Trockenrohichte "StoCrete TG 203"	Zeile 28	Unterschreitung Wert Tabelle 2.1 $\leq 0,04 \text{ kg/dm}^3$	jede 10. Charge/ alle 100 t	
Prüfungen am Verbundkörper					
12	Haftzugfestigkeit nach Lagerung B Verbundkörper: "StoCrete TH 200", "StoCrete TG 203", auf Referenzbeton MC 0.40	Zeile 10	MW $f_{HZ} \geq 2,0 \text{ MPa}$ ³⁾ EW $f_{HZ} \geq 1,5 \text{ MPa}$ Rissbreite $\leq 0,10 \text{ mm}$	4 mal pro Jahr	1 mal pro Jahr

1) Nur in der Bestätigungsprüfung durchzuführen.

2) Wenn verlässliche Daten zur Eingangskontrolle der Rohstoffe vorliegen, können diese verwendet werden. In diesem Fall entfällt die WPK 1 mal pro Jahr.

3) Mindestens 10 verwertbare Einzelwerte zur Bildung des Mittelwertes erforderlich.

Betonersatzsystem RM-A4
"Sto Ingenieurbausystem 4"
Maßnahmen im AVCP-Verfahren

Anlage 4
Seite 2 von 2