

Gutachten

Nr. G-003-18-0010



Datum: 03.12.2025

Geschäftszeichen: 5506.083#2018-10/2

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

Instandsetzungsprodukte für Beton

Rissfüllstoff F(P) **"SikalInject®-453"**

Sika Deutschland CH AG & Co KG
Kornwestheimer Straße 103- 107
70439 Stuttgart

Das Gutachten umfasst 21 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 5¹ und den dazugehörigen Hinweisen zu den ZTV-ING – Teil 3 – Abschnitt 5² sowie ZTV-W LB 219³ und der dazugehörigen BAWEmpfehlung – Instandsetzungsprodukte⁴ sowie TR Instandhaltung⁵ bei Verwendung des Rissfüllstoffs "SikalInject®-453" zum kraftschlüssigen Füllen (F) von Rissen mit polymeren Rissfüllstoffen (P).

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

2 Gegenstand des Gutachtens

Das Bauprodukt

"SikalInject®-453"

ist ein Rissfüllstoff zum kraftschlüssigen Füllen (F) zur Instandsetzung von statisch und dynamisch beanspruchten Betonbauteilen und besteht aus der folgenden Komponente:

Produktkategorie	Produktnname	Stoffart
Rissfüllstoff	"SikalInject®-453"	2-komponentiger Injektionsstoff auf Epoxidharz-Basis

Die Applikation des Rissfüllstoffs erfolgt maschinell mittels 1-K Injektionsanlagen als F-I(P). "SikalInject®-453" eignet sich als Rissfüllstoff zum Schließen (Begrenzung der Rissbreite durch Füllen), Abdichten und kraftschlüssigem Verbinden von dynamisch und nicht dynamisch beanspruchten Betonbauteilen.

Die Applikation (Injektion) kann bei den Einwirkungen DY (dry/ trocken) oder DP (damp/ feucht) auf den Füllbereich erfolgen. "SikalInject®-453" eignet sich als Rissfüllstoff für Rissbreitenänderungen $\leq 10\%$ und $\leq 0,03\text{ mm}$ während der Erhärtungsphase. Die niedrigste Anwendungstemperatur beträgt 10 °C.

Die Eignung als Rissfüllstoff 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 5 Füllen von Rissen und Hohlräumen in Betonbauteilen", Januar 2022

² Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Hrsg.): "Hinweise zu den ZTV-ING – Teil 3 Massivbau – Abschnitt 5 Füllen von Rissen und Hohlräumen in 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.): BAWEmpfehlung "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.

Der Rissfüllstoff F(P) "SikalInject®-453" hat damit bei Applikation mittels Injektion 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, XF1-XF4

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

XSTAT, XBW1, XCR DY, XCR DP, XDYN

Die Eignung bei XCR DP bei der Applikation in Kombination mit XDYN ist nicht nachgewiesen.

Die Verwendung von Rissfüllstoffen F(P) ist bei den Einwirkungen XBW2, XCR WT, XCR WF nach ^{1,3} generell nicht zulässig.

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.

Dies gilt solange keine Änderungen des Produkts oder des Produktionsverfahrens vorgenommen werden.

4 Empfehlungen und Hinweise

Der Hersteller weist die Leistungsbeständigkeit des Bauproduktes mit dem AVS-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:

MFPA Leipzig GmbH
Gesellschaft für Materialforschung
und Prüfanstalt für das Bauwesen Leipzig mbH
Hans-Weigel-Straße 2B
D-04319 Leipzig

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

LBD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow
Abteilungsleiter

Begläubigt
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; bewehrungskorrosionsfördernde Stoffe aus dem Instandsetzungssystem Anmerkung: Expositionsklasse XALL ist immer anzusetzen.	Alle Bauteile
Expositionsklassen nach DIN 1045-2:2023-08	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 Schleusenkammern, Sparbecken oder Wehren; Schleusenkammerwände unterhalb UW; hydraulische Füll- und Entleersysteme</i>
	XC2	Nass, selten trocken	<i>Schleusenkammerwände 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 Hohlpfeilern, Widerlagern, Hohlkästen</i>
	XC4	Wechselnd nass und trocken	<i>Freibord von Schleusenkammer- oder Sparbeckenwänden; Wehrpfeiler oberhalb NW; freibewitterte Außenflächen; Kajen</i> <i>Frei bewitterter Bereich, z. B. Kappen, Schutz- und Leiteinrichtungen, Teilbereiche von Trog-, Tunnel-, Stütz- und Widerlagerwänden, Stützen, Pfeiler, auch horizontale Flächen</i> <i>Überbauten, Pfeiler, Widerlager auch unterhalb von Talbrücken</i>
<p style="text-align: center;">Rissfüllstoff F(P) "SikalInject®-453"</p> <p>Einwirkungen aus dem Betonuntergrund und der Umgebung</p>			<p style="text-align: right;">Anlage 1</p> <p>Seite 1 von 6</p>

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	
Expositionsklassen nach DIN 1045-2:2023-08	Bewehrungskorrosion, verursacht durch Chloride, ausgenommen Meerwasser		s. DIN 1045-2:2023-08
	XD1	Mäßige Feuchte	Wehrpfeiler im Sprühnebelbereich von Straßenbrücken Sprühnebelbereich, z. B. Überbauten, Pfeiler, Widerlager auch unterhalb von Talbrücken Sonstiger Bereich, z. B. Innenflächen von Hohlpfeilern, Widerlagern, Hohlkästen
	XD2	Nass, selten trocken	Mittelbarer Spritzwasserbereich, z. B. Trog-, Tunnel-, Stütz- und Widerlagerwände, Stützen, Pfeiler
	XD3	Wechselnd nass und trocken	Plattformen von Schleusen, Verkehrsflächen (z. B. Hafenflächen), Treppen an Wehrpfeilern Unmittelbarer Spritzwasserbereich, z. B. Kappen, Schutz- und Leiteinrichtungen
	Bewehrungskorrosion, verursacht durch Chloride aus Meerwasser		
	XS1	Bewehrungskorrosion infolge Chlorid aus Meerwasser	Außenbauteile in Küstennähe
	XS2	Unter Wasser	Sperrwerksohle; Wände und Gründungspfähle unter NNTnW
	XS3	Tidebereiche, Spritzwasser- und Sprühnebelbereiche	Gründungspfähle; Kajen, Molen und Wände oberhalb NNTnW
	Frostangriff mit und ohne Taumittel/Meerwasser		
	XF1	Mäßige Wassersättigung mit Süßwasser ohne Taumittel	Freibord von Sparbeckenwänden; Wehrpfeiler oberhalb HW
	XF2	Mäßige Wassersättigung mit Meerwasser und/oder Taumittel	Vertikale Bauteile im Spritzwasserbereich und Bauteile im unmittelbaren Sprühnebelbereich von Meerwasser 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 Hohlpfeilern, Widerlagern, Hohlkästen
Rissfüllstoff F(P) "SikalInject®-453" Einwirkungen aus dem Betonuntergrund und der Umgebung			Anlage 1 Seite 2 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		
Expositionsklassen nach DIN 1045-2:2023-08	XF3	Hohe Wassersättigung mit Süßwasser ohne Taumittel	s. DIN 1045-2:2023-08	<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. Hafenflächen); Treppen an Wehrpfeilern Unmittelbarer Spritzwasserbereich, z. B. Kappen, Schutz- und Leiteinrichtungen. Teilbereiche von Trog-, Tunnel-, Stütz- und Widerlagerwänden, Stützen, Pfeiler sofern am Fuß Wasser aufsteigen kann.</i>	
	Betonkorrosion durch chemischen Angriff				
	XA1	Chemisch schwach angreifende Umgebung			
	XA2	Chemisch mäßig angreifende Umgebung und Meeresbauwerke		<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>Wehrücken und Bauteile für die Energieumwandlung (Tosbecken, Störkörper) mit Beanspruchung durch grobkörnige Geschiebefracht</i>	
	XM3	Sehr starke Verschleißbeanspruchung		<i>Bauteile in Gebirgsbächen oder Geschiebeumleitstollen</i>	

Rissfüllstoff F(P) "SikalInject®-453" Einwirkungen aus dem Betonuntergrund und der Umgebung	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	
Expositionsklassen nach DIN 1045-2:2023-08	Feuchtigkeitsklassen		s. DIN 1045-2:2023-08	
	WO	Beton, der nach normaler Nachbehandlung nicht längere Zeit feucht und nach dem Austrocknen während der Nutzung weitgehend trocken bleibt.		
	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	Schleusenkammer- oder Sparbeckenwände unterhalb UW	
	XW2	Wechselnd nass und trocken durch Süß- oder Meerwasserbeaufschlagung		

**Rissfüllstoff F(P)
"SikalInject®-453"**

Einwirkungen aus dem Betonuntergrund und der Umgebung

Anlage 1

Seite 4 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		
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> Brücke
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-/Hohlrumbereiches durch Wasser nicht feststellbar bzw. seit ausreichend langer Zeit ausschließbar	Innenbauteil
DP (damp)	mit Feuchtezustand "feucht": – Farbtonveränderung im Riss- oder Hohlrumbereich durch Wasser, jedoch kein Wasseraustritt. – Anzeichen auf Wasseraustritt in der unmittelbar zurückliegenden Zeit (z. B. Aussinterungen, Kalkfahnen). – Riss oder Hohlrumbereich erkennbar feucht oder mattfeucht (beurteilt an Trockenbohrkernen).	frei bewitterte Bauteile; erdberührte Bauteile

Rissfüllstoff F(P) "SikalInject®-453" Einwirkungen aus dem Betonuntergrund und der Umgebung	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.

**Rissfüllstoff F(P)
"SikalInject®-453"**
Einwirkungen aus dem Betonuntergrund und der Umgebung

Anlage 1

Seite 6 von 6

Tabelle 2.1: Merkmale in Abhängigkeit der Einwirkungen

Z ¹⁾	Einwirkung gemäß Tabelle 1.1		Füllziel gemäß [1], Tabelle 13	Merkmal	Prüfverfahren	Anforderung	F-I (P)	F-V (P)	Kennwert
	allgemein	außer							
S	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Bestandteile									
1	XALL	-	Schließen, Abdichten, Kraft-schlüssiges Verbinden	Dichte	DIN EN ISO 2811-1	Werte ermitteln	x	x	Komp. A (Harz): 1,119 g/cm ³ Komp. B (Härter): 0,984 g/cm ³
2	XALL	-		Epoxid-Äquivalent	DIN EN 1877-1	Werte ermitteln	x	x	Komp. A: 194 g/Eq
3	XALL	-		Aminzahl	DIN EN 1877-2	Werte ermitteln	x	x	Komp. B: 341 mg KOH/g
4	XALL	-		Hydroxylzahl	DIN EN 1240	Werte ermitteln	x	x	nicht relevant
5	XALL	-		Isocyanatgehalt	DIN EN 1242	Werte ermitteln	x	x	nicht relevant
6	XALL	-		Andere funktionelle Gruppen	Bestimmung entsprechend der Art der funktionellen Gruppe	Werte ermitteln	x	x	nicht relevant
7	XALL	-		Infrarotspektroskopie	DIN EN 1767	Werte ermitteln	x	x	Komp. A, Komp. B: Es liegen keine Abweichungen zum ursprünglich eingereichten Fingerprint vor
8	XALL	-		Dynamische Viskosität an Einzelkomponenten bei T _{min} , T _{norm} , T _{max}	DIN EN ISO 2555 ²⁾ + Festlegung der Randbedingungen	Werte ermitteln	x	x	Komp. A bei 10 °C = 3096 mPa·s bei 21 °C = 962 mPa·s bei 30 °C = 471 mPa·s Komp. B: bei 10 °C = 46,7 mPa·s bei 21 °C = 30,2 mPa·s bei 30 °C = 24,3 mPa·s
Rissfüllstoff F(P) "SikalInject®-453" Merkmale								Anlage 2 Seite 1 von 6	

Tabelle 2.1: Merkmale in Abhängigkeit der Einwirkungen (Fortsetzung)

Z ¹⁾	allge- mein	außer	Füllziel gemäß [1], Tabelle 13	Merkmal	Prüfverfahren	Anforderung	F-I (P)	F-V (P)	Kennwert
S	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nicht erhärteter und erhärteter Rissfüllstoff									
9	XALL	-	Schließen, Abdichten, Kraft- schlüssiges Verbinden	Viskosität/ Viskositätsanstieg bis zum Erreichen der Viskosität bei max. Temperaturanstieg auf 40 °C	DIN EN ISO 2555 ²⁾ + Festlegung der Randbedingungen in Verbindung mit DIN EN ISO 9514	Werte ermitteln	x	x	Viskosität: bei 10 °C = 557 mPa·s bei 21 °C = 218 mPa·s bei 30 °C = 113 mPa·s Dauer bis zum Erreichen der Viskosität bei max. Tempera- turanstieg auf 40 °C: bei 10 °C = 60 min bei 21 °C = 35 min bei 30 °C = 14 min
10	XALL	-		Gebindeverarbeit- barkeitsdauer bei T _{min} , T _{norm} , T _{max}	Injectionsversuch am Bauteil – 1K-Anlage	Werte ermitteln	x	x	bei 10 °C ≥ 60 min
11	XALL	-		Mischgenauigkeit bei T _{min} , T _{norm} , T _{max}	Injectionsversuch am Bauteil - 2K-Anlage	Werte ermitteln	x	-	nicht relevant, da die Injektion nur mittels 1K- Anlagen erfolgt
12	XALL	-		Topfzeit	DIN EN ISO 9514	Werte ermitteln	x	x	bei 10 °C = 60 min bei 21 °C = 35 min bei 30 °C = 14 min

Rissfüllstoff F(P)
"Sikalinject®-453"
Merkmale

Anlage 2

Tabelle 2.1: Merkmale in Abhängigkeit der Einwirkungen (Fortsetzung)

Z ¹⁾	Einwirkung gemäß Tabelle 1.1		Füllziel gemäß [1], Tabelle 13	Merkmal	Prüfverfahren	Anforderung	F-I (P)	F-V (P)	Kennwert
	allgemein	außer							
S	1	2	3	4	5	6	7	8	9
13	XALL, XC1 trocken XCR DP ³⁾	für EP-I, EP-V, F-V (P) in Kombi- nation mit folgenden Einwir- kungen: XCR WT XCR WF XBW2 XDYN		Haftung durch Haftzugfestigkeit	DIN EN 12618-2 in Verbindung mit DIN EN 1766 (MC 0.40)	Nach Prinzip 4 F1: $f_{ct} \geq 3,0$ MPa (2,5 MPa) ⁴⁾ F2: $f_{ct} \geq 2,0$ MPa (1,5 MPa) ⁴⁾ Sofern $f_{ct} \leq 3,5$ MPa ist, wird kohäsives Versagen im Beton gefordert. Sofern $f_{ct} > 3,5$ MPa, ist kohäsives Versagen im Beton oder adhäsives Versagen in der Grenzfläche Beton- Rissfüllstoff zulässig.	x	x	XCR DP: F2: $f_{ct} = 2,7$ MPa (2,6 MPa) Bei allen Proben trat Kohäsions- versagen auf.
14	XALL XCR DP ³⁾	für EP-I, EP-V, F-V (P) in Kombi- nation mit folgenden Einwir- kungen: XCR WT XCR WF XBW2 XDYN	Schließen, Abdichten, Kraft- schlüssiges Verbinden	Haftung durch Schrägscher- festigkeit	DIN EN 12618-3	monolithisches Versagen (ähnliche Rissmuster wie bei den Kontrollprismen)	x	x	Anforderung erfüllt
15	XALL	-		Gehalt an nicht- flüchtigen Anteilen	DIN EN ISO 3251 - Einwaage, frisch gemischter Rissfüllstoff: 10 g (Ausgangsmasse, m_1) Nach 7-tägiger Lagerung bei (21 ± 2) °C und Trocken bei 1 % relativer Luftfeuchte (im Exsikkator)	> 95 %	x	x	Anforderung erfüllt
16	XALL	-		Glasübergangs- temperatur	DIN EN 12614	> 40 °C	x	x	Anforderung erfüllt

Rissfüllstoff F(P)
"SikalInject®-453"
Merkmale

Anlage 2

Seite 3 von 6

Tabelle 2.1: Merkmale in Abhängigkeit der Einwirkungen (Fortsetzung)

Z ¹⁾	Einwirkung gemäß Tabelle 1.1		Füllziel gemäß [1], Tabelle 13	Merkmal	Prüfverfahren	Anforderung	F-I (P)	F-V (P)	Kennwert	
	allgemein	außer								
S	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
17	XALL	XCR DP XCR WT XCR WF XBW2		Injizierbarkeit bei trockenem Medium Rissbreiten: 0,1 mm–0,2 mm– 0,3 mm: Bestimmung der Injizierbarkeit und Prüfung der Spaltzugfestigkeit 0,5 mm – 0,8 mm oder wenn EN 1771 nicht anwendbar ist: Bestimmung von Füllgrad und Haftzugfestigkeit	DIN EN 1771	Injizierbarkeitsklasse 1: < 4 min (nur Säulen) für Rissbreiten 0,1 mm 2: < 8 min (nur Säulen) für Rissbreiten 0,2 mm 3: < 12 min (nur Säulen) für Rissbreiten 0,3 mm Prüfung der Spaltzugfestigkeit > 7 MPa	x	-	Injizierbarkeitsklasse 1, bei 21 °C Spaltzugfestigkeit > 7 MPa	
			Schließen, Abdichten, Kraft-schlüssiges Verbinden		DIN EN 12618-2 in Verbindung mit DIN EN 1766 (MC 0.40) Bei den Rissbreiten 0,5 mm und 0,8 mm müssen inerte flexible Abstandshalter aus Kunststoff mit einer Weite von jeweils 0,5 mm und 0,8 mm verwendet werden	Injizierbarkeitsklasse 5: Füllgrad > 90 % bei Rissbreiten 0,5 mm 8: Füllgrad > 90 % bei Rissbreiten 0,8 mm Anforderungen an die Haftung (Zeile 13) erfüllt	x	x	-	
18	XALL, XCR DP ³⁾	XCR WT XCR WF XBW2		Injizierbarkeit bei trockenem Medium Rissbreiten: 0,1 mm–0,2 mm– 0,3 mm: Bestimmung der Injizierbarkeit und Prüfung der Spaltzugfestigkeit 0,5 mm – 0,8 mm oder wenn EN 1771 nicht anwendbar ist: Bestimmung von Füllgrad und Haftzugfestigkeit	DIN EN 1771	Injizierbarkeitsklasse 1: < 4 min (nur Säulen) für Rissbreiten 0,1 mm 2: < 8 min (nur Säulen) für Rissbreiten 0,2 mm 3: < 12 min (nur Säulen) für Rissbreiten 0,3 mm Prüfung der Spaltzugfestigkeit > 7 MPa	x	-	Injizierbarkeitsklasse 1, bei 21 °C Spaltzugfestigkeit > 7 MPa	
			Schließen, Abdichten, Kraft-schlüssiges Verbinden		DIN EN 12618-2 in Verbindung mit DIN EN 1766 (MC 0.40) Bei den Rissbreiten 0,5 mm und 0,8 mm müssen inerte flexible Abstandshalter aus Kunststoff mit einer Weite von jeweils 0,5 mm und 0,8 mm verwendet werden	Injizierbarkeitsklasse 5: Füllgrad > 90 % bei Rissbreiten 0,5 mm 8: Füllgrad > 90 % bei Rissbreiten 0,8 mm Anforderungen an die Haftung (Zeile 13) erfüllt	x	x	-	
<p>Rissfüllstoff F(P) "Sikalinject®-453" Merkmale</p>								<p>Anlage 2 Seite 4 von 6</p>		

Tabelle 2.1: Merkmale in Abhängigkeit der Einwirkungen (Fortsetzung)

Z ¹⁾	Einwirkung gemäß Tabelle 1.1		Füllziel gemäß [1], Tabelle 13	Merkmal	Prüfverfahren	Anforderung	F-I (P)	F-V (P)	Kennwert
	allgemein	außer							
S	1	2	3	4	5	6	7	8	9
19	XALL	-	Abdichten, Kraft-schlüssiges Verbinden	Zugfestigkeits-entwicklung bei Polymeren T _{min} , T _{norm} , T _{max}	DIN EN 1543 Die Prüfung muss unter drei Konditionierungs- und Prüftemperaturen durchgeführt werden: 21 °C sowie vom Hersteller empfohlene Mindest- und Höchstverwendungs-temperatur, jeweils mit einer Abweichung von ± 2 °C.	Zugfestigkeit > 3 MPa innerhalb von 72 h bei der Mindestverwendungs-temperatur oder innerhalb von 10 h bei der Mindestverwendungs-temperatur bei täglichen Rissbreiten-änderungen von mehr als 10 % oder 0,03 mm (der niedrigere Wert ist maßgebend)	x	x	Abbindezeit bei Erreichen einer Zugfestigkeit von 3 N/mm ² bei 10 °C: 48:36 [h:min] bei 21 °C: 23:04 [h:min] bei 30 °C: 15:04 [h:min]
20	XF1 – XF4, XCR DP ⁵⁾	für EP-I, EP-V, F-V (P) in Kombination mit folgenden Einwirkungen: XCR DP ³⁾ XCR WT XCR WF XBW2 XDYN	Schließen, Abdichten, Kraft-schlüssiges Verbinden	Haftung durch Haftzugfestigkeit f _{ct} nach Temperatur-Wechsel-Bbeanspruchung und Nass-Trocken-Zyklen	DIN EN 12618-2 / DIN EN 13687-3 in Verbindung mit DIN EN 1766 (MC 0.40) Probenpräparation nach [2], Anhang A2.2	F1: f _{ct} ≥ 3,0 MPa (2,5 MPa) ⁴⁾ F2: f _{ct} ≥ 2,0 MPa (1,5 MPa) ⁴⁾	x	x	XCR DY: F2: f _{ct} = 2,6 MPa (2,2 MPa)
21	XALL, XCR DP ²⁾	für EP-I, EP-V, F-V (P) in Kombination mit folgenden Einwirkungen: XCR DP ³⁾ XCR WT XCR WF XBW2 XDYN	Schließen, Abdichten, Kraft-schlüssiges Verbinden	Verträglichkeit mit Beton abgedeckt durch: Haftung durch Haftzugfestigkeit	DIN EN 12618-2 / DIN EN 13687-3 in Verbindung mit DIN EN 1766 (MC 0.40)	F1: f _{ct} ≥ 3,0 MPa (2,5 MPa) ⁴⁾ F2: f _{ct} ≥ 2,0 MPa (1,5 MPa) ⁴⁾	x	x	XCR DP F2: f _{ct} = 2,7 MPa (2,6 MPa)

Rissfüllstoff F(P)
"SikalInject®-453"
Merkmale

Anlage 2

Seite 5 von 6

Tabelle 2.1: Merkmale in Abhängigkeit der Einwirkungen (Fortsetzung)

Z ¹⁾	Einwirkung gemäß Tabelle 1.1		Füllziel gemäß [1], Tabelle 13	Merkmal	Prüfverfahren	Anforderung	F-I (P)	F-V (P)	Kennwert
	allgemein	außer							
S	1	2	3	4	5	6	7	8	9
22	XALL, XCR DP ⁵⁾	für EP-I in Kombination mit folgenden Einwirkungen: XCR DP ³⁾ XCR WT XCR WF XBW2 XDYN	Abdichten, Kraft-schlüssiges Verbinden	Festigkeit im Riss – Injektionsverfahren	Balkenversuch im Labor nach [2], Anhang A2 Füllgrad im Riss – Injektionsverfahren	Im Überlastungsversuch kein Aufreißen der Risse, mindestens eine Laststeigerung ≥ 80 %	X	-	Anforderungen erfüllt
23	XDYN	für EP-I in Kombination mit folgenden Einwirkungen: XCR DP ⁶⁾ XCR WT XCR WF XBW2		Festigkeit im Riss – Injektionsverfahren					
24	XALL	XCR DP XCR WT XCR WF XBW2 XDYN		Festigkeit im Riss – Vergießen	Bauteilversuch im Labor nach [2], Anhang A2	Im Überlastungsversuch kein Aufreißen der Risse, mindestens eine Laststeigerung	-	x	nicht relevant, da der Rissfüllstoff nur mittels Injektion appliziert wird
				Füllgrad im Riss – Vergießen	Bauteilversuch im Labor nach [2], Anhang A2	> 80 %	-	x	

1) In Tabelle 2.1 wird in Spalte 1 die Zeilennummerierung nach BAWEmpfehlung – Instandsetzungsprodukte, Tabelle 27 angegeben.

2) Als Alternative zur Bestimmung der Viskosität nach DIN EN ISO 3219 wird die Viskosität gemäß DIN EN ISO 2555 ermittelt

3) XCR DP ist zulässig, weil der Nachweis der Wasserverträglichkeit geführt wurde

4) Der in Klammern angegebene Wert ist der niedrigste zulässige Messwert

5) Die Eignung für XCR DP wurde in den Zeilen 13, 14, 18 und 21 nachgewiesen

6) Die Anwendung bei XCR DP in Kombination mit XDYN ist bei der Applikation nicht zulässig

[1] "Technische Regel Instandhaltung von Betonbauwerken (TR Instandhaltung)", Deutsches Institut für Bautechnik, Mai 2020

[2] BAWEmpfehlung "Instandsetzungsprodukte – Hinweise für den Sachkundigen Planer zu bauwerksbezogenen Produktmerkmalen und Prüfverfahren", Bundesanstalt für Wasserbau, Ausgabe 2019

Rissfüllstoff F(P)
"SikalInject®-453"
Merkmale

Anlage 2

Seite 6 von 6

Tabelle 3.1: Angaben zur Ausführung

1 Allgemeines			
Hersteller/Vertreiber	Sika Deutschland CH AG & Co KG Kornwestheimer Straße 103-107 70439 Stuttgart		
Bezeichnung des Injektionssystems Produktnamen Injektionsverfahren	"Sikalinject®-453"		
Rissfüllstoff	2-K "Sikalinject®-453"		
Lieferform	Komponente A	Komponente B	Komponente A/B (Kombigebinde)
	Blechkanister 10, 20 kg	Blechkanister 4,4; 8,8 kg	1,44 kg-Blechkombidose
	Großgebinde auf Anfrage		
Lagerdauer	24 Monate		
Lagerbedingungen	trocken, in den verschlossenen Originalgebinden zw. 15° - 25°C		
Mischungsverhältnis in [Masseteilen]	2,27	1	A : B = 2,27 : 1
Mischungsverhältnis in [Volumenteilen]	2	1	A : B = 2 : 1
Mischart, -dauer	mit Rührwerk homogen und schlierenfrei vermischen		mit Rührspatel homogen und schlierenfrei vermischen
Beschreibung des Epoxidharzes, Farbe etc.	flüssig, hellgelb	flüssig, hellgelb	flüssig, transparent
Sicherheit/Ökologie/Arbeitsschutz/ Entsorgung	Siehe Sicherheitsdatenblatt		

Rissfüllstoff F(P)
"Sikalinject®-453"
Angaben zur Ausführung

Anlage 3

Seite 1 von 5

Tabelle 3.1: Angaben zur Ausführung (Fortsetzung)

2 Epoxidharz			
Merkmal	Kennwerte/Anforderungen		
Niedrigste Verwendungstemperatur (T_{min})	10 °C		
gewählte Normtemperatur (T_{norm})	21 °C		
Maximale Verwendungstemperatur (T_{max})	30 °C		
Dynamische Viskosität		bei $(10 \pm 2) °C$	bei $(21 \pm 2) °C$
	Komponente A	3096 mPa·s	962 mPa·s
	Komponente B	46,7 mPa·s	30,2 mPa·s
	Komponente A+B	557 mPa·s	218 mPa·s
Viskositätsanstieg als Zeit bis zum Erreichen einer Viskosität bei max. Temperaturanstieg auf 40 °C	bei $(10 \pm 2) °C = 60$ min bei $(21 \pm 2) °C = 35$ min bei $(30 \pm 2) °C = 14$ min		
Gebindeverarbeitbarkeitsdauer bei $T_{min}, T_{norm}, T_{max}$	bei $(10 \pm 2) °C \geq 60$ min		
Zugfestigkeitsentwicklung als Zeit bis zum Erreichen einer Zugfestigkeit von 3 MPa	Abbindezeit bei Erreichen einer Zugfestigkeit von 3 N/mm ² bei $(10 \pm 2) °C: 48:36$ [h:min] bei $(21 \pm 2) °C: 23:04$ [h:min] bei $(30 \pm 2) °C: 15:04$ [h:min]		

3 Angaben zu dem zugehörigen Injektionsverfahren

Injektionsverfahren	Beschreibung
Injektionsgerät mit technischer Gerätebeschreibung	elektrische oder pneumatische 1-Komponenten-Injektionspumpe
gegebenenfalls Mischgerät	<u>2-K "SikalInject®-453"</u> – Mit Rührwerk homogen und schlierenfrei vermischen <u>2-K "SikalInject®-453" (Kombigebinde)</u> – Mit Rührspatel homogen und schlierenfrei vermischen
Packertyp	Bohr- oder Klebepacker aus Metall oder Kunststoff

Rissfüllstoff F(P)
"SikalInject®-453"
Angaben zur Ausführung

Anlage 3

Seite 2 von 5

Tabelle 3.1: Angaben zur Ausführung (Fortsetzung)

4 Vorbereitung der Risse für Injektionsarbeiten

Tätigkeit	Beschreibung
Setzen der Packer	<p>Wechselseitige horizontale Bohrungen, schneiden Rissebene 45° bei halber Bauteilbreite Anordnung der Packer nach ZTV-ING Teil 3, Abschnitt 5, Anhang D ¹⁾; Anordnung der Packer in Standardfällen bei einer vorgegebenen Fülltiefe bis max. 600 mm</p> <p>a) Befestigung an der Bauteiloberfläche (Klebepacker) (in der Regel mit Verdämmung)</p> <p>b) Befestigung in Bohrlöchern (Bohrpacker) (in der Regel ohne Verdämmung)</p> <p>Klebepacker: $r = d/2$ beidseitige Injektion $r = d$ einseitige Injektion</p> <p>Bohrpacker $r = d/2$</p> <p>d: Bauteildicke, r: Abstand der Packer ²⁾, t: Wirkzone eines Packers</p> <p>¹⁾ Injektionsrichtung: von unten nach oben, Nutzung der Packer nacheinander jeweils nach Austritt des Rissfüllstoffes aus dem vorhergehenden Füllvorgang.</p> <p>²⁾ Der mittlere Abstand r darf in beiden Fällen nur unwesentlich überschritten werden.</p>

Rissfüllstoff F(P)
"SikalInject®-453"
Angaben zur Ausführung

Anlage 3

Seite 3 von 5

Tabelle 3.1: Angaben zur Ausführung (Fortsetzung)

4 Vorbereitung der Risse für Injektionsarbeiten (Fortsetzung)

Vorbereitung des Untergrundes	<p>Eine Untergrundvorbereitung ist für das Aufbringen der Verdämmung bzw. beim Einsatz von Klebepackern erforderlich. Die Tragfähigkeit der Oberfläche in diesem Bereich muss gemäß ZTV-ING Teil 3, Abschnitt 4, Tabelle 3.4.1, vorab untersucht werden. Die daraus resultierende Haftzugfestigkeit der Oberfläche und die Beschaffenheit des Betons gemäß Altbetonklassen, ergeben den max. Injektionsdruck der Verfüllung sowie die max. Belastbarkeit der Verdämmung.</p> <p>Vor Beginn des Injektionsvorganges, muss die Festigkeit der Verdämmung durch Haftzugwertermittlung überprüft werden, hier ist nach den Vorgaben des sachkundigen Planers ein Mindest- Soll-Zustand festzulegen. Diese Vorgehensweise gilt besonders für feuchte (DP) Untergründe, nasse Untergründe sind für die Verdämmung ungeeignet.</p> <p>Die statische Ertüchtigung durch Injektion (F-I(P)) von Bauteilen mit geringen Festigkeiten gem. Altbetonklassen müssen vom sachkundigen Planer, bis zum Vorliegen einer Regelung, auf Sinnhaftigkeit geprüft werden.</p>
Verdämmarbeiten	<ul style="list-style-type: none"> – Verarbeitungsbedingungen – Temperaturen und Feuchtigkeiten der Stoffe, des Untergrundes und der Luft – Zusammensetzung (Mischungsverhältnis, Art, Menge usw.) – Verarbeitbarkeitsdauer – Beseitigung von Undichtheiten – Wartezeiten bis zur Injektion <p>Epoxidharzklebstoff zur Verdämmung (und zum Setzen von Klebepackern), z. B. "Sikadur®-31+"</p>
Funktionsprüfung vor der Ausführung der Injektion	<p>Packer und Verdämmung werden vor der Injektion durch vorsichtiges Einblasen von ölfreier Druckluft mit geringem Druck auf ihre Funktion geprüft. Bis zur Injektion müssen die Packer offenbleiben, um das Entweichen der Prüfluft nicht zu behindern.</p> <p>Funktionsüberprüfung der Pumpen entsprechend dem Technischen Datenblatt. Sicherstellung, dass sich keine Reinigungsmittelreste oder Materialreste mehr in der Pumpe befinden; Testförderung, ggf. im Kreislauf mit geeigneter Spülflüssigkeit, zur Überprüfung von Fördermenge und Förderdruck, sowie der Einstellungsmöglichkeiten und Manometeranzeigen.</p>

5 Füllen von Rissen

Tätigkeit	Beschreibung
Feuchtezustand der Risse	in trockene (XCR DY) und feuchte Risse (XCR DP) injizierbar
Injection	Bohr- und Klebepacker
Druckbereich	Der maximale Injektionsdruck ist vom Packer, der Verdämmung und der Betonfestigkeit des zu injizierenden Bauteils abhängig. Faustregel bei einem Rissverlauf vertikal zur Bauteilloberfläche: Höchstdruck [bar] = Betondruckfestigkeit [MPa] / 3 x 10
Nachinjektion	Ist möglich, nach bis zu 1-stündiger Wartezeit

Rissfüllstoff F(P) "SikalInject®-453" Angaben zur Ausführung	Anlage 3 Seite 4 von 5
---	---

Tabelle 3.1: Angaben zur Ausführung (Fortsetzung)**5 Füllen von Rissen (Fortsetzung)**

Nacharbeiten	Nach dem Aushärten des Injektionsmaterials Packer und Verdämmung entfernen; Verdämmung mit geeignetem Werkzeug abschlagen bzw. abfräsen oder stemmen bis zur rückstandslosen Entfernung von der Bauteilloberfläche. Bohrlöcher mit Kunststoffvergütetem Reparaturmörtel verschließen und ggf. die Bauteilloberfläche mit einem Betoninstandsetzungssystem instandsetzen, anhaftende Reste des Injektionsstoffes entfernen.
<ul style="list-style-type: none"> – Wartezeiten bis zur Begeh- und Befahrbarkeit – Entfernung der Packer und gegebenenfalls der Verdämmung – gegebenenfalls Aufbringen von Oberflächenschutzmaßnahmen 	

Rissfüllstoff F(P)**"SikalInject®-453"****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	
Bestandteile						
1	Dichte ¹⁾	Zeile 1	± 3 % von der Herstellerangabe	jede Charge	1 mal pro Jahr	
2	Epoxid-Äquivalent ^{2), 3)}	Zeile 2	± 5 % von der Herstellerangabe	2 mal pro Jahr		
3	Aminzahl ^{2), 3)}	Zeile 3	± 6 % von der Herstellerangabe			
4	Infrarotspektroskopie ²⁾	Zeile 7	kein Hinweis auf Veränderungen in der Zusammensetzung			
5	Dynamische Viskosität an Einzelkomponenten	Zeile 8	± 20 % von der Herstellerangabe	jede Charge (bei T_{\min} , T_{norm} , T_{\max})	1 mal pro Jahr (bei T_{\min} , T_{norm} , T_{\max})	

Gemischter und erhärteter Rissfüllstoff

6	Viskosität/ Viskositätsanstieg bis zum Erreichen der Viskosität bei max. Temperaturanstieg auf 40 °C bei T_{\min} , T_{norm} , T_{\max}	Zeile 9 ⁴⁾ Zeile 10 ⁴⁾ (≥ 20 min, Festlegung durch Herstellerangabe)	Viskosität: ± 20 % von der Herstellerangabe Dauer bis zum Erreichen der Viskosität bei max. Temperaturanstieg auf 40 °C: ± 10 min von der Herstellerangabe	2 mal pro Jahr	1 mal pro Jahr
7	Topfzeit ³⁾	Zeile 12	± 20 % von der Herstellerangabe	2 mal pro Jahr	
8	Zugfestigkeitsentwicklung bei T_{\min} ,	Zeile 19	Zugfestigkeit > 3 MPa innerhalb von 72 h bei der Mindestverwendungs-temperatur	-	

1) Neben den Referenzverfahren nach DIN EN ISO 2811 Teil 1 und 2 gelten die Teile 3 und 4 bei Nachweis der gleichen Genauigkeit und Wiederholbarkeit als Alternativverfahren.

2) Das vom Zulieferer bereitgestellte Analyseprotokoll gilt als Basis für die Bewertung.

3) Topfzeit ist alternatives Merkmal in der WPK und Bestätigungsprüfung zu Epoxid Äquivalent/ Aminzahl.

4) Einfachbestimmung je Temperatur an 1000 ml Prüfprobe, zusätzlich Vergleich mit den Angaben zur Gebindeverarbeitbarkeitsdauer beim Injektionsversuch.

Rissfüllstoff F(P) "Sikalinject®-453" Maßnahmen im AVS-Verfahren	Anlage 4 Seite 1 von 1
---	----------------------------------