

REFURBISHMENT

REMISE EN ÉTAT DE BÉTON AU MOYEN DE PRODUITS ET SYSTÈMES SIKA

SELON SN EN 1504

BUILDING TRUST



SIKA – VOTRE PARTENAIRE

SOLUTIONS SIKA POUR LA NORME SN EN 1504

Sika est leader dans les domaines de matériaux de processus en matière d'étanchéité, de collage, d'insonorisation, de renforcement et de protection de structures portantes dans le bâtiment et l'industrie. Des références qui remontent à 1920 témoignent de l'expérience et du professionnalisme de Sika en matière de protection et de réparation du béton.

La protection et la réparation des structures portantes est une des compétences-clés de Sika. Dans sa gamme de produits, Sika propose des matériaux de haute qualité comme des adjuvants du béton, des mortiers spéciaux, des membranes d'étanchéité, des colles et mastics d'étanchéité, des systèmes de revêtements de sols, des matériaux pour le renforcement et l'insonorisation ainsi que des systèmes pour le renforcement statique, la protection du béton, la protection anticorrosion et la protection ignifuge de l'acier et du béton.

SOMMAIRE

04 Protection du béton/protection anticorrosion et remise en état d'ouvrages en béton renforcés

06 Les étapes-clés du processus de la remise en état du béton

08 Cause de détériorations du béton armé

10 Aperçu des principes de remise en état

12 Les principes de remise en état selon SN EN 1504

13 Sika Know-how

14 Aperçu des principes et méthodes selon SN EN 1504-9

16 EN 1504-9

Principe 1 : Protection contre toute pénétration (PI)

Principe 2 : Contrôle du taux d'humidité du béton (MC)

Principe 3 : Restauration du béton (CR)

Principe 4 : Renforcement structural (SS)

Principe 5 : Augmentation de la résistance physique (PR)

Principe 6 : Résistance aux produits chimiques (RC)

Principe 7 : Préservation ou restauration de la passivité (RP)

Principe 8 : Augmentation de la résistivité (IR)

Principe 9 : Contrôle des zones cathodiques (CC)

Principe 10 : Protection cathodique (CP)

Principe 11 : Contrôle des zones anodiques (CA)

44 Choix de la méthode à utiliser pour la remise en état du béton

46 Choix de la méthode à utiliser pour la protection du béton et des armatures

48 Essais et agréments de produits et systèmes Sika

50 Autres essais d'application pour les produits et systèmes Sika

52 Remise en état et protection avec les systèmes Sika

55 Sika et l'institut international pour la remise en état du béton (ICRI)

PROTECTION DU BÉTON, PROTECTION ANTICORROSION, REMISE EN ÉTAT ET RENFORCEMENT D'OUVRAGES EN BÉTON

PRODUITS ET SYSTÈMES POUR LA PROTECTION ET LA RÉPARATION DE STRUCTURES EN BÉTON

La norme SN EN 1504 comprend 10 parties. La nouvelle norme définit les produits pour la remise en état et la protection de structures en béton. Outre les définitions techniques, cette norme spécifie également l'application des produits sur site et les contrôles nécessaires de la qualité.

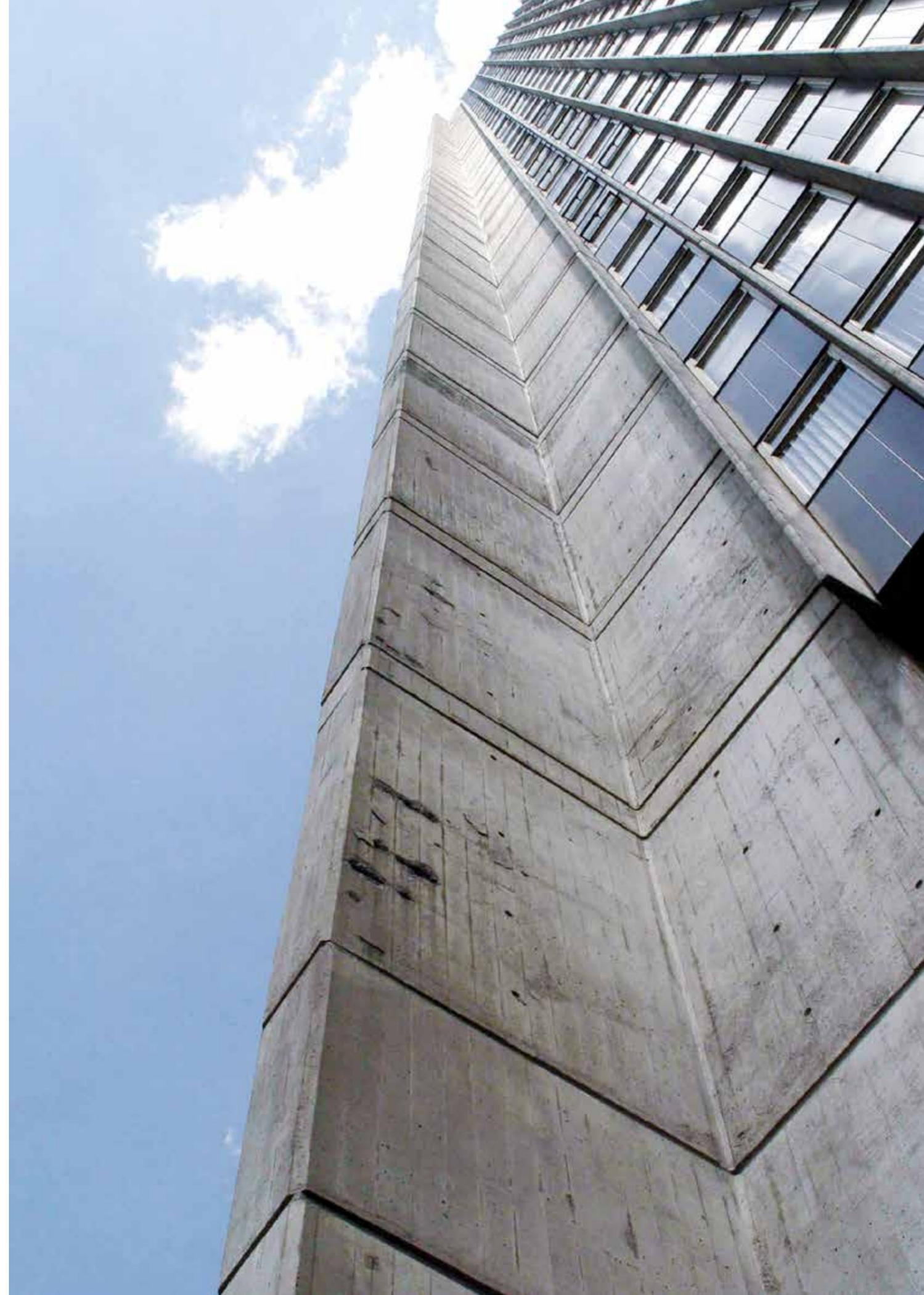
EN 1504 - 1	Définitions
EN 1504 - 2	Systèmes de protection de surface pour béton
EN 1504 - 3	Réparation structurale et réparation non structurale
EN 1504 - 4	Collage structural
EN 1504 - 5	Produits et systèmes d'injection de béton
EN 1504 - 6	Ancrage de barres d'acier d'armature
EN 1504 - 7	Protection contre la corrosion des armatures
EN 1504 - 8	Maîtrise de la qualité et évaluation de la conformité
EN 1504 - 9	Principes généraux d'utilisation des produits et systèmes
EN 1504 - 10	Application sur site des produits et systèmes et contrôle de la qualité des travaux

MARQUAGE CE

La norme SN EN 1504 est valable à partir du 1er janvier 2009. La norme nationale existante sur les travaux de remise en état a été retirée à la fin l'année 2008. Tous les produits destinés à la protection et la remise en état de structures en béton en conformité avec les différentes parties de la norme SN EN 1504 peuvent être marqués avec le symbole CE.

Le marquage CE comprend les informations suivantes :

	• Symbole CE
01234	• Numéro d'identification de l'organisme de certification
Factory N° 1111	• Nom ou marque d'identification et adresse du fabricant
09	• Année durant laquelle le marquage a été apposé
98765432	• Numéro du certificat de produit
EN 1504-3	
Mortier de protection du béton pour la réfection architecturale (à base de ciment hydraulique)	
Résistance à la compression : Classe R4	
Teneur en ions de chlorure : $\leq 0.05\%$	
Adhérence : ≥ 2.0 MPa	
Résistance à la carbonatation : accompli	
Module élastique : ≥ 20 GPa	
Compatibilité thermique partie 1 : ≥ 2.0 MPa	• Informations sur les caractéristiques pertinentes
Absorption d'eau capillaire : ≤ 0.5 kg · m ⁻² · h ^{-0.5}	
Catégorie de danger : Correspond à 5.4	
Comportement au feu : Euroclass A1	
http://dop.sika.com	• Numéro de certification de la page Web



LES ÉTAPES-CLÉS DU PROCESSUS DE PROTECTION ET DE REMISE EN ÉTAT

Selon SN EN 1504

1

Évaluation de la structure après l'analyse de l'état

Les analyses de l'état ne doivent être faites que par du personnel qualifié et expérimenté. L'évaluation doit tenir compte des aspects suivants :

- Etat de la structure concernant les défauts visibles, invisibles et potentiels
- Evaluation des contraintes passées, actuelles et futures

2

Identification des causes principales des défauts

L'évaluation de la structure existante, du mode de construction et l'analyse de l'état des matériaux permet de déterminer les causes fondamentales des détériorations :

- Détérioration du béton armé due à des causes mécaniques, chimiques ou physiques
- Détérioration du béton armé à la suite de corrosion de l'armature

3

Détermination des mesures de protection et de remise en état

Il existe les possibilités les plus variées pour la protection et la remise en état de structures en béton. Les options suivantes peuvent être prises en compte :

- Renforcement ou réparation et protection de tout ou partie de la structure en béton
- Reconstruction ou remplacement de tout ou partie de la structure en béton
- Démolition de tout ou partie de la structure en béton

Les facteurs à prendre en compte peuvent être les suivants :

- L'utilisation prévue et la durée de vie utile restante de la structure
- Les performances requises et l'utilisation envisagée de la structure
- Problèmes de sécurité lors des travaux de remise en état
- Le nombre et le coût des cycles de réparation acceptables pendant la durée de vie théorique de la structure en béton
- Le coût et le financement de cycles de réparation alternatifs et futurs
- Conséquences et probabilité d'une défaillance structurale
- Exigences relatives à la santé et à la sécurité
- Effet des travaux de remise en état sur les occupants et les utilisateurs de la structure
- L'aspect de la structure remise en état
- Conséquences et probabilité d'une défaillance partielle

Et les facteurs environnementaux :

- Protection contre le soleil la pluie, le gel, le vent, le sel et autres substances nocives durant les travaux
- Impact environnemental sur/ou restrictions des travaux en cours
- Exposition au bruit et aux poussières
- Temps nécessaire imparti pour l'exécution des travaux etc.

Maintenance ultérieure :

Tous les travaux de contrôles et de remise en état qui devront être réalisés à l'avenir dans le délai de la durée d'utilisation de la construction doivent aussi être définis comme partie intégrante de la stratégie de gestion.

4

Choix d'une stratégie de remise en état appropriée

Sur la base des exigences du maître d'ouvrage et des critères spécifiques de la structure en question, les principes et méthodes de remise en état appropriés doivent être définis en conformité avec la norme SN EN 1504. Les principes de protection et de remise en état choisis pour la structure en béton doivent être appropriés au type, à la cause et à l'étendue des défauts ainsi qu'aux futures conditions de service.

Définition et propriétés de produits et systèmes appropriés

Dans les Parties 2 à 7 de la norme SN EN 1504 les principes et méthodes de protection et de remise en état ainsi que les exigences auxquelles les produits à utiliser doivent satisfaire sont définis. Les principes décrits sont basés sur des principes chimiques, électrochimiques ou physiques susceptibles de prévenir ou de stabiliser les mécanismes détériorants dans le béton ou à la surface de l'acier d'armature. Les produits et systèmes choisis doivent satisfaire aux exigences respectives de cette norme. Les principes et systèmes sont décrits en détail dans la suite.

La Partie 10 de cette nouvelle norme fournit les informations concernant l'application sur site des produits et systèmes et le contrôle de la qualité des travaux.

Dans certains cas isolés, pour résoudre des problèmes particuliers, il peut être nécessaire de choisir des systèmes ou technologies devant satisfaire à des dispositions locales (par exemple dispositions concernant la sécurité contre l'incendie) ou devant tenir compte d'aspects écologiques. Ces systèmes ne sont pas couverts par la norme SN EN 1504.

5

Maintenance future

À la fin des travaux de remise en état, les travaux de protection et de réparation doivent être documentés et la maintenance future doit être définie et programmée d'avance.

La documentation comprend :

- Tous les matériaux et systèmes utilisés
- La durée de vie utile prévue à la suite de la remise en état
- Les risques des matériaux utilisés (par exemple durée de vie utile, farinage, fragilisation, altérations de couleur)
- Définition de précautions ou restrictions pour assurer la durée de vie utile prévue ou pour protéger les produits et systèmes utilisés (par ex. défense d'utilisation de sels anti-verglas)
- Intervalles de vérification de la sécurité structurale
- Intervalles des inspections durant la vie de service définie
- Compétences et financement de la maintenance

6

Acceptation des travaux de remise en état

À la fin de chaque projet, une documentation complète concernant tous les matériaux utilisés durant les travaux doit être mise à disposition pour une utilisation ultérieure. Celle-ci doit contenir la solution aux problèmes suivants :

- Quelle est la longueur de la nouvelle durée d'utilisation supposée?
- Comment se manifestent les éventuels dégâts des matériaux sélectionnés p.ex. farinage, friabilité, décolorations ou écaillage?
- Quelle est la période de contrôle?
- Quels seront les travaux de réparation éventuellement nécessaires en cas de dommages?



CAUSES DE DÉTÉRIORATION DU BÉTON ARMÉ

Interprétation de l'analyse de l'état

DÉTÉRIORATION DU BÉTON



ATTAQUE MÉCANIQUE

Contrainte mécanique	Principes 3,5
Surcharge	Principes 3,4
Déplacement	Principes 3,4
Vibration, Tremblement de terre, Explosion	Principes 3,4



ATTAQUE CHIMIQUE

Réaction alcaline des agrégats (AAR)	Principes 1,2,3
Agents chimiques corrosifs	Principes 1,2,6
Action bactérienne ou biologique	Principes 1,2,6
Efflorescence/lixiviation	Principes 1,2



ATTAQUE PHYSIQUE

Cycles de gel-dégel	Principes 1,2,3,5
Effets thermiques	Principes 1,3
Retrait	Principes 1,4
Erosion	Principes 3,5
Abrasion et usure	Principes 3,5

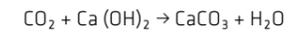


DÉTÉRIORATION À CAUSE DE CORROSION DE L'ARMATURE

ATTAQUE CHIMIQUE

Carbonatation : Le dioxyde de carbone (CO₂) de l'atmosphère réagit avec l'hydroxyde de calcium dans la solution des pores du béton.

Principes 7,8,11



Cette réaction fait baisser la valeur pH du béton ce qui détruit la couche passivante, protectrice contre la corrosion, sur l'acier.



POLLUANTS CORROSIFS PAR EXEMPLE CHLORURES

Les chlorures accélèrent le processus de corrosion et peuvent causer de la corrosion perforante dangereuse.

Principes 7,8,9,11

Règle grossière : Une concentration de chlorures de plus de 0.4% de la masse du ciment peut détruire la couche passivante sur la surface de l'acier (éléments en béton armé normal). Les chlorures sont par exemple présents dans l'eau saline ou dans les sels antiverglas.



COURANTS PARASITES

Différents métaux précieux sont reliés par le béton. La formation d'éléments galvaniques peut provoquer la corrosion.

Pour la protection il n'y a pour le moment pas encore de principes. Pour la remise en état du béton le Principe 10 est appliqué.

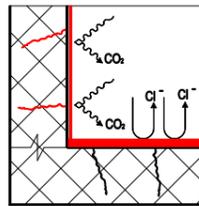
Les courants vagabonds (chemins de fer, lignes de haute tension) peuvent également causer de la corrosion.



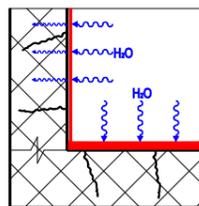
TABLEAU DES PRINCIPES DE REMISE EN ÉTAT

La protection du béton et la remise en état de structures en béton exige des critères d'évaluation sévères et une exécution des travaux de haute qualité. La définition et l'introduction des principes généraux d'utilisation dans la norme SN EN 1504-9 aide les maîtres d'ouvrages et les professionnels de la construction à identifier les problèmes et à les résoudre avec succès.

PRINCIPES RELATIFS AUX DÉFAUTS DANS LE BÉTON



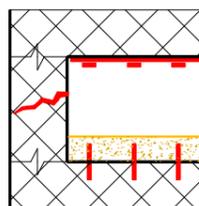
PRINCIPE 1
Protection contre toute pénétration



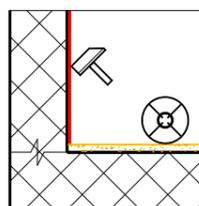
PRINCIPE 2
Contrôle du taux d'humidité



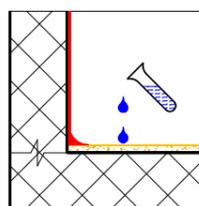
PRINCIPE 3
Restauration du béton



PRINCIPE 4
Renforcement structural / réhabilitation de la structure



PRINCIPE 5
Résistance physique

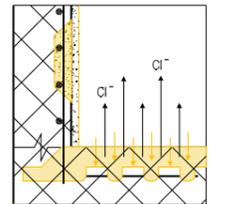


PRINCIPE 6
Résistance aux produits chimiques

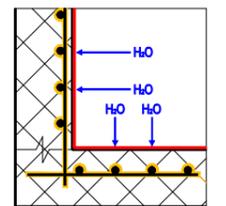


PRINCIPES RELATIFS À LA CORROSION DE L'ARMATURE

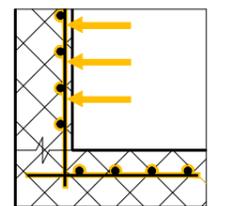
PRINCIPE 7
Préservation ou restauration de la passivité



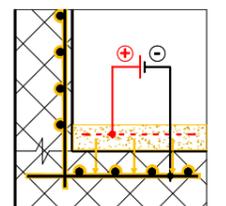
PRINCIPE 8
Augmentation de la résistivité



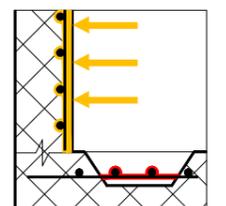
PRINCIPE 9
Contrôle de zones cathodiques



PRINCIPE 10
Protection cathodique



PRINCIPE 11
Contrôle zones anodiques



LES PRINCIPES DE REMISE EN ÉTAT SELON SN EN 1504

PRINCIPES ET MÉTHODES

En ce qui concerne les matériaux de construction en béton armé, les mécanismes de détérioration et leurs causes sont connus par expérience de longue date. Différentes stratégies de protection et de remise en état sont utilisées pour réparer les défauts. La SN EN 1504 regroupe ces stratégies en 11 principes. Les principes 1 à 6 prennent en compte les défauts dans le béton ou dans les structures en béton et les principes 7 à 11 prennent en compte la corrosion de l'armature. Pour chaque principe défini de remise en état, les méthodes correspondantes, permettant de réparer ou de minimiser les défauts, sont spécifiées.

L'UTILITE DES PRINCIPES DE LA NORME EN 1504

Pour aider les propriétaires, ingénieurs et entrepreneurs de construction lors du choix des principes et méthodes corrects pour la remise en état et la sélection des bons produits avec leur spécification et utilisation, Sika a développé un principe schématique utile pour faciliter cette approche. Celui-ci a été développé afin de satisfaire aux exigences individuelles d'une construction. L'utilisation et le système de construction sont représentés aux pages 42 à 45 de cette brochure.



SIKA KNOW-HOW

LES SOLUTIONS CONFORMES À LA SN EN 1504

Fondée en 1910, Sika AG à Baar en Suisse, est une entreprise active à l'échelle mondiale et innovante dans le domaine des produits chimiques de spécialité. Sika est leader dans le domaine des matériaux et des procédés pour l'étanchéité, le collage, l'amortissement des bruits et pour le renforcement et la protection de structures dans les métiers de la construction et de l'industrie.

La protection et la remise en état d'ouvrages de construction est une des compétences de base de Sika. La gamme des produits comprend des adjuvants de haute qualité pour béton, des mortiers spéciaux, des membranes d'étanchéité, des matériaux de collage et d'étanchéité, des produits pour la protection du béton et des systèmes pour le renforcement structural. La gamme comprend en outre des produits et systèmes pour revêtements de sols industriels, des produits pour la protection du béton et de l'acier contre la corrosion et contre l'incendie ainsi que des matériaux pour travaux de carrelage. Les produits Sika sont commercialisés à l'échelle mondiale par les sociétés Sika locales et par des partenaires distributeurs et applicateurs spécialisés.

Les références, remontant jusqu'à 1920, témoignent de la compétence technologique d'une centenaire que Sika a à son actif en matière de protection et de restauration de béton. La gamme des produits Sika comprend tous les produits nécessaires autant pour la protection et la restauration du béton que pour la protection de l'acier contre la corrosion. Les produits en question sont conformes aux exigences de la SN EN 1504.



TABLEAUX DES PRINCIPES ET MÉTHODES SELON SN EN 1504-9

Les tableaux 1 et 2 comprennent la totalité des principes et méthodes selon la Partie 9 de la SN EN 1504. Après exécution et interprétation de l'analyse de l'état d'une structure, les principes et méthodes appropriés sont spécifiés en accord avec le maître d'ouvrage et respectant les dispositions légales, conformément à la SN EN 1504.

TABLEAU 1 : PRINCIPES ET MÉTHODES RELATIFS AUX DÉFAUTS DANS LE BÉTON

Principes	Description	Méthode	Solution Sika
Principe 1	Protection contre toute pénétration Prévention de la pénétration de substances favorisant la corrosion (par exemple eau, liquides, vapeur, gaz, produits chimiques) et d'organismes biologiques.	1.1 Imprégnation hydrophobe	Sikagard® Imprégnations hydrophobes
		1.2 Imprégnation	Sikafloor® Imprégnation
		1.3 Revêtement	Sikagard® Revêtements élastiques et rigides Sikafloor® Revêtements de sols Sikalastic® Membranes liquides
		1.4 Colmatage superficiel des fissures	Système Sikadur-Combiflex® SG
		1.5 Colmatage de fissures	Sika® Injection Produits pour injections Sikadur® Produits pour injections
		1.6 Transformation de fissures en joints	Sikaflex® Mastics d'étanchéité pour joints Système Sikadur-Combiflex® SG
		1.7 Montage de panneaux de façades	Système SikaTack® Panel
		1.8 Application de membranes	Sikaplan® Lés d'étanchéité Sikalastic® Membranes liquides
Principe 2	Contrôle du taux d'humidité Régularisation et maintien du taux d'humidité dans les limites spécifiées.	2.1 Imprégnation hydrophobe	Sikagard® Imprégnations hydrophobes
		2.2 Imprégnation	Sikafloor® Imprégnation
		2.3 Revêtement	Sikagard® Revêtements élastiques et rigides Sikafloor® Revêtements de sols Sikalastic® Membranes liquides
		2.4 Montage de panneaux de façades	Système SikaTack® Panel
		2.5 Traitement électrochimique	-
Principe 3	Restauration du béton Remise en état d'une structure en béton pour ce qui est de sa forme géométrique et de sa fonction.	3.1 Application manuelle de mortier	Sika MonoTop® Mortier de reprofilage SikaTop®, Sikadur®, Sika® FastFix Mortier de reprofilage
		3.2 Nouveau béton ou mortier coffré	Sika MonoTop® Mortier de reprofilage SikaGrout® Mortier coulé Sika® FastFix Mortier de reprofilage
		3.3 Application de béton ou de mortier par projection	SikaCem®, Sikacrete® Gunite® Système Sika MonoTop®
		3.4 Remplacement d'éléments de construction	Barbotines d'adhérence et technologie du béton
Principe 4	Renforcement structural, réhabilitation Augmentation ou restauration de la capacité portante d'un élément de la structure en béton.	4.1 Ajout ou remplacement de barres d'armature incorporées ou externes	Sika MonoTop® Mortier de reprofilage Sikadur® Mortier époxy
		4.2 Ancrage d'armatures dans des trous réservés ou forés	Sika AnchorFix® Colles d'ancrage Sikadur® Mortier époxy
		4.3 Renforcement par collage de plaques en acier ou de lamelles en fibres	Sika® CarboDur® Lamelles SikaWrap® Tissu
		4.4 Ajout de mortier ou de béton	Sika MonoTop® Mortier de reprofilage Sikadur® Mortier époxy
		4.5 Injection de fissures, vides, nids de gravier et défauts	Sikadur® Produits pour injections
		4.6 Colmatage de fissures, vides, nids de gravier et défauts	Sikadur® Produits pour injections
		4.7 Précontrainte (par post-tension)	Sika® StressHead® Renforcement de structures

Principes	Description	Méthode	Solution Sika
Principe 5	Résistance physique Augmentation de la résistance aux actions physiques ou mécaniques.	5.1 Revêtement	Sikagard® Revêtements Sikafloor® Revêtements Sikalastic® Membranes liquides
		5.2 Imprégnation	-
		5.3 Ajout de mortier ou de béton	De façon analogue aux méthodes 3.1, 3.2 und 3.3
Principe 6	Résistance aux produits chimiques Augmentation de la résistance de la surface du béton contre les effets détériorants de substances chimiques.	6.1 Revêtement	Sikagard® Revêtements Sikafloor® Revêtements Sikalastic® Membranes liquides
		6.2 Imprégnation	-
		6.3 Ajout de mortier ou de béton	De façon analogue aux méthodes 3.1, 3.2 et 3.3

TABLEAU 2 : PRINCIPES ET MÉTHODES RELATIFS À LA CORROSION DE L'ARMATURE

Principes	Description	Méthode	Solution Sika
Principe 7	Préservation ou restauration de la passivité Traitement ou remplacement du béton autour de l'armature afin de diminuer le risque de corrosion.	7.1 Traitement ou remplacement du béton autour de l'armature afin de diminuer le risque de corrosion.	Sika MonoTop® Mortier de reprofilage, Sika® EpoCem® Mortier polymère, SikaTop®, SikaCem®, Sikacrete®, Sika® FastFix Mortier de reprofilage
		7.2 Remplacement du béton pollué ou carbonaté	De façon analogue aux méthodes 3.2, 3.3, 3.4
		7.3 Ré-alkalinisation électrochimique du béton carbonaté	Selon demande
		7.4 Ré-alkalinisation du béton carbonaté par diffusion	Selon demande
		7.5 Extraction électrochimique de chlorure	Selon demande
Principe 8	Augmentation de la résistivité du béton La réduction du taux d'humidité diminue la conductivité électrique du béton et de ce fait le risque de corrosion.	8.1 Imprégnation hydrophobe	Sikagard® Imprégnations hydrophobes
		8.2 Imprégnation	Sikafloor®
		8.3 Revêtement	De façon analogue au méthode 1.3
Principe 9	Contrôle des zones cathodiques Limitation de l'accès d'oxygène dans les zones cathodiques de l'armature.	9.1 Limitation de la teneur en oxygène (à la cathode) par saturation ou par revêtement de surface	Sika® FerroGard® Inhibiteurs de corrosion
Principe 10	Protection cathodique	10.1 Application d'un potentiel électrique	Selon demande
Principe 11	Contrôle des zones anodiques Traitement de la surface des aciers d'armature pour prévenir la corrosion.	11.1 Traitement de l'armature au moyen de revêtements aux pigments actifs	Sika MonoTop®-910 N Anticorrosion/couche d'adhérence SikaTop® Armatec® Anticorrosion/couche d'adhérence
		11.2 Traitement de l'armature au moyen de revêtements formant une barrière protectrice	-
		11.3 Application d'inhibiteurs de corrosion	Sika® FerroGard® Inhibiteurs de corrosion

PRINCIPE 1 : PROTECTION CONTRE TOUTE PÉNÉTRATION (PI)

Protection de la surface du béton contre les substances liquides et gazeuses

Les dégradations du béton sont en grande partie causées par des substances nuisibles pénétrant dans le béton sous forme de liquides ou de gaz. Le Principe 1 (PI) décrit des mesures de protection tendant à réduire la pénétration de telles substances. En outre sont définies les méthodes visant à réduire la porosité du béton et donc sa perméabilité vis-à-vis de ces substances.

Cela est obtenu au moyen d'un traitement de la surface ou par obturation des fissures.

Le choix de la méthode appropriée dépend de différents paramètres : La nature de la substance nuisible, la qualité du béton et de sa surface, les objectifs des travaux de protection et de remise en état ainsi que la stratégie de maintenance.

Offre une gamme complète d'imprégnations hydrophobes, d'imprégnations et de revêtements spéciaux pour la protection du béton. Ces produits tiennent compte de tous les principes et méthodes de la SN EN 1504.

Méthodes

Méthode 1.1 Imprégnation hydrophobe

Partie correspondante de la norme: EN 1504-2

Photos



Méthode 1.2 Imprégnation

Partie correspondante de la norme: EN 1504-2



Méthode 1.3 Revêtement

Partie correspondante de la norme: EN 1504-2



Description

Les imprégnations hydrophobes ont pour effet de produire des surfaces repoussant l'eau. Les pores et capillaires du béton ne sont pas remplis mais recouverts à l'intérieur avec un produit hydrophobe. La succion capillaire est de ce fait fortement réduite et l'eau ne peut plus pénétrer. La diffusion de la vapeur d'eau dans les deux sens n'est pas restreinte, ce qui est conforme aux exigences de la physique du bâtiment.

Les imprégnations sont des traitements qui d'un côté réduisent la porosité superficielle et d'un autre côté durcissent la surface en remplissant totalement ou partiellement les pores et les capillaires. De cette méthode de traitement il en résulte généralement une pellicule mince, non uniforme sur la surface du béton.

Cette méthode de traitement donne habituellement une épaisseur de couche à la surface qui peut être de 10 à 100 micromètres. Celle-ci sert à la protection du système de pores contre la pénétration de substances agressives.

Les revêtements superficiels sont appliqués pour protéger le béton armé contre les influences extérieures et pour augmenter sa résistance. De fines fissurations superficielles avec un mouvement inférieur à 0.3 mm, peuvent être protégées contre la pénétration de polluants au moyen d'un revêtement pontant les fissures.

Critères principaux

Profondeur de pénétration :
Classe I : < 10 mm
Classe II : ≥ 10 mm

Coefficient d'absorption d'eau :
 $w < 0,1 \text{ kg}/(\text{m}^2 \times \sqrt{h})$

Profondeur de pénétration :
≥ 5 mm

Coefficient d'absorption d'eau :
 $w < 0,1 \text{ kg}/(\text{m}^2 \times \sqrt{h})$

Résistance à la carbonatation : $S_d > 50 \text{ m}$

Coefficient d'absorption d'eau :
 $w < 0,1 \text{ kg}/(\text{m}^2 \times \sqrt{h})$

Perméabilité à la vapeur d'eau :
Classe I : $S_d < 5 \text{ m}$

Force d'adhérence :
Elastique : ≥ 0.8 N/mm² ou
≥ 1.5 N/mm²
(avec charge mobile)

Rigide : ≥ 1.0 N/mm² ou
≥ 2.0 N/mm²
(avec charge mobile)

Produits Sika (exemples)

Sikagard®-706 Thixo (Classe II)
Sikagard®-705 L (Classe II)
Sikagard®-740 W (Classe I)
■ Imprégnation hydrophobe à base de silane ou siloxane
■ Pénétration en profondeur, surface repoussant l'eau

Sikafloor®-2420 ¹⁾
■ À base de résine époxy
■ Bonne adhérence sur supports lisses

Sikagard®-674 Lasur W ¹⁾
■ À base de dispersion acrylique
■ Perméable à la vapeur d'eau
■ Incolore ou coloré

Systèmes rigides :
Sikagard®-675 W ElastoColor
■ À base de dispersion acrylique

Système élastiques :
Sikagard®-550 W Elastic
■ À base de dispersion acrylique
■ Pontant les fissures

Sikagard®-545 W Elastofill
■ À base de dispersion acrylique
■ Est recouvert d'une couche de Sikagard®-550 W Elastic

Sikalastic®-822/-851/-8800/-841 ST/-844 XT
■ Membrane liquide à base du PUR/PUA
■ Étanche à l'eau
■ Pontage dynamique des fissures

¹⁾Produit non testé ou testé seulement en partie conformément à la norme EN 1504.

PRINCIPE 1 : PROTECTION CONTRE TOUTE PÉNÉTRATION (PI)

Protection de la surface du béton contre les substances liquides et gazeuses (suite)

Les mesures de remise en état doivent être adaptées à la position, à l'extension et à la grandeur des fissures et des joints. La cause de la formation des fissures doit également être analysée. Les mouvements du terrain et leur influence sur la sécurité structurale, sur la durabilité et sur la fonction d'une structure doivent également être pris en considération. En outre, le risque de formation de nouvelles fissures à la suite des travaux de remise en état doit être évalué.

Si les fissures ont un impact sur la sécurité structurale d'un ouvrage, il faut procéder selon le principe 4 (renforcement structural) en page 26 – 29. Lors d'une prise de décision de ce genre, il est impératif de faire appel à un ingénieur en génie civil.

Méthodes	Photos
<p>Méthode 1.4 Colmatage local de fissures</p>	
<p>Méthode 1.5 Colmatage de fissures</p> <p>Partie correspondante de la norme: EN 1504-5</p>	
<p>Méthode 1.6 Transformation de fissures en joints</p>	
<p>Méthode 1.7 Montage de panneaux de façades</p>	
<p>Méthode 1.8 Application de membranes</p>	

Description	Critères principaux	Produits Sika (exemples)
Les fissures sont recouvertes au moyen de systèmes appropriés de façon à ce que la pénétration de substances nuisibles dans le béton soit empêchée.	Pas de critères spécifiques	<p>Système Sikadur-Combiflex® SG</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Extrêmement flexible ■ Résiste aux intempéries et à l'eau ■ Excellente adhérence
Par le colmatage des fissures avec un matériau d'injection, la pénétration de substances agressives dans le béton est prévenue.	<p>Classification du matériau d'injection :</p> <p>F : transmettant les efforts</p> <p>D : extensible</p> <p>S : gonflant</p>	<p>Réparation de fissures et cavités :</p> <p>Classe F :</p> <p>Sikadur®-52 Injection ¹⁾</p> <p>Sika® InjectoCem®-190 ¹⁾</p> <p>Colmatage étanche de joints/fissures/creux :</p> <p>Classe D :</p> <p>Sika® Injection-201 CE</p> <p>Classe S :</p> <p>Sika® Injection-306 ¹⁾</p> <p>Sika® Injection-307 ¹⁾</p>
Les fissures qui doivent pouvoir absorber des mouvements peuvent être réparées par la formation d'un joint. Le matériau d'étanchéité doit pouvoir absorber les mouvements du joint.	Pas de critères spécifiques	<p>Sikaflex® / SikaHyflex® Mastic d'étanchéité de joints</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Monocomposant ■ Grande capacité de mouvement ■ Excellente résistance <p>Système Sikadur-Combiflex® SG</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Extrêmement flexible ■ Résistance aux influences atmosphériques et à l'eau ■ Excellente adhérence
Protection d'une façade en béton réalisée avec un bardage. Les façades ventilées ou d'autres systèmes de panneaux similaires protègent la surface du béton contre les influences atmosphériques et l'action ou la pénétration de substances agressives.	Pas de critères spécifiques	<p>Système SikaTack® Panel</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Pour panneaux de façades ventilées et fixations cachées (panneaux)
Les membranes d'étanchéité synthétiques et les étanchéités synthétiques liquides protègent la construction en béton contre les attaques chimiques et empêchent la pénétration de substances nocives. Les étanchéités synthétiques, les membranes synthétiques liquides collées en pleine surface ou les systèmes de liaison du béton SikaProof® réduisent ces attaques à un minimum et empêchent les infiltrations grâce à une adhérence totale sur toute la surface avec le support.	Pas de critères spécifiques	<p>Sikaplan® Lés d'étanchéité</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Surface intégralement étanche ■ Bonne résistance chimique <p>Sikalastic®-822/-851/-8800/-841 ST/-844 XT</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Membrane liquide à base du PUR/PUA ■ Étanche à l'eau ■ Pontage dynamique des fissures

¹⁾Produit non testé ou testé seulement en partie conformément à la norme EN 1504.

PRINCIPE 2 : CONTRÔLE DU TAUX D'HUMIDITÉ (MC)

Régularisation de la teneur en eau

Afin de pouvoir assurer la durabilité et la sécurité structurale des éléments de construction, il faut diminuer la pénétration d'eau avec les substances relatives ou réduire l'humidité dans le béton.

Ce but est atteint par l'emploi de produits différents comme les imprégnations hydrophobes, les revêtements de surface ou par l'application de traitements électrochimiques.

Depuis de nombreuses années Sika est un des pionniers dans le domaine de la protection du béton. La gamme des produits comprend des imprégnations hydrophobes à base de silane ou siloxane ainsi que des imprégnations et revêtements protecteurs à base de résines acryliques ou autres. Ces produits tiennent compte de tous les principes et méthodes de la SN EN 1504.

Méthodes

Méthode 2.1 Imprégnation hydrophobe

Partie correspondante de la norme: EN 1504-2

Photos



Méthode 2.2 Imprégnation

Partie correspondante de la norme: EN 1504-2



Méthode 2.3 Revêtement

Partie correspondante de la norme: EN 1504-2



Méthode 2.4 Montage de bardages



Méthode 2.5 Traitement électrochimique



Description

Les imprégnations hydrophobes ont pour effet de produire des surfaces repoussant l'eau. Les pores et capillaires du béton ne sont pas remplis mais recouvertes à l'intérieur avec un produit hydrophobe. La succion capillaire est de ce fait fortement réduite et l'eau ne peut plus pénétrer. La diffusion de la vapeur d'eau dans les deux sens n'est pas restreinte, ce qui est conforme aux exigences de la physique du bâtiment.

Les imprégnations sont des traitements qui d'un côté réduisent la porosité superficielle et d'un autre côté durcissent la surface en remplissant totalement ou partiellement les pores et les capillaires. De cette méthode de traitement il résulte généralement une pellicule mince, non uniforme sur la surface du béton.

Les revêtements superficiels sont appliqués pour protéger le béton armé contre les influences extérieures et pour augmenter sa résistance. De fines fissurations superficielles avec un mouvement inférieur à 0.3 mm, peuvent être protégés contre la pénétration de polluants au moyen d'un revêtement pontant les fissures.

Protection d'une façade en béton réalisée avec un bardage. Les façades ventilées ou d'autres systèmes de panneaux similaires protègent la surface du béton contre les influences atmosphériques et l'action ou la pénétration de substances agressives.

Un potentiel électrique est appliqué à l'élément de construction ce qui produit une réduction de l'humidité à l'intérieur de l'élément de construction.

Critères principaux

Profondeur de pénétration :
Classe I : < 10 mm
Classe II : ≥ 10 mm

Coefficient d'absorption d'eau :
 $w < 0.1 \text{ kg}/(\text{m}^2 \times \sqrt{h})$

Profondeur de pénétration :
≥ 5 mm

Coefficient d'absorption d'eau :
 $w < 0.1 \text{ kg}/(\text{m}^2 \times \sqrt{h})$

Coefficient d'absorption d'eau :
 $w < 0.1 \text{ kg}/(\text{m}^2 \times \sqrt{h})$

Perméabilité à la vapeur d'eau :
Classe I : $S_d < 5 \text{ m}$

Force d'adhérence :
Elastique : ≥ 0.8 N/mm² ou ≥ 1.5 N/mm² (avec charge mobile)

Rigide : ≥ 1.0 N/mm² ou ≥ 2.0 N/mm² (avec charge mobile)

Pas de critères spécifiques

Pas de critères spécifiques

Produits Sika (exemples)

Sikagard®-706 Thixo (Classe II)
■ À base de silane hydrophobe teneur en substance active 80%
■ Pénétration en profondeur,
■ surface repoussant l'eau

Sikagard®-705 L (Classe II)
■ À base de silane hydrophobe teneur en substance active 99%

Sikagard®-740 W (Classe I)
■ À base de silane hydrophobe teneur en substance active 40%

Sikafloor®-2420
■ À base de résine époxy
■ Bonne adhérence sur supports lisses

Sikagard®-674 Lasur W¹⁾
■ À base de dispersion acrylique
■ Perméable à la vapeur d'eau
■ Incolore ou coloré

Systèmes rigides :
Sikagard®-675 W ElastoColor
■ À base de dispersion acrylique

Systèmes élastiques :
Sikagard®-550 W Elastic
■ À base de dispersion acrylique
■ Pontant les fissures

Sikagard®-545 W Elastofill
■ À base de dispersion acrylique
■ Est recouvert d'une couche de Sikagard®-550 W Elastic

Sikalastic®-822/-851/-8800/-841 ST/-844 XT
■ Membrane liquide à base du PUR/PUA
■ Étanche à l'eau
■ Pontage dynamique des fissures

Système SikaTack® Panel
■ Pour panneaux de façades ventilées et fixations cachées (panneaux)

¹⁾Produit non testé ou testé seulement en partie conformément à la norme EN 1504.

PRINCIPE 3 : RESTAURATION DU BÉTON (CR)

Remplacement et remise en état de béton détérioré

Le choix de la méthode appropriée pour le remplacement et la remise en état de béton dépend de différents paramètres :

- L'étendue de la détérioration (par exemple Méthode 3.1 : Application manuelle de mortier; plus économique pour défauts mineurs).
- Contrôles de la qualité (par exemple Méthode 3.3 : Application de mortier ou de béton par projection ce qui permet de contrôler facilement les mélanges).
- Aspects sanitaires (l'application manuelle selon Méthode 3.1 est par exemple préférable à la Méthode 3.3 parce qu'elle ne produit que très peu de poussière).

Si le reprofilage doit satisfaire à des exigences structurales, il faut procéder selon le principe 4.4.

Méthodes	Photos	Description	Critères principaux	Produits Sika (exemples)
<p>Méthode 3.1 Application manuelle de mortier</p> <p>Partie correspondante de la norme: EN 1504-3</p>		<p>Les défauts mineurs du béton sont en général réparés avec du mortier appliqué à la main. offre une large gamme de mortiers prêts au gâchage. Ces mortiers sont également appropriés pour l'application en sous-face et en milieu agressif.</p>	<p>Remise en état structurale : Classe R4 Classe R3</p> <p>Remise en état non structurale : Classe R2 Classe R1*</p> <p>**non appliqué en Suisse</p>	<p>Classe R4 : Sika MonoTop®-412 N/-412 NFG/-422 PCC</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Mortier de réparation à haute performance ■ Extrêmement peu de retrait <p>SikaTop®-122 SP</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Mortier de réfection de haute qualité <p>Sika® FastFix-121/-131 R</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Mortier de réparation à durcissement rapide <p>Classe R3 : Sika MonoTop®-352 N</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Mortier de réparation léger ■ Très peu de retrait <p>Sika MonoTop®-211 RFG</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Mortier de réparation à durcissement rapide ■ Inhibiteur de corrosion intégré (technologie Sika® FerroGard®) <p>Classe R2 : Sika® Cosmetic L/D/R</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Mortier de parement, clair, foncé et accéléré <p>Classe R4 : Sikadur®-43 HE</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Mortier synthétique à base d'époxy ■ Durcissement sans retrait
<p>Méthode 3.2 Reprofilage avec du béton ou du mortier coulé / coffré</p> <p>Partie correspondante de la norme: EN 1504-3</p>		<p>Travaux de reprofilage horizontal de béton au moyen de matériaux coulables, typiquement exécutés lors de la remise en état de grandes surfaces (par exemple tabliers de ponts) ou de zones fortement encombrées d'aciers d'armature. Les mortiers coulables sont également utilisables pour le reprofilage de la section de colonnes, piliers et piliers de pont. Les deux propriétés les plus importantes des mortiers de coulage sont leurs caractéristiques rhéologiques et leur durcissement à faible retrait.</p> <p>Ceci concerne entre autres le remplacement de tout ou de grandes sections de murs d'appui de ponts en béton, balcons, etc. Cette méthode convient également parfaitement pour des supports de structure complexe comme les piliers à tête en croix, piles de ponts et tronçons de colonnes, là où des problèmes apparaissent très souvent à cause d'un accès limité et d'armatures surchargées.</p> <p>Les principaux critères concernant l'application réussie pour ce genre de produits sont leurs propriétés rhéologiques et leur possibilité de contourner les obstacles et de couler autour des armatures. En outre, ils doivent souvent être appliqués sur des sections relativement épaisses où il n'y a pas de problèmes de fissures provoquées par un rétrécissement thermique. Ceci doit garantir que les sections soient complètement remplies jusqu'au volume souhaité malgré un accès ou un point d'application limité. Il faut d'autre part que le durcissement se fasse convenablement afin d'obtenir une surface étanche et exempte de fissures.</p>	<p>Remise en état structurale : Classe R4 Classe R3</p>	<p>Classe R4 : SikaGrout®-212/-311/-314/-316</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Résistances finales élevées ■ Mortier de scellement expansif ■ Excellentes propriétés rhéologiques ■ Pour le bétonnage préliminaire (p.ex. piliers) <p>SikaGrout®-214 R</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Mortier de scellement avec une résistance initiale élevée ■ Pour le comblement de creux et d'interstices <p>Sikafloor®-82/-83 EpoCem®</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Mortier de ciment amélioré à la résine époxy ■ Etanche à l'eau, mais perméable à la vapeur d'eau ■ Résistance initiale et finale élevée aux sollicitations mécaniques <p>Sika MonoTop®-452 N</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Mortier de reprofilage pour surfaces horizontales ■ Résistance élevée au gel-dégel et aux sels anti-verglas

PRINCIPE 3 : RESTAURATION DU BÉTON (CR)

Remplacement et remise en état de béton détérioré (suite)

Méthodes	Photos
<p>Méthode 3.3 Application de béton et de mortier par projection</p> <p>Partie correspondante de la norme: EN 1504-3</p>	
<p>Méthode 3.4 Remplacement d'éléments de construction</p>	

Description	Critères principaux	Produits Sika (exemples)
<p>Traditionnellement, pour les travaux de réparation du béton, on utilise aussi des matériaux projetés. Ceux-ci conviennent avant tout pour une mise en place de béton sur de grandes surfaces, l'application de couches de béton supplémentaires ou dans des zones difficiles d'accès, pour lesquelles un bétonnage ou une remise en état manuel ne rentre pas en ligne de compte. Pour les travaux de réparation du béton de grande envergure, les produits utilisés seront de préférence appliqués à la machine.</p> <p>Pour la plupart on utilise aujourd'hui des machines à projeter par voie humide pour la mise en oeuvre des bétons et mortiers projetés. Ces machines ont certes un débit inférieur en comparaison aux machines de projection par voie sèche mais causent par contre des pertes par rebond nettement inférieures et produisent également moins de poussière. La méthode de mise en oeuvre par projection est maintes fois aussi choisie dans les cas où sur de grandes surfaces l'épaisseur de la couverture de béton sur les aciers d'armature doit être augmentée.</p> <p>Les principaux critères pour l'utilisation de matériaux de remise en état appliqués par projection sont un rebond minimal ainsi qu'un bon pouvoir de remplissage afin d'obtenir l'épaisseur de couche ferme nécessaire. Sur la base des domaines d'utilisation et d'un accès difficile, l'utilisation sous une charge dynamique et un traitement de cure et un durcissement simples ou minimes sont aussi importants.</p>	<p>Remise en état structurale : Classe R4 Classe R3</p>	<p>Classe R4 : Sika MonoTop®-412 N/-412 NFG/-422 PCC</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Mortier de réparation à haute performance ■ Extrêmement peu de retrait ■ Application à la main ou à la machine à projeter par voie humide <p>SikaTop®-122 SP</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Mortier de remise en état de haute qualité <p>Classe R3 : Sika MonoTop®-352 N</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Mortier de réparation léger ■ Très peu de retrait ■ Application à la main ou à la machine à projeter par voie humide
<p>Dans certaines situations le remplacement complet ou partiel d'un élément de construction est la solution la plus économique. Dans ce cas, il faut veiller à ce que les exigences quant à la sécurité structurale soient remplies pendant et après les travaux de remplacement.</p>	<p>Pas de critères spécifiques</p>	<p>Le système se compose d'une couche d'adhérence Sika et de la technologie du béton Sika</p> <p>Barbotine d'adhérence : SikaTop® Armatex®-110 EpoCem®</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Barbotine d'adhérence améliorée à la résine époxy ■ Temps d'ouverture élevé <p>Technologie du béton : Sika® ViscoCrete® Sikament®</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Pour une bonne ouvrabilité ou pour la confection d'un béton SCC (béton autocompactant) ■ Pour la réduction du rapport eau/ciment

PRINCIPE 4 : RENFORCEMENT STRUCTURAL (SS)

Augmentation ou restauration de la capacité portante

La réhabilitation ou le renforcement d'un ouvrage de construction doit toujours être prescrite par un ingénieur en génie civil. Avant l'exécution des travaux, la vérification des contraintes doit être effectuée et analysée, autant pour l'ouvrage à l'état originel que pour l'ouvrage à l'état endommagé. Les renforcements structuraux peuvent avoir une influence sur les caractéristiques structurales originelles de l'ouvrage. Plusieurs méthodes sont possibles pour réaliser le renforcement nécessaire.

Le renforcement peut être réalisé au moyen d'ajout de barres d'armature supplémentaires, par le collage de plaques ou lamelles de renforcement, par l'ajout de béton ou de mortier ou au moyen de précontrainte par posttension.

La réparation de fissures, trous ou défauts dans le béton peut également avoir un effet de renforcement.

Le choix de la méthode appropriée dépend de différents facteurs relatifs au projet tels que les coûts, les environs et les conditions du chantier.

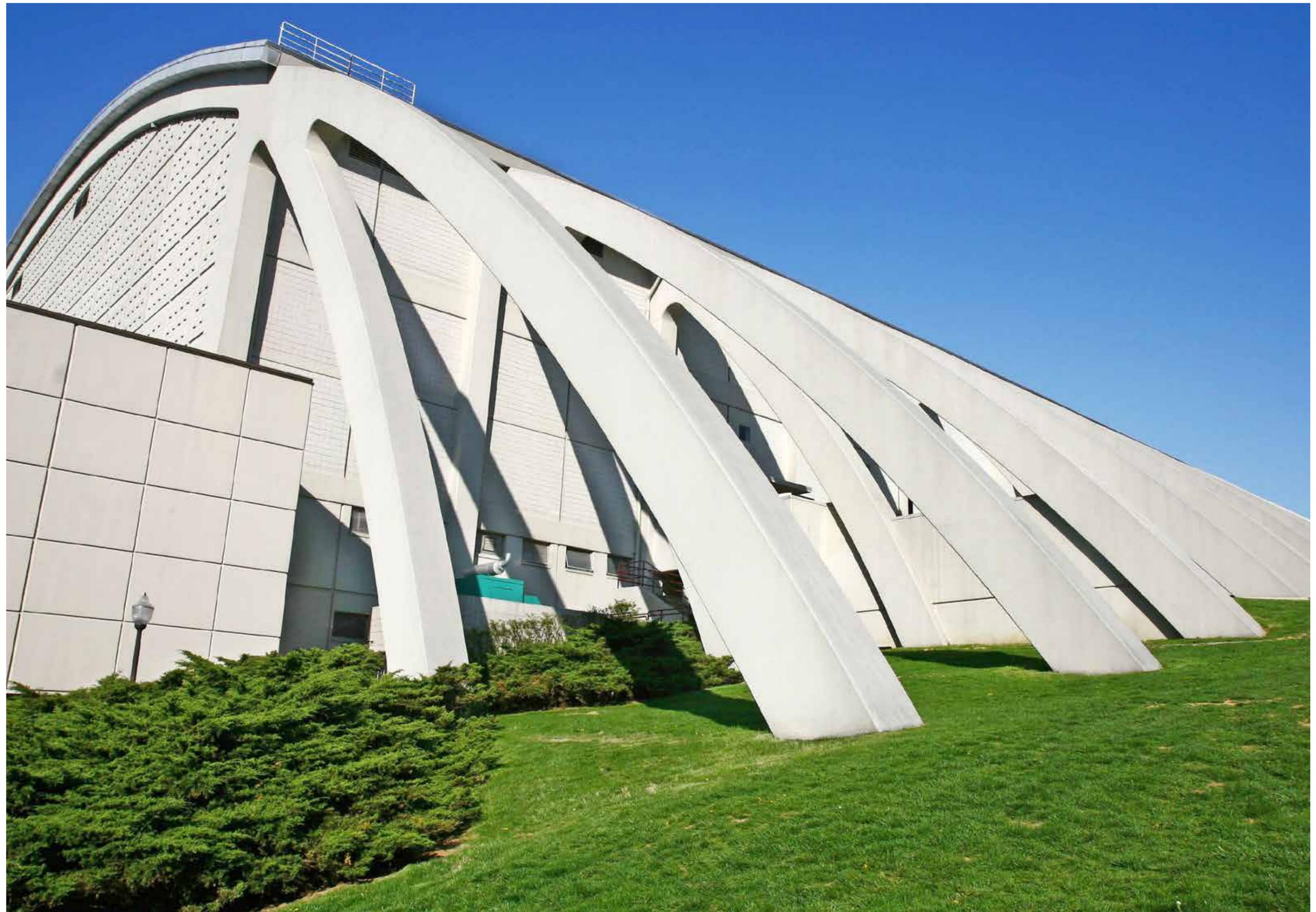
Sika a fait du travail de pionnier dans le développement de nombreux produits et de technologies dans le domaine du renforcement structural. Au début des années 60 on a utilisé des plaques ou lames en acier et des colles époxy. Au cours des années 90 Sika a commencé à améliorer les techniques existantes et a introduit les matériaux composites modernes comme les lamelles en fibres de carbone fabriqués par "pultrusion" (Sika® CarboDur®).

Les technologies ont constamment été perfectionnées. Aujourd'hui on utilise également des fibres unidirectionnelles (Sika® Wrap®), sur la base de différents types de polymères (carbone, verre, etc.).

Méthodes	Photos
<p>Méthode 4.1 Ajout ou remplacement de barres d'acier d'armature noyées ou disposées à l'extérieur</p>	
<p>Méthode 4.2 Ancrage de barres d'armature dans des réservations ménagées ou des trous forés dans le béton</p> <p>Partie correspondante de la norme: EN 1504-6</p>	
<p>Méthode 4.3 Renforcement au moyen de lamelles collées</p> <p>Partie correspondante de la norme: EN 1504-4</p>	
<p>Méthode 4.4 Ajout de mortier ou de béton</p> <p>Partie correspondante des normes: EN 1504-3 et EN 1504-4</p>	

Description	Critères principaux	Produits Sika (exemples)
<p>L'importance et l'étendue d'une adaptation de l'armature doit toujours être définie par un ingénieur du génie civil.</p>	<p>Pas de critères spécifiques</p>	<p>Produit pour la remise en état : Sika MonoTop®-412 N/-412 NFG/-422 PCC</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Mortier de réparation à haute performance ■ Extrêmement peu de retrait <p>SikaTop®-122 SP</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Mortier de réfection de haute qualité <p>Colle à base de résine époxy : Sikadur®-31 CF</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Mortier de collage rigide ■ Durcissement sans retrait
<p>Les renforcements de structure à l'aide d'un collage externe de lamelles doivent être exécutés conformément aux normes SN EN 1504-4 et SIA 166 "Collage d'armatures". Les surfaces en béton mises à nu qui doivent être renforcées seront nettoyées et préparées soigneusement. Le béton faible, endommagé ou détruit doit être enlevé et remis en état avant d'effectuer le traitement de la surface et le collage des lamelles.</p>	<p>Résistance à l'arrachement : Glissement ≤ 0.6 mm sous la charge de 75 kN</p> <p>Fluage en traction : Glissement ≤ 0.6mm après chargement ininterrompu pendant 3 mois de 50 kN</p> <p>Teneur en ions de chlorure : ≤ 0.05%</p>	<p>Sika AnchorFix®-1¹⁾</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Colle d'ancrage à durcissement rapide, à base de méthacrylate ■ Application en cas de basses températures (-10°C) <p>Sika AnchorFix®-2¹⁾</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Certificat ETA pour applications structurales ■ Collage rapide et sûr de renforcements supplémentaires en acier <p>Sika AnchorFix®-3001</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Colle époxy à haute performance ■ Durcissement sans retrait <p>Sikadur®-42 HE</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Mortier époxy s'écoulant de soi-même ■ Résistance au gel-dégel et sels antiverglas, élevée selon LPM BE II
<p>Les renforcements de structures au moyen du collage de lamelles extérieures doivent être exécutés conformément à la norme SN EN 1504 et à la norme SIA 166 "Armatures collées". Les surfaces de béton dégagées destinées à recevoir les lamelles de renforcement doivent être nettoyées et préparées soigneusement. Tout béton peu résistant, endommagé ou détérioré doit être enlevé et remis en état avant le collage des lamelles de renforcement afin de satisfaire à la norme en 1504, partie 10, alinéa 7.2.4 et alinéa 8. Ceci doit être terminé avant la préparation générale de la surface et avant d'effectuer le collage des lamelles.</p>	<p>Résistance au cisaillement : ≥ 12 N/mm²</p> <p>Module E en flexion : ≥ 2 000 N/mm²</p> <p>Coefficient de dilatation thermique : ≤ 100 × 10⁻⁶ par K</p>	<p>Sikadur®-30</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Colle époxy pour utilisation avec le système Sika® CarboDur® aux fibres de carbone ou pour les renforcements classiques au moyen de plaques en acier <p>Sikadur®-330</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Colle époxy pour les systèmes SikaWrap®
<p>Les méthodes et systèmes ont déjà été décrits pour le principe 3 : Restauration du béton. Pour les applications de la méthode 4.4 il faut utiliser les produits de la classe de mortier R3 ou R4 selon SN EN 1504-3 ou les colles selon SN EN 1504-4.</p>	<p>Mortiers/béton : Classe R4 ou R3</p> <p>Colles : Résistance au cisaillement ≥ 6 N/mm² Résistance à la compression ≥ 30 N/mm²</p>	<p>Produit pour la remise en état : Sika MonoTop®-412 N/-412 NFG/-422 PCC</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Mortier de réparation à haute performance ■ Extrêmement peu de retrait <p>SikaTop®-122 SP</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Mortier de réfection de haute qualité

¹⁾Produit non testé ou testé seulement en partie conformément à la norme EN 1504.



PRINCIPE 4 : RENFORCEMENT STRUCTURAL (SS)

Augmentation ou restauration de la capacité portante (su ite)

L'injection ou le colmatage de fissures ne produit en général pas d'effet de renforcement. Les deux méthodes peuvent quand même être appliquées pour ramener des parties d'une structure à l'état avant la fissuration (par exemple dans le cas de surcharge temporaire).

Avec l'introduction de systèmes de précontrainte par post-tension avec solidarisation ultérieure par adhérence, la technologie de renforcement entre dans de nouvelles dimensions. Le renforcement ultérieur peut être obtenu par la mise en oeuvre de lamelles en fibres de carbone à haute résistance et très légères. La colle reliant la lamelle en fibres de carbone au béton peut en outre être chauffée à l'aide de systèmes de chauffage innovants.

Ces innovations montrent de façon impressionnante le rôle de pionnier que Sika joue mondialement dans ce domaine d'application.

Méthodes	Photos
<p>Méthode 4.5 Injection de fissures, cavités et défauts</p> <p>Partie correspondante de la norme: EN 1504-5</p>	
<p>Méthode 4.6 Coulage de cavités ou défauts</p> <p>Partie correspondante de la norme: EN 1504-5</p>	
<p>Méthode 4.7 Précontrainte par post-tension. Solidarisation ultérieure</p>	

Description	Critères principaux	Produits Sika (exemples)
<p>Les fissures doivent être nettoyées et préparées conformément aux directives de la norme EN 1504, partie 10, alinéa 7.2.2. Par la suite, le système Sika adéquat pour la réalisation d'un nouveau scellement et du collage peut être sélectionné afin de rétablir complètement l'intégrité de la structure.</p>	<p>Classification du matériau d'injection :</p> <p>F : Liaison par adhésion</p>	<p>Classe F :</p> <p>Sikadur®-52 Injection</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Résine époxy bicomposant d'injection ■ Viscosité basse
<p>Au cas où les fissures, les cavités ou zones dégradées existantes sont suffisamment larges, elles peuvent être coulées ou remplies à l'aide d'un mortier de ragréage à base de résine époxy.</p>	<p>Classification du matériau d'injection:</p> <p>F : Liaison par adhésion</p> <p>D : Extensible</p> <p>S : Expansif</p>	<p>Classe F :</p> <p>Sikadur®-52 Injection</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Résine époxy bicomposant d'injection ■ Viscosité basse
<p>Par la précontrainte par post-tension, un ouvrage peut être renforcé de manière à pouvoir porter une charge utile plus élevée, ou sa flèche peut être réduite si la charge utile reste la même qu'auparavant.</p> <p>(Remarque: La précontrainte par post-tension est un procédé par lequel une construction bétonnée sur site sera précontrainte après le durcissement du béton).</p>	<p>Pas de critères spécifiques</p>	<p>Sika® StressHead®</p> <p>Renforcement structural</p>

PRINCIPE 5 : RÉSISTANCE PHYSIQUE (PR)

Augmentation de la résistance physique du béton aux actions physiques et/ou mécaniques

Les ouvrages en béton peuvent être endommagés par différentes actions physiques et mécaniques :

- Contraintes mécaniques plus élevées
- Usure par abrasion (par exemple revêtement de sol dans un hypermarché)
- Usure hydraulique (abrasion) par des eaux ou liquides véhiculant des débris et des sables (par exemple digues, barrages, canaux de drainage, canalisation)
- Dégradation de surface due à l'action du gel-dégel et des sels anti-verglas

Sika fournit les matériaux nécessaires pour réparer les défauts mécaniques et physiques les plus divers d'ouvrages de construction.

Méthodes	Photos
<p>Méthode 5.1 Revêtement</p> <p>Partie correspondante de la norme: EN 1504-2</p>	
<p>Méthode 5.2 Imprégnation</p> <p>Partie correspondante de la norme: EN 1504-2</p>	
<p>Méthode 5.3 Ajout de béton ou de mortier</p> <p>Partie correspondante de la norme: EN 1504-3</p>	

Description	Critères principaux	Produits Sika (exemples)
<p>Une protection supplémentaire du béton contre les actions mécaniques et physiques peut être réalisée par l'application de revêtements réactifs.</p>	<p>Usure (essai Taber) : Perte de matière < 3000 mg</p> <p>Coefficient d'absorption d'eau : $w < 0.1 \text{ kg}/(\text{m}^2 \times \sqrt{h})$</p> <p>Résistance au choc : Classe I à classe III</p> <p>Adhérence : Elastique : $\geq 0.8 \text{ N}/\text{mm}^2$ ou $\geq 1.5 \text{ N}/\text{mm}^2$ (avec charge mobile)</p> <p>Rigide : $\geq 1.0 \text{ N}/\text{mm}^2$ ou $\geq 2.0 \text{ N}/\text{mm}^2$ (avec charge mobile)</p>	<p>Systèmes Sika pour parkings couverts</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Pour le système de construction détaillée, veuillez consulter la brochure "Revêtements de sol pour parkings". <p>Sikalastic®-822/-851/-8800/-841 ST/-844 XT</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Membrane liquide à base du PUR/PUA ■ Étanche à l'eau ■ Pontage dynamique des fissures
<p>Les imprégnations sont des traitements du béton qui d'un côté réduisent la porosité superficielle et d'un autre côté durcissent la surface par l'obturation partielle ou complète des pores et capillaires. Cette méthode de traitement forme généralement un léger film irrégulier sur la surface du béton.</p>	<p>Usure (essai Taber) : Amélioration de 30% en comparaison avec des éprouvettes non imprégnées</p> <p>Profondeur de pénétration : > 5 mm</p> <p>Coefficient d'absorption d'eau : $w < 0.1 \text{ kg}/(\text{m}^2 \times \sqrt{h})$</p> <p>Résistance au choc : Classe I bis Classe III</p>	<p>Sikafloor®-2420 ¹⁾</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ À base de résine époxy ■ Bonne adhérence sur supports lisses
<p>Les méthodes et systèmes appropriés ont déjà été définis sous Principe 3 : Restauration du béton. Pour les applications selon Principe 5 il faut utiliser les produits des classes R3 ou R4 selon SN EN 1504. Le cas échéant, les produits doivent satisfaire à des exigences supplémentaires (par exemple résistance à l'abrasion etc.). Ces exigences particulières pour l'ouvrage en question doivent être spécifiées par l'ingénieur.</p>	<p>Mortier/béton : Classe R4 Classe R3</p>	<p>Classe R4 :</p> <p>Sika MonoTop®-412 N/-412 NFG/-422 PCC/-452 N</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Peu de retrait ■ Mortier de réparation monocomposant SikaTop®-122 SP ■ Mortier de réfection de haute qualité Sika® Abraroc® ■ Haute résistance mécanique ■ Excellente résistance à l'usure Sika® Kanal-820 ■ Enduit de ragréage très résistant à l'abrasion Sikafloor®-82/-83 EpoCem® ■ Mortier de ciment amélioré à la résine époxy ■ Haute résistance au gel-dégel et sels antiverglas <p>Technologie du béton Sika :</p> <p>Sika® ViscoCrete® Sika® ViscoCrete® Sikament®</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Pour une bonne ouvrabilité ou pour la confection d'un béton SCC (béton auto-compactant) ■ Pour la réduction du rapport eau/ciment Série Sika Grout® ■ Mortier d'égalisation haute performance ■ Excellentes propriétés rhéologiques

¹⁾Produit non testé ou testé seulement en partie conformément à la norme EN 1504.

PRINCIPE 6 : RÉSISTANCE AUX PRODUITS CHIMIQUES (RC)

Augmentation de la résistance du béton aux actions chimiques

Les exigences auxquelles doit satisfaire le béton et sa surface quant à la résistance chimique, dépendent de nombreux facteurs. La concentration de la substance, sa température ainsi que la durée probable de son action, sont déterminants pour le choix de la méthode de remise en état. Pour la détermination de la stratégie de protection idéale, l'évaluation compétente du risque futur est de rigueur.

Sika offre une vaste gamme de revêtements de protection. Selon la nature et l'intensité de l'action chimique, des produits appropriés pour une protection de courte durée peuvent être offerts autant que des produits résistant durablement à l'action de milieux chimiquement agressifs. Les revêtements sont basés sur différentes résines acryliques, époxydiques, polyuréthanes ou sont à base de ciments modifiés aux polymères.

Méthodes	Photos
<p>Méthode 6.1 Revêtement</p> <p>Partie correspondante de la norme: EN 1504-2</p>	
<p>Méthode 6.2 Imprégnation</p> <p>Partie correspondante de la norme: EN 1504-2</p>	
<p>Méthode 6.3 Ajout de béton ou mortier</p> <p>Partie correspondante de la norme: EN 1504-3</p>	

Description	Critères principaux	Produits Sika (exemples)
<p>Les revêtements réactifs à haute performance protègent le béton suffisamment et augmentent sa résistance aux actions de produits chimiques.</p>	<p>Résistance aux fortes attaques chimiques : Classe I à Classe III</p> <p>Adhérence : Elastique : $\geq 0.8 \text{ N/mm}^2$ ou $\geq 1.5 \text{ N/mm}^2$ (avec charge mobile)</p> <p>Rigide : $\geq 1.0 \text{ N/mm}^2$ ou $\geq 2.0 \text{ N/mm}^2$ (avec charge mobile)</p>	<p>Classe II : Sikafloor®-390 N Thixo</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Résine époxy bicomposant à bonne résistance chimique et mécanique ■ Surface à réticulation dense <p>Sika® Permacor®-3326 EG H</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Résine époxy bicomposant à bonne résistance chimique et mécanique ■ Surface à réticulation dense <p>Systèmes Sika pour parkings couverts</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Pour le système de construction détaillée, veuillez consulter la brochure "Revêtements de sol pour parkings". <p>Sikalastic®-844 XT</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Polyuréa modifié ■ Bonne résistance chimique ■ Etanche à l'eau, pontage des fissures
<p>Les imprégnations sont des traitements du béton qui d'un côté réduisent la porosité superficielle et d'un autre côté durcissent la surface par l'obturation partielle ou complète des pores et capillaires. Cette méthode de traitement forme généralement un léger film irrégulier sur la surface du béton.</p>	<p>Résistance aux attaques chimiques après 30 jours d'exposition</p>	<p>Sikafloor®-2420 ¹⁾</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ À base de résine époxy ■ Bonne adhérence sur supports lisses
<p>Les méthodes et systèmes appropriés ont déjà été définis sous Principe 3 : Restauration du béton. Pour les applications selon Principe 6 il faut utiliser les produits à base de ciments spéciaux ou à base de ciments modifiés aux polymères. Ces exigences supplémentaires particulières pour l'ouvrage en question doivent être spécifiées par l'ingénieur.</p>	<p>La SN EN 1504 ne spécifie pas de critères concrets pour la méthode 6.3</p>	<p>Sikagard®-720 EpoCem®, Sikafloor®-81/-82/-83 EpoCem®</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Mortier de ciment modifié à la résine époxy ■ Bonne résistance chimique ■ Très dense et imperméable à l'eau

¹⁾ Produit non testé ou testé seulement en partie conformément à la norme EN 1504.

PRINCIPE 7 : PRÉSERVATION OU RESTAURATION DE LA PASSIVITÉ (RP)

Traitement ou remplacement du béton enrobant les aciers d'armature

La corrosion des aciers d'armature dans une structure en béton a uniquement lieu si différentes conditions coïncident : Perte de la passivité, présence d'oxygène et d'humidité dans le béton environnant.

Si un de ces facteurs manque, il ne peut pas y avoir de corrosion. Normalement les aciers d'armature sont protégés par le béton alcalin qui les enrobe. Cette alcalinité forme un film passif d'oxydes sur la surface de l'acier, le protégeant ainsi de la corrosion.

Si le milieu alcalin dans le béton est supprimé par la carbonatation, ce film passivant peut se dégrader. Le film passivant peut également être détruit par l'action de chlorures. Dans les deux cas, la protection passive des aciers d'armature n'est plus assurée.

Le Principe 7 de la SN EN 1504 comprend différentes méthodes pour préserver ou restaurer la passivité des armatures.

Le choix de la méthode appropriée dépend de différents paramètres : Cause de la dépassivation (carbonatation ou chlorures), étendue du défaut, stratégie de protection et de remise en état, possibilités de maintenance, coûts, etc.

Méthodes	Photos
<p>Méthode 7.1 Augmentation de l'épaisseur d'enrobage par l'ajout de mortier ou de béton supplémentaire</p> <p>Partie correspondante de la norme: EN 1504-3</p>	
<p>Méthode 7.2 Remplacement du béton pollué ou carbonaté</p> <p>Partie correspondante de la norme: EN 1504-3</p>	
<p>Méthode 7.3 Ré-alcalinisation électrochimique du béton carbonaté</p>	
<p>Méthode 7.4 Ré-alcalinisation du béton carbonaté par diffusion</p>	
<p>Méthode 7.5 Extraction électrochimique des chlorures</p>	

Description	Critères principaux	Produits Sika (exemples)
Si l'épaisseur de la couverture de béton des armatures est insuffisante, l'augmentation de la couverture par ajout d'une couche de béton ou de mortier de ciment peut augmenter de façon significative la résistance à la pénétration de substances nuisibles (par exemple CO ₂ ou chlorures).	<p>Résistance à la carbonatation : Classe R4 ou R3</p> <p>Résistance en compression : Classe R4 ou R3</p> <p>Adhérence : Classe R4 ou R3</p>	<p>Classe R4 :</p> <ul style="list-style-type: none"> Sika MonoTop®-412 N/-412 NFG/-422 PCC/-452 N Sikafloor®-82/-83 EpoCem® SikaTop®-122 SP ■ Mortier de remise en état de haute qualité <p>Sika® Fast Fix-121/-131 R</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Mortier de réparation à durcissement rapide <p>Classe R3 :</p> <ul style="list-style-type: none"> Sika MonoTop®-352 N ■ Mortier de réparation léger Sika MonoTop®-211 RFG ■ Mortier de réparation à durcissement rapide
Par l'élimination et le remplacement du béton détérioré ou par la restauration de l'épaisseur d'enrobage, les aciers d'armature sont noyés dans un nouveau milieu alcalin.	<p>Résistance à la carbonatation : Classe R4 ou R3</p> <p>Résistance en compression : Classe R4 ou R3</p> <p>Adhérence : Classe R4 ou R3</p>	<p>Classe R3 + R4 : Analogue 7.1</p> <p>Technologie du béton Sika pour le remplacement avec un béton de qualité :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Sika® ViscoCrete® ■ Sikament® <p>Sikalastic®-822/-851/-8800/-841 ST/-844 XT</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Membrane liquide à base de PUR/PUA ■ Étanche à l'eau ■ Pontage dynamique des fissures
La ré-alcalinisation peut également être effectuée par un traitement électrochimique. Pour cela un potentiel électrique est appliqué entre les aciers d'armature et un treillis appliqué sur la surface de l'élément structural à traiter. Ce traitement n'empêche pas la pénétration de polluants dans le béton. Pour assurer une protection de longue durée, il faudra pour cette raison prévoir des revêtements protecteurs supplémentaires.	Pas de critères spécifiques	Comme protection supplémentaire de la surface : ■ Sikagard®-720 EpoCem®
On n'a pas encore beaucoup d'expérience avec cette méthode de remise en état. Un revêtement fortement alcalin est appliqué sur la surface du béton carbonaté. La réalcalinisation du béton est atteinte par la diffusion d'alcalis vers l'intérieur du béton. Ce processus dure très longtemps et la répartition des alcalis est difficilement vérifiable. Un revêtement protecteur est toujours conseillée après ce traitement dans le but d'éviter une nouvelle carbonatation du béton.	Pas de critères spécifiques	Comme protection supplémentaire de la surface : ■ Sikagard®-720 EpoCem®
Le processus d'élimination des chlorures par voie électrochimique ressemble beaucoup à celui de la réalcalinisation électrochimique. Un courant électrique passe de l'armature noyée dans le béton à un treillis anodique appliqué sur la surface du béton. De cette façon les chlorures sont chassés vers la surface. Quand le processus est terminé la pénétration future de chlorures doit être bloquée par l'application d'un traitement approprié.	Pas de critères spécifiques	Comme protection supplémentaire de la surface : Imprégnation hydrophobe pénétrante avec : ■ Sikagard®-705 L ou ■ Sikagard®-706 Thixo ou ■ Sikagard®-740 W

PRINCIPE 8 : AUGMENTATION DE LA RÉSISTIVITÉ (IR)

Réduction du risque de corrosion par limitation du taux d'humidité

Le Principe 8 décrit toutes les méthodes ayant pour effet l'augmentation de la résistivité du béton. La résistivité du béton est dans un rapport direct avec le taux d'humidité du béton. Plus le béton est sec, plus la résistivité est grande.

Le béton à haute résistivité ne présente qu'un faible risque de corrosion.

Le Principe 8 prend en considération presque les mêmes méthodes que la Principe 2 : Contrôle du taux d'humidité du béton.

Méthodes	Photos
<p>Méthode 8.1 Imprégnation hydrophobe</p> <p>Partie correspondante de la norme: EN 1504-2</p>	
<p>Méthode 8.2 Imprégnation</p> <p>Partie correspondante de la norme: EN 1504-2</p>	
<p>Méthode 8.3 Revêtement</p> <p>Partie correspondante de la norme: EN 1504-2</p>	

Description	Critères principaux	Produits Sika (exemples)
<p>Les imprégnations hydrophobes ont pour effet de produire des surfaces repoussant l'eau. Les pores et capillaires du béton ne sont pas remplis mais recouvertes à l'intérieur avec du matériau hydrophobe. La succion capillaire est de ce fait fortement réduite et l'eau ne peut plus pénétrer. La diffusion de la vapeur d'eau dans les deux sens n'est pas restreinte, ce qui est conforme aux exigences de la physique du bâtiment.</p>	<p>Profondeur de pénétration : Classe I : < 10 mm Classe II : ≥ 10 mm</p> <p>Vitesse de séchage : Classe I : > 30% Classe II : > 10%</p> <p>Absorption d'eau et résistance aux alcalis : Absorption d'eau : < 7,5% Solution alcaline : < 10%</p>	<p>Sikagard®-706 Thixo (Classe II)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ À base de silane hydrophobe teneur en substance active 80% ■ Capacité très élevée de pénétration <p>Sikagard®-705 Thixo (Classe II)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ À base de silane hydrophobe, teneur en substance active 99% ■ Capacité élevée de pénétration <p>Sikagard®-740 W</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ À base de silane hydrophobe teneur en substance active 40%
<p>Les imprégnations sont des traitements qui d'un côté réduisent la porosité superficielle et d'un autre côté durcissent la surface en remplissant totalement ou partiellement les pores et les capillaires. De cette méthode de traitement il résulte généralement une pellicule mince, non uniforme sur la surface du béton.</p>	<p>Profondeur de pénétration : ≥ 5 mm</p> <p>Coefficient d'absorption d'eau : $w < 0.1 \text{ kg}/(\text{m}^2 \times \sqrt{h})$</p>	<p>Sikafloor®-2420 ¹⁾</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ À base de résine époxy ■ Bonne adhérence sur supports lisses
<p>Les revêtements superficiels sont appliqués pour protéger le béton armé contre les influences extérieures et pour augmenter sa résistance. De fines fissurations superficielles avec un mouvement inférieur à 0.3 mm, peuvent être protégés contre la pénétration de polluants au moyen d'un revêtement pontant les fissures.</p> <p>Ceci sert à la compensation de mouvements thermiques et dynamiques dans les structures qui sont exposées à de fortes variations de températures ou de fortes vibrations ou qui ont été réalisées avec des raccords peu adéquats ou insuffisants.</p>	<p>Coefficient d'absorption d'eau : $w < 0.1 \text{ kg}/(\text{m}^2 \times \sqrt{h})$</p> <p>Perméabilité à la vapeur d'eau : Classe I : SD < 5 m Classe II : 5 m ≤ SD ≤ 50 m Classe III : SD > 50 m</p> <p>Adhérence : Élastique : ≥ 0.8 N/mm² ou ≥ 1.5 N/mm² (avec charge mobile) Rigide : ≥ 1.0 N/mm² ou ≥ 2.0 N/mm² (avec charge mobile)</p>	<p>Sikagard®-550 W Elastic</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ À base de dispersion acrylique ■ Étanche à l'eau et élastique (pontant les fissures) <p>Sikagard®-675 W ElastoColor</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ À base de dispersion acrylique ■ Étanche à l'eau <p>Sika®-110 HD</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Enduit d'étanchéité pour réservoirs <p>Sikagard® Wallcoat T</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Résine époxy bicomposant ■ Étanche à l'eau

¹⁾Produit non testé ou testé seulement en partie conformément à la norme EN 1504.

PRINCIPE 9 : CONTRÔLE DES ZONES CATHODIQUES (CC)

Protection des aciers d'armature contre la corrosion

Pour que le processus de corrosion puisse prendre son cours dans le béton armé, il faut la présence d'oxygène dans les zones cathodiques de l'armature. Le Principe 9 crée des conditions limitant l'accès d'oxygène.

La protection contre la corrosion peut être obtenue par la saturation d'eau de l'élément de construction ou par le revêtement des aciers d'armature. Les inhibiteurs forment un film protecteur sur les aciers d'armature et réduisent ainsi la corrosion.

Méthodes

Méthode 9.1 Limitation de la teneur en oxygène (à la cathode) par saturation ou par revêtement de la surface

Photos



Description

Le processus de corrosion des armatures est prévenu par le blocage de l'accès d'oxygène. Des inhibiteurs ajoutés au béton frais ou appliqués ultérieurement sur la surface du béton forment un film protecteur sur la surface de l'acier, empêchant ainsi l'accès d'oxygène.

Critères principaux

Profondeur de pénétration des inhibiteurs appliqués sur la surface du béton : > 100 ppm (parts par million) sur l'armature

Produits Sika (exemples)

Inhibiteurs de corrosion
Sika® FerroGard®-901 (adjuvant))
Sika® FerroGard®-903 Plus (appliqué sur la surface)

- Inhibiteurs à base d'amino-alcool
- Protection à longue durée et durabilité
- Prolongation économique de la vie de service d'un ouvrage en béton armé

PRINCIPE 10 : PROTECTION CATHODIQUE (CP)

Protection des aciers d'armature contre la corrosion

La protection cathodique contre la corrosion est appropriée si l'élément de construction est fortement pollué par des chlorures ou si le processus de carbonatation a progressé jusqu'au niveau des armatures. Ce processus électrochimique a pour effet de diminuer nettement la perte de matière des aciers dans la zone anodique.

Pour la protection cathodique contre la corrosion un potentiel électrique est appliqué entre l'armature et un treillis appliqué sur la face extérieure de l'élément de construction. Le courant électrique nécessaire provient d'une source externe.

Méthodes

Méthode 10.1 Application d'un potentiel électrique

Photos



Description

Dans le cas de la protection cathodique au moyen de courant électrique de source externe, les treillis (anodes auxiliaires) appliqués sur la face extérieure de l'élément de construction, sont normalement posés dans une couche de mortier. Pour assurer le passage du courant électrique, il faut que le mortier enrobant le treillage ait une résistivité suffisamment basse.

Critères principaux

Résistivité du mortier : Conformément à la SN EN 12696

Produits Sika (exemples)

Mortier pour des filets de protection cathodiques enrobés:
Mortier d'enrobage pour anodes:
Sika MonoTop®-412 N/-411 PCC / -452 N/-910 N
Mortier d'égalisation:
Sikafloor® Level-30

PRINCIPE 11 : CONTRÔLE DES ZONES ANODIQUES (CA)

Protection des aciers d'armature contre la corrosion

Le Principe 11 prévient la corrosion en empêchant la perte de matière des armatures dans les zones anodiques. Ce principe est utilisé si d'un côté l'élément de construction est déjà considérablement pollué, par exemple par des chlorures, et si d'un autre côté le béton contaminé ne peut pas être enlevé complètement. En outre, il est également important de protéger à l'avenir les zones remises en état contre la pénétration de substances agressives (carbonatation, chlorures).

Une barbotine protectrice est appliquée sur les aciers d'armature soigneusement nettoyés.

Des inhibiteurs de corrosion peuvent en plus être utilisés pour la protection des zones autour des parties reprofilées. Sur la surface des aciers d'armature ces inhibiteurs forment un film protecteur retardant le début et réduisant la vitesse du processus de corrosion.

Remarque : Les produits de la gamme Sika® FerroGard® ont un effet dual de protection, influençant et la réaction partielle anodique et la réaction partielle cathodique du processus électrochimique de corrosion.

Méthodes

Méthode 11.1 Application d'un revêtement à pigmentation active sur l'armature

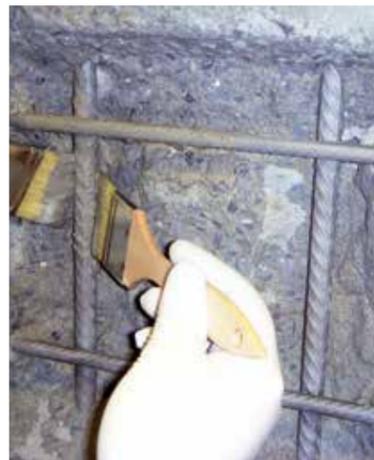
Partie correspondante de la norme: EN 1504-7

Photos



Méthode 11.2 Application d'un revêtement agissant selon le principe de formation de barrière sur l'armature

Partie correspondante de la norme: EN 1504-7



Méthode 11.3 Utilisation d'inhibiteurs de corrosion dans ou sur le béton



Description

Les revêtements pour cette méthode contiennent des pigments actifs agissant comme inhibiteurs de corrosion ou créant un milieu passif grâce à leur alcalinité. L'application de revêtements à pigments actifs est nettement moins sujette à des défauts que les revêtements à effet barrière.

Critères principaux

Selon SN EN 1504-7

Produits Sika (exemples)

- À base de ciment :
- Sika MonoTop®-910 N
 - Protection anticorrosion, mono-composant
 - Bonne résistance à l'eau et protection contre la pénétration de chlorures
- Modifié à l'époxy, à base de ciment :
- SikaTop® Armatec®-110 EpoCem®
 - Très dense, convient pour exigences élevées
 - Adhérence excellente sur acier et béton

Ces revêtements protègent les armatures totalement contre l'oxygène et l'eau qui pénètrent. Ces produits nécessitent une préparation du support extrêmement soignée et exigent une grande expérience dans leur application. Pour arriver à un résultat impeccable, il faut que l'acier d'armature à traiter ne montre plus aucune trace de corrosion et le revêtement doit être appliqué sans défauts sur la surface intégrale. Il faut également tenir compte de l'adhérence du mortier de reprofilage appliqué ultérieurement. Selon l'annexe nationale de la SN EN 1504-7 les revêtements agissant selon le principe de barrière ne peuvent en pratique satisfaire que difficilement aux exigences mentionnées ci-dessus.

Selon SN EN 1504-7

-

Les inhibiteurs de corrosion appliqués sur la surface du béton diffusent à travers le béton et forment un film protecteur sur les aciers d'armature. Ces inhibiteurs de corrosion peuvent aussi être ajoutés comme adjuvants au mortier ou au béton de réparation utilisé pour la remise en état du béton.

Profondeur de pénétration des inhibiteurs de corrosion appliqués sur la surface du béton :
> 100 ppm (parts par million) sur l'armature

- Inhibiteurs de corrosion :
- Sika® FerroGard®-901 (adjuvant)
 - Sika® FerroGard®-903 Plus (appliqué sur la surface)
 - Sika MonoTop®-412 NFG (mortier de réparation R4 avec des inhibiteurs de corrosion)
 - Inhibiteurs à base d'amino-alcool
 - Protection à longue durée et durabilité
 - Prolongation économique de la vie de service d'un ouvrage en béton armé

CHOIX DE LA MÉTHODE À UTILISER POUR LA REMISE EN ÉTAT DU BÉTON

Dans les tableaux ci-après, sont énumérés les défauts et dégradations les plus fréquents rencontrés sur les structures en béton ainsi que les méthodes de remise en état possibles. Cette liste est donnée à titre indicatif et n'est pas exhaustive. Les propositions de remise en état doivent être adaptées aux conditions spécifiques de chaque projet. Des déviations de cette matrice et des recommandations décrites sont ainsi possibles et doivent être définies pour chaque situation séparément. Les numéros spécifiés dans les tableaux se réfèrent aux principes et méthodes pertinents qui sont définis dans la norme EN 1504-9.

DEGRADATION DU BÉTON

Défaut/dégradation dans le béton	Légère dégradation	Dégradation moyenne	Dégradation sévère
Fissures dans le béton	1.5 Colmatage de fissures	1.5 Colmatage de fissures 1.6 Transformation de fissures en joints	4.5 Injection de fissures, vides, nids de gravier et défauts 4.6 Colmatage de fissures, vides, nids de gravier et défauts
Eclatements dans le béton causés par des sollicitations mécaniques	3.1 Application manuelle de mortier et 4.4 Ajout de mortier ou de béton	3.1 Application manuelle de mortier 3.2 Nouveau béton ou mortier coffré 3.3 Application de béton ou de mortier par projection	3.2 Nouveau béton ou mortier coffré 3.3 Application de béton ou de mortier par projection
Dégradation structurale causée par une surcharge ou un tremblement de terre	3.1 Application manuelle de mortier	3.1 Application manuelle de mortier et 4.1 Ajout ou remplacement de barres d'armature incorporées ou externes 3.1 Application manuelle de mortier 4.2 Ancrage d'armatures dans des trous réservés ou forés	3.3 Application de béton ou de mortier par projection et 4.3 Renforcement à l'aide de lamelles 3.2 Nouveau béton ou mortier coffré et 4.7 Précontrainte (par post-tension) 3.4 Remplacement d'éléments de construction
Ecaillage causé par l'alternance gel/dégel	5.1 Revêtement (à base de ciment)	5.1 Revêtement (à base de ciment) 5.3 Ajout de mortier ou de béton	5.3 Ajout de mortier ou de béton
Dégradation causée par une attaque chimique	6.1 Revêtement (à base de ciment)	6.1 Revêtement (à base de ciment) 6.3 Ajout de mortier ou de béton	6.3 Ajout de mortier ou de béton 3.2 Nouveau béton ou mortier coffré 3.3 Application de béton ou de mortier par projection

Légère dégradation : Dégradation locale, pas d'influence sur la sollicitation

Dégradation moyenne : Dégradation locale à importante, faible influence sur la sollicitation

Dégradation sévère : Dégradation importante et sur une grande surface, forte influence sur la sollicitation

DEGRADATION CAUSÉE PAR LA CORROSION DES ARMATURES

Défaut/dégradation dans le béton	Légère dégradation	Dégradation moyenne	Dégradation sévère
Eclatement du béton causé par la carbonatation	3.1 Application manuelle de mortier	3.1 Application manuelle de mortier 3.2 Nouveau béton ou mortier coffré 3.3 Application de béton ou de mortier par projection	3.2 Nouveau béton ou mortier coffré et 4.1 Ajout ou remplacement de barres d'armature incorporées ou externes 3.3 Application de béton ou de mortier par projection et 4.2 Ancrage d'armatures dans des trous réservés ou forés 7.2 Remplacement du béton pollué ou carbonaté
Corrosion des armatures causée par les chlorures	3.1 Application manuelle de mortier	3.1 Application manuelle de mortier 3.2 Nouveau béton ou mortier coffré 3.3 Application de béton ou de mortier par projection	3.4 Remplacement d'éléments de construction 7.2 Remplacement du béton pollué ou carbonaté et 4.1 Ajout ou remplacement de barres d'armature incorporées ou externes 7.2 Remplacement du béton pollué ou carbonaté et 4.3. Renforcement à l'aide de lamelles
Courants vagabonds électriques	3.1 Application manuelle de mortier 3.2 Nouveau béton ou mortier coffré	3.2 Nouveau béton ou mortier coffré 3.3 Application de béton ou de mortier par projection	3.2 Nouveau béton ou mortier coffré et 4.2 Ancrage d'armatures dans des trous réservés ou forés 3.3 Application de béton ou de mortier par projection et 4.1 Ajout ou remplacement de barres d'armature incorporées ou externes

CHOIX DE LA MÉTHODE À UTILISER POUR LA PROTECTION DU BÉTON ET DES ARMATURES

La protection globale nécessaire pour les structures en béton ainsi que pour son renforcement interne de l'acier dépend du genre de construction, de son exposition à l'environnement et de sa situation, de son utilisation et de la stratégie de maintenance choisie. Les propositions en matière de protection doivent donc être adaptées aux structures individuelles et leurs données et exigences spécifiques. Des déviations des recommandations décrites sont donc possibles et doivent toujours être considérées indépendamment pour chaque projet. Les numéros placés devant les définitions dans le tableau ci-après se rapportent aux principes et méthodes pertinents qui sont définis dans la norme EN 1504-9.

PROTECTION DU BÉTON

Exigences de protection	Niveau minimal	Niveau moyen	Niveau exigeant
Fissures	1.1 Imprégnation hydrophobe 1.3 Revêtement	1.1 Imprégnation hydrophobe 1.3 Revêtement (élastique)	1.1 Imprégnation hydrophobe et 1.3 Revêtement (élastique) 1.8 Application de membranes
Sollicitation mécanique	5.2 Imprégnation	5.1 Revêtement	5.3 Ajout de mortier ou de béton
Alternance de gel/dégel	2.1 Imprégnation hydrophobe 2.2 Imprégnation	5.2 Imprégnation hydrophobe 2.3 Revêtement	1.1 Imprégnation hydrophobe et 5.1 Revêtement 5.3 Ajout de mortier ou de béton
Réactions alcalis granulats (RAG)	2.1 Imprégnation hydrophobe 2.3 Revêtement	5.2 Imprégnation hydrophobe 2.3 Revêtement (élastique)	2.1 Imprégnation hydrophobe et 2.3 Revêtement (élastique) 1.8 Application de membranes
Attaque chimique	6.2 Imprégnation	6.3 Ajout de mortier ou de béton	6.1 Revêtement (réactif)

Niveau minimal : Faible défaut du béton et/ou protection à court terme

Niveau moyen : Défaut modéré du béton et/ou protection à moyen terme

Niveau élevé : Défaut important du béton et/ou protection à long terme

PROTECTION DES ARMATURES

Exigences de protection	Niveau minimal	Niveau moyen	Niveau exigeant
Carbonatation	1.1 Application d'inhibiteurs de corrosion en ou au béton	1.3 Revêtement 7.3 Ré-alcalinisation électrochimique du béton carbonaté 7.4 Ré-alcalinisation du béton carbonaté par diffusion	11.3 Application d'inhibiteurs de corrosion en ou au béton et 1.3 Revêtement 7.3 Ré-alcalinisation électrochimique du béton carbonaté et 1.3 Revêtement
Chlorures	1.1 Imprégnation hydrophobe 1.2 Imprégnation	11.3 Application d'inhibiteurs de corrosion et 1.1 Imprégnation hydrophobe 11.3 Application d'inhibiteurs de corrosion en ou au béton et 1.3 Revêtement	7.5 Extraction électrochimique de chlorure et 1.3 Revêtement 7.5 Extraction électrochimique de chlorure et 11.2 Traitement de l'armature au moyen de revêtements formant une barrière protectrice 10.1 Application d'un potentiel électrique
Courants vagabonds électriques	Au cas où une interruption du courant électrique n'est pas possible : 2.2 Imprégnation	Au cas où une interruption du courant électrique n'est pas possible : 2.5 Traitement électrochimique et 2.3 Revêtement	Au cas où une interruption du courant électrique n'est pas possible : 10.1 Application d'un potentiel électrique

ESSAIS ET AGRÉMENTS DE PRODUITS ET SYSTÈMES SIKA

Les essais et homologations indépendants des produits et systèmes Sika ainsi que les tests et procédés de vérification en conformité avec les exigences de la norme EN 1504

Sika fait exécuter les essais des produits et systèmes auprès d'institutions d'essais externes indépendants. Notre connaissance des matériaux est élargie par des essais internes, utilisant en partie des méthodes d'essais développées par nous-mêmes.

Les méthodes d'essais suivantes sont appliquées pour les produits du domaine de protection et de remise en état de béton :

POUR LA REMISE EN ETAT DU BETON

Protection d'armatures mises à nu

- Adhérence sur acier ou béton
- Protection contre la corrosion
- Perméabilité à l'eau
- Perméabilité à la vapeur d'eau
- Perméabilité au gaz carbonique
- Pénétration des chlorures

Égalisation des surfaces et obturation des pores superficiels

- Adhérence
- Perméabilité au gaz carbonique
- Perméabilité à l'eau/absorption d'eau
- etc.

Remplacement de béton détérioré

- Adhérence
- Résistance à la compression et à la traction en flexion
- Perméabilité à l'eau
- Module élastique (résistance mécanique)
- Retrait entravé
- Résistance à la chaleur
- etc.

POUR LA PROTECTION DU BETON

Étanchement au moyen d'imprégnations hydrophobes

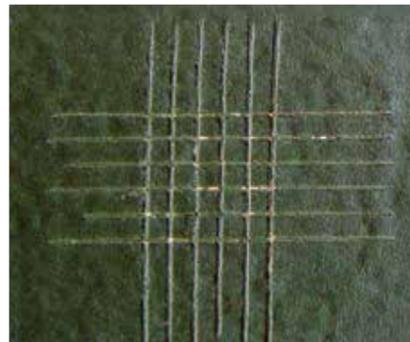
- Profondeur de pénétration
- Absorption d'eau
- Perméabilité au gaz carbonique
- Perméabilité à la vapeur d'eau
- Résistance au gel-dégel et aux sels antiverglas
- Pénétration des chlorures

Revêtements

- Résistance à l'arrachement
- Essai de quadrillage
- Perméabilité au gaz carbonique
- Perméabilité à la vapeur d'eau
- Résistance aux alcalis
- Résistance aux UV
- Résistance au gel-dégel et aux sels antiverglas
- Résistance au feu
- Simplicité de nettoyage

Revêtements pontant les fissures

- Capacité de pontage des fissures
 - statique
 - dynamique
 - à basse température (-20°C)
- Résistance à l'arrachement
- Essai de quadrillage
- Perméabilité au gaz carbonique
- Perméabilité à la vapeur d'eau
- Résistance aux alcalis
- Résistance aux UV
- Résistance au gel-dégel et aux sels antiverglas
- Résistance au feu
- etc.



CRITÈRES DE PERFORMANCE

Performance des produits et systèmes

L'efficacité et la tenue de chaque produit, isolément ou en tant que constituant d'un système ainsi que des systèmes complets, doivent être garanties.

Praticité lors de l'application

Outre la tenue des produits et systèmes sur l'ouvrage de construction, il est important de connaître et de tester leurs propriétés lors de la mise en oeuvre. Cela est effectué sur le modèle des directives de la SN EN 1504 Partie 10.

La mise en oeuvre en pratique sur site est également testée et cela partout dans le monde, dans les conditions climatiques les plus diverses.

Par exemple :

Les mortiers de réparation de Sika doivent être appropriés pour une application dans différentes épaisseurs, dans différents secteurs et pour certaines réparations de grande dimension. En outre, l'application doit pouvoir être réalisée avec aussi peu de couches que possible. Ils doivent également être résistants aux intempéries. Pour obtenir les épaisseurs de couches humides et sèches souhaitées, les revêtements Sikagard® doivent présenter la viscosité appropriée et les propriétés rhéologiques adéquates en présence de différentes températures. Ceci devrait déjà être atteint avec un minimum de couches. D'autre part, il faut par la même occasion obtenir un pouvoir couvrant et une résistance aux intempéries suffisants.

GARANTIE QUALITE



Contrôle qualité durant la fabrication

Il est important que chaque produit et système passe par des contrôles de production et de qualité définis exactement. La norme européenne EN 1504, parties 2 à 7 contient les principales exigences en matière de contrôle qualité sur le site de production. En complément de ces exigences obligatoires en Europe, tous les sites de production de Sika sont certifiés selon ISO 9001 dans le monde entier.



Contrôle qualité sur site

Une part toujours plus croissante des principaux travaux de remise en état exige un plan d'assurance qualité. Avec ses connaissances en matière de gestion de la qualité, Sika peut prêter assistance lors de l'établissement et de la préparation des mesures importantes afin de remplir toutes ces exigences.

La norme EN 1504-10 établit une directive pour le contrôle qualité qui doit être effectué sur site. Sika publie en outre les données techniques des produits et systèmes y compris la description des méthodes pour l'utilisation du produit sur site. Pour assister le maître de l'ouvrage et la gestion globale de projets pour la remise en état du béton et pour la protection du béton, des mesures pour l'assurance qualité et des listes de contrôle sont à disposition.

AUTRES ESSAIS D'APPLICATION DE PRODUITS SIKA

Autres tests de performance et durabilité indépendante globale

REMISE EN ÉTAT DE BÉTON

Le "Bloc Bänziger" pour essais de mortiers

Il existe de nombreuses raisons documentées de défauts précoces en ce qui concerne les mortiers de réparation, mais, un des plus fréquents, est la présence de fissures dans les matériaux. Le problème est connu depuis longtemps par Sika et une méthode de test proche de la pratique a été développée afin de redéfinir les limites de la performance et d'améliorer la qualité des produits. Le "Bloc Bänziger", utilisé pour les tests de mortiers de réparation, permet une comparaison directe du comportement aux fissures entre les produits et les conditions d'application.



"Bloc Bänziger" vide mortier à faible tendance à la fissuration



"Bloc Bänziger" rempli avec du mortier avec tendance à la fissuration



Mortier à faible tendance à la fissuration

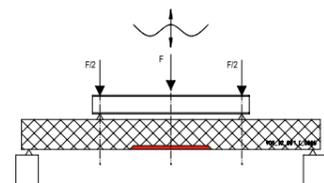


Test complet Sika concernant la performance du produit de mortiers de réparation

Le "Bloc Bänziger" pour les essais de mortier de réparation de béton permet de comparer directement non seulement la tendance à la fissuration entre différents produits, mais aussi l'influence de différentes conditions d'application sur la fissuration. Le "Bloc Bänziger" pour tester les mortiers de réparation du béton permet une comparaison et des mesures de performances directes entre les différents produits, méthodes de production, sites de production et conditions d'application dans le monde entier.

Cette innovation Sika permet :

- Une comparaison directe dans le monde entier
- D'effectuer des essais d'application à l'horizontale, à la verticale et en sous-face
- D'effectuer les essais sur des éprouvettes à l'échelle pratique
- Des tests de laboratoire supplémentaires par carottage
- Tests en matière de fissures par rétraction et sollicitations



Vérification de la structure portante – évaluations indépendantes de projets terminés



La commande pour une étude internationale, portant sur des projets de remise en état (inspection, analyses et surveillance), a été passée en 1997 à d'éminents experts et institutions d'essais. Plus de 20 grands ouvrages du bâtiment et des travaux publics en Norvège, au Danemark, en Allemagne, en Suisses et en Grande Bretagne, remis en état avec des produits Sika, dans la période de 1977 à 1986, ont été examinés.

Des spécialistes ont analysé l'état des produits 10 à 20 ans après leur application.

L'excellent état des ouvrages et des produits utilisés pour les travaux de remise en état a pu être démontré par les experts dans le cadre de cette étude.

Celles-ci confirment aussi le travail de pionnier réalisé par Sika dans le cadre d'un développement et d'une approche moderne et systématique en matière de remise en état du béton et de protection du béton.

Ces rapports sont disponibles sous forme imprimés dans le document de référence "Qualité et durabilité de la remise en état du béton et de la protection du béton de Sika."

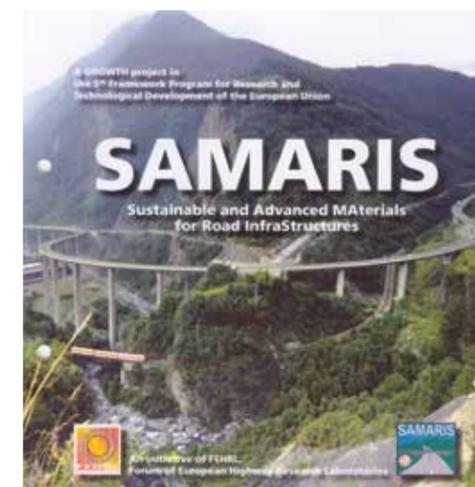
PROTECTION DU BÉTON

Essai de comportement d'inhibiteurs de corrosion

En 1997, Sika a introduit les inhibiteurs de corrosion appliqués sur la surface. Depuis lors, des millions de mètres carrés de béton armé ont été protégés contre la corrosion mondiale. Sika® Ferroguard®-903+ satisfait aux exigences du Principe 9 : Contrôle des zones cathodiques et du Principe 11 : Contrôle des zones anodiques. De nombreuses études ont démontré l'efficacité de la protection anticorrosion avec ce produit.

Les rapports d'essais les plus récents proviennent de l'Université du Cap en Afrique du Sud. Une étude portant sur une période de 2.5 années (BRE 224-346A) confirme Sika® Ferroguard®-903+ comme traitement préventif dans un milieu fortement contaminé par des chlorures.

Le projet européen SAMARIS (Sustainable and Advanced Materials for Road Infrastructure; matériaux durables et perfectionnés pour l'infrastructure routière), ayant comme objectif l'évaluation de techniques innovantes pour la maintenance d'ouvrages d'infrastructure, a été réalisé en 2002. Tous les rapports confirment que Sika® Ferroguard®-903+, appliqué d'une façon appropriée, représente une option économique pour la réduction de la corrosion.

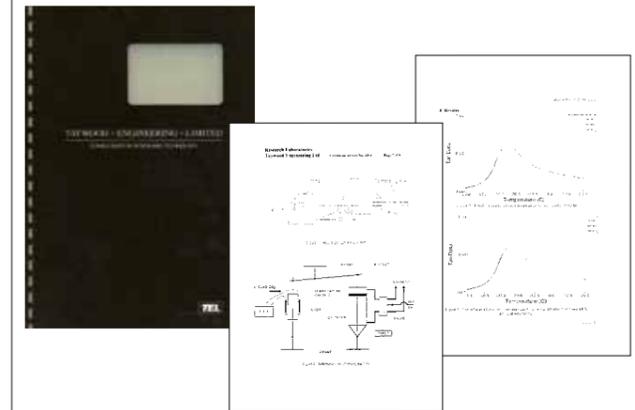


Essais supplémentaires pour imprégnations hydrophobes

En plus des essais selon SN EN 1504-2, on détermine les caractéristiques de pénétration dans le béton. En mesurant l'absorption d'eau dans un profil en profondeur il est possible de déterminer la profondeur maximale de pénétration et l'efficacité. Dans la zone de pénétration maximale, on détermine la quantité exacte des substances actives dans le béton par spectroscopie à l'infrarouge (FT-IR). La valeur déterminée ainsi indique la teneur minimale en substances hydrophobes dans le béton et peut servir à des fins de contrôle de qualité.



Essai accéléré de la résistance aux intempéries



- Les produits Sikagard® ont été testés en ce qui concerne leur perméabilité à la vapeur d'eau et leur capacité de freiner la progression de la carbonatation. Les essais ont été effectués directement après l'application et aussi après 10 000 heures d'exposition aux conditions de vieillissement accéléré, ce qui correspond environ à une exposition de 15 ans aux influences atmosphériques. Cet essai en laboratoire fondé sur la pratique, renseigne de façon fiable sur le comportement de ces produits à long terme.
- Les revêtements Sikagard® pontant les fissures ont été testés en ce qui concerne leur comportement sous charges dynamiques à basse température jusqu'à -20°C.
- Les revêtements Sikagard® protègent encore lorsque de nombreux revêtements dits "Revêtements de protection" n'offrent eux plus de protection depuis longtemps

REMISE EN ÉTAT ET DE PROTECTION AVEC DES PRODUITS ET SYSTÈME SIKA

Exemples typiques



FAÇADES D'IMMEUBLES

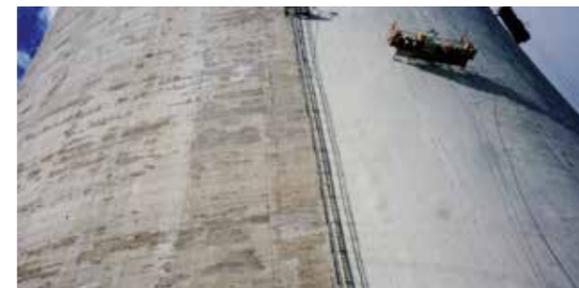
Problème :	Solution Sika :*
Éclatements de béton	Application manuelle ou par projection de mortier de réparation Sika MonoTop®-211 RFG/-352 N ou -412 N/-412 NFG/-422 PCC, SikaTop®-122 SP
Armatures dénudées	Projection des armatures par application d'un revêtement anticorrosion et couche d'adhérence Sika MonoTop®-910 N
Épaisseur d'enrobage insuffisante	Projection des armatures par application d'inhibiteurs de corrosion Sika® FerroGard®-903 Plus
Ragréage, obturation des pores	Mortier de ragréage rigide Sika MonoTop®-723 N Mortier rigide d'obturation de pores/bullage Sikagard®-525 PS Revêtement intermédiaire élastique Sikagard®-545 W Elastofill
Fissures	Légère fissuration superficielle Sikagard®-550 W Elastic
Protection du surface	Imprégnations hydrophobes Sikagard®-705 L/-706 Thixo/-740 W Revêtements protecteurs du béton Sikagard®-675 W ElastoColor Sikagard®-550 W Elastic
Joints	Étanchéité de joint Sikaflex®-AT Connection



PONTS

Problème :	Solution Sika :*
Éclatements de béton	Application manuelle ou par projection de mortier de réparation Sika MonoTop®-412 N/-412 NFG/-422 PCC, SikaTop®-122 SP Remise en état à l'horizontale Sikafloor®-82 ou -83 EpoCem®, Sika MonoTop®-452 N
Armatures dénudées	Projection anticorrosion et couche d'adhérence Sika MonoTop®-910 N ou SikaTop® Armatec®-110 EpoCem®
Épaisseur d'enrobage insuffisante	Projection des armatures par application d'inhibiteurs de corrosion Sika® FerroGard®-903 Plus
Fixation, Scellement	Revêtement de fixation et de scellement à haute résistance initiale Sika® FastFix-121/-131 R, SikaGrout®-214 R
Protection de surface	Imprégnations hydrophobes Sikagard®-705 L/-706 Thixo/-740 W Revêtements protecteurs du béton Sikagard®-675 W ElastoColor Sikagard®-550 W Elastic
Étanchement	Étanchéité de joints et de fissures Système Sikadur-Combiflex® SG "Bundessiegel" Sika® Ergodur/Pronto, Sikadur®-188 Normal et Rapid Membranes polymères liquides Sikalastic®-822/-851
Renforcement	Renforcement structural au moyen de lames en fibres de carbon Sika® CarboDur®

*D'autres solutions Sika sont possibles. Veuillez consulter la documentation respective ou contacter le conseiller technique compétent.



CHEMINÉES ET TOURS DE REFROIDISSEMENT

Problème :	Solution Sika :*
Éclatements de béton	Application manuelle ou par projection de mortier de réparation Sika MonoTop®-412 N/-412 NFG/-422 PCC, SikaTop®-122 SP
Armatures dénudées	Protection anticorrosion Sika MonoTop®-910 N ou SikaTop® Armatec®-110 EpoCem®
Épaisseur d'enrobage insuffisante	Projection des armatures par application d'inhibiteurs de corrosion Sika® FerroGard®-903 Plus
Protection de surface	Revêtements protecteurs du béton Zone inférieure peu exposé de la cheminée : Sika MonoTop®-723 N Sikagard®-675 W ElastoColor Zone supérieure très exposée de la cheminée : Sikagard®-720 EpoCem® SikaCor® EG 5 (couleur-signal officielle pour trafic aérien)
Étanchement de joints et de fissures	Système Sikadur-Combiflex® SG



STATIONS D'ÉPURATION

Problème :	Solution Sika :*
Éclatements de béton	Application manuelle ou par projection de mortier de réparation Sika MonoTop®-412 N/-412 NFG/-422 PCC, SikaTop®-122 SP
Abrasion	Mortier de reprofilage résistant à l'abrasion Sika® Abraroc® SR Sika® Kanal-820
Armatures dénudées	Protection anticorrosion et couche d'adhérence Sika MonoTop®-910 N ou SikaTop® Armatec®-110 EpoCem®
Fissures	Étanchement durable de fissures contenant de l'eau Sika® Injection-29 Sika® Injection-201 Injection structurale de fissures mortes Sikadur®-52 Injection
Protection de béton	Revêtement de protection du béton Sikagard®-720 EpoCem® Revêtement de protection du béton SikaCor® Poxitar F Sika® Permacor-3326 EG H Sikafloor®-390 N Thixo
Étanchement de joints et de fissures	Système Sikadur-Combiflex® SG



SIKA ET L'INSTITUT INTERNATIONAL POUR LA REMISE EN ETAT DU BETON (ICRI)

SIKA ET L'ICRI "INTERNATIONAL CONCRETE REPAIR INSTITUTE" (ICRI - INSTITUT INTERNATIONAL POUR LA REMISE EN ETAT DU BETON) partage le même objectif: Obtenir des performances maximales lors des projets pour la remise en état du béton grâce à des produits et systèmes innovants, un excellent service à la clientèle et des formations dans le monde entier.

INSTITUT INTERNATIONAL POUR LA REMISE EN ETAT DU BETON



L'ICRI "International Concrete Repair Institute (ICRI)" a été fondé en 1988 en tant que "International Association of Concrete Repair Specialists" (Association internationale des spécialistes en matière de remise en état du béton) par un groupe de pionniers qui a émis leurs doutes au vu de l'augmentation de maîtres de l'ouvrage non qualifiés dans l'industrie et le manque de normes et directives en matière de remise en état du béton.

Depuis, l'ICRI est devenu une association internationale forte de 2'000 membres qui se consacre entièrement à la remise en état du béton et à l'assainissement du béton.

Ligne directrice de l'ICRI :

LA MISSION DE "INTERNATIONAL CONCRETE REPAIR INSTITUTE" CONSISTE A ETRE LEADER EN MATIERE DE FORMATION ET DE RESSOURCES D'INFORMATIONS, AFIN D'AMELIORER LA QUALITE LA REMISE EN ETAT DU BETON, L'ASSAINISSEMENT DU BETON ET LA PROTECTION DU BETON ET AUTRES STRUCTURES SELON UN CONSENSUS DE CRITERES.

La philosophie du groupe est d'améliorer la qualité des travaux, de sorte que les acheteurs des prestations de remise en état puissent avoir le sentiment d'acquiescer un produit durable. La demande pour de tels produits et prestations est en train d'augmenter et avec elle l'image de l'industrie de la réparation du béton. Depuis sa création, l'organisation aspire dans chaque aspect de ses entreprises d'inclure aussi bien les intérêts des maîtres de l'ouvrage que des ingénieurs et des fabricants. L'objectif est de réunir ceux qui s'intéressent vraiment à l'amélioration de l'industrie de la réparation du béton et à l'aide de leurs efforts communs d'obtenir des changements importants. Tout est entrepris pour garantir une représentation juste à tous les échelons de l'organisation, du comité et de la diffusion des connaissances techniques.

La cible du ICRI se trouve sur le marché nord-américain, mais elle est renommée au niveau international; particulièrement en Amérique latine, au Moyen Orient, en Asie du sud-est et dans la région pacifique. Cette association aspire aussi bien que Sika à améliorer la qualité des mesures en matière de remise en état du béton dans le secteur de l'assainissement.

SIKA, PARTENAIRE DE VOS AMBITIONS



BÂTIMENT



OUVRAGES D'ART



TRAVAUX PUBLICS



HABITATS INDIVIDUEL ET COLLECTIF

Avant toute utilisation, veuillez consulter la version la plus récente des notices produits disponibles sur tun.sika.com.

SIKA TUNISIE

Zone Industrielle

Tél.: +216 700 22 700 - Fax : +216 71 547 130

E-mail : sika.tunisienne@tn.sika.com

tun.sika.com

BUILDING TRUST

