

# BETONSCHUTZ & -INSTANDSETZUNG

Richtlinien und Produktsysteme

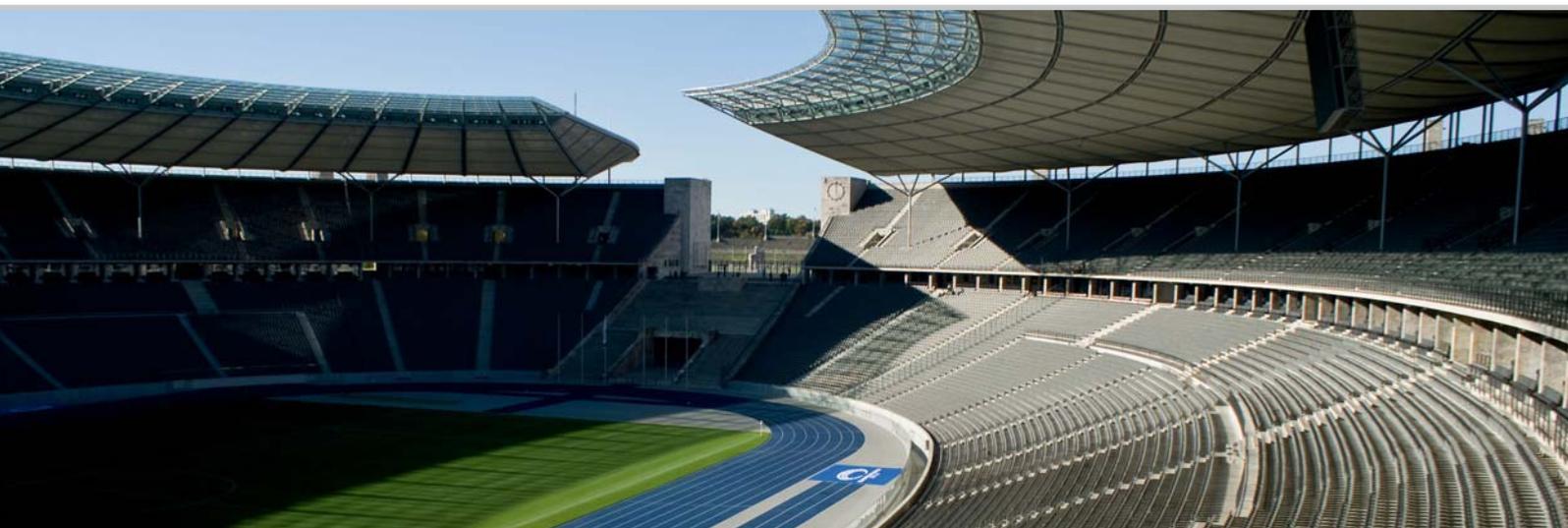


# Inhaltsverzeichnis



---

<b>4</b>	<b>Nichts ist für die Ewigkeit</b>
<b>5</b>	<b>Schadensmechanismen an Betonbauwerken</b>
<b>6</b>	<b>Neue Regeln und deren Umsetzung</b>
<b>8</b>	<b>Dauerhaftigkeit als Planungsgrundlage</b>
<b>9</b>	<b>Korrosion der Bewehrung</b>
<b>10</b>	<b>Korrosion des Betons und der Betonrandzone</b>
<b>11</b>	<b>Einwirkungen aus dem Betonuntergrund</b>
<b>11</b>	<b>Remmers Betoninstandsetzungsprodukte</b>
<b>16</b>	<b>Reparatur-Systeme</b>
17	Betofix R4 / Betofix R4 SR
20	Betofix SPCC
22	Betofix RM / Betofix R2
25	Betofix HQ6
26	Remmers – Systemlösungen
<b>28</b>	<b>Rissanierungs-Systeme</b>
30	Remmers Injektionsprodukte
31	Remmers – Systemlösungen
<b>32</b>	<b>Oberflächenschutz-Systeme</b>
34	Funcosil IC
35	Betonacryl
36	OS Concre-Fill / Betofix-Spachtel
37	Elastoflex-Fassadenfarbe
38	Remmers – Systemlösungen



## NICHTS IST FÜR DIE EWIGKEIT

### Beton braucht Schutz und muss instandgesetzt werden

Das Herstellen druckfester Bauteile aus wasserbeständigem Mörtel und Steinbrocken, die zusammen in einer Schalung erhärten, erlebte bereits im 1. Jahrhundert n. Chr. seinen Durchbruch und wurde zum Maßstab der späten römisch-kaiserlichen Architektur. Aus dem römischen Beton, heute – in Anlehnung an Vitruv – auch als »Opus Caementitium« bezeichnet, wurden in dieser Zeit in ganz Europa phantastische und monumentale Bauwerke errichtet, die auch nach fast 2000 Jahren immer noch zu bestaunen sind: Tempel, Theater, Zisternen, Aquädukte, Abwasseranlagen, Thermen, Straßen, Hafenanlagen, Brücken, Tunnel und Wohnhäuser.

Über das Mittelalter geriet diese Betonbautechnik in Vergessenheit und wurde erst um 1700 wiederentdeckt. Seither wurde Beton unaufhaltsam zu dem Baustoff unserer Zeit.

Trotz der hohen Qualität und Beständigkeit von Beton können jedoch Schäden auftreten, die eine Instandsetzung und einen zusätzlichen Schutz erforderlich machen.

Bei der Ursache von Betonschäden muss man zwischen Umwelteinflüssen und Herstellungsmängeln unterscheiden. Umwelteinflüsse können Abgase, saure Niederschläge, Frost und Tausalze sein. Dabei werden die chemischen Eigenschaften so verändert, dass die Stahlbewehrung im Beton zu rosten beginnt. Schwindrisse, Lunker, Kiesnester und zu geringe Betondeckung sind typische Herstellungsmängel, die ebenfalls das Korrodieren der Bewehrung begünstigen.

Aufgrund der Vielfalt der Schadensursachen und Schadensbilder an Stahlbetonkonstruktionen gibt es seit Jahren differenzierte Instandsetzungsprinzipien. Diese finden sich zum Beispiel in der Richtlinie „Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen (Instandsetzungs-Richtlinie)“ des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton (DAFStb) und in der Euro-Normenreihe EN 1504 (in Deutschland DIN EN 1504) „Produkte und Systeme für den Schutz und die Instandsetzung von Betontragwerken“.

Mit der Einführung der EN 1504 wird dem Planer ein wesentlich höheres Maß an Freiheit gewährt, als dies bislang der Fall war. Er wählt für die konkrete Maßnahme, vor dem Hintergrund der spezifischen Randbedingungen, ein Instandsetzungsprinzip und dann ein entsprechendes Verfahren aus Teil 9 der europäischen Norm aus.



# SCHADENSMECHANISMEN AN BETONBAUWERKEN

## Beton- und Stahlkorrosion

Schäden an Stahlbetonbauwerken lassen sich in Schäden am Beton selbst – der Betonkorrosion – und Schäden, die von der Bewehrung herühren – Stahlkorrosion – unterteilen.

### Betonkorrosion

In der Regel sind es Einflüsse von außen, die zur Zerstörung des Betons führen können, ohne dass Stahlkorrosion dabei eine Rolle spielt. Beispiele sind:

- Frostangriff mit & ohne Taumittel
- Chemischer Angriff
- Verschleißbeanspruchung

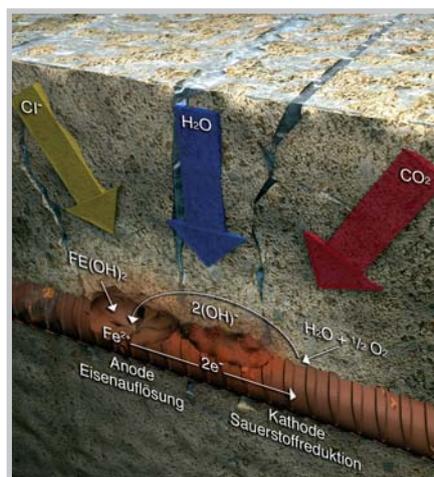
Die unterschiedlichen Arten von Betonkorrosionen werden, in Abhängigkeit von den Umgebungsbedingungen, (nach DIN EN 206-1 / DIN 1045-2), denen ein Betonbauteil ausgesetzt ist, klassifiziert.

### Stahlkorrosion

In jungem Beton ist der Stahl durch die hohe Alkalität des Porenwassers ( $\text{pH} \geq 12,5$ ) vor Korrosion geschützt. Im Bereich solcher pH-Werte bildet sich auf der Stahloberfläche eine mikroskopisch dünne Oxidschicht, die die Eisenauflösung praktisch unterbindet. Wenn der pH-Wert des Betons durch Karbonatisierung infolge von  $\text{CO}_2$ -Aufnahme auf Werte unter 10 sinkt oder der Chloridgehalt einen kritischen Grenzwert über-

schreitet, geht dieser „natürliche“ Korrosionsschutz verloren. Bei gleichzeitiger Anwesenheit von Feuchtigkeit (als Elektrolyt) und Sauerstoff (fast immer vorhanden) kommt es dann zur Stahlkorrosion.

Da die Korrosionsprodukte ein größeres Volumen beanspruchen als die Ausgangsstoffe, kommt es in der Folge häufig zu Absprengungen des überdeckenden Betons.



Prinzip der Bewehrungskorrosion:

- = Luft ( $\text{CO}_2$ )
- = Feuchtigkeit ( $\text{H}_2\text{O}$ )
- = Salze ( $\text{Cl}$ )

### Voraussetzungen für den Korrosionsprozess von Bewehrungsstahl:

- Elektrische Leitfähigkeit im Metall (immer vorhanden)
- Anodische Eisenauflösung muss möglich sein (Absinken des pH-Wertes auf Werte unter 10)
- Elektrolytische Leitfähigkeit um das Metall (Wasser)
- Spannungs- bzw. Potentialdifferenzen (praktisch immer vorhanden)
- Sauerstoff im Elektrolyt (außer im Unterwasserbereich immer vorhanden)



## NEUE REGELN UND DEREN UMSETZUNG

### Aktuelle Normen und Regelwerke

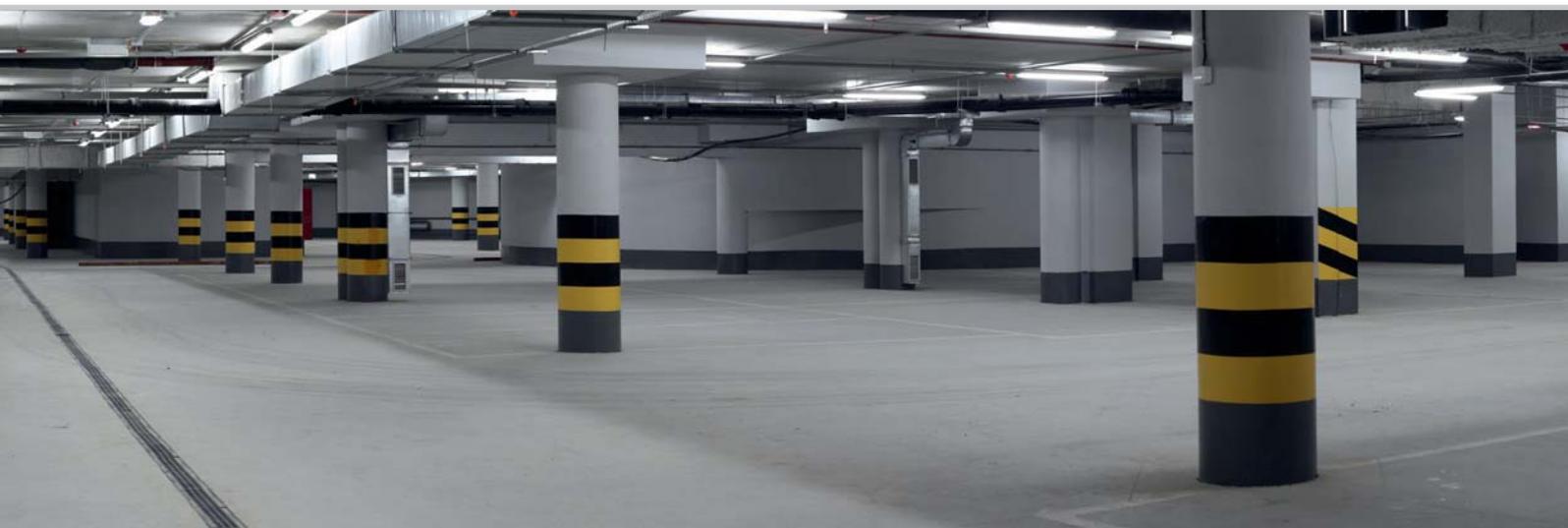
Durch das verbindliche Inkrafttreten der Bauproduktenverordnung zum 01.07.2013, die zum einen die Beseitigung von Handelshemmnissen und die Förderung des freien Verkehrs mit Bauprodukten auf dem Binnenmarkt zum Ziel hat, müssen Bauprodukte nach einer harmonisierten europäischen Norm mit dem CE-Zeichen und einer Leistungserklärung in Verkehr gebracht werden.

Laut einem Urteil des EuGH dürfen keine nationalen Regelungen der harmonisierten europäischen Norm entgegenstehende Anforderungen an Bauprodukte stellen. Daher entfällt ab dem 16.10.2016 das Ü-Zeichen für Bauprodukte nach harmonisierten europäischen Normen.

#### DIN EN 1504

Die DIN EN 1504 wurde in den Jahren 2004 bis 2008 eingeführt und regelt in den harmonisierten Teilen 2 bis 7 die Produkte und Systeme für den Schutz und die Instandsetzung von Betontragwerken. Die Übereinstimmung der Produkte und Systeme mit dem jeweiligen Normteil wird durch die CE-Kennzeichnung sichtbar gemacht. In dem nicht harmonisierten Teil 9 werden die „Allgemeinen Prinzipien für die Anwendung von Produkten und Systemen“ erläutert, auf die sich insbesondere die produktbezogenen Teile 2 bis 7 beziehen. Die nationale Umsetzung des Teils 9 wird in Zukunft über die, im Gelbdruck vorliegende „Instandhaltungsrichtlinie“ des DAfStb geregelt.





## „Instandhaltungsrichtlinie“ des DAfStb (Deutscher Ausschuss für Stahlbeton)

Im Gegensatz zur bisherigen Instandsetzungsrichtlinie wird bei diesem Regelwerk ein größerer Focus auf den neu eingeführten Anwendungsbereich der Instandhaltung gelegt. Hier hat die geplante Restnutzungsdauer einen erheblichen Einfluss auf die Wahl eines geeigneten Instandhaltungskonzepts, welches über regelmäßige Wartung und Inspektionen bis zu einer aufwendigen Instandsetzung mit Inspektionsintervallen reichen kann. Für den Bereich der Instandsetzung sind die Verfahren und Prinzipien aus DIN EN 1504-9, mit denen ausreichend Erfahrungen gesammelt wurden, übernommen worden. Weitere Verfahren und Prinzipien wurden gegenüber der europäischen Norm neu eingeführt.

Durch die Festlegung von Expositionsklassen, die nach DIN EN 206-1 die äußeren Einwirkungen auf das

Bauteil beschreiben, sowie die Einwirkungen aus dem Betonuntergrund wird für jede Instandsetzung eine projektspezifische Anforderung an die einzusetzenden Materialien festgelegt.

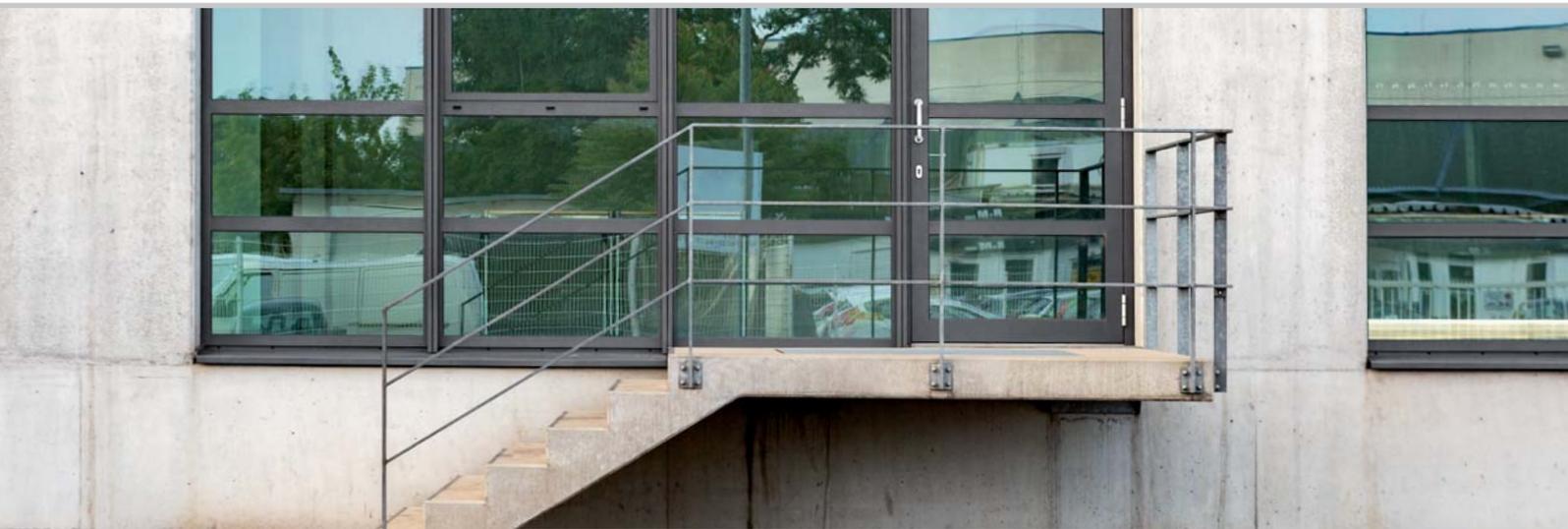
Die Einführung von Altbetonklassen lässt die Möglichkeit zu, die Betonersatzsysteme auf die verschiedenen Untergrundeigenschaften anzupassen. Dies setzt natürlich eine gute Kenntnis des Ist-Zustandes des Bauwerks voraus.

Bei einer Instandsetzung nach dem neuen Regelwerk gilt jede Maßnahme als standsicherheitsrelevant, es sei denn das durch einen sachkundigen Planer eine schriftliche Begründung formuliert wird, das innerhalb der geplanten Restnutzungsdauer die Standsicherheit nicht gefährdet ist.

In Teil 3 werden Anforderungen an das ausführende Unternehmen formuliert, u.a. wird bei Arbeiten nach der „Instandhaltungsrichtlinie“ eine Befähigung des Baustellenfachpersonals (mind. 1 Person) gefordert. Diese ist durch eine entsprechende Bescheinigung nachzuweisen (sog. SIVV-Schein). Es können je nach durchzuführenden Arbeiten weitere Nachweise erforderlich werden wie z. B. der „Düsenführer-Schein“.

Die ausführenden Arbeiten werden nach Teil 3 Abschnitt 6, je nach Anwendungsbereich, in verschiedene Überwachungsklassen eingeteilt.

Diese Überwachungsklassen regeln die Prüfhäufigkeiten im Rahmen der Eigenüberwachung.



# DAUERHAFTIGKEIT ALS PLANUNGSGRUNDLAGE

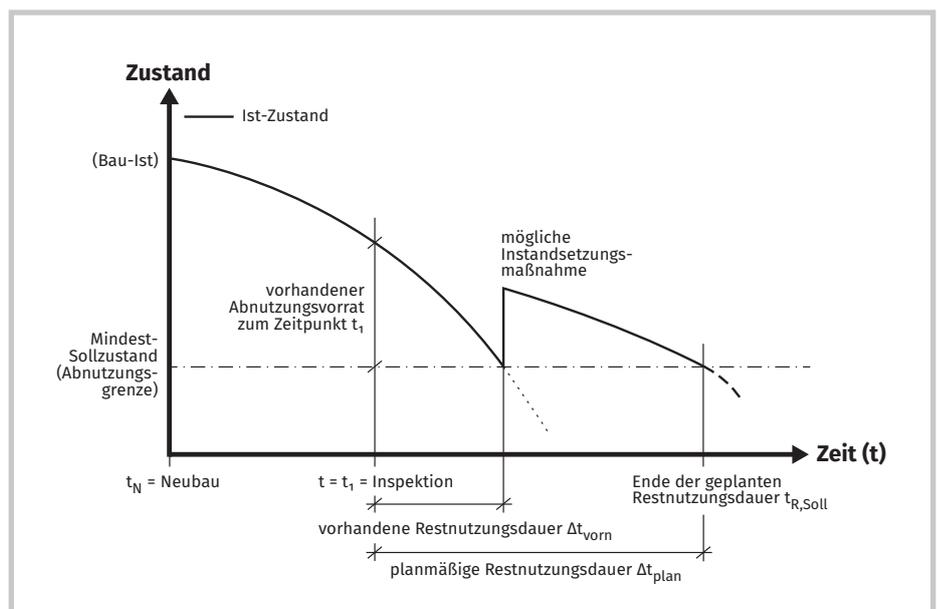
## Einfluss der Umgebungsbedingungen

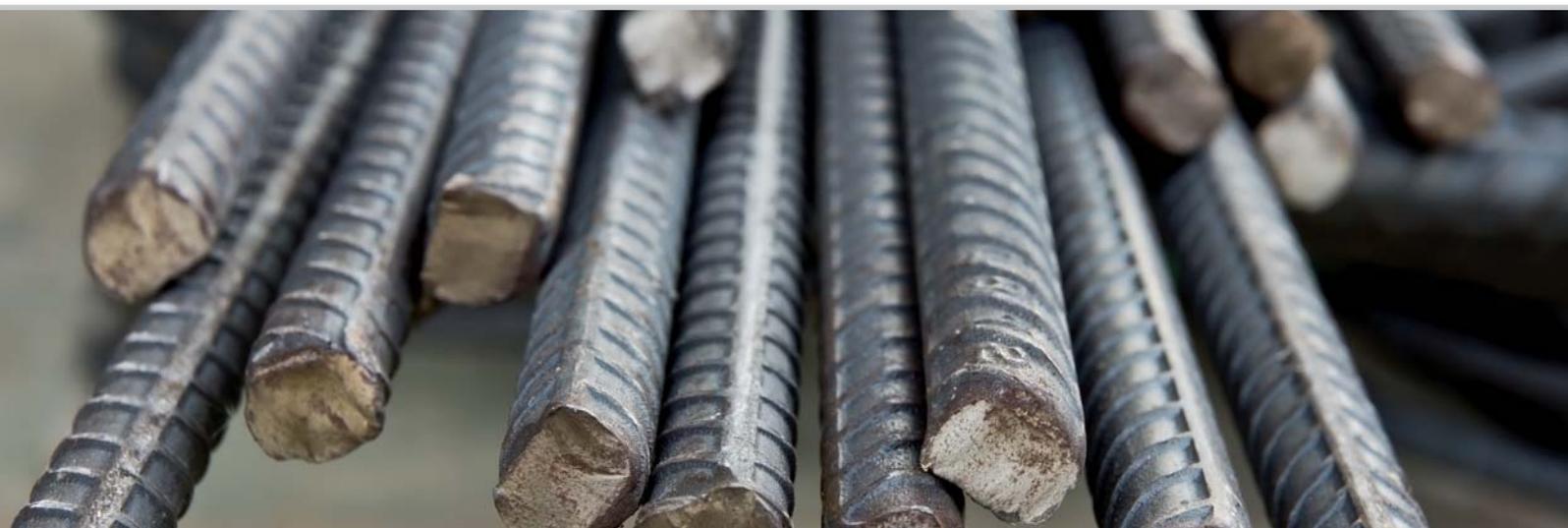
Betonbauwerke im Hochbau haben eine geplante Nutzungsdauer von 50 Jahren. Dies impliziert, dass während dieser Dauer die Funktion hinsichtlich der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit ohne wesentlichen Verlust der Nutzungseigenschaften bei einem angemessenem Instandhaltungsaufwand gegeben ist.

Das Dauerhaftigkeitskonzept wird bereits seit 2005 bei der Planung und dem Bau von Betonbauwerken auf Grundlage der DIN EN 206-1 / DIN 1045-2 umgesetzt. Mit dem Einführen der sog. Expositionsklassen wurde dem Planer ein Instrument an die Hand gegeben, mit dem die chemischen und physikalischen Einwirkungen auf ein Bauwerk oder Bauteil zielgerichtet beschrieben werden können. Auf der Grundlage der äußeren Einwirkungen auf das Bauteil / Bauwerk werden außerdem die Baustoffauswahl, die Betondeckung und die Nachbehandlungsfristen geregelt.

Einen großen Einfluss auf die Dauerhaftigkeit eines Bauwerks hat nicht nur die korrekte Planung (Tragwerksentwurf und Konstruktionsdetails) sondern auch die Baustoffauswahl und die Sorgfältigkeit der Bauausführung. Mit der Veröffentlichung des Gelbdrucks der Instandhal-

tungsrichtlinie wird dieser Ansatz der Dauerhaftigkeit aufgegriffen und auf die Instandsetzung von Betonbauwerken erweitert. Zusätzlich zu den äußeren Einflüssen werden auch die Einflüsse aus dem Betonuntergrund berücksichtigt.





# KORROSION DER BEWEHRUNG

## Expositionsklassen von Bauteilen

Bezeichnung	Beschreibung der Umgebung	Beispiele
<b>Kein Korrosions- oder Angriffsrisiko</b>		
<b>X0</b>	Beton ohne Bewehrung ohne Frostangriff, Verschleiß oder chemischen Angriff	Unbewehrte Fundamente im frostfreien Bereich, unbewehrte Innenbauteile
<b>Korrosion ausgelöst durch Karbonatisierung</b>		
<b>XC1</b>	Trocken oder ständig feucht	Innenräume mit üblicher Luftfeuchte, z. B. Küche, Bad; Beton, ständig unter Wasser
<b>XC2</b>	Nass, selten trocken	Teile von Wasserbehältern, Gründungsbauteile
<b>XC3</b>	Mäßige Feuchte	Innenräume mit hoher Luftfeuchtigkeit, z. B. Bäder, Wäschereien, Viehställe, gewerbl. Küchen
<b>XC4</b>	Wechselnd nass und trocken	Außenbauteile mit direkter Beregnung
<b>Korrosion, ausgelöst durch Chloride, ausgenommen Meerwasser</b>		
<b>XD1</b>	Mäßige Feuchte	Bauteile im Sprühnebelbereich von Verkehrsflächen, Einzelgaragen
<b>XD2</b>	Nass, selten trocken	Solebäder, Bauteile die chloridhaltigen Abwässern ausgesetzt sind
<b>XD3</b>	Wechselnd nass und trocken	Brückenteile mit Spritzwasserbeanspruchung, direkt befahrene Parkdecks
<b>Korrosion, ausgelöst durch Chloride aus Meerwasser</b>		
<b>XS1</b>	Salzhaltige Luft, aber kein direkter Kontakt mit Meerwasser	Außenbauteile in Küstennähe
<b>XS2</b>	Ständig unter Wasser	Bauteile in Hafenanlagen die ständig unter Wasser liegen
<b>XS3</b>	Tidewasser, Spritzwasser- und Sprühnebelbereiche	Kaimauern in Hafenanlagen



# KORROSION DES BETONS & DER BETONRANDZONE

## Expositionsklassen von Bauteilen

Bezeichnung	Beschreibung der Umgebung	Beispiele
<b>Betonkorrosion durch Frostangriff mit und ohne Taumittel</b>		
<b>XF1</b>	Mäßige Wassersättigung ohne Taumittel	Außenbauteile
<b>XF2</b>	Mäßige Wassersättigung mit Taumittel	Bauteile im Sprühnebel- oder Spritzwasserbereich von taumittelbehandelten Verkehrsflächen
<b>XF3</b>	Hohe Wassersättigung ohne Taumittel	Offene Wasserbehälter, Bauteile in der Wasserwechselzone von Süßwasser
<b>XF4</b>	Hohe Wassersättigung mit Taumittel	Horizontale Bauteile im Spritzwasserbereich von taumittelbehandelten Verkehrsflächen, Räumlerlaufbahnen von Kläranlagen
<b>Betonkorrosion durch chemischer Angriff durch natürliche Böden, Grundwasser, Meerwasser und Abwasser</b>		
<b>XA1</b>	Chemisch schwach angreifende Umgebung	Behälter von Kläranlagen, Güllebehälter
<b>XA2</b>	Chemisch mäßig angreifende Umgebung	Bauteile die mit Meerwasser in Berührung kommen, Bauteile in betonangreifenden Böden
<b>XA3</b>	Chemisch stark angreifende Umgebung	Futtermische in der Landwirtschaft, Kühltürme mit Rauchgasableitung, Industrieabwasseranlagen
<b>Betonkorrosion durch Verschleißbeanspruchung</b>		
<b>XM1</b>	Mäßige Verschleißbeanspruchung	Beanspruchung durch luftbereifte Fahrzeuge
<b>XM2</b>	Starke Verschleißbeanspruchung	Beanspruchung durch luft- oder vollgummibereifte Gabelstapler
<b>XM3</b>	Sehr starke Verschleißbeanspruchung	Beanspruchung durch elastomer- oder stahlrollenbereifte Gabelstapler, Oberflächen die häufig mit Kettenfahrzeugen befahren werden, Tosbecken

**HINWEIS:** Die Umgebungsbedingungen der Klasse XA gelten nur für natürlich vorkommene Böden und Wässer sowie Abwasser. Eine Einteilung in die Angriffsgrade erfolgt mittels einer Wasseranalyse nach DIN 4030. Sind andere chemische Angriffe vorhanden, z.B. Düngemittellager, so sind Schutzmaßnahmen oder eine gutachterliche Lösung vorzusehen. Bei einer chemisch stark angreifenden Umgebung (XA3) sind zusätzliche Schutzmaßnahmen des Betons vorzusehen.

# EINWIRKUNGEN AUS DEM BETONUNTERGRUND

## Expositionsklassen von Bauteilen

Bezeichnung	Beschreibung der Umgebung	Beispiele
<b>XW1</b>	Ständige Wasserbeaufschlagung durch Süß- oder Meerwasser	
<b>XW2</b>	Wechselnd nass und trocken durch Süß- oder Meerwasserbeaufschlagung	
<b>Einwirkungen aus dem Betonuntergrund</b>		
<b>XBW1</b>	Rückseitige Durchfeuchtung ohne Durchströmung, erhöhte Restfeuchtigkeit	Bauteile mit Beanspruchung durch drückendes Wasser
<b>XBW2</b>	Rückseitige Durchfeuchtung mit Durchströmung	Bauteile mit Beanspruchung durch drückendes Wasser
<b>XSTAT</b>	Statisch mitwirkend	Reprofilierung druckbeanspruchter Bauteile, kraftschlüssiges Füllen von Rissen
<b>XDYN</b>	Dynamische Beanspruchung bei der Applikation	Brücke unter Verkehr, ggf. Parkdecks
<b>Risse</b>		
<b>XCR</b>	Risse (cracks)	
<b>W</b>	Rissbreite in mm	
<b>Δw</b> <b>LFR</b> <b>HFR</b> <b>CON</b>	Rissbreitenänderung in mm Niedrigfrequent, z. B. aus Temperatur Hochfrequent, z. B. aus Verkehr Kontinuierlich, z. B. Setzungen, Schwinden	WU-Bauteile, Brücken, Bodenplatten
<b>DY</b>	Feuchtezustand trocken (dry)	
<b>DP</b>	Feuchtezustand feucht (damp)	
<b>WT</b>	Feuchtezustand nass (wet)	
<b>WF</b>	Feuchtezustand fließendes Wasser (waterflow)	

**HINWEIS:** Mit dem Gelbdruck der IH-Richtlinie sind die aufgeführten Expositionsklassen für die Instandsetzung von Betonbauteilen neu eingeführt.

# REMMERS BETONINSTANDSETZUNGSPRODUKTE

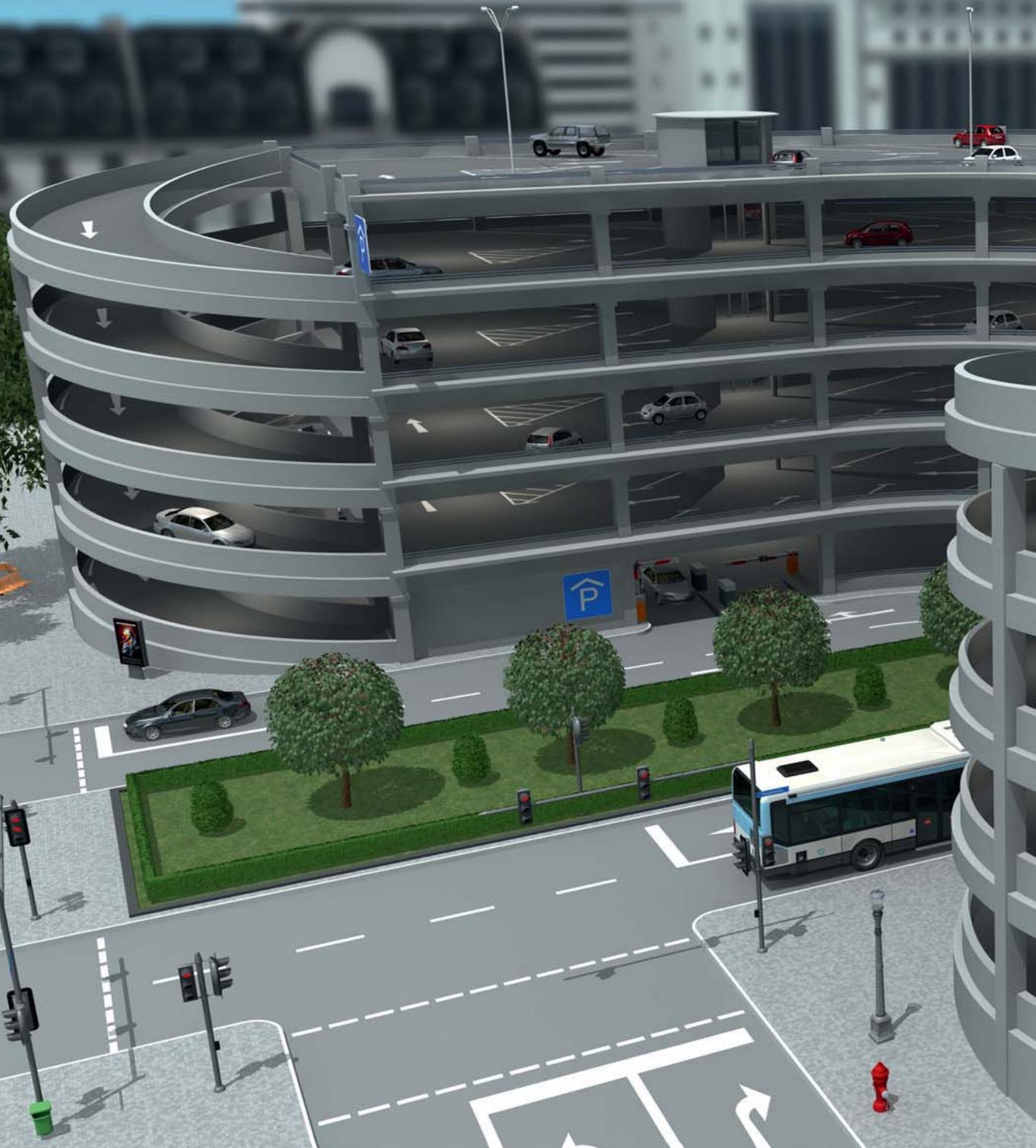
## Bewährte Sicherheit mit Remmers

Mit dem Wegfall zusätzlicher nationaler Produkthanforderungen zu den Teilen der DIN EN 1504 wird mit dem Ü-Zeichen auch die altbewährte „Fremdüberwachung“ entfallen. Die Betonersatzsysteme der Remmers GmbH werden auch weiterhin auf

freiwilliger Basis durch akkreditierte Überwachungsstellen zertifiziert. In der Vergangenheit für CE-gekennzeichnete Bauprodukte erteilte abP bzw. abZ verlieren mit dem Inkrafttreten der relevanten Landesbauordnung ihre Gültigkeit. Vorhandene

abP und abZ können aber weiterhin herangezogen werden, um privat- bzw. vertragsrechtlich zusätzliche Produkteigenschaften nachzuweisen, die nicht von der CE-Kennzeichnung bzw. der Leistungserklärung erfasst werden.

# Systemlösungen für die Zukunft



**Betonersatzmörtel**



**Sichtbetonschutz**

OS1



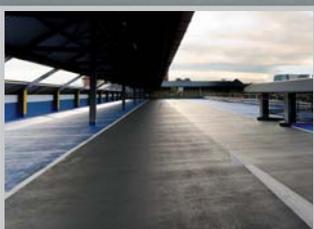
**Betonbeschichtung**

OS2 - OS5



**Bodenbeschichtung**

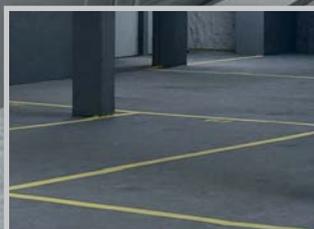
OS8, starr



**Bodenbeschichtung**  
OS 10, hohe Rissüberbrückung



**Bodenbeschichtung**  
OS 11a, flexibel, frei bewittert



**Bodenbeschichtung**  
OS 11b, flexibel, überdachte Flächen



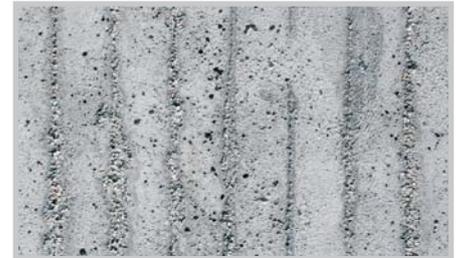
**Rissinstandsetzung**  
flexibel / starr

# KORROSION DES BETONS

## Instandsetzungsprinzipien und -verfahren

Die Prinzipien 1 bis 6 der DIN EN 1504-9 befassen sich mit der Instandsetzung von Schäden im Beton von Betontragwerken. Mögliche Ursachen dieser Schäden sind:

- Mechanische Einwirkungen aus Anprall, Überlastung, Setzungen
- Chemische und biologische Angriffe aus den Umgebungsbedingungen
- Physikalische Einwirkungen wie z. B. Frost, Frost-Taumittel Angriff, thermische Rissbildung, Salzkristallisation oder Erosion.



Prinzip nach DIN EN 1504-9	Auf diesem Prinzip basierende Verfahren	Prinzip nach DAfStb Instandhaltungsrichtlinie *
<b>Prinzip 1: Schutz gegen das Eindringen von Stoffen</b> Verhinderung des Eindringens von korrosionsfördernden Stoffen (z. B. Wasser, sonstige Flüssigkeiten, Dampf, Gas, Chemikalien) und biologischen Lebensformen	1.1 Hydrophobierung 1.2 Versiegelung 1.3 Beschichtung 1.4 Örtliche Abdeckung von Rissen (Bandagen) 1.5 Füllen von Rissen 1.6 Umwandlung von Rissen in Dehnfugen 1.7 Montage von Vorsatzplatten 1.8 Aufbringen von Membranen	1.1 Hydrophobierung 1.3 Beschichtung 1.4 Örtliche Abdeckung von Rissen 1.5 Füllen von Rissen oder Hohlräumen
<b>Prinzip 2: Wasserhaushaltsregulierung des Betons</b> Einstellen und Aufrechterhalten der Betonfeuchte innerhalb eines festgelegten Wertebereiches	2.1 Hydrophobierung 2.2 Versiegelung 2.3 Beschichtung 2.4 Montage von Vorsatzplatten 2.5 Elektrochemische Behandlung	2.1 Hydrophobierung 2.3 Beschichtung 2.6 Füllen von Rissen oder Hohlräumen
<b>Prinzip 3: Betonersatz</b> Wiederherstellung eines Betontragwerks hinsichtlich seiner vorgesehenen geometrischen Form und Funktion Wiederherstellen der Eigenschaften des Betontragwerks durch teilweisen Betonersatz	3.1 Mörtelauftrag von Hand 3.2 Querschnittsergänzung durch Betonieren 3.3 Beton- oder Mörtelauftrag durch Spritzverarbeitung 3.4 Auswechseln von Bauteilen	3.1 Kleinflächiger Handauftrag 3.2 Betonieren oder Vergießen 3.3 Spritzauftrag 3.4 Auswechseln von Bauteilen
<b>Prinzip 4: Verstärkung des Betontragwerks</b> Erhöhung oder Wiederherstellung der Tragfähigkeit eines Bauteils des Betontragwerks	4.1 Zufügen oder Auswechseln von Bewehrungsstahl 4.2 Einbau von Verbindungs- und Bewehrungsstäben in den Beton in vorgebildete Nuten oder gebohrte Löcher 4.3 Verstärkung durch Laschen 4.4 Querschnittsergänzung mit Mörtel oder Beton 4.5 Injizieren in Risse, Hohlräume oder Fehlstellen 4.6 Verfüllen von Rissen, Hohlräumen oder Fehlstellen 4.7 Vorspannen mit externen Spanngliedern	4.3 Verstärkung durch geklebte Bewehrung 4.4 Querschnittsergänzung durch Mörtel oder Beton 4.5 Füllen von Rissen oder Hohlräumen
<b>Prinzip 5: Erhöhung des physikalischen Widerstandes</b> Erhöhen des Widerstandes gegen physikalischen oder mechanischen Angriff	5.1 Beschichtung 5.2 Versiegelung 5.3 Mörtel oder Betonauftrag	5.1 Beschichtung 5.3 Mörtel oder Betonauftrag
<b>Prinzip 6: Erhöhung des Chemikalienwiderstandes</b> Erhöhung der Beständigkeit der Betonoberfläche gegen Zerstörungen durch chemische Substanzen	6.1 Beschichtung 6.2 Versiegelung 6.3 Mörtel oder Betonauftrag	6.1 Beschichtung 6.3 Mörtel oder Betonauftrag

\* Die Nummerierung wurde aus DIN EN 1504-9 übernommen. Prinzipien bei denen Erfahrungen fehlen wurden nicht in die Richtlinie integriert. Zusätzlich eingeführte Prinzipien wurden an die bestehende Nummerierung angefügt.

# KORROSION DER BEWEHRUNG

## Instandsetzungsprinzipien und -verfahren

Die Prinzipien 7 bis 11 der DIN EN 1504-9 befassen sich mit der Instandsetzung von Schäden an Betonbauteilen, die durch die Korrosion der Bewehrung, bzw. Vorhandensein korrosionsfördernder Stoffe im Betongefüge ausgelöst werden. Mögliche Ursachen hierfür sind:

- Geringe oder keine Betondeckung
- Verlust der Alkalität in der Betondeckung (Carbonatisierung)
- Eindringen von Schadstoffen (i. d. R. Chloridionen) in die Betonrandzone



Wenn die Bewehrung bereits korrodiert ist oder die Gefahr künftiger Korrosion besteht, ist eines oder sind mehrere der nachfolgenden Korrosionsschutz- und Instandsetzungsprinzipien, 7 bis 11, grundlegende Voraussetzung für die Wahl eines Instandsetzungsverfahrens.

Zusätzlich zu den oben genannten Punkten ist der Betonquerschnitt, wenn dies erforderlich ist, nach den Prinzipien 1 bis 6 instand zu setzen.

Prinzip nach DIN EN 1504-9	Einige Beispiele und Verfahren, die auf dem Prinzip beruhen	Prinzip nach DAfStb Instandhaltungsrichtlinie *
<p><b>Prinzip 7: Erhalt oder Wiederherstellung der Passivität</b></p> <p>Schaffen von chemischen Bedingungen, bei denen die Oberfläche der Bewehrung ihren passiven Zustand beibehält oder wieder in einen passiven Zustand versetzt wird.</p>	<p>7.1 Erhöhung der Betondeckung mit zusätzlichem Mörtel oder Beton</p> <p>7.2 Ersatz von schadstoffhaltigem oder carbonatisiertem Beton</p> <p>7.3 Elektrochemische Realkalisierung von karbonatisiertem Beton</p> <p>7.4 Realkalisierung von karbonatisiertem Beton durch Diffusion</p> <p>7.5 Elektrochemische Chlorid-Extraktion</p>	<p>7.1 Erhöhung der Betondeckung mit zusätzlichem Mörtel oder Beton</p> <p>7.2 Ersatz von schadstoffhaltigem oder carbonatisiertem Beton</p> <p>7.4 Realkalisierung von karbonatisiertem Beton durch Diffusion</p> <p>7.5 Elektrochemische Chlorid-Extraktion</p> <p>7.6 Füllen von Rissen oder Hohlräumen</p> <p>7.7 Beschichtung</p> <p>7.8 Lokale Abdeckung von Rissen (Bandagen)</p>
<p><b>Prinzip 8: Erhöhung des elektrischen Widerstands</b></p> <p>Erhöhung der elektrischen Widerstandsfähigkeit des Betons durch Absenken des Feuchtegehalts</p>	<p>8.1 Hydrophobierung</p> <p>8.2 Versiegelung</p> <p>8.3 Beschichtung</p>	<p>8.1 Hydrophobierung</p> <p>8.3 Beschichtung</p>
<p><b>Prinzip 9: Kontrolle kathodischer Bereiche</b></p> <p>Schaffung von Bedingungen, unter denen potentiell kathodische Bereiche der Bewehrung keine anodische Reaktion herbeiführen können.</p>	<p>9.1 Begrenzung des Sauerstoffgehaltes (an der Kathode) durch versiegelnde Imprägnierung oder Oberflächenbeschichtung</p>	<p>Prinzip 9 findet keine Anwendung</p>
<p><b>Prinzip 10: Kathodischer Schutz</b></p>	<p>10.1 Anlegen eines elektrischen Potentials</p>	<p>10.1 Anlegen eines elektrischen Potentials</p>
<p><b>Prinzip 11: Kontrolle anodischer Bereiche</b></p> <p>Schaffung von Bedingungen, unter denen potentiell anodische Bereich der Bewehrung daran gehindert werden, an der Korrosionsreaktion teilzunehmen.</p>	<p>11.1 Anstrich der Bewehrung durch aktive pigmentierte Beschichtungen</p> <p>11.2 Anstrich der Bewehrung mit Beschichtungen nach dem Barriere-Prinzip</p> <p>11.3 Anwendung von Korrosionsinhibitoren auf den oder zum Beton</p>	<p>Prinzip 11 findet keine Anwendung</p>



# Reparatur-Systeme



## REMMERS BETOFIX R4 / BETOFIX R4 SR

### Stand sicherheitsrelevante Betoninstandsetzung

Remmers setzt in der Betoninstandsetzung ganz neue Maßstäbe. Durch Betofix wird Betoninstandsetzung nicht nur unglaublich schnell, sie kann in nur einem Tag vom Korrosionsschutz bis zur Beschichtung ausgeführt werden, sie überzeugt darüber hinaus durch besondere Eigenschaften und Belastbarkeiten. Eine sehr wesentliche Eigenschaft von Instandsetzungsmörteln für extrem belastete Wasserbauwerke ist der Chloridmigrationskoeffizient.

Chloride führen in bewehrtem Beton sehr schnell zu erheblichen Korrosionsschäden, daher ist ein möglichst hoher Eindringwiderstand anzustreben. Entsprechende Prüfungen

wurden originär für salzwasserbelastete Betonbauteile entwickelt, ihr Ergebnis lässt sich auf alle Betonbauteile übertragen, die stark mit tausalzhaltigem Wasser belastet werden. Dies gilt insbesondere für Verkehrsbauten, die sowohl den bewegten als auch den ruhenden Verkehr betreffen.

Typisches Beispiel sind Parkhäuser oder Tiefgaragen und hier insbesondere die Pfeiler- und Stützenbasen, die häufig ungeschützt dem durch die Fahrzeuge eingeschleppten Tausalz ausgesetzt sind. Hier führt der Einsatz von Betofix R4 zu mehr als viermal so langen schadensfreien Standzeiten wie das beste Vergleichsprodukt.

Die Grafik auf der folgenden Seite erläutert den Zusammenhang zwischen Chlorideindringkoeffizient und der Zeit bis zum möglichen Auftreten von Korrosionsschäden am Beispiel des besten Wettbewerbers und Betofix R4.

Remmers Betofix R4 zeigt bereits nach 28 Tagen ein Ergebnis, das mehr als doppelt so gut ist wie der Wettbewerber. Mit fortschreitender Reaktionszeit steigert sich das Ergebnis noch weiter.



## REMMERS BETOFIX R4 / BETOFIX R4 SR

### Unvergleichbar gute Dauerhaftigkeit bei Chloridbelastung

Die dargestellte Graphik dient üblicherweise der Bestimmung des erforderlichen Migrationskoeffizienten in Abhängigkeit der vorhandenen Betondeckung  $c$  und der gewünschten Lebensdauer (hier als Zeitraum bis zur Depassivierung der Bewehrung definiert). Sie lässt sich jedoch auch in umgekehrter Abfolge lesen:

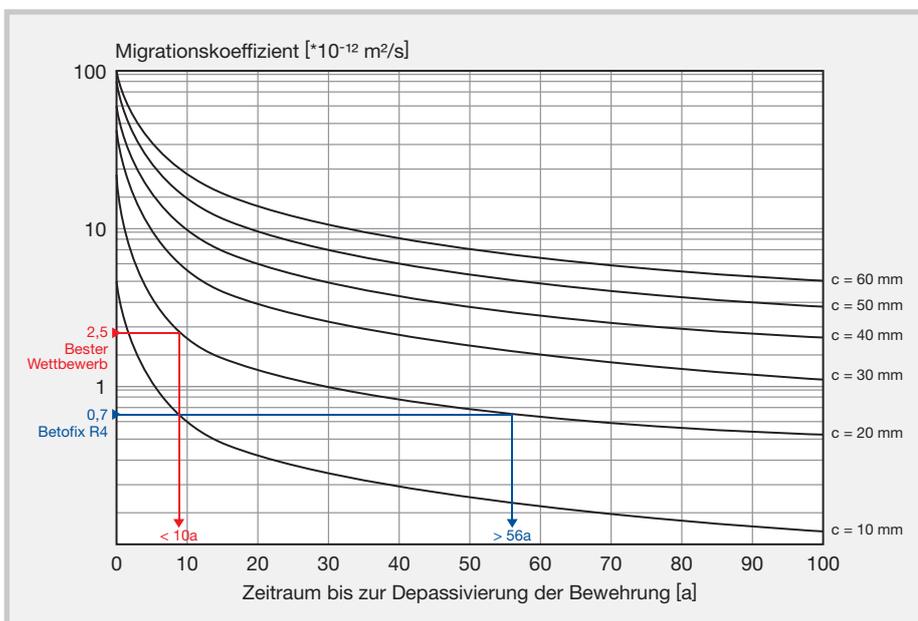
Bei bekanntem Migrationskoeffizienten und bekannter Betondeckung  $c$  kann abgelesen werden, wie lange es dauert, bis die Chloride den Stahl

erreichen und es zur Korrosion kommt. Geht man von einer Betondeckung von 20 mm aus, so würde die Chlorideindringfront bei der Verwendung vom Wettbewerber ca. neun Jahre zum Erreichen der Bewehrung brauchen, bei Betofix R4 wären es ca. 57 Jahre!

Das bedeutet, dass in chloridbelasteten Bereichen mit Betofix R4 eine um 500 % höhere Dauerhaftigkeit erzielt werden kann als mit dem besten Vergleichsprodukt!

#### Eigenschaften

- Extrem dauerhaft
- Vereint Korrosionsschutz (bei Betondeckung > 10 mm), Haftbrücke, Grob- und Feinmörtel
- Statisch anrechenbar
- Spachtelung und Reprofilierung mit dem gleichen Material
- Bei Betondeckungen über 10 mm ist keine zusätzliche Haftbrücke erforderlich, da Betofix eine ausgezeichnete Untergrundhaftung besitzt
- Bei Betondeckungen unter 10 mm ist aufgrund der Instandsetzungs-Rili des DAfStb die Grundsatzlösung C mit Korrosionsschutz vorgeschrieben, d. h. mit Betofix KHB zu arbeiten
- Härtet auch in hohen Schichtstärken rissfrei aus
- Leichte Überkopfverarbeitung
- Ansatzlos ausziehbar (durch max. Korngröße begrenzt)
- Filzbar
- Unerreichter Chlorid-Eindringwiderstand nach BAW-Prüfung bereits nach 28 d doppelt so gut wie bestes Referenzprodukt





## Anwendung

### Betofix R4:

- Geprüftes Instandsetzungssystem nach DIN EN 1504-3 der Anforderungsklasse R4 und nach M3 gem. Rili-SIB zugelassen
- Für Stützen, Platten, Balken, unter Fahrbahnbelägen, auf Brücken und in Parkhäusern
- Statisch anrechenbar
- BASt gelistet
- Korrosionsschutz, Haftbrücke, Grob- und Feinmörtel in einem Produkt
- Zugelassen für den Wasserbau nach ZTV-W LB 219

### Betofix R4 SR:

- Hoch sulfatresistentes Bindemittel
- Erhöhte Sulfatresistenz bis zur Expositionsklasse XA3
- Zugelassen für Trinkwasserbereiche gem. DVGW-Arbeitsblatt W 270, W 300 und W 347

Betofix R4	
Art.-Nr.	1096
Gebindegröße	25 kg
Mischungsverhältnis mit Wasser	ca. 2,7 l auf 25 kg Pulver
Körnung	2 mm
Druckfestigkeit	≥ 50 N/mm <sup>2</sup> (nach 28 Tagen)
Biegezugfestigkeit	≥ 8 N/mm <sup>2</sup> (nach 28 Tagen)
Dyn. E-Modul	≥ 25.000 N/mm <sup>2</sup>
Haftvermögen	≥ 2,0 N/mm <sup>2</sup>
Chloridmigrationskoeffizient	1,27 × 10 <sup>-12</sup> (nach 28 Tagen) 0,70 × 10 <sup>-12</sup> (nach 90 Tagen)
Sulfatwiderstand	XA2 (Sulfatgehalt ≤ 1500 mg/l)
Baustoffklasse	A1
Verarbeitungstemp.	+5 °C bis +25 °C
Verarbeitungszeit	ca. 60 min (20 °C)
Verbrauch	ca. 2,0 kg/m <sup>2</sup> je mm Schichtdicke
Zulassungen	–

Betofix R4 SR	
Art.-Nr.	1084
Gebindegröße	25 kg
Mischungsverhältnis mit Wasser	ca. 2,7 l auf 25 kg Pulver
Körnung	2 mm
Druckfestigkeit	≥ 50 N/mm <sup>2</sup> (nach 28 Tagen)
Biegezugfestigkeit	≥ 8 N/mm <sup>2</sup> (nach 28 Tagen)
Dyn. E-Modul	≥ 25.000 N/mm <sup>2</sup>
Haftvermögen	≥ 2,0 N/mm <sup>2</sup>
Chloridmigrationskoeffizient	–
Sulfatwiderstand	XA3
Baustoffklasse	A1
Verarbeitungstemp.	+5 °C bis +25 °C
Verarbeitungszeit	ca. 60 min (20 °C)
Verbrauch	ca. 2,0 kg/m <sup>2</sup> je mm Schichtdicke
Zulassungen	DVGW W 270 DVGW W 347 DVGW W 300

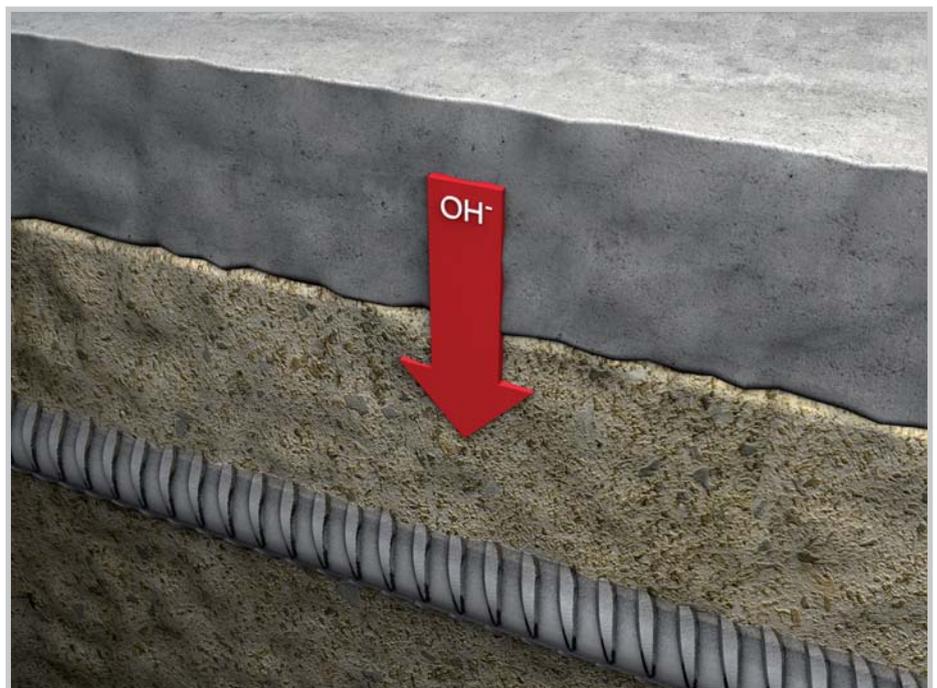


## REMMERS BETOFIX SPCC

### Repassivierung der Bewehrung im Spritzauftrag

Durch die jahrzehntelange Einwirkung von korrosionsfördernden Stoffen auf die eingebettete Bewehrung zeigen sich nicht nur vereinzelte Schädstellen an der Betonoberfläche, sondern vielfach ist eine großflächige Schädigung der Betonrandzone bis zum Teil weit hinter die erste Bewehrungslage gegeben.

Für die wirtschaftliche Ertüchtigung solcher Bauteile ist meistens nur eine großflächige Instandsetzung sinnvoll. Dies geschieht am besten im Spritzauftrag mit dem Nass- oder Trockenspritzverfahren





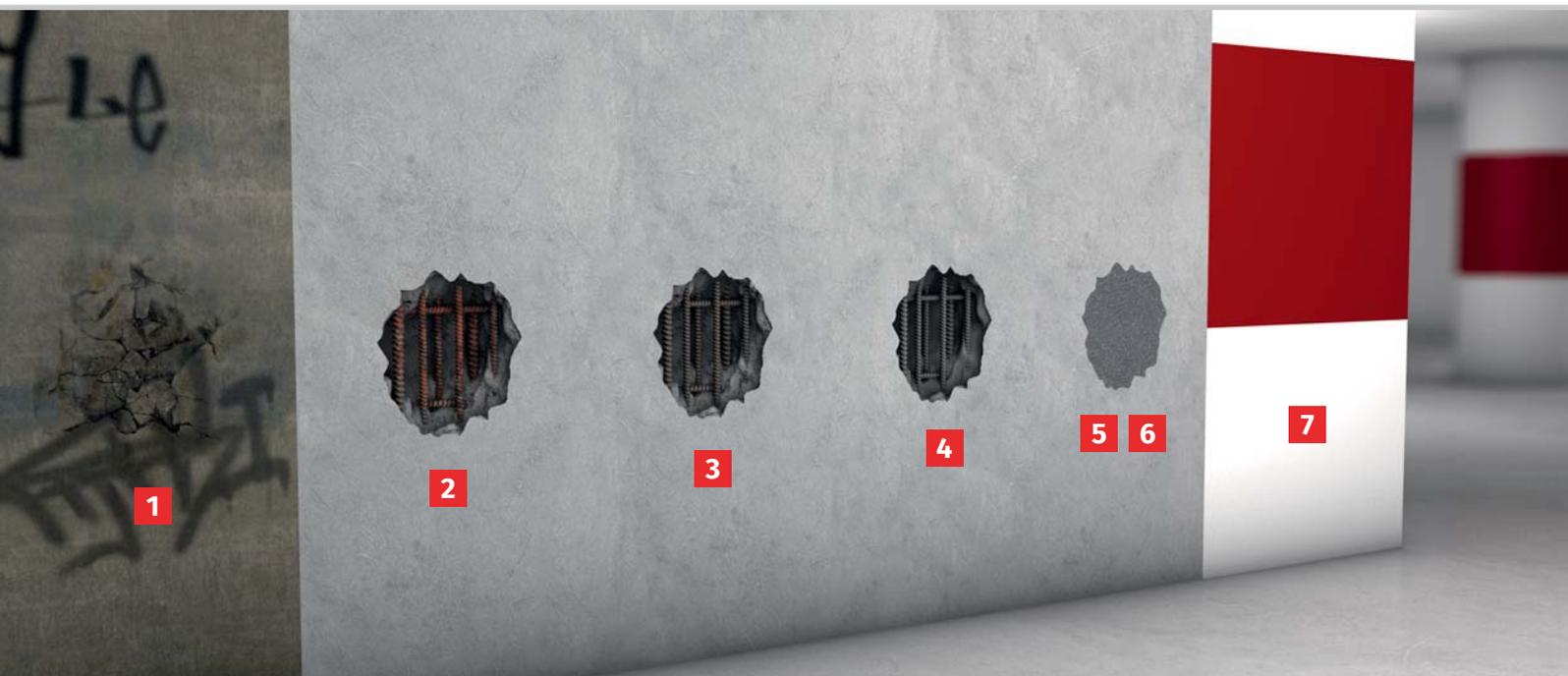
## Eigenschaften

- Faserverstärkter SPCC Mörtel nach DIN EN 1504-3
- Beanspruchungsklasse M2/R4
- Brandverhalten A1
- Geeignet für die Feuchtigkeitsklassen W0, WF, WA
- Chloridgehalt  $\leq 0,05\%$
- Kapillare Wasseraufnahme  $\leq 0,5 \text{ kg}/(\text{m}^2 \text{ h}^{0,5})$
- Größtkorn 2 mm

## Anwendung

- Nach DAfStb-Richtlinie „Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen“ für Instandsetzungsprinzip R, Grundsatzlösung R1 geeignet
- Im Innen-, Außen- und Nassbereich von Alt- und Neubauten
- An vertikalen Flächen und an waagerechten Flächen die von unten appliziert werden

Betofix SPCC	
Art.-Nr.	1100
Gebindegröße	25 kg
Frischmörtelrohddichte	ca. 2,20 g/cm <sup>3</sup>
Festmörtelrohddichte	ca. 2,11 g/cm <sup>3</sup> (nach 28 Tagen)
Druckfestigkeit	$\geq 15 \text{ N/mm}^2$ (nach 1 Tag) $\geq 40 \text{ N/mm}^2$ (nach 7 Tagen) $\geq 45 \text{ N/mm}^2$ (nach 28 Tagen)
Biegezugfestigkeit	$\geq 8,0 \text{ N/mm}^2$ (nach 28 Tagen)
Dyn. E-Modul	$\geq 25.000 \text{ N/mm}^2$
Haftvermögen	$\geq 2,0 \text{ N/mm}^2$
Verarbeitungstemp.	> + 5 °C bis + 30 °C
Verarbeitungszeit	ca. 60 min (20 °C)
Verbrauch	ca. 2,0 kg/m <sup>2</sup> je mm Schichtdicke
Verarbeitung	Zwangsmischer, Nassspritzmaschinen, Trockenspritzmaschinen



## REMMERS BETOFIX RM / BETOFIX R2

### Schnellreparatur – Vom Korrosionsschutz bis zur Beschichtung in einem Tag

Zeit ist Geld – nicht nur, wenn es wirklich schnell gehen muss. Betofix von Remmers setzt in der Betoninstandsetzung neue Maßstäbe. Die Betoninstandsetzung kann vom Korrosionsschutz bis zur Beschichtung in einem Tag ausgeführt werden.

Gerade bei kleineren Reparaturmaßnahmen, beispielsweise an Balkonplatten oder -brüstungen, rechnet sich eine zweimalige Anreise zum Objekt nicht. Umso wichtiger ist es, ein schnelles Produktsystem zu haben, dass mit wenigen aufeinander abgestimmten Produkten auskommt und gleichzeitig mit sehr guten Verarbeitungseigenschaften aufwartet.

#### 1 Reinigung

Die Reinigung dient nicht nur der Optik. Schmutzkrusten speichern Feuchtigkeit und Schadstoffe und behindern die Austrocknung des Untergrundes.

#### 2 Lose Bestandteile abtragen

Korrodierte Bewehrung komplett freilegen.

#### 3 Entrostung

Korrodierte Bewehrungsstähle mechanisch auf Reinheitsgrad SA 2 1/2 entrosteten.

#### 4 Korrosionsschutz

Betofix RM / Betofix R2 wird, vergütet mit Rostschutz M, als Korrosionsschutzanstrich auf den entrosteten Bewehrungsstählen eingesetzt. Bereits 30 Min. nach Anstrich kann die Ausbruchsstelle geschlossen werden.

#### 5 Betonersatz

Die Ausbruchsstelle ohne zusätzliche Spachtelung in einem Arbeitsgang mit Betofix RM oder Betofix R2 schließen. Drei Stunden später ggf. Oberflächenschutz aufbringen.

#### 6 Hydrophobierung und Graffiti-schutz

Schutz der Bewehrung vor erneuter Korrosion analog Instandsetzungsprinzip W mittels Hydrophobierung. Dabei wird die Wasseraufnahme des Betons über die Oberfläche weitgehend verhindert. Der semipermanente Remmers Graffiti-Schutz erleichtert das Entfernen von Graffiti-schmierereien zuvor behandelter Flächen.

#### 7 Beschichtung oder Lasur

Als Carbonatisierungsbremse für alten und ergänzten Beton und zur Wasserabweisung kann Betonacryl, ein deckender, matter Schutzanstrich auf Reinacrylatbasis oder Historic Schlämmlasur als halbdackender Anstrich auf Siliconharzbasis eingesetzt werden.

## Eigenschaften

- Beliebige Auftragsdicke in einem Arbeitsgang
- Nach 2–3 Stunden überarbeitbar
- Vereint Haftbrücke, Korrosionsschutz (durch Zugabe von Rostschutz M), Grobmörtel, Feinmörtel und Spachtel
- Spachtelung und Reprofilierung mit dem gleichen Material
- Ausgezeichnete Untergrundhaftung
- Sehr leichte Verarbeitung
- Hohe Ergiebigkeit
- Ansatzlos ausziehbar
- Filzbar
- Über Kopf verarbeitbar
- Sehr spannungsarm, daher rissfrei

## Anwendung

### Betofix RM:

- Geprüftes Schnellinstandsetzungs-System nach DIN EN 1504-3 der Anforderungsklasse R1 und M1 gem. DAfStb Rili-SIB

### Betofix R2:

- Schnellinstandsetzungs-System nach DIN EN 1504-3 der Anforderungsklasse R2

### Betofix RM / Betofix R2:

- Vollwertiger Korrosionsschutzanstrich durch Vergütung mit Rostschutz M

Betofix RM	
Art.-Nr.	1092
Gebindegröße	25 kg
Mischungsverhältnis mit Wasser	4,7 l Wasser + 25 kg Pulver
Frischmörtelrohichte	ca. 1,7 kg/dm <sup>3</sup>
Konsistenz	spachtelfähig
Druckfestigkeit	> 10 N/mm <sup>2</sup> (nach 28 Tagen)
Haftzugfestigkeit	ca. 1,0 – 3,0 N/mm <sup>2</sup> (nach 28 Tagen)
Beanspruchungsklasse	M1 / R1
Verarbeitungstemp.	+5 °C bis +25 °C
Verarbeitungszeit	20 °C – ca. 20 Min.
Erstarrungsbeginn	nach ca. 60 Min.
Verbrauch	ca. 1,2 kg/m <sup>2</sup> je mm Schichtdicke

Betofix R2	
Art.-Nr.	1093
Gebindegröße	25 kg
Mischungsverhältnis mit Wasser	4,5 l Wasser + 25 kg Pulver
Frischmörtelrohichte	ca. 1,6 kg/dm <sup>3</sup>
Konsistenz	spachtelfähig
Druckfestigkeit	> 15 N/mm <sup>2</sup> (nach 28 Tagen)
Haftzugfestigkeit	ca. 1,0 – 3,0 N/mm <sup>2</sup> (nach 28 Tagen)
Beanspruchungsklasse	R2
Verarbeitungstemp.	+5 °C bis +25 °C
Verarbeitungszeit	20 °C – ca. 20 Min.
Erstarrungsbeginn	nach ca. 60 Min.
Verbrauch	ca. 1,4 kg/m <sup>2</sup> je mm Schichtdicke







## REMMERS BETOFIX HQ 6

### Reprofilierung durch Vergießen

Mit der 3. Berichtigung der DAfStb-Richtlinie „Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen“ wird eine Reprofilierung von Betonbauteilen mit Vergußbetonen geregelt. Die verwendeten Produkte müssen die Anforderungen an die Schwindmaßklasse SKVB0 oder SKVB1 erfüllen.

Der Vergussbeton muss zur Sicherstellung des Verbundes bewehrt, und über Verbundanker mit dem Altbeton verbunden werden. Hier hat ein Nachweis hinsichtlich Verbund und ggf. Zwang zu erfolgen. Bei der Reprofilierung druckbeanspruchter Bauteile ist eine Umschnürungsbewehrung anzuordnen.

Remmers Betofix HQ6 zeichnet sich durch seine hervorragenden Fließeigenschaften, auch im Bereich von dichtliegender Bewehrung aus.

#### Eigenschaften

- Vergussbeton nach DAfStb-Richtlinie „Herstellung und Verwendung von zementgebundenem Vergussbeton und Vergussmörtel“
- Druckfestigkeitsklasse C50/60
- Schwindklasse SKVB 0
- Ausfließmaßklasse a3
- Frühfestigkeitsklasse C
- Brandverhalten A1
- Geeignet für die Feuchtigkeitsklassen W0, WF, WA
- Größtkorn 6 mm

#### Anwendung

- Nach 3. Berichtigung zur DAfStb-Richtlinie „Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen“ für Reprofilierung von Betonbauteilen geeignet
- Im Innen-, Außen- und Nassbereich von Alt- und Neubauten
- Einbetonieren von Stützen in Köcherfundamenten
- Verguss und Unterfüllung von Maschinen und Stahlkonstruktionen

Betofix HQ6	
Art.-Nr.	0556
Gebindegröße	25 kg
Frischmörtelrohddichte	ca. 2,30 g/cm <sup>3</sup>
Festmörtelrohddichte	ca. 2,20 g/cm <sup>3</sup> (nach 28 Tagen)
Druckfestigkeit	≥ 10 N/mm <sup>2</sup> (nach 1 Tag) ≥ 40 N/mm <sup>2</sup> (nach 7 Tagen) ≥ 60 N/mm <sup>2</sup> (nach 28 Tagen) ≥ 65 N/mm <sup>2</sup> (nach 90 Tagen)
Fließmaß	≥ 700 mm (nach 5 Minuten) ≥ 650 mm (nach 30 Minuten) ≥ 650 mm (nach 60 Minuten) ≥ 600 mm (nach 90 Minuten)
Quellmaß	0,5 Vol-% (nach 24 Stunden)
Größtkorn	6 mm
Verarbeitungstemp.	> + 5 °C bis + 30 °C
Verarbeitungszeit	ca. 90 min (20 °C)
Verbrauch	ca. 2,1 kg/l Hohlraum
Verarbeitung	Zwangsmischer, Förderpumpe

# REMMERS – SYSTEMLÖSUNGEN

## Anforderungen und Gütesiegel im Überblick

Anwendungsbereich	Stoffgruppe	Klasse gemäß DIN EN 1504-3	Beanspruchbarkeitsklasse gemäß RL-SIB		Arbeitsgang
<b>Betonreparatur-System</b> (Betonkosmetik) für den nicht standsicherheitsrelevanten Bereich	PCC	R1 / R2	M1	Statisch nicht anrechenbar	Korrosionsschutz
					Reparaturmörtel
<b>Betonersatz-System</b> für den standsicherheitsrelevanten Bereich	PCC I	R4	M2	Statisch nicht anrechenbar	Haftbrücke
	PCC I + II	R3 / R4			Betonersatz
					Korrosionsschutz*
	SPCC	R4	Betonersatz		
PCC I + II	R3 / R4	M3	Statisch anrechenbar	Betonersatz im Spritzverfahren	
				Korrosionsschutz*	
PCC I + II	R3 / R4	M3	Statisch anrechenbar	Betonersatz	
				Betonersatz	

Anwendungsbereich	Stoffgruppe	Anforderungen gemäß DIN EN 1504-3	Beanspruchbarkeitsklasse gemäß RL-SIB	Arbeitsgang
<b>Spachtel</b>	PCC	R1 / R2	M1	Spachtel
<b>Spachtel</b>	PCC	R1 / R2 / R3	M1 / [M2 / M3]	Spachtel

Anwendungsbereich	Stoffgruppe	Anforderungen gemäß DIN EN 1504-3		Beanspruchbarkeitsklasse gemäß RL-SIB		Arbeitsgang
<b>Betonersatz-System</b>	PC	R3 / R4	Statisch anrechenbar	M2	Statisch nicht anrechenbar	Korrosionsschutz
						Betonersatz

Anwendungsbereich	Europäische Regelwerke	Nationale Regelwerke
<b>Vergussmörtel zum Füllen von Hohlräumen</b>	–	Anforderung gemäß DAfStb Rili VeBMR
<b>Vergussbeton zum Reprofilieren von Bauteilen</b>	–	Anforderung gemäß DAfStb Rili VeBMR

\* Gemäß Bauregelliste A, Teil 1

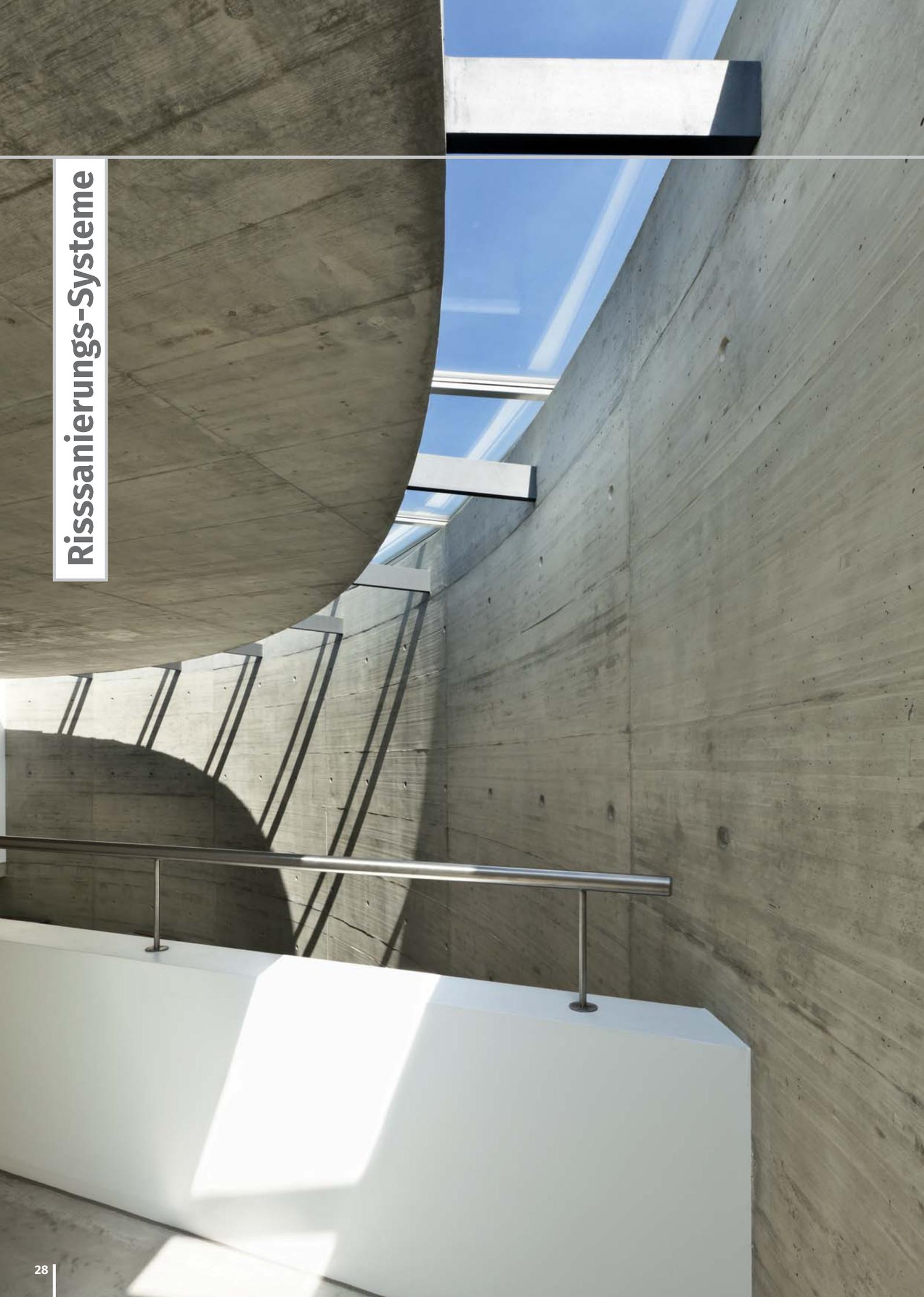
	Produkt / Produktsysteme	BAST-Listung	BAW-Listung	Kennzeichnung	Zugelassen für den Trinkwasserbereich gem. DVGW-Arbeitsblatt W 347, W 270 und W 300
	Rostschutz M + Betofix RM			CE	
	Rostschutz M + Betofix R2			CE	
	Betofix RM			CE	
	Betofix R2			CE	
	Betofix HB / Betofix KHB			CE	
	Betofix R4 EM			CE	
	Betofix KHB	✓	✓	CE	
	Betofix R4	✓	✓	CE	
	Betofix R4 SR			CE	✓
	Betofix SPCC	✓		CE	
	Betofix KHB	✓	✓	CE	
	Betofix R4	✓	✓	CE	
	Betofix R4 SR			CE	✓

	Produkt / Produktsysteme	BAST-Listung	BAW-Listung	Kennzeichnung	Zugelassen für den Trinkwasserbereich gem. DVGW-Arbeitsblatt W 347, W 270 und W 300
	Betofix RM			CE	
	Betofix Spachtel	✓		CE	

	Produkt / Produktsysteme	BAST-Listung	BAW-Listung	Kennzeichnung	Zugelassen für den Trinkwasserbereich gem. DVGW-Arbeitsblatt W 347, W 270 und W 300
	Rostschutz EP 2K				
	Saniermörtel EP 2K				
	Reperaturmörtel EP 2K				

	Produktsysteme	BAST-Listung	BAW-Listung	Kennzeichnung	Zugelassen für den Trinkwasserbereich gem. DVGW-Arbeitsblatt W 347, W 270 und W 300
	Betofix HQ 3			Ü*	
	Betofix HQ 6			Ü*	

# Risssanierungs-Systeme





## RISSANIERUNGSSYSTEME

### Nutzen und Funktionalität wieder herstellen

Eine Vielzahl von Schäden an Betonbauwerken entsteht aufgrund von Rissen und Hohlräumen, die das Eindringen von Schadstoffen in den Baukörper ermöglichen. Diese schädigenden Einflüsse beeinträchtigen die Funktionalität des Betons und vermindern somit die Tragfähigkeit des Bauwerks erheblich. Die häufigsten Ursachen für Rissbildungen sind:

- Schwinden
- Änderung der statischen Bedingungen durch Setzung
- Eigenspannungen des Bauteils
- Thermische Längenänderungen

Durch Bohrlochinjektionen oder Tränkungen der Fehlstellen mit geeigneten Rissfüllstoffen lässt sich die volle Nutzung und Funktionalität des Betons wieder herstellen.

Um die Ziele der Rissanierung definieren zu können, sind ausführliche Kenntnisse über die Feuchtigkeit an den Rissufern, die Rissbreitenänderung sowie über den Rissverlauf nötig.

Remmers Injektionsharze sind durch ausgezeichnete Verbundhaftung, hohe Chemikalienbeständigkeit und konstantes Viskositätsverhalten bei der Injektion optimal für die Her-

stellung von zug- und druckfesten Verbindungen geeignet. Um das Injektionsmaterial in den Rissbereich zu injizieren, ist es notwendig, diesen vorab zu verdämmen, um entsprechenden Druck zur Verteilung und Verfüllung des Materials zu erzeugen.

Des Weiteren bietet Remmers unterschiedliche Injektionsharze auf Polyurethan-Harz-Basis mit denen feuchte oder gar wasserführende Risse verschlossen und abgedichtet werden können. Diese Materialien eignen sich optimal zur Herstellung von dehnfähigen Verbindungen.



## REMMERS INJEKTIONSPRODUKTE

Klassifizierung nach DIN EN 1504-5

Produkt	Verwendungszweck (Füllen von Rissen)	zugelassene Mindestrissbreite	Feuchtezustand des Risses				Viskosität bei 23 °C	Verarbeitungstemperatur	
			1	2	3	4		mind.	max.
			trocken	feucht	nass	wasserführend			
<b>IR PUR 2 K 150</b>	D1 (dehnbar)	0,2 mm	✓	✓	✓		150 mPa	5 °C	30 °C
<b>IR PUR 250</b>	D1 (dehnbar)	0,3 mm		✓	✓	✓	250 mPa	5 °C	30 °C
<b>IR PUR 2K rapid</b>	Keine Klassifizierung nach DIN EN 1504-5 möglich								
<b>IR Epoxy 360</b>	F1 (kraftschlüssig)	0,2 mm	✓				360 mPa	8 °C	30 °C
<b>Injektionsharz 100 -IR Epoxy 100-</b>	F1 (kraftschlüssig)	0,1 mm	✓				100 mPa	8 °C	30 °C
<b>Injektionsleim 2K -ICS 2K-</b>	Material befindet sich in Prüfung								



# REMMERS – SYSTEMLÖSUNGEN

## Rissinjektion, Abdichtung und Verdämmung

Füllziel	Risszustand			
	trocken	feucht	„drucklos“ wasserführend	„unter Druck“ wasserführend
<b>Schließen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Injektionsharz 100 (T) -IR PUR 100-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Injektionsleim 2K (T) -ICS 2K-</li> </ul>		
<b>Schließen und Abdichten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>IR Epoxy 360 (I)</li> <li>IR PUR 2K 150 (I)<sup>1</sup></li> <li>Injektionsleim 2K (I)<sup>1</sup> -ICS 2K-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>IR PUR 2K 150 (I)</li> <li>IR PUR 250 (I)<sup>2</sup></li> <li>Injektionsleim 2K (I)<sup>1</sup> -ICS 2K-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>IR PUR 2K 150 (I)</li> <li>IR PUR 250 (I)<sup>2</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>IR PUR 2K rapid (I)<sup>3</sup></li> <li>IR PUR 2K 150 (I)</li> </ul>
<b>Begrenzt Dehnfähiges Verbinden</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>IR PUR 2K 150 (I)<sup>1</sup></li> <li>IR PUR 250 (I)<sup>1</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>IR PUR 2K 150 (I)</li> <li>IR PUR 250 (I)<sup>2</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>IR PUR 2K 150 (I)</li> <li>IR PUR 250 (I)<sup>2</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>IR PUR 2K rapid (I)<sup>3</sup></li> <li>IR PUR 2K 150 (I)</li> </ul>
<b>Kraftschlüssiges Verbinden</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>IR Epoxy 360 (I)</li> <li>Injektionsleim 2K (I)<sup>1</sup> -ICS 2K-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Injektionsleim 2K (I) -ICS 2K-</li> </ul>		
<b>Verdämmung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>BH 100 + AddTX</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>MT 100 + AddTX</li> </ul>	Bei Bedarf Risse mit Rapidhärtter schließen	Bei Bedarf Risse mit Rapidhärtter schließen

1) Vornässen der Rissflanken notwendig

2) Verdämmung in der Regel nicht notwendig

3) Einbringen, in dem der Wasserbelastung zugewandtem Bauteildrittel.  
Zusätzliche, abdichtende Injektion notwendig

I = Injektion    T = Tränkung

# Oberflächenschutz-Systeme





## OBERFLÄCHENSCHUTZ-SYSTEME

### Großer Nutzen bei gestalterischer Vielfalt

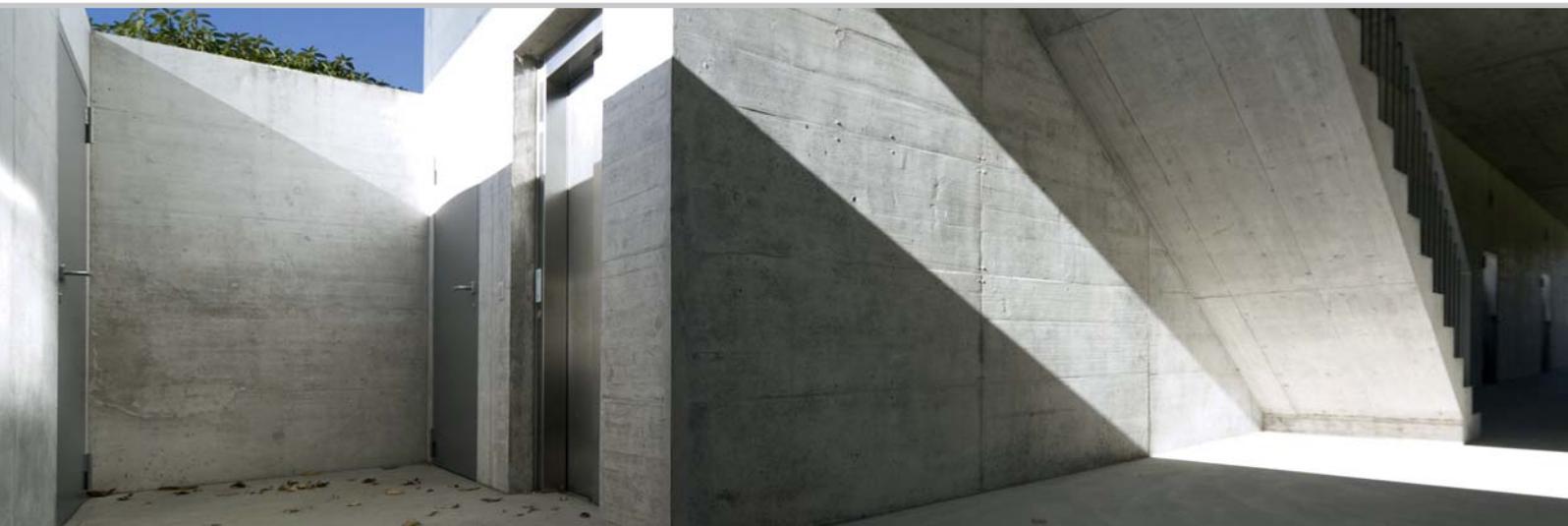
Das Eindringen von Feuchtigkeit in einen Baustoff zu verhindern, ist eine seit vielen Jahrhunderten bekannte Methode um Bauwerke zu schützen. Bereits Vitruv beschrieb in seinem Werk „De Architectura Libri Decem“ den Einsatz von natürlichen Ölen, um Mörtel wasserabweisend und damit beständiger zu machen. Heute werden diese Aufgaben von modernen Schutzstoffen übernom-

men, deren Wirksamkeit und Dauerhaftigkeit durch hochwertige Wirkstoffe und Bindemittel sichergestellt werden.

Beschichtungen und Imprägnierungen dienen als Schutzschicht mit unterschiedlichen Funktionen. Neben dem Schutz gegen das Eindringen von schädigenden Stoffen, z. B. Salzen oder auch CO<sub>2</sub>, in den Beton und der

damit verbundenen Regulierung des Feuchtehaushaltes und Erhöhung des elektrischen Widerstandes, kann auch die physikalische Widerstandsfähigkeit erhöht werden.

Hinzu kommt die Möglichkeit einer starren oder flexiblen Rissüberbrückung sowie die große gestalterische Vielfalt mit geprüften Oberflächenschutzsystemen von OS 1 bis OS 11.



# REMMERS FUNCOSIL IC

## OS 1 (OS A) – Hydrophobierende Imprägnierung

### Eigenschaften

- Leichte Verarbeitung durch Cremetechnik
- Wasserabweisend  $w \leq 0,1 \text{ kg}/(\text{m}^2 \text{ h}^{0,5})$
- Hochkonzentriert (80 % Wirkstoffgehalt)
- Hohe Schutzwirkung bei Frost- und Tausalz-Beanspruchung
- Lösemittelfrei, wässrig und umweltverträglich

### Anwendung

- Tiefenhydrophobierung von Beton und Stahlbeton im Brücken-, Straßen- und Hochbau
- Hydrophobierende Imprägnierung nach DIN EN 1504-2 / DIN V 18026, BAST gelistet und zertifiziert nach ZTV-ING, TL / TP
- Qualitätssicherung in Eigeninitiative analog zur Erlangung des abP



Funcosil IC	
Art.-Nr.	0710
Gebindegröße	5 l, 30 l
Aussehen	milchig, weiß, cremig
Wirkstoffgehalt	ca. 80 % (m/m)
Dichte	ca. 0,9 kg/l
pH-Wert	ca. 8
Flammpunkt	ca. 74 °C
Verarbeitung	Pinself, Lammfellrolle, Airless spritzbar
Verarbeitungstemp.	+ 10 °C bis + 25 °C
Airless-Düsen	Nr. 523; 50° Spritzwinkel; Bohrung 0,023 Zoll Nr. 421; 40° Spritzwinkel; Bohrung 0,021 Zoll
Airless-Verfahren Geräte-Druck	50 – 60 bar
Verbrauch	mind. 200 ml/m <sup>2</sup>





# REMMERS BETONACRYL

## OS 2 (OS B) / OS 4 (OS C) – Beschichtung

### Eigenschaften

- Höchste Deckkraft
- Sehr dauerhaft
- Reduzierung der Wasseraufnahme
- Reduzierung der Kohlendioxid diffusion
- Reduzierung des Eindringens beton- und stahlangreifender Stoffe, damit Verbesserung des Frost- und Tausalz-Widerstandes

### Anwendung

- Oberflächenschutzsystem für Beton nach DIN EN 1504-2 / DIN V 18026, BAST gelistet und zertifiziert nach ZTV-ING, TL / TP
- Qualitätssicherung in Eigeninitiative analog zur Erlangung des abP

Betonacryl -Color PA-	
Art.-Nr.	6500, 6529, 6530
Gebindegröße	5 l, 15 l
Farbton	weiß, Farbtonkollektion, Sonderfarbtöne
Bindemittel	Reinacrylat
Pigmente	lichtechte, alkalibeständige Oxidpigmente / Titandioxid
Extender	mineralische Füllstoffe
Dichte	ca. 1,3 kg/l
pH-Wert	ca. 9,0
Verdünnungsmedium	Wasser
Verarbeitung	Pinselflächenstreicher, Lammfellrolle, Airless spritzbar
Verarbeitungstemp.	> +5 °C
Verbrauch	mind. 300 ml/m <sup>2</sup> pro Anstrich



# REMMERS OS CONCRE-FILL / BETOFIX-SPACHTEL

## OS 4 (OS C) / OS 5a (OS D II) – Ausgleichsspachtel

### Eigenschaften

#### OS Concre-Fill

Ausgleichsspachtelung bis 1 mm auf tragfähigen Altbeschichtungen

- Gute Haftung
- Streich-, roll- und spachtelbar

#### Betofix-Spachtel

Ausgleichsspachtelung bis 10 mm auf mineralischen Untergründen

- Hohe Frühfestigkeit
- Gute Glätt- und Haftfähigkeit
- Spannungsarm und rissfrei erhärtend

### Anwendung

- Ausgleichsspachtel / Zwischenbeschichtungen im Oberflächenschutzsystem für Beton nach DIN EN 1504-2 / DIN V 18026, BASt gelistet und zertifiziert nach ZTV-ING, TL / TP
- Qualitätssicherung in Eigeninitiative analog zur Erlangung des abP

OS Concre-Fill -Color PA Fill-	
Art.-Nr.	6490
Gebindegröße	15 l
Farbton	weiß
Bindemittel	Reinacrylat
Festkörpergehalt	ca. 75 %
Pigmente	Titandioxid
Extender	mineralische Füllstoffe
Verdünnungsmedium	Wasser
Verarbeitung	Pinself, Malerrolle, Flächenstreicher, Spachtel, Airless spritzbar
Verarbeitungstemp.	> +8 °C
Verbrauch	ca. 400 – 900 ml/m <sup>2</sup> pro Anstrich

Betofix-Spachtel -Betofix Fill-	
Art.-Nr.	1008
Gebindegröße	5 kg, 25 kg
Farbton	grau
Bindemittel	hydraulisch
Festkörpergehalt	–
Pigmente	–
Füllstoff	mineralische Füllstoffe
Wasseranspruch	ca. 15 %
Verarbeitung	Kelle, Spachtel, Traufel
Verarbeitungstemp.	> +5 °C < +30 °C
Verbrauch	ca. 1,75 kg/m <sup>2</sup> /mm Schichtdicke



Remmers OS 4 (OS C) – Beschichtung mit erhöhter Dichtheit (mit Ausgleichsspachtelung)			
<b>System 1</b> Auf tragfähiger Altbeschichtung	Ausgleichsspachtelung / bis 1 mm	OS Concre-Fill -Color PA Fill-	mind. 0,9 l/m <sup>2</sup> (2 Applikationen)
	Beschichtung	Betonacryl -Color PA-	mind. 0,3 l/m <sup>2</sup> (2 Applikationen)
<b>System 2</b> Auf mineralischem Untergrund	Ausgleichsspachtelung / bis 10 mm	Betofix-Spachtel -Betofix Fill-	mind. 3,6 kg/m <sup>2</sup>
	Beschichtung	Betonacryl -Color PA-	mind. 0,3 l/m <sup>2</sup> (2 Applikationen)
Remmers OS 5a (OS D) – Beschichtung mit geringer Rissüberbrückungsfähigkeit (mit Ausgleichsspachtelung)			
<b>System 1</b> Auf tragfähiger Altbeschichtung	Ausgleichsspachtelung / bis 1 mm	OS Concre-Fill -Color PA Fill-	mind. 0,9 l/m <sup>2</sup> (2 Applikationen)
	Beschichtung	Elastoflex-Fassadenfarbe -Color Flex-	mind. 0,75 l/m <sup>2</sup> (3 Applikationen)
<b>System 2</b> Auf mineralischem Untergrund	Ausgleichsspachtelung / bis 10 mm	Betofix-Spachtel -Betofix Fill-	mind. 3,6 kg/m <sup>2</sup>
	Beschichtung	Elastoflex-Fassadenfarbe -Color Flex-	mind. 0,75 l/m <sup>2</sup> (3 Applikationen)



# REMMERS ELASTOFLEX-FASSADENFARBE

## OS 5a (OS D II) – Beschichtung

### Eigenschaften

- Hoch rissüberbrückend
- Hoch wasserabweisend und wasserdampfdiffusionsfähig
- Hoch CO<sub>2</sub>-bremsend

### Anwendung

- Beschichtung für Betonbauteile nach DIN EN 1504-2 / DIN V 18026, BAST gelistet und zertifiziert nach ZTV-ING, TL / TP
- Qualitätssicherung in Eigeninitiative analog zur Erlangung des abP
- Beschichtung mit geringer Rissüberbrückungsfähigkeit für nicht begeh- und befahrbare Flächen
- Mit OS Concre-Fill direkt auf saubere, tragfähige Altbeschichtungen
- Mit Betofix-Spachtel im System auch für Ausgleichspachtelungen bis 10 mm

Elastoflex-Fassadenfarbe -Color Flex-	
Art.-Nr.	2976, 2978
Gebindegröße	15 l
Farbton	weiß, Farbtonkollektion
Bindemittel	UV-vernetzendes Acrylatcopolymer
Pigmente	lichtechte, alkalibeständige Oxidpigmente
Extender	mineralische Füllstoffe
Dichte	ca. 1,35 kg/l
pH-Wert	> 8,5
Verdünnungsmedium	Wasser
Verarbeitung	Pinself, Rolle, Bürste, Airless spritzbar
Verarbeitungstemp.	> +5 °C
Verbrauch	mind. 750 ml/m <sup>2</sup> (3 Applikationen)



# REMMERS – SYSTEMLÖSUNGEN

## Oberflächenschutz-Systeme im Überblick

Fassadenbeschichtung Systembezeichnung	Beschreibung nach Rili-SIB, DIN V 18026	Arbeitsgang	
<b>OS 1 (OS A)</b>	Hydrophobierende Imprägnierung	Hydrophobierung	
<b>OS 2 (OS B)</b>	Beschichtung für nicht begeh- und befahrbare Flächen (ohne Kratz- bzw. Ausgleichspachtelung)	Imprägnierung	
		Beschichtung	
<b>OS 4 (OS C)</b>	Beschichtung mit erhöhter Dichtigkeit für nicht begeh- und befahrbare Flächen (mit Kratz- bzw. Ausgleichspachtelung)	System 1	Spachtelung
			Beschichtung
		System 2	Spachtelung
			Beschichtung
<b>OS 5a (OS DII)</b>	Beschichtung mit geringer Rissüberbrückungsfähigkeit für nicht begeh- und befahrbare Flächen (mit Kratz- bzw. Ausgleichspachtelung)	System 1	Spachtelung
			Beschichtung
		System 2	Spachtelung
			Beschichtung

Bodenbeschichtung Systembezeichnung	Beschreibung nach Rili-SIB, DIN V 18026	Arbeitsgang	
<b>OS 8</b>	Starre Beschichtung für befahrbare, mechanisch stark belastete Flächen	System 1 wasser- dampfdiffu- sionsdicht	Grundierspachtelung
			Einstreuung
			Versiegelung
		System 2 wasser- dampfdiffu- sionsfähig	Grundierung
			Verschleißschicht
			Einstreuung
			Versiegelung
<b>OS 10</b>	Abdichtung als Dichtungsschicht mit hoher Rissüberbrückung unter Schutz- und Deckschichten für begeh und befahrbare Flächen	Grundierung	
		Zwischenschicht (1. hwO)	
		Verschleißschicht (2. hwO)	
		Einstreuung	
		Versiegelung	
<b>OS 11a (OS Fa)</b>	(vorwiegend Freidecks) Beschichtung mit erhöhter dynamischer Rissüberbrückungsfähigkeit für begeh- und befahrbare, frei bewitterte Flächen (Zweischichtsystem)	Versiegelung	
		Grundierung	
		Einstreuung	
		Zwischenschicht (1. hwO)	
		Verschleißschicht (2. hwO)	
		Einstreuung	
<b>OS 11b (OS Fb)</b>	(vorwiegend Innenflächen, nur überdacht) Beschichtungen mit erhöhter dynamischer Rissüberbrückungsfähigkeit für begeh und befahrbare, nicht frei bewitterte überdachte Flächen	Grundierung	
		Einstreuung	
		Verschleißschicht	
		Einstreuung	
		Versiegelung	

	Produkt / Produktsysteme	BAST-Listung	Kennzeichnung	abP	Ü-Kennzeichnung
	Funcosil IC	✓	CE	*	**
	Imprägniergrund -Primer H-	✓	CE	*	**
	Betonacryl -Color PA-		CE		
	OS Concre-Fill -Color PA Fill-	✓	CE	*	**
	Betonacryl -Color PA-		CE		
	Betofix-Spachtel -Betofix Fill-	✓	CE	*	**
	Betonacryl -Color PA-		CE		
	OS Concre-Fill -Color PA Fill-	✓	CE	*	**
	Elastoflex-Fassadenfarbe -Color Flex-		CE		
	Betofix-Spachtel -Betofix Fill-	✓	CE	*	**
	Elastoflex-Fassadenfarbe -Color Flex-		CE		

	Produkt / Produktsysteme	BAST-Listung	Kennzeichnung	abP	Ü-Kennzeichnung
	Epoxy-Primer PF New + Quarzsand 0,1 – 0,3 mm		CE	*	**
	Quarzsand 0,3 – 0,8 mm im Überschuss				
	Epoxy Color Top		CE		
	Epoxy WD Base		CE	*	**
	Epoxy WD Base + Quarzsand 0,1 – 0,3 mm		CE		
	Quarzsand 0,3 – 0,8 mm im Überschuss				
	Epoxy Color Top (LE)		CE		
	PUR Primer OS pro		CE	*	**
	PUR Hybrid OS pro		CE		
	PUR Color VS OS pro		CE		
	Quarzsand 0,6 – 1,2 mm im Überschuss				
	PUR Top OS pro		CE		
	Epoxy Primer OS 11	✓	CE	*	**
	Quarzsand 0,3 – 0,8 mm				
	PUR Color OS 11 ZS		CE		
	PUR Color OS 11 VZ + 20 % Quarzsand 0,1 – 0,4 mm		CE		
	Quarzsand 0,3 – 0,8 mm				
	Epoxy Top OS 11 oder PUR Top OS 11		CE		
	Epoxy Primer OS 11	✓	CE	*	**
	Quarzsand 0,3 – 0,8 mm				
	PUR Color OS 11 ZS + 30 % Quarzsand 0,1 – 0,4 mm		CE		
	Quarzsand 0,3 – 0,8 mm				
	Epoxy Top OS 11		CE		

\*\* Laut eines EuGH-Urteils dürfen bei harmonisierten Normen keine zusätzlichen nationalen Anforderungen an Bauprodukte gestellt werden. Somit entfällt das bisher bekannte Ü-Zeichen ab dem 16.10.2016. Die Remmers GmbH wird die bisherigen Produkteigenschaften sowie eine Fremdüberwachung auf freiwilliger Basis weiterhin gewährleisten.

