Sanierung: Bautenschutz- und Instandhaltungssysteme

Von Remmers Gruppe SE



© Remmers

Remmers Gruppe SE
Bernhard-Remmers-Str. 13
49624 Löningen
Deutschland

Tel.: +49 5432 83434
Fax: +49 5432 3985

info@remmers-fachplanung.de
www.remmers.com

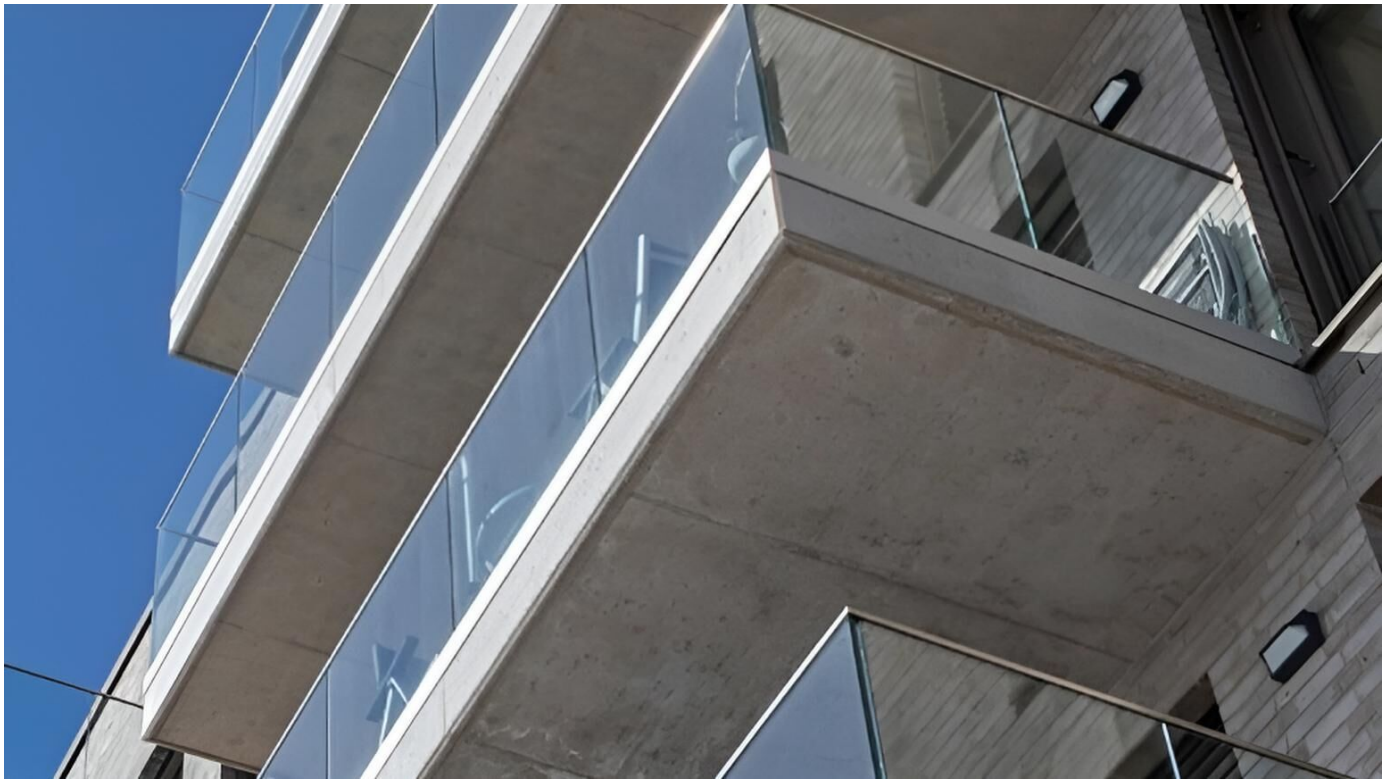
Remmers bietet ganzheitliche Lösungen und Systeme zum Schutz und Instandhaltung von Gebäuden. Bewährte Standardlösungen stehen neben besonders schnellen und dadurch wirtschaftlichen Systemen und vor allem neben objektspezifischen Speziallösungen. Basis ist immer eine professionelle Bauzustandsanalyse.

Folgende Systeme werden angeboten:

- Flachdachregeneration: Sanierungssysteme für Flachdächer
- Energetische Sanierungssysteme
- Schimmelsanierungssysteme
- Fassadenschutz für Ziegel- und Putzfassaden
- Keller: Systeme für dauerhafte Abdichtung und Sanierung

Betonschutz und Betoninstandsetzung | Remmers

Aus der Serie Sanierung: Bautenschutz- und Instandhaltungssysteme von Remmers Gruppe SE



© Remmers

Mit Betonersatzsystemen für den Hand-, Spritz- und Vergussauftrag bietet Remmers Lösungen für geschädigte Betonbauteile in unterschiedlichen Einbaulagen. Bei chloridbedingter Bewehrungskorrosion können darauf abgestimmte Mörtel auch Teil eines kathodischen Korrosionsschutzsystems sein. So lassen sich geschädigte Querschnitte wiederherstellen und die Bewehrung vor weiterer Korrosion schützen.

Betoninstandsetzung: Erst die Ursache klären, dann das System wählen

Abplatzungen, freiliegende Bewehrung und geschädigte Betonflächen können unterschiedliche Ursachen haben. Bevor ein Instandsetzungssystem festgelegt wird, muss geklärt sein, wie weit die Schädigung reicht, welche Funktion das Bauteil erfüllt und welchen Einwirkungen es künftig ausgesetzt ist. Muss ein Betonquerschnitt ergänzt werden? Ist die Bewehrung bereits von Korrosion betroffen? Und welches Verfahren lässt sich an der betreffenden Stelle einsetzen? Remmers bietet dafür aufeinander abgestimmte Lösungen: Betonersatzsysteme für unterschiedliche Bauteile und Verarbeitungsarten sowie Mörtelsysteme für den kathodischen Korrosionsschutz. Die Auswahl beginnt bei der Schadensursache und dem Instandsetzungsziel – nicht beim einzelnen Produkt.

Schadensmechanismen an Betonbauwerken

Bei Betonbauwerken sind zwei Herausforderungen zu unterscheiden: Betonkorrosion schädigt den Beton selbst. Bewehrungskorrosion greift den Stahl im Inneren des Stahlbetons an und kann später auch die Betondeckung beschädigen. Welche Maßnahme erforderlich ist, hängt davon ab, welcher Schadensmechanismus vorliegt und wie weit er fortgeschritten ist. Kritisch sind folgende Punkte:

Betonschutz und Betoninstandsetzung | Remmers

Aus der Serie Sanierung: Bautenschutz- und Instandhaltungssysteme von Remmers Gruppe SE



Frost und Taumittel: Dringt Wasser in den Beton ein und gefriert, wird sein Gefüge beansprucht. Taumittel können die Belastung verstärken.
Chemische Angriffe: Stoffe aus der Umgebung können den Beton verändern und seine Beständigkeit beeinträchtigen.
Mechanischer Verschleiß: Auf befahrenen oder stark genutzten Flächen wird die Betonoberfläche durch wiederholte Beanspruchung abgetragen.
Karbonatisierung: Kohlendioxid dringt in den Beton ein und senkt dessen Alkalität. Erreicht die Karbonatisierung die Bewehrung, kann ihr natürlicher Korrosionsschutz verloren gehen.
Chloride: Diese Stoffe können beispielsweise über tausalzhaltiges Wasser eindringen und örtlich begrenzte

Beginnt die Bewehrung zu rosten, kann der Rost Druck auf den umgebenden Beton ausüben. Zunächst entstehen möglicherweise Risse; später kann die Betondeckung abplatzen. Wie weit die Korrosion bereits fortgeschritten ist, lässt sich am sichtbaren Schaden allein nicht zuverlässig erkennen.

Expositionsklassen als Orientierung für die Systemwahl

Expositionsklassen beschreiben, welchen Einwirkungen ein Betonbauteil aus seiner Umgebung ausgesetzt ist. Für die Instandsetzungsplanung helfen sie, die künftigen Anforderungen an den Betonersatz zu bestimmen. Daneben muss der vorhandene Betonuntergrund beurteilt werden. Rückseitige Durchfeuchtung, Risse oder die statische Mitwirkung einer Querschnittsergänzung können die Wahl des Instandsetzungssystems ebenfalls beeinflussen.

- **Einwirkungen aus der Umgebung** beschreiben Belastungen, denen das Bauteil ausgesetzt ist. Ein Beispiel ist die Klasse XD für Chlorideinwirkung, etwa durch Taumittel. Sie ist relevant, wenn der Schutz der Bewehrung und die Eignung des Betonersatzsystems beurteilt werden.
- **Einwirkungen aus dem Untergrund** können die Funktion und den Verbund des Instandsetzungssystems beeinflussen. Ein Beispiel ist XBW1: rückseitige Durchfeuchtung ohne Durchströmung oder erhöhte Restfeuchtigkeit. Ob das vorgesehene System unter diesen Bedingungen geeignet ist, ist bei der Planung zu prüfen.

An einem Bauteil können mehrere Einwirkungen gleichzeitig auftreten. Ihre Einordnung ist Teil der Bestandsuntersuchung; sie legt für sich genommen noch kein Produkt fest. Weitere Klassen und Beispiele finden Sie in der Produktbroschüre Betonschutz und –instandsetzung.

Prinzipien und Verfahren der Betoninstandsetzung



Aus dem Befund ergibt sich das Ziel der Maßnahme. Soll fehlender Beton ersetzt werden, steht die Reprofilierung oder Querschnittsergänzung im Vordergrund. Ist die Bewehrung gefährdet, muss ihr Schutz Bestandteil des Konzepts sein. Nicht jede Schädigung lässt sich daher mit demselben Reparaturverfahren behandeln. Die Prinzipien können ineinandergreifen. Auch bei einem Bauwerk mit kathodischem Korrosionsschutz können geschädigte Bereiche Betonersatz benötigen. Umgekehrt ist nicht jeder Betonersatzmörtel automatisch für die Einbettung von Anoden geeignet. Die jeweilige Aufgabe ist im Instandsetzungskonzept festzulegen.

Betonschutz und Betoninstandsetzung | Remmers

Aus der Serie Sanierung: Bautenschutz- und Instandhaltungssysteme von Remmers Gruppe SE

Technische Regel „Instandhaltung von Betonbauwerken

Für die folgenden Systeme sind insbesondere die Reprofilierung und Querschnittsergänzung nach Prinzip 3 sowie der kathodische Schutz nach Prinzip 10 relevant. Welches Verfahren eingesetzt wird, ist anhand des untersuchten Bauwerks festzulegen.

Prinzip	Zugeordnete Verfahren
1. Schutz gegen das Eindringen von Stoffen	1.1 Hydrophobierung 1.3 Beschichtung 1.4 Lokale Abdeckung von Rissen (Bandagen) 1.5 Füllen von Rissen oder Hohlräumen
2. Regulierung des Wasserhaushalts des Betons	2.1 Hydrophobierung 2.3 Beschichtung 2.6 Füllen von Rissen oder Hohlräumen
3. Reprofilierung oder Querschnittsergänzung	3.1 Kleinflächiger Handauftrag 3.2 Betonieren oder Vergießen 3.3 Spritzauftrag 3.4 Auswechseln von Bauteilen
4. Verstärkung des Betontragwerks	4.1 Zufügen und Auswechseln von eingebetteten Bewehrungsstäben 4.3 Verstärkung durch geklebte Bewehrung 4.4 Querschnittsergänzung durch Mörtel oder Beton 4.5 Füllen von Rissen oder Hohlräumen
5. Erhöhung des physikalischen Widerstands	5.1 Beschichtung 5.3 Mörtel- oder Betonauftrag
6. Erhöhung des Widerstands gegen chemischen Angriff	6.1 Beschichtung 6.3 Mörtel- oder Betonauftrag
7. Erhalt oder Wiederherstellung der Passivität	7.1 Erhöhung beziehungsweise Teilersatz der Betondeckung mit zusätzlichem Mörtel oder Beton 7.2 Ersatz von chloridhaltigem oder carbonatisiertem Beton 7.4 Realkalisierung von carbonatisiertem Beton durch Diffusion 7.6 Füllen von Rissen oder Hohlräumen 7.7 Beschichtung 7.8 Lokale Abdeckung von Rissen (Bandagen)
8. Erhöhung des elektrischen Widerstands	8.1 Hydrophobierung 8.3 Beschichtung
10. Kathodischer Schutz	10.1 Anlegen eines elektrischen Potenzials

Diese Elemente strukturieren die folgende Auswahl der Betonersatz- und KKS-Systeme. Die Festlegung für ein konkretes Bauwerk erfordert eine entsprechende Untersuchung und Planung.

Systemlösungen für den Betonersatz

Betonersatz kommt infrage, wenn geschädigter Beton entfernt und fehlende Bereiche wiederhergestellt werden müssen. Maßgeblich sind dabei nicht nur Tiefe und Größe der Fehlstelle. Auch die statische Bedeutung des Bauteils, seine Einbaulage, die Zugänglichkeit und die spätere Beanspruchung bestimmen den Systemweg.

Remmers bietet Lösungen für diverse Aufgaben:

– Handauftrag für geeignete Schadstellen an statisch relevanten Bauteilen

Betonschutz und Betoninstandsetzung | Remmers

Aus der Serie Sanierung: Bautenschutz- und Instandhaltungssysteme von Remmers Gruppe SE

- Spritzauftrag für flächigere Instandsetzungen und entsprechende Einbaulagen
- Betonersatz auf horizontalen und schwach geneigten Flächen
- Verguss bei geeigneten Hohlräumen, Unterfüllungen und Einbausituationen
- Schnellreparatur für nicht statisch relevante Fehlstellen

Entscheidungsmatrix: Welches Betonersatzsystem passt zur Anwendung?

Die Matrix ordnet zunächst die Verarbeitungsart und den Anwendungsbereich zu. Innerhalb der Gruppen sind anschließend die Anforderungen an Altbeton, Beanspruchung und Systemaufbau zu prüfen.

Ausgangssituation	Vorrangige Entscheidung	Remmers-Systeme
Lokal begrenzter, statisch relevanter Betonschaden	Ist ein Handauftrag geeignet?	Betofix R4; je nach Anforderungen Betofix R4 SR oder Betofix R3 SR
Flächigere Schäden oder geeignete Überkopfarbeiten	Nass- oder Trockenspritzverfahren wählen	Betofix SPCC, Betofix SPCC TS, Betofix R4 SR oder Betofix R3 SR
Horizontale oder schwach geneigte Fläche	Betonersatz nach Beanspruchung und erforderlichem Aufbau wählen	Betofix EM 4 2K oder Betofix EM 8 2K; bei entsprechender Belastung Betofix EM SR 2K
Vergussraum, Unterfüllung oder Köcherfundament	Eignung eines fließfähigen Vergussbetons prüfen	Betofix HQ6
Ausbruch, Pore oder Fehlstelle ohne statische Relevanz	Geeigneten Reparaturmörtel auswählen	Betofix R2 oder Betofix RM

Betonersatz im Handauftrag

Beim Handauftrag werden vorbereitete Schadstellen mit Betonersatzmörtel reprofilert. Dieser Weg kommt infrage, wenn Lage und Umfang der Schädigung eine gezielte manuelle Ergänzung ermöglichen. Für die Planung zählen vor allem die statische Funktion des Bereichs, die Eigenschaften des Altbetons und die spätere Beanspruchung. Je nach Zustand des Altbetons und künftiger Beanspruchung kommen im Handauftrag unterschiedliche Betonersatzsysteme infrage.

Betonschutz und Betoninstandsetzung | Remmers

Aus der Serie Sanierung: Bautenschutz- und Instandhaltungssysteme von Remmers Gruppe SE



Das Bild zeigt den Aufbau des Betonersatzsystems Betofix R4: Haftbrücke (1), optionaler Korrosionsschutz (2), Betonersatzmörtel (3) und Spachtel (4). Für Betofix R4 SR ist derselbe Aufbau mit den entsprechenden SR-Produkten möglich.

Betofix R4 ist ein faserverstärkter Betonersatzmörtel der Klasse R4. Er ist für die statisch relevante Instandsetzung oberflächenrauer Bauteile vorgesehen, auch in statisch und dynamisch beanspruchten Bereichen. Bei Bauteilen mit Chlorid- sowie Frost-Tausalzbeanspruchung sind insbesondere diese Eigenschaften relevant:

- hoher Chlorideindringwiderstand
- Frost-Tausalzbeständigkeit
- geringer Schwund

Zum beschriebenen Systemaufbau gehören Betofix KHB als Haftbrücke zum vorbereiteten Beton und bei Bedarf als Korrosionsschutz. Betofix R4 ergänzt den geschädigten Bereich; Betofix Fill kann die Oberfläche anschließend egalisieren.

Betofix R4 SR ist ebenfalls ein faserverstärkter R4-Mörtel für die statisch relevante Instandsetzung. Er kommt insbesondere infrage, wenn neben der Chlorid- und Frost-Tausalzbeanspruchung ein hoher Sulfatwiderstand gefordert ist.

Wichtige Eigenschaften sind:

- hoher Sulfatwiderstand und hoher Chlorideindringwiderstand
- Frost-Tausalzbeständigkeit
- Eignung für Hand- und Nassspritzauftrag sowie gute Überkopfverarbeitbarkeit

Der dargestellte Systemaufbau umfasst Betofix KHB SR als Haftbrücke und bei Bedarf als Korrosionsschutz, Betofix R4 SR als Betonersatzmörtel sowie Betofix Fill SR zur anschließenden Egalisierung.

Betonschutz und Betoninstandsetzung | Remmers

Aus der Serie Sanierung: Bautenschutz- und Instandhaltungssysteme von Remmers Gruppe SE



Schematischer Aufbau des Betonersatzsystems Betofix R3 SR: Haftbrücke mit Betofix KHB SR (1), optionaler Korrosionsschutz mit Betofix KHB SR (2), Betonersatzmörtel Betofix R3 SR (3) und Spachtel Betofix Fill SR (4).

Betofix R3 SR ist ein Mörtel der Klasse R3 nach DIN EN 1504-3. Er ist für die statisch relevante Instandsetzung beschrieben und den Altbetonklassen A2 bis A3 zugeordnet. Damit kommt er infrage, wenn die Anforderungen des vorhandenen Betons und der geplanten Maßnahme zu diesem System passen.

Für die Auswahl sind insbesondere relevant:

- hoher Sulfatwiderstand
- geringer Schwund und Frost-Tausalzbeständigkeit
- gute Überkopfverarbeitbarkeit

Zum beschriebenen System gehören Betofix KHB SR als Haftbrücke und bei Bedarf als Korrosionsschutz sowie Betofix Fill SR zur Egalisierung. Die Wahl zwischen R3- und R4-Systemen richtet sich nach dem untersuchten Altbeton und den Anforderungen an die Instandsetzung – nicht allein nach der höheren Leistungsklasse.

Betonersatz im Spritzauftrag

Wenn größere Betonflächen instandgesetzt oder Bereiche über Kopf bearbeitet werden müssen, kann ein Spritzverfahren infrage kommen. Für die Systemwahl sind neben der Einbaulage die Eigenschaften des Altbetons, die künftige Beanspruchung und die Entscheidung zwischen Nass- und Trockenspritzen maßgeblich. Remmers bietet dafür Mörtel der Klassen R3 und R4 mit unterschiedlichen Eigenschaftsprofilen.

Betonschutz und Betoninstandsetzung | Remmers

Aus der Serie Sanierung: Bautenschutz- und Instandhaltungssysteme von Remmers Gruppe SE



Im Bild ist der Aufbau des Betonersatzsystems Betofix SPCC dargestellt: optionaler Korrosionsschutz (1), Betonersatzmörtel (2) und Spachtel (3). Für die Variante Betofix SPCC TS ist ein Aufbau mit optionalem Korrosionsschutz und Betonersatzmörtel, jedoch ohne Spachtel, vorgesehen.

Betofix SPCC ist für die statisch relevante Instandsetzung im Nasssprizverfahren vorgesehen. Der Mörtel kommt für oberflächenraue Bauteile in statisch und dynamisch beanspruchten Bereichen infrage. Bei der Auswahl sind insbesondere seine Widerstandsfähigkeit gegenüber eindringenden Stoffen und seine Verarbeitbarkeit in schwierigen Einbaulagen relevant.

Wichtige Eigenschaften sind:

- Klasse R4 nach DIN EN 1504-3
- hoher Chlorideindring- und Karbonatisierungswiderstand
- Sulfat- und Frost-Tausalzbeständigkeit

Betofix SPCC TS ist ein Betonersatzmörtel der Klasse R4 für das Trockenspritzverfahren. Er kommt für statisch und dynamisch beanspruchte Bauteile infrage und ist auch für die Verarbeitung über Kopf vorgesehen. Darüber hinaus kann er als Reparatur- und Anodeneinbettmörtel im kathodischen Korrosionsschutz eingesetzt werden.

Wichtige Eigenschaften sind:

- hoher Karbonatisierungs- und Wassereindringwiderstand
- geringer Schwund
- Frost-Tausalzbeständigkeit

Betonschutz und Betoninstandsetzung | Remmers

Aus der Serie Sanierung: Bautenschutz- und Instandhaltungssysteme von Remmers Gruppe SE



Das Bild zeigt den Aufbau des Betonersatzsystems Betofix R4 SR: optionaler Korrosionsschutz mit Betofix KHB SR (1), Betonersatzmörtel Betofix R4 SR (2) und Spachtel Betofix Fill SR (3). Für die Variante Betofix R3 SR ist derselbe Aufbau mit Betofix R3 SR als Betonersatzmörtel möglich.

Betofix R4 SR kann ebenfalls im Nassspritzverfahren für statisch relevante Instandsetzungen eingesetzt werden. Das System ist besonders dann zu prüfen, wenn neben der Beanspruchung durch Chloride und Frost-Tausalz ein hoher Sulfatwiderstand erforderlich ist. Es wird auch für Reparatur- und Beschichtungsarbeiten im Abwasserbereich beschrieben.

Wichtige Eigenschaften sind:

- Klasse R4 nach DIN EN 1504-3
- hoher Sulfatwiderstand und hoher Chlorideindringwiderstand
- Frost-Tausalzbeständigkeit
- geringer wirksamer Alkaligehalt

Betofix R3 SR ist ein nass spritzbarer Mörtel für die statisch relevante Instandsetzung. Er ist den Altbetonklassen A2 bis A3 zugeordnet. Damit ist er eine Option, wenn die Anforderungen des untersuchten Bestands und der geplanten Maßnahme zu einem R3-System passen. Auch für Reparatur- und Beschichtungsarbeiten im Abwasserbereich ist er vorgesehen.

Wichtige Eigenschaften sind:

- Klasse R3 nach DIN EN 1504-3
- hoher Sulfatwiderstand und geringer wirksamer Alkaligehalt
- geringer Schwund und Frost-Tausalzbeständigkeit
- gute Überkopfverarbeitbarkeit

Betonersatz für Bodenflächen

Bei horizontalen und schwach geneigten Betonflächen muss der Betonersatz zur Beanspruchung und zum vorgesehenen Schichtaufbau passen. Für statisch relevante Instandsetzungen bietet Remmers zweikomponentige R4-Systeme an. Die Auswahl richtet sich insbesondere nach dem vorhandenen Altbeton, der Einbausituation und möglichen zusätzlichen Belastungen – etwa durch Sulfate.

Betonschutz und Betoninstandsetzung | Remmers

Aus der Serie Sanierung: Bautenschutz- und Instandhaltungssysteme von Remmers Gruppe SE



Das Bild zeigt den Bodenaufbau mit Betofix EM 4 2K oder Betofix EM 8 2K: Haftbrücke (1), optionaler Korrosionsschutz (2) und Betonersatzmörtel (3). Für die Variante Betofix EM SR 2K ist derselbe Aufbau mit den entsprechenden SR-Produkten möglich.

Betofix EM 4 2K ist ein Betonersatzsystem für horizontale und schwach geneigte Flächen. Es kommt für die Reprofilierung und die Erhöhung der Betondeckung infrage. Darüber hinaus kann der Mörtel als Reparatur- und Anodeneinbettmörtel eingesetzt werden, wenn die Betonreparatur Teil eines kathodischen Korrosionsschutzsystems ist.

Für die Auswahl sind insbesondere relevant:

- Klasse R4 nach DIN EN 1504-3
- Zuordnung zur Mörtelklasse M2 und zu den Altbetonklassen A3 bis A4 in der Systemübersicht
- Größtkorn von 4 mm
- hohe mechanische Widerstandsfähigkeit und Frost-Tausalzbeständigkeit
- geringer Schwund und hoher Wassereindringwiderstand

Betofix EM 8 2K erfüllt dieselben grundsätzlichen Aufgaben auf horizontalen und schwach geneigten Flächen. Der wesentliche Unterschied zu Betofix EM 4 2K ist das größere Korn: Es beträgt 8 mm statt 4 mm. Auch dieser Mörtel ist für die statisch relevante Instandsetzung sowie als Reparatur- und Anodeneinbettmörtel im KKS vorgesehen.

Wichtige Eigenschaften sind:

- Klasse R4 nach DIN EN 1504-3
- Zuordnung zur Mörtelklasse M3 und zu den Altbetonklassen A3 bis A4 in der Systemübersicht
- Größtkorn von 8 mm
- hohe mechanische Widerstandsfähigkeit und Frost-Tausalzbeständigkeit
- geringer Schwund und hoher Wassereindringwiderstand

Die Kornabstufung ist ein Auswahlkriterium, legt das System aber nicht allein fest. Auch der erforderliche Aufbau und die Anforderungen des vorhandenen Bauteils müssen berücksichtigt werden.

Ist eine hohe Sulfatbelastung zu berücksichtigen, **kommt Betofix EM SR 2K** als weitere Lösung für horizontale und schwach geneigte Flächen infrage. Das System ist für die statisch relevante Betoninstandsetzung beschrieben.

Wichtige Eigenschaften sind:

- Klasse R4 nach DIN EN 1504-3
- hoher Sulfatwiderstand
- Größtkorn von 4 mm
- Frost-Tausalzbeständigkeit
- Zuordnung zu den Altbetonklassen A3 bis A4

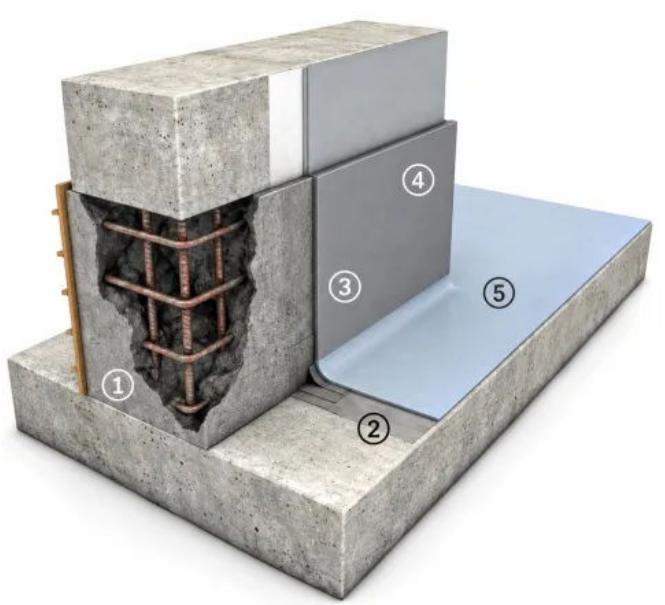
Betonschutz und Betoninstandsetzung | Remmers

Aus der Serie Sanierung: Bautenschutz- und Instandhaltungssysteme von Remmers Gruppe SE

Bei den EM-Systemen gehört die Untergrundanbindung zum geplanten Aufbau: Für Betofix EM 4 2K und EM 8 2K ist Betofix KHB EM als Haftbrücke beschrieben; Betofix EM LQ ist ihre Flüssigkomponente. Für Betofix EM SR 2K ist Betofix KHB EM SR als zugehörige Haftbrücke aufgeführt. Die Komponenten sind daher passend zum jeweiligen System festzulegen.

Betonersatz durch Vergießen

Verguss ist ein eigener Weg des Betonersatzes. Er kommt infrage, wenn ein fließfähiges Material einen vorbereiteten Raum ausfüllen soll – beispielsweise beim Einbetonieren einer Stütze in einem Köcherfundament oder bei der Unterfüllung einer Konstruktion. Für die Planung sind die Geometrie des Vergussraums, die Einbringbarkeit und die spätere Beanspruchung entscheidend.



Schematischer Aufbau mit Betofix HQ6 als Betonersatz (1). Je nach Anforderung folgen eine Kratzspachtelung (2) und ein Oberflächenschutz (3) mit Betofix OS 5b+, eine Farbgebung mit Color PA (4) sowie ein Oberflächenschutzsystem (5).

Betofix HQ6 ist ein hochfester, quellfähiger Vergussbeton. Er ist unter anderem für das Einbetonieren von Stützen in Köcherfundamenten sowie für den Verguss und die Unterfüllung von Maschinen und Stahlkonstruktionen vorgesehen. Seine fließfähige Konsistenz ermöglicht den Einbau in dafür vorbereitete Vergussräume; die Quellfähigkeit ist bei der Wahl eines Materials für Unterfüllungen ein wesentliches Merkmal.

Wichtige Eigenschaften sind:

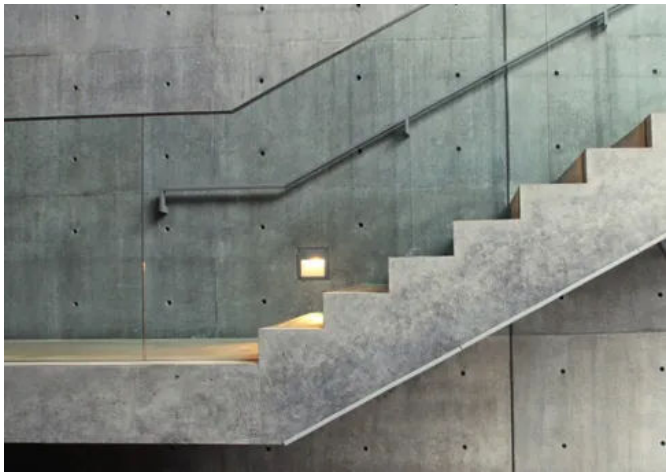
- Druckfestigkeitsklasse C50/60
- Größtkorn von 6 mm
- gute Fließeigenschaften und selbstverdichtendes Verhalten
- quellfähig und wasserundurchlässig
- hoher Sulfatwiderstand sowie Frost-Tausalzbeständigkeit
- Brandverhalten der Klasse A1

Ob Vergussbeton den erforderlichen Betonquerschnitt in einer konkreten Instandsetzung ersetzen kann, ist anhand des Bauteils und der vorgesehenen Vergussgeometrie festzulegen.

Betonschutz und Betoninstandsetzung | Remmers

Aus der Serie Sanierung: Bautenschutz- und Instandhaltungssysteme von Remmers Gruppe SE

Schnellreparatur und Betonkosmetik



Poren, Ausbrüche und begrenzte Fehlstellen können ausgebessert werden, wenn keine statisch relevante Querschnittsergänzung erforderlich ist. Vor der Auswahl des Reparaturmörtels muss deshalb geklärt sein, welche Funktion der geschädigte Bereich erfüllt. Remmers bietet für die nicht statisch relevante Instandsetzung Betofix R2 und Betofix RM an.

Betofix R2 ist ein Schnellreparaturmörtel zum Ausbessern von Ausbrüchen, Poren und Fehlstellen. Er kommt infrage, wenn die Reparatur früh weiterbearbeitet werden soll und eine Lösung der Klasse R2 nach DIN EN 1504-3 zum untersuchten Bauteil passt.

Wichtige Eigenschaften sind:

- frühfest und besonders schwindarm
- filz- und spachtelbar
- frost-tausalzbeständig

Betofix RM dient ebenfalls der Ausbesserung von Ausbrüchen, Poren und Fehlstellen, ist jedoch der Klasse R1 nach DIN EN 1504-3 zugeordnet. Die Wahl zwischen RM und R2 richtet sich nach den Anforderungen der jeweiligen Reparatur und dem vorhandenen Beton – nicht allein nach der Größe der sichtbaren Fehlstelle.

Wichtige Eigenschaften sind:

- frühfest und besonders schwindarm
- filz- und spachtelbar für die Ausarbeitung der Oberfläche
- frost-tausalzbeständig

Beide Mörtel sind für nicht statisch relevante Instandsetzungen vorgesehen. Muss ein tragender Betonquerschnitt wiederhergestellt werden, ist stattdessen ein dafür geeignetes Betonersatzsystem festzulegen. Ist in einem solchen Reparaturbereich Bewehrung freigelegt, kann S-Protect M als Korrosionsschutz-Zusatz im System mit Betofix R2 beziehungsweise Betofix RM eingesetzt werden. Ob dieser Schritt erforderlich ist, richtet sich nach dem Befund.

Betonschutz und Betoninstandsetzung | Remmers

Aus der Serie Sanierung: Bautenschutz- und Instandhaltungssysteme von Remmers Gruppe SE

Kathodischer Korrosionsschutz (KKS): Bewehrung elektrochemisch schützen



Bei Stahlbeton kann Chloridbelastung die Korrosion der Bewehrung auslösen, etwa in Parkhäusern, Tiefgaragen oder an Brücken. Ein KKS-System dient dem kathodischen Korrosionsschutz: Mithilfe von Fremdstromanoden wird ein elektrisches Potenzial angelegt, das die Bewehrung kathodisch schützt. Die Anoden werden in einen geeigneten Mörtel eingebettet. Seine elektrischen Eigenschaften sind wichtig, damit sich der Schutzstrom über die zu schützende Fläche verteilt. KKS kommt als Alternative zu einer konventionellen Instandsetzung infrage, wenn diese einen umfangreichen Abtrag chloridbelasteten Betons erfordern würde. Ob das Verfahren geeignet ist, muss die Bauwerksuntersuchung zeigen. Eine wesentliche Voraussetzung ist, dass die vorhandene Substanz noch ausreichend tragfähig ist. Bereits fehlende oder geschädigte Betonquerschnitte müssen unabhängig vom elektrochemischen Schutz instandgesetzt werden. Für solche Konzepte bietet Remmers Reparatur- und Anodeneinbettmörtel für unterschiedliche Einbaulagen und Verfahren. Die Systemwahl richtet sich danach, ob eine horizontale Fläche bearbeitet wird, ein Hand- oder Spritzauftrag vorgesehen ist oder Anoden in engen beziehungsweise schwer zugänglichen Bereichen eingebettet werden müssen.

KKS-Systeme nach Anwendung auswählen

Die Auswahl beginnt beim Bauteil und der vorgesehenen Anodenanordnung. Danach lässt sich das Verfahren für Reparatur und Einbettung bestimmen.

Anwendung	Planerische Leitfrage	Remmers-System
Horizontale oder schwach geneigte Fläche	Welcher Betonersatz- und Anodeneinbettmörtel passt zum Flächenaufbau?	Betofix EM 4 2K oder Betofix EM 8 2K
Handauftrag in geeigneter Einbaulage	Kann die Reparatur und Anodeneinbettung manuell ausgeführt werden?	Betofix R4 S CP
Flächiger Auftrag im Nassspritzverfahren	Ist eine nass gespritzte Anodeneinbettung vorgesehen?	Betofix R4 S CP
Flächiger Auftrag im Trockenspritzverfahren	Ist ein trockengespritzter Aufbau vorgesehen?	Betofix SPCC TS
Enge Anodenanordnung oder schwierige Einbausituation	Wird ein fließfähiger, leitfähiger Einbettmörtel benötigt?	Betofix HQ3 CP

Die Matrix beschreibt die Mörtelauswahl innerhalb eines KKS-Konzepts. Ob das Verfahren am Bauwerk geeignet ist und wie die Schutzanlage ausgelegt wird, muss gesondert geplant werden.

Systeme für den kathodischen Korrosionsschutz

Für den kathodischen Korrosionsschutz stehen unterschiedliche Reparatur- und Anodeneinbettmörtel zur Verfügung. Ihre Auswahl richtet sich nach der Einbaulage, dem vorgesehenen Verfahren und der Anodenanordnung. Muss zugleich geschädigter Beton ersetzt werden, sind auch die Anforderungen an den Betonersatz zu berücksichtigen.

Betonschutz und Betoninstandsetzung | Remmers

Aus der Serie Sanierung: Bautenschutz- und Instandhaltungssysteme von Remmers Gruppe SE



Betofix EM 4 2K ist für horizontale und schwach geneigte Flächen vorgesehen. Der Mörtel kann dort geschädigten Beton ersetzen und Anoden einbetten. Er kommt infrage, wenn beide Aufgaben in einem flächigen KKS-Aufbau zusammenfallen.

Wichtige Eigenschaften sind:

- Klasse R4 nach DIN EN 1504-3 und M2 nach RiLi-SIB
- für die Altbetonklassen A3 bis A4 ausgewiesen
- Größtkorn von 4 mm
- hohe mechanische Widerstandsfähigkeit, geringer Schwund und Frost-Tausalzbeständigkeit

Zum beschriebenen Aufbau gehören Betofix KHB EM als Haftbrücke und Betofix EM LQ als Flüssigkomponente.

Auch **Betofix EM 8 2K** verbindet auf horizontalen und schwach geneigten Flächen Betonersatz und Anodeneinbettung. Gegenüber Betofix EM 4 2K unterscheidet sich das System unter anderem durch das Größtkorn und die Zuordnung zur Mörtelklasse M3. Welche Variante passt, ist anhand des vorgesehenen Aufbaus und des Altbetons festzulegen.

Wichtige Eigenschaften sind:

- Klasse R4 nach DIN EN 1504-3 und M3 nach RiLi-SIB
- für die Altbetonklassen A3 bis A4 ausgewiesen
- Größtkorn von 8 mm
- hohe mechanische Widerstandsfähigkeit, geringer Schwund und Frost-Tausalzbeständigkeit

Auch hier gehören Betofix KHB EM und die Flüssigkomponente Betofix EM LQ zum beschriebenen System.

Betofix R4 S CP ist ein Reparatur- und Anodeneinbettmörtel für Einbausituationen, in denen Handauftrag oder Nassspritzverfahren vorgesehen sind. Er eignet sich für die statisch relevante Instandsetzung und kann geschädigte Bereiche innerhalb eines KKS-Konzepts ergänzen.

Wichtige Eigenschaften sind:

- Klasse R4 nach DIN EN 1504-3
- für die Altbetonklassen A3 bis A4 ausgewiesen
- hoher Karbonatisierungs- und Wassereindringwiderstand
- geringer Schwund und Frost-Tausalzbeständigkeit

Für den Handauftrag ist Betofix KHB als Haftbrücke im Systemaufbau vorgesehen.

Betofix SPCC TS wird im Trockenspritzverfahren verarbeitet. Der Mörtel dient sowohl der Betonreparatur als auch der Anodeneinbettung. Seine Eignung für die Verarbeitung über Kopf ist insbesondere bei entsprechenden Bauteillagen relevant.

Wichtige Eigenschaften sind:

- Klasse R4 nach DIN EN 1504-3
- für die Altbetonklassen A3 bis A4 ausgewiesen
- hoher Karbonatisierungs- und Wassereindringwiderstand

Betonschutz und Betoninstandsetzung | Remmers

Aus der Serie Sanierung: Bautenschutz- und Instandhaltungssysteme von Remmers Gruppe SE

– geringer Schwund und Frost-Tausalzbeständigkeit

Betofix HQ3 CP ist ein leitfähiger Vergussmörtel für Anoden, die in engen oder schwer zugänglichen Bereichen eingebettet werden sollen. Vorgesehen ist er unter anderem für flächige und streifenförmige Anoden sowie für Anoden in gefrästen Schlitzen. Seine Fließfähigkeit ermöglicht eine andere Einbringung als der Hand- oder Spritzauftrag.

Wichtige Eigenschaften sind:

– Druckfestigkeitsklasse C70/85
– Ausfließmaßklasse f3 und Größtkorn von 3 mm
– quellfähig und wasserundurchlässig
– korrosionshemmend und frost-tausalzbeständig
– leitfähig für die Anodeneinbettung im KKS-System

Hier finden Sie mehr

Die Auswahl eines Instandsetzungssystems hängt vom untersuchten Bauwerk, dem gewählten Verfahren und den Anforderungen an jede Systemkomponente ab. Vertiefende Angaben zu Anwendungsbereichen, Systemaufbauten und Produktvarianten finden Sie in der Remmers-Broschüre Betonschutz und -instandsetzung.

Planungsfragen kompakt

Ab wann gilt eine Betoninstandsetzung als statisch relevant?

Eine Instandsetzung ist statisch relevant, wenn der betroffene Bereich zur Tragfähigkeit beiträgt – etwa bei der Wiederherstellung der Betondeckung über der Bewehrung oder bei einer Querschnittsergänzung. In diesem Fall muss der Mörtel mindestens der Klasse R3 nach DIN EN 1504-3 entsprechen. Für kosmetische Ausbesserungen ohne tragende Funktion können R1- oder R2-Mörtel ausreichen. Die Einstufung muss vor der Ausschreibung feststehen, weil sie Mörtelklasse, Haftbrücke und Qualitätssicherung bestimmt.

Welche Rolle spielt die Altbetonklasse bei der Mörtelwahl?

Die Altbetonklasse beschreibt die Druckfestigkeit des vorhandenen Betons und wird durch Prüfungen am Bauwerk ermittelt. Der Betonersatzmörtel muss in seinen mechanischen Eigenschaften zum Altbeton passen. Ein R4-Mörtel auf einem schwachen Altbeton kann zu Spannungsunterschieden und Verbundproblemen führen. Umgekehrt kann ein R3-Mörtel auf hochfestem Altbeton unzureichend sein. Die Zuordnung ergibt sich aus der Bestandsuntersuchung – nicht aus der Verfügbarkeit eines Produkts.

Worin unterscheiden sich karbonatisierungs- und chloridinduzierte Bewehrungskorrosion für die Instandsetzung?

Bei Karbonatisierung verliert die Bewehrung ihren Korrosionsschutz flächig, weil der pH-Wert des Betons sinkt. Die Instandsetzung zielt darauf, die Betondeckung zu erhöhen oder karbonatisierten Beton zu ersetzen. Bei Chloridangriff wird die Passivschicht lokal durchbrochen; die Korrosion verläuft punktuell, kann aber in der Tiefe erheblich sein. Ein vollständiger Abtrag des chloridbelasteten Betons ist oft unverhältnismäßig aufwendig. Die Unterscheidung bestimmt das Instandsetzungsprinzip und damit die Systemwahl.

Wann ist ein kathodischer Korrosionsschutz sinnvoller als ein konventioneller Betonabtrag?

Ein KKS kommt in Betracht, wenn Chloride tief eingedrungen sind und ein vollständiger Abtrag unverhältnismäßig wäre – etwa bei großflächiger Belastung in Parkhausdecken. Voraussetzung ist ausreichend tragfähige Substanz und elektrisch durchgängige Bewehrung. Bereits geschädigte Bereiche müssen auch bei einem KKS-Konzept konventionell instandgesetzt werden. Die Entscheidung erfordert eine Bauwerksuntersuchung mit Chloridprofilen und Potenzialmessungen.

Welche Ausführungsfehler treten bei der Betoninstandsetzung am häufigsten auf?

Zwei Fehlerquellen dominieren. Erstens die Haftbrücke: Sie wird auf zu trockenem oder zu nassem Untergrund aufgetragen, zu früh oder zu spät mit dem Mörtel überschichtet oder ganz weggelassen. Das kann zu Verbundversagen führen. Zweitens die Schichtdicke: Die produktspezifische Maximalschichtdicke wird häufig in einem Arbeitsgang überschritten, um Zeit zu sparen. Die Folge sind Risse und Hohllagen durch Schwinden. Bei größeren Aufbaudicken ist ein lagenweiser Auftrag erforderlich. Beide Fehler lassen sich durch Beachtung der technischen Merkblätter vermeiden.

Wann ist ein Betonersatzmörtel mit hohem Sulfatwiderstand erforderlich?

Ein SR-System ist erforderlich, wenn das Bauteil sulfathaltigen Einwirkungen ausgesetzt ist – etwa durch sulfathaltiges Grundwasser, bestimmte Böden oder industrielle Abwässer. Wird ein Standardmörtel bei tatsächlicher Sulfatbelastung eingesetzt, kann der Betonersatz geschädigt werden. Die Beurteilung erfordert eine

Betonschutz und Betoninstandsetzung | Remmers

Aus der Serie Sanierung: Bautenschutz- und Instandhaltungssysteme von Remmers Gruppe SE

Analyse der Umgebungsbedingungen und die Zuordnung zur entsprechenden Expositionsklasse. Die Frage sollte bei der Bestandsuntersuchung geklärt werden, nicht erst bei der Ausschreibung.

Welche Angaben fehlen häufig bei der Ausschreibung von Betoninstandsetzungen?

In der Praxis fehlen regelmäßig das Instandsetzungsprinzip, die Altbetonklasse, die Expositionsklassen und die Festlegung, ob die Maßnahme statisch relevant ist. Ohne diese Angaben bleibt die Leistungsbeschreibung unvollständig und kann zu Nachträgen oder ungeeigneter Produktwahl führen. Die Technische Regel „Instandhaltung von Betonbauwerken" und die DIN EN 1504-Reihe liefern die Systematik, auf die sich Ausschreibungen beziehen sollten.