

Altbetone dauerhaft instandsetzen

Betonersatz für Hochbau, Verkehrsbau,
Wasser- und Abwasserbau

**Betoninstand-
setzung und
Betonschutz**



Mörtel

Die Instandsetzung von Bauwerken aus Altbeton dient der Verlängerung ihrer Restnutzungsdauer. Hierfür empfehlen wir unser ganzheitliches Lösungskonzept. Vom Betonersatz, über die Feinspachtelung, bis zur Beschichtung sind unsere Betoninstandsetzungsprodukte aufeinander abgestimmt. Sie erhalten alles aus einer Hand.

Titelbild:

Mariendom, Velbert-Neviges, DE

StoCretec-Kompetenz: StoConcrete Repair Prime TS 100

Foto: Martin Baitinger

Bei den nachfolgend in der Broschüre enthaltenen Angaben, Abbildungen, generellen technischen Aussagen und Zeichnungen ist darauf hinzuweisen, dass es sich hier nur um allgemeine Mustervorschläge und Details handelt, die diese Funktionsweise darstellen. Es ist keine Maßgenauigkeit gegeben. Anwendbarkeit und Vollständigkeit sind vom Verarbeiter / Kunden beim jeweiligen Bauvorhaben eigenverantwortlich zu prüfen. Angrenzende Gewerke sind nur schematisch dargestellt. Alle Vorgaben und Angaben sind auf die örtlichen Gegebenheiten anzupassen bzw. abzustimmen und stellen keine Wert-, Detail- oder Montageplanung dar. Die jeweiligen technischen Vorgaben und Angaben zu den Produkten in den Technischen Merkblättern und Systembeschreibungen / Zulassungen sind zwingend zu beachten.

Inhalt



04 Bauwerke aus Altbeton instandsetzen

Restnutzungsdauer verlängern, Geschichte bewahren

05 Monolithisches versus Mehrschichtmodell

Regelwerke und ihre Anforderungen an geeignete
Betonersatzsysteme

07 Bauaufsichtliche Anforderungen an den Brandschutz

Sicherheit im Brandfall vollumfänglich gewährleistet

08 Integriertes Gesamtkonzept

Mechanische Eigenschaften kombiniert mit hoher
Dauerhaftigkeit und Brandschutz

10 Performance-Demonstration-Konzept

Umfassende Einzelprüfungen geben Sicherheit

Bauwerke aus Altbeton instandsetzen

Restnutzungsdauer verlängern, Geschichte bewahren

Die Nachhaltigkeit stellt eines der wichtigsten Leitbilder für die Zukunft dar. Basierend auf den Ergebnissen der Konferenz der Vereinten Nationen über Umwelt und Entwicklung in Rio de Janeiro im Jahr 1992 entwickelte die Bundesregierung 2001 den Leitfaden „Nachhaltiges Bauen“. Bei der Aktualisierung des Leitfadens im Jahr 2013 wurde erstmals die Instandsetzung im Teil D - „Bauen im Bestand“ aufgenommen. Nachhaltiges Handeln bedeutet, den drei Dimensionen der Nachhaltigkeit – Ökologie, Ökonomie, Soziokultur – gleichzeitig und gleichgewichtig Rechnung zu tragen. Ziel ist es, nachfolgenden Generationen eine intakte Umwelt und identische Lebenschancen hinterlassen zu können.

Die Instandsetzung von Betonbauwerken dient der Verlängerung ihrer Restnutzungsdauer. Es handelt sich um einen minimalinvasiven Eingriff in das Bauwerk, bei dem nur das Nötigsten entnommen und ersetzt wird. Damit tragen alle Projektbeteiligten – Betreiber, Planer, Verarbeiter und Materiallieferant – zur Schonung der natürlichen Ressourcen bei.

Viele anspruchsvolle Bauwerke werden in Beton-, Stahlbeton- oder Spannbetonbauweise gebaut, z. B. Staudämme, Brücken, Tunnel oder Hochbauten. Die Bauwerke und ihre Bauteile müssen zeitgleich unterschiedliche Funktionen erfüllen, seien es Standsicherheit, Brandschutz oder Ästhetik. Je nach Art der Nutzung, Beanspruchung in der Nutzungsphase, Lage, etc. sind diese Bauwerke Einwirkungen ausgesetzt. Diese führen zum Abbau des vorhandenen Widerstandsvorrates des verwendeten Baustoffs. Weicht der Ist-Zustand des Bauwerkes bzw. Bauteils so stark vom Soll-Zustand ab, dass die vorhandene Restnutzungsdauer aufgebraucht ist, wird eine Betoninstandsetzung erforderlich.



Albtalsperre, Laufenburg, DE

StoCretec-Kompetenz: StoConcrete Repair Prime
TS 126

Foto: StoCretec GmbH

Monolithisches versus Mehrschichtmodell

Regelwerke und ihre Anforderungen an geeignete Betonersatzsysteme

Die Anforderungen an die Dauerhaftigkeit von Tragwerken aus Stahlbeton sind in der DIN EN 1992 (EC2) definiert. Diese sind für die technische Umsetzung einer Instandsetzung bedeutsam. Die Anforderungen an ein angemessen dauerhaftes Tragwerk sind erfüllt, wenn dieses während der vorgesehenen Restnutzungsdauer seine Funktion hinsichtlich Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit ohne wesentlichen Verlust der Nutzungseigenschaften bei einem angemessenen Instandhaltungsaufwand erfüllt.

Dabei ist darauf zu achten, dass man sich im geeigneten Modell bewegt. Im Neubau zieht man das monolithische Modell heran. Hierbei wird ein Bauteil vollständig aus nur einem Beton hergestellt. Im Gegensatz dazu basiert die Betoninstandsetzung auf dem Mehrschichtmodell. Auf den vorbereiteten Betonuntergrund wird ein Betonersatzsystem

aufgetragen. Dieses Mehrschichtsystem muss zusammen funktionieren und den Einwirkungen aus Umgebung sowie Untergrund dauerhaft standhalten. Es darf keine Inkompatibilität entstehen.

Im Betonersatz auftretende Spannungen müssen sicher in den Betonuntergrund eingeleitet werden. Dies kann durch Bewehrung und Rückverankerung des Betonersatzes in den Untergrund erfolgen oder über den adhäsiven Verbund des Betonersatzes mit dem vorbereiteten Betonuntergrund. Mit der Rückverankerung wird der dauerhafte Verbund mechanisch sichergestellt. Dem gegenüber ist der adhäsive Verbund eine Folge der chemischen Reaktion des Zements mit dem Wasser im Betonersatz. Es findet eine physikalische Verkrallung der wachsenden C-S-H-Phasen im gestrahlten Betonuntergrund statt.



**Mariendom,
Velbert-Neviges, DE**
StoCretec-Kompetenz:
StoConcrete Repair
Prime TS 100
Foto: Natascha Stockhausen

Einordnung des Altbetons im Bereich der Instandsetzungsebene*

Altbetonklasse	Druckfestigkeit ¹⁾	Oberflächenzugfestigkeit ²⁾	
		Mittelwert	Kleinster Einzelwert
	[MPa]	[MPa]	[MPa]
A1 ³⁾	≤ 10	< 0,8	< 0,5
A2	> 10	≥ 0,8	≥ 0,5
A3	> 20	≥ 1,2	≥ 0,8
A4	> 30	≥ 1,5	≥ 1,0
A5	> 75	≥ 2,5	≥ 2,0

*Technische Regel „Instandhaltung von Betonbauwerken“ - Teil 1

¹⁾ Mittelwert der Druckfestigkeit (Bestimmung nach DIN EN 12504-1)

²⁾ Kleinster Einzelwert/Mittelwert (Bestimmung nach DIN EN 1542)

³⁾ Die Technische Regel enthält keine abschließenden Regelungen zur Altbetonklasse A1.

In der Nutzungsphase des Bauwerkes kann es beim adhäsiven Verbund zu Rissen im Betonersatz bzw. Hohllagen zwischen Betonersatz und Untergrund kommen. Eine wesentliche Ursache ist die Nichteinhaltung der mechanischen Kompatibilität für die flächige Betoninstandsetzung. Hierbei darf der flächig aufgetragene Betonersatz die Verformung des Bauteils nicht behindern und keine Eigenspannungen aus Schwinden aufbauen. Es besteht die Gefahr der Überlastung der Verbundebene zwischen Betonuntergrund und Betonersatz. Folgende Regel gilt auch für die Instandsetzung: Das Mehrschichtsystem muss nach außen weicher werden, beschrieben durch den Elastizitätsmodul.

Spezifische Eigenschaften des Betonersatzes, z. B. der Elastizitätsmodul, müssen auf den Betonuntergrund abgestimmt werden. Die Technische Regel „Instandhaltung von Betonbauwerken“ teilt den Betonuntergrund in die Altbetonklassen A1 bis A5 ein. Von A5 bis A1 sinken die Druckfestigkeit sowie die Abreißfestigkeit des Altbetons. Auf dieser Grundlage werden Anforderungen an Betonersatzsysteme für die jeweilige Altbetonklasse gestellt, um eine dauerhafte Betoninstandsetzung zu gewährleisten. Die europäische Norm EN 1504 Teil 3 teilt Mörtel und Betone für die Instandsetzung in R-Klassen (R1 bis R4) ein. Von R4 bis R1 nehmen Druckfestigkeit und Elastizitätsmodul des Betonersatzes ab. Hierin spiegelt sich die Minderfestigkeit des Betonuntergrundes.



Fuchsbau, München, DE

StoCretec-Kompetenz: StoConcrete Repair Prime TG 203

Foto: Isabell Munk

Bauaufsichtliche Anforderungen an den Brandschutz

Sicherheit im Brandfall vollumfänglich gewährleistet

Bei einem Brand muss die Standsicherheit eines Bauwerks für eine vorgegebene Minstdauer gewährleistet sein. Ziel ist der Schutz von Leben und Gesundheit sowie von Sachwerten. Beim baulichen Brandschutz unterscheidet man zwischen dem Brandverhalten von Baustoffen und der Feuerwiderstandsdauer von Bauteilen.

Baustoffklasse

Hinsichtlich des Brandverhaltens kann die Klassifizierung von Baustoffen in Baustoffklassen gemäß DIN 4102-1 oder EN 13501-1 erfolgen. Beispielsweise sind die „nichtbrennbaren Baustoffe“ gemäß DIN 4102-1 den Baustoffklassen A1 und A2 zugeordnet. Gemäß EN 13501-1 erfüllen die Klassen A1 und A2-s1, d0 die bauaufsichtliche Anforderung „nichtbrennbar“.

Feuerwiderstandsklasse

Die brandschutztechnische Klassifizierung von Bauteilen in Feuerwiderstandsklassen gemäß DIN 4102-2 und EN 13501-2 sind für den Nachweis der geforderten Feuerwiderstandsdauer eines Bauteils alternativ anwendbar. Beispielsweise ist der bauaufsichtlichen Anforderung „feuerbeständig“ gemäß DIN 4102-2 die Feuerwiderstandsklasse F90 zugewiesen. Gemäß EN 13501-2 entspricht dies der Klasse R90 bei tragenden Bauteilen ohne Raumabschluss. Es ist zu beachten, dass die Klassifizierungen gemäß DIN 4102 und EN 13501 nicht direkt aufeinander übertragbar sind.

Brandkurve

Der Nachweis der Feuerwiderstandsfähigkeit kann entsprechend unterschiedlicher Brandkurven erfolgen. Die Einheits-Temperaturzeitkurve (ETK) bildet beispielsweise ein Brandszenario im Wohnungs- und Siedlungsbau ab.

**AURUM KCII, Köln,
DE**
StoCretec-Kompetenz:
StoConcrete Repair
Prime TS 136
Foto: StoCretec GmbH



Integriertes Gesamtkonzept

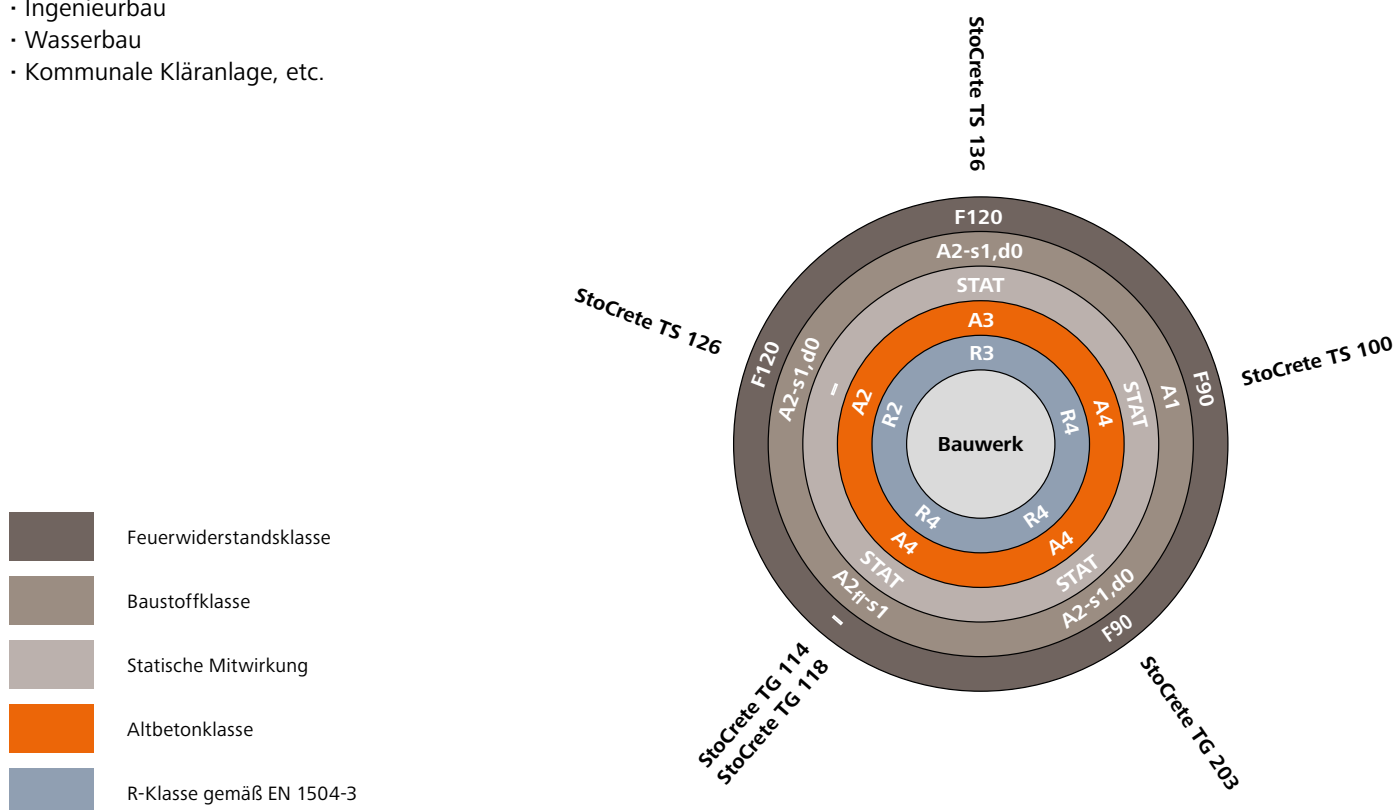
Mechanische Eigenschaften kombiniert mit hoher Dauerhaftigkeit und Brandschutz

Für die standsicherheitsrelevante und nicht standsicherheitsrelevante Betoninstandsetzung unter Berücksichtigung der vorhandenen Altbetonklasse empfehlen wir unser ganzheitliches Lösungskonzept. Es vereint die für Altbeton erforderlichen mechanischen Eigenschaften mit den hohen Anforderungen an die Dauerhaftigkeit von Instandsetzungsmörteln und -betonen. Ein wesentlicher Fokus liegt auf dem Zusammenspiel von Elastizitätsmodul und Schwindmaß. Je niedriger der E-Modul ist, desto höher darf das Schwindmaß sein. Je höher der E-Modul ist, desto geringer muss das Schwindmaß sein.

Unser Sortiment für die Altbetoninstandsetzung kommt in unterschiedlichen Marktsegmenten zum Einsatz:

- Hochbau
- Ingenieurbau
- Wasserbau
- Kommunale Kläranlage, etc.

Unser Gesamtkonzept ermöglicht eine je nach Objekt, Bauteil, Lage der Auftragsfläche, Art der Verarbeitung und örtlichen Gegebenheiten geeignete Umsetzung der Instandsetzung. Die Betonersatzsysteme sind aufeinander abgestimmt. Sie erfüllen die Anforderungen der jeweiligen Klassen R2 bis R4 gemäß EN 1504-3. Dokumentiert ist dies durch die Leistungserklärung und die zugehörige CE-Kennzeichnung nach Bauproduktenverordnung (BauPVO). Eine engmaschige Qualitätskontrolle aus Eigen- und Fremdüberwachung stellt die kontinuierlich hohe Produktqualität sicher. Die Prüfnachweise für die Baustoffklasse „nichtbrennbar“ und die Feuerwiderstandsklasse runden das Gesamtkonzept ab.



Systemlösungen Altbetonersatz

System	StoConcrete Repair Prime TS 126	StoConcrete Repair Prime TS 136	StoConcrete Repair Prime TS 100
Systembeschreibung	CEM Instandsetzungssystem, kunststoffmodifiziert, Trockenspritzverfahren, niedriger E-Modul	CEM Instandsetzungssystem, kunststoffmodifiziert, Trockenspritzverfahren, niedriger E-Modul	CEM Instandsetzungssystem, kunststoffmodifiziert, Trockenspritzverfahren, statisch mitwirkend
Produkt	StoCrete TS 126	StoCrete TS 136	StoCrete TS 100
Lage der Auftragsfläche	vertikal, über Kopf	vertikal, über Kopf	vertikal, über Kopf
Verarbeitung	Trockenspritzverfahren	Trockenspritzverfahren	Trockenspritzverfahren
R-Klasse gemäß EN 1504-3	R2	R3	R4
Altbetonklasse	A2	A3	A4
Statische Mitwirkung		■	■
Baustoffklasse gemäß EN 13501-1	A2-s1,d0	A2-s1,d0	A1
Feuerwiderstand (ETK) gemäß DIN 4102-2 ¹⁾ bzw. DIN EN 1365-2 ²⁾	F120 ²⁾	F120 ²⁾	F90 ¹⁾
Marktsegment*			
Hochbau	■	■	■
Ingenieurbau	■	■	■
Wasserbau	■	■	■

* Bezüglich objektspezifischer Anforderungen ist Rücksprache zu halten.

Systemlösungen Altbetonersatz

System	StoConcrete Repair Prime TG 203	StoConcrete Screed Classic TG	
Systembeschreibung	CEM Instandsetzungssystem, kunststoffmodifiziert, manuell oder Nassspritzverfahren, statisch mitwirkend	CEM Instandsetzungssystem, kunststoffmodifiziert, manuell, statisch mitwirkend	
Produkt	StoCrete TG 203	StoCrete TG 114	StoCrete TG 118
Lage der Auftragsfläche	beliebig	waagrecht, schwach geneigt	waagrecht, schwach geneigt
Verarbeitung	Manuell, Nassspritzverfahren	Manuell	Manuell
R-Klasse gemäß EN 1504-3	R4	R4	R4
Altbetonklasse	A4	A4	A4
Statische Mitwirkung	■	■	■
Baustoffklasse gemäß EN 13501-1	A2-s1,d0	A2 _{fl} -s1	A2 _{fl} -s1
Feuerwiderstand (ETK) gemäß DIN EN 1365-2	F90		
Marktsegment*			
Hochbau	■	■	■
Ingenieurbau	■	■	■
Wasserbau	■		

* Bezüglich objektspezifischer Anforderungen ist Rücksprache zu halten.

Performance-Demonstration-Konzept

Umfassende Einzelprüfungen geben Sicherheit

Die Rezeptierung von Betonen gemäß DIN EN 206-1 und DIN 1045-2 bzw. Spritzbetonen gemäß DIN 18551 und DIN EN 14487 baut auf dem monolithischen Modell auf. Sie hat eine lange Tradition und umfassende Erfahrung aus der Erstellung von Betonbauteilen mit und ohne Bewehrung im Neubau. Bei der Instandsetzung dürfen diese Betone im adhäsiven Verbund nur im Innenbereich, vor Umwelteinflüssen geschützt, eingesetzt werden. Andernfalls müssen diese Produkte zwingend rückverankert werden.

Im Gegensatz dazu basiert die Entwicklung unserer Betonersatzsysteme auf dem Mehrschichtmodell. Sie sind darauf abgestimmt, dauerhaft im adhäsiven Verbund auf dem Untergrundbeton zu funktionieren, weit über die Expositionsklassen für das Gebäudeinnere hinaus. Dabei werden Einwirkungen aus der Umgebung und dem Betonuntergrund sowie die Eigenschaften des Untergrundbetons berücksichtigt.

Das Konzept der Performance-Demonstration beinhaltet, dass vor der Vermarktung eines Produktes alle relevanten Einwirkungen einzeln abgeprüft werden. Damit haben Betreiber, Planer und Verarbeiter vor dem Einbau die Sicherheit, dass das Mehrschichtsystem die Anforderungen an die Dauerhaftigkeit in der Nutzungsphase erfüllt.

Vom Betonersatz, über die Feinspachtelung, bis zur Beschichtung werden die Betoninstandsetzungsprodukte aufeinander abgestimmt.



Sandfang, Kommunale Kläranlage, Bonn-Beuel, DE

StoCretec-Kompetenz: StoConcrete Repair Prime TS 136

Foto: IBE-Ingenieure GmbH+Co. KG

Bild rechts:

Illerbrücke, Kronburg, DE

StoCretec-Kompetenz: StoConcrete Repair Instandsetzungssystem

Foto: cityfoto24/Adobe Stock



Hauptsitz StoCretec	Vertriebsregionen Deutschland		
StoCretec GmbH Gutenbergstraße 6 65830 Kriftel Deutschland	Sto SE & Co. KGaA Vertriebsregion Baden-Württemberg August-Fischbach-Straße 4 78166 Donaueschingen Telefon +49 771 804-0 vr.bw.de@sto.com	Sto SE & Co. KGaA Vertriebsregion Rhein-Main Gutenbergstraße 6 65830 Kriftel Telefon +49 6192 401-411 vr.rheinmain.de@sto.com	Sto SE & Co. KGaA Vertriebsregion Ost Ullsteinstraße 98–106 12109 Berlin-Tempelhof Telefon +49 30 707937-100 vr.ost.de@sto.com
Zentrale Telefon +49 6192 401-0			
Technisches InfoCenter Telefon +49 6192 401-104 stocretec@sto.com www.stocretec.de		Sto SE & Co. KGaA Vertriebsregion Nord-West Am Knick 22–26 22113 Oststeinbek Telefon +49 40 713747-100 vr.nord-west.de@sto.com	Sto SE & Co. KGaA Vertriebsregion Bayern Magazinstraße 83 90763 Fürth Telefon +49 911 76201-21 vr.bayern.de@sto.com



Der Lieferservice für die StoCretec GmbH erfolgt durch die Sto SE & Co. KGaA.
Die komplette Übersicht der rund 90 Sto-VerkaufsCenter finden Sie auf www.sto.de.

Hauptsitz Sto	Tochtergesellschaften der Sto SE & Co. KGaA in der DACH-Region		
Sto SE & Co. KGaA Ehrenbachstraße 1 79780 Stühlingen Deutschland Telefon +49 7744 57-0	Österreich Sto Ges.m.b.H. Richtstraße 47 9500 Villach Telefon +43 4242 33133 info.at@sto.com www.sto.at	Schweiz Sto AG Südstrasse 14 8172 Niederglatt Telefon +41 44 851 53 53 sto.ch@sto.com www.stoag.ch	Informationen über internationale Vertriebspartner erhalten Sie unter: Telefon +49 7744 57-1131
Infoservice Telefon +49 7744 57-1010 infoservice@sto.com www.sto.de			

