

HIGHLIGHTS

EIN BLICK HINTER DIE KULISSEN



TURMFALKE SUITES

Hochwertige
Plattenwerkstoffe 26

INTELLIGENTE VORSPANNUNG

Sika und re-fer –
eine Erfolgsstory 34

WISSENSCHAFT UNTER EINEM ÖKOLOGISCHEN DACH

Sika
Dachabdichtungen 42

SWISS LIFE ARENA

Wo Fans auf ihre Helden treffen 12



1 Kraftschlüssige Umwicklung mit SikaWrap®
 2 Kombination Sika® CarboDur® mit memory®-steel re-plate
 3 memory®-steel re-bar im Sika Betonersatzmörtel

eingesetzt. Die bestehende Innenbewehrung wird bei einer passiven Verstärkung nicht entlastet. Sika® CarboDur® CFK-Lamellen werden auf der Oberfläche oder im Schlitz verklebt. Das SikaWrap® Kohlefasergewebe eignet sich zur Umschnüpfung von Stützen oder Knoten aus Stahlbeton.

Innovation memory®-steel
 memory®-steel ist eine eisenbasierte Formgedächtnislegierung "Korrosionsklasse KWK1". Die im Werk vorgedehnten re-plate Lamellen werden mechanisch am Betontraggrund verankert und erhitzt. Dadurch wird eine Vorspannkraft aktiv in den Beton eingeleitet. Risse werden geschlossen und die Durchbiegung des Bauteils kann reduziert werden. re-bar Rippenstahl wird beidseitig im Sika Betonersatzmörtel endverankert. Nach Aushärtung der Endbereiche erfolgt die Aktivierung durch Hitzezufuhr. Danach kann der Mittelteil ausgemörtelt werden. Die vorgespannten memory®-steel Stäbe reduzieren somit die Spannungen der bestehenden Innenbewehrung. Auch Rissöffnung und Durchbiegung werden so reduziert.

Der nachfolgende kurze Exkurs gibt Einblick in die einfachen Grundlagen der Tragwerksplanung.

Bauwerksverstärkung einfach erklärt
 Ob bei der statischen Überprüfung eines Neubaus oder bei einem Umbau sind gewisse Randbedingungen einzuhalten.

- Vorhandene Platzverhältnisse
- Geplante Nutzung (Einwirkungen)
- Geforderte Lebensdauer

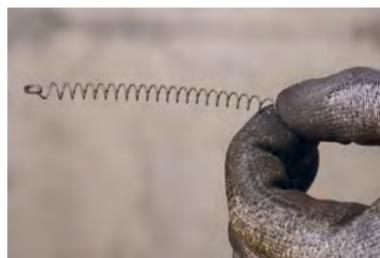
INTELLIGENTE VORSPANNUNG SIKA SYSTEMLÖSUNGEN MIT MEMORY®-STEEL

> Die Sika erweitert ihre Produktpalette im Bereich Tragwerksverstärkung und bietet eine passende Lösung für praktisch jedes statische Problem. memory®-steel ist eine Neuentwicklung der eidgenössischen Forschungsanstalt Empa, der Sika und ihrer Partnerfirma re-fer.

Dank den vielfältigen Sika-Systemlösungen sind in Zukunft robuste, wirtschaftliche und nachhaltige Verstärkungen für Stahlbeton- resp. Stahlbauteile möglich. Infolge der aktiven Vorspannung des memory®-steels im Sika Betonersatzmörtel kann die Lebensdauer eines Bauwerks gezielt erhöht werden.

Was ist memory®-steel?

Die Formgedächtnislegierung (FGL) erinnert sich an ihre ursprüngliche Form und verändert das atomare Kristallgerüst beim Verziehen in die Längsrichtung. Bei der Aktivierung (Heizvorgang auf der Baustelle) erfolgt die Rückverformung in die ursprüngliche stabilere Kristallgitterstruktur. Wird diese Rückverformung durch Verankerung im Beton verhindert, erfolgt eine Vorspannung ohne Reibungsverlust im memory®-steel.



> Wie andere Industriezweige muss auch der Bausektor in Zukunft neuen Anforderungen der Nachhaltigkeit genügen. Bevölkerungszunahme, Verstädterung, Wassermangel und somit erhöhte Nachfrage nach Ressourcen und Energien führen zu neuen Regulierungen. Die bebaubare Fläche wird knapper und teurer. Im Vergleich zu Neubauten haben Sanierungsmaßnahmen dank dem geringen Materialverbrauch eine hervorragende CO₂-Bilanz. Bei der Ertüchtigung von Kunstbauten sind im Vergleich zum Abbruch und Neubau nur kurzfristige Verkehrsleitungen notwendig, dadurch wird personelle Arbeitskraft nicht im Stau festgehalten.

Sika übernimmt Verantwortung und unterstützt zukunftsorientierte Forschung am Bau. Wir freuen uns, die neue Technologie memory®-steel neben traditionellen Verstärkungen mit Carbonfasern in der Bauindustrie einzuführen.

Bewährte Verstärkungssysteme

In den letzten zwanzig Jahren hat Sika weltweit in über 100 Ländern tausende Bauwerke mit Faserverbundwerkstoffen erfolgreich ertüchtigt. Die Sika Systeme aus kohlenstofffaserverstärktem Kunststoff (CFK) genießen eine breite Akzeptanz am Markt und werden normalerweise als schlaffe, und somit passive Nachverstärkung von Betonbauwerken

> Diese legen den Grundstein für das statische Design und bestimmen die einzurechnenden Einwirkungen. Die SIA Norm dient zur Unterstützung und muss zwingend eingehalten werden.

Beispiel Hochbau

Larissa und ihr Freund Ronnie ersteigern eine alte Wohnung und möchten diese umbauen und modernisieren. Tragende Wände sollen herausgerissen und eine Zwischenabstützung bei der Fensterfront entfernt werden. Somit wird die Nutzung und das statische System des Bauwerkes massiv verändert.

Ronnie ist Bauingenieur und will den Umbau selbst leiten. Er berechnet das geänderte Tragwerk. Gemäss SIA Norm wird als erstes der Gebrauchszustand (A) überprüft. Die Stahlbetondecke muss alle ständigen Lasten wie ihr Eigengewicht und den neuen Marmorboden tragen können. Hinzu kommt ein Anteil von veränderlichen Nutzlasten wie Möbel und Personen. Im Gebrauchszustand müssen Betonrisse sowie Durchbiegung gemäss Norm eingehalten werden.

Nach erfolgreichem Abschluss der Arbeiten wollen die beiden unbedingt eine Einweihungsparty feiern. Das ist für die Baustruktur sowie für die Teilnehmer eine hohe Belastung. Die Betondecke wird während der Party überbeansprucht, was die Tragsicherheit (B) gefährdet. Zu den genannten Lasten muss die volle Nutzlast angerechnet werden. Zudem sind Sicherheitsbeiwerte zu erhöhen. Für diesen Zustand muss ein ausreichender Tragwiderstand gewährleistet sein.

Es wird bis in die frühen Morgenstunden getanzt. Die Musikboxen dröhnen am Anschlag, der Stromverteiler im Keller glüht. Die letzten Gäste verabschieden sich und dann passiert es – Larissa folgt einem seltsamen Geruch in den Keller. Es brennt! Auch der aussergewöhnliche Brandfall (C) muss gemäss Norm nachgewiesen werden. Die Baustruktur darf auch unter Vollbrand nicht einstürzen. Die Brandsicherheit muss für einen ge-



wissen Zeitraum garantiert sein damit alle Personen das Gebäude sicher verlassen können. Für dieses seltene Ereignis können Bauingenieure reduzierte Sicherheitsbeiwerte ansetzen.

Sika/re-fer Planerberatung

Für das Spezialgebiet Bauwerksverstärkung steht die Sika oder re-fer Planerberatung für Bemessungsfragen zur Verfügung. Gemeinsam wird die optimale Verstärkungslösung für jedes spezifische Objekt ausgearbeitet. Der Erfolg bezüglich Sicherheit und Wirtschaftlichkeit liegt oftmals in der cleveren Kombination von Sika® CarboDur® CFK-Lamellen mit memory®-steel re-plate oder re-bar.

- memory®-steel re-plate oder re-bar werden gezielt appliziert, um Rissöffnung und Durchbiegung unter der neuen Gebrauchslast sicherzustellen.
- Sika® CarboDur® Lamellen werden appliziert, um die übrige Tragsicherheit des neu verstärkten Bauteils zu gewährleisten.
- Die Brandsicherheit wird idealerweise durch memory®-steel abgedeckt. Der Stahl verliert bei 400 – 500°C an Festigkeit, der Epoxidharzklebstoff der CFK-Lamellen jedoch bereits ab Temperaturen von ca. 50°C.



4 60-jährige Betonbrücke
5 Betonabplatzungen und korrodierte Innenbewehrung
6 Hydromechanisches Abtragen des schadhafte Betons und Aufrauen

> Einfacher Brandschutz

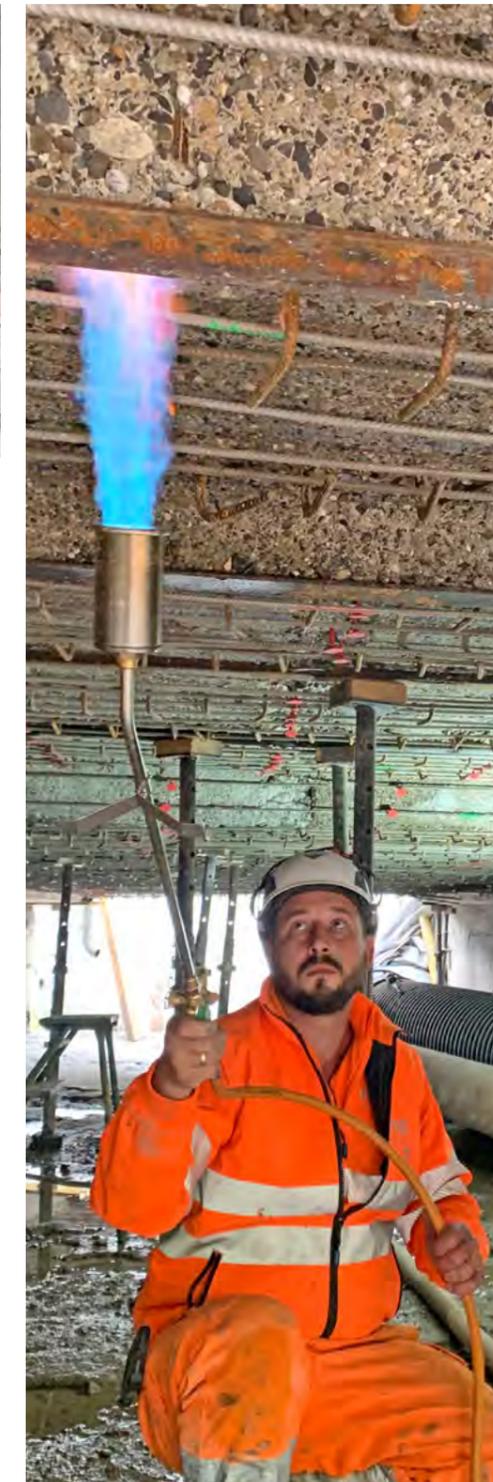
Der SikaCem® Pyrocoat Spritzputz wird lokal oder vollflächig über re-plate appliziert. Eine Schichtstärke von 15 mm entspricht dabei bereits einem Brandwiderstand R60. Der zementöse Putz wird auch als Brandschutz von Betondecken oder -unterzügen angewendet und ist im Brandschutzregister der VKF Schweiz gelistet. Dank seinem tiefen λ -Wert eignet sich SikaCem® Pyrocoat auch als Dämmputz.

Die Kombination von Sika® CarboDur® CFK-Lamellen mit re-plate und dem SikaCem® Pyrocoat ist preislich sehr interessant. Dank geringer Schichtstärke des Brandschutzes steht zudem mehr Raumhöhe zur Verfügung. Wird re-bar in den Sika Betonersatzmörtel eingelegt, ist keine zusätzliche Brandschutzmassnahme notwendig. Die Mörtelüberdeckung garantiert gleichzeitig den Brandschutz. Beim Verlegen von re-bar im ausgefrästen Bereich einer Stahlbetondecke bleibt die gesamte Raumnutzung erhalten.

Nachhaltige Ertüchtigung im Brückenbau

Aussenbauwerke sind dem Frost-/Tauwechsel sowie weiteren Umweltfaktoren wie Tausalz oder Abgasen ausgesetzt. Schadstoffe dringen speziell auf der Zugseite des Betons sowie im Schubbereich, wo Risse entstehen, in den Beton ein und führen zur frühzeitigen Korrosion der Innenbewehrung. Bei der Errichtung einer Stahlbetonbrücke steht die Stahlbewehrung unter Gebrauchslast auf einem normierten Spannungsniveau.

Durch Korrosion, Relaxation und Ermüdung der Baumaterialien steigt auch die Spannung im Baustahl und der Tragwiderstand der Baustruktur wird vermindert. Unterschreitet der Brückenbauteil die Tragfähigkeit gemäss SIA Normanforderung muss ein Ersatzneubau erstellt oder eine Verstärkungsmassnahme eingeleitet werden.



> **Neubau oder Instandstellung**

Durch die aktive Verstärkung mit re-bar im Sika Betonersatzmörtel wird die Tragstruktur entlastet und die Spannung der Stahlbewehrung gezielt reduziert. Durchbiegung und Rissöffnung werden reduziert.

Der kontaminierte Beton im kritischen Bereich (Zug sowie Schub) wird im Zuge einer Sanierungsmassnahme entfernt und durch einen hochwertigen Sika Betonersatzmörtel ersetzt. Mit geringem Mehraufwand werden re-bar Stäbe eingelegt. Der gesunde Beton in der Druckzone respektive im Kern wird belassen. Im gesunden Beton wird die Verstärkungsmassnahme verankert, entweder über den reinen Mörtelverbund oder mittels Endhaken an re-bar. Bei Brückenträger können alternativ auch Schubbügel im Verankerungsbereich eingesetzt werden. Durch die Umschliessung der Zugstäbe werden Kräfte in den gesunden Beton in der Druckzone geleitet (Fachwerkanalogie). Dank den Vorteilen dieser innovativen Verstärkungsmassnahme ist eine Instandstellung naheliegend:

- Sika Mörtelschicht schützt re-bar und Innenarmierung vor Korrosion
- Zementöse und dampföffene Mörtelschicht
- 100% recyclebar und geringer CO₂-Ausstoss
- Kontrollierte Vorspannkraft ohne Reibungsverlust
- Zugkräfte werden grossflächig über Betonersatzmörtel eingeleitet (Keine punktuelle Kräfteinleitung)
- Vorgespannte re-bar U-Bügel zur Schubverstärkung und Verbesserung der Verankerungszone
- Robuste Verankerung unabhängig vom Betontraggrund

Bei einer Instandstellung mit dem intelligenten memory®-steel im Sika Betonersatzmörtel kann ein Ersatzneubau umgangen werden. re-bar wird in den Sika Betonersatzmörtel eingelegt, welcher dank seinem neuen Alkali-Depot eine Schutzschicht darstellt. Dadurch wird die Korrosion von memory®-steel langfristig verhindert. Die Verstärkungsmassnahme ist langlebig, robust und nachhaltig. Die Ressourcen werden gezielt eingesetzt und ein weiterer Lebenszyklus für die Tragstruktur wird eingeleitet. <

"MORE VALUE, LESS IMPACT"



- 7 Kombination von Sika® CarboDur® mit re-plate
- 8 re-bar eingelegt im Sika MonoTop® (Brandschutz dank Mörtelüberdeckung)
- 9 Vermörtelung des Mittelbereiches mit Sika MonoTop®
- 10 Schubverstärkung/Verankerung mit re-bar U-Bügel
- 11 Oberflächenfinish und Fertigstellung