

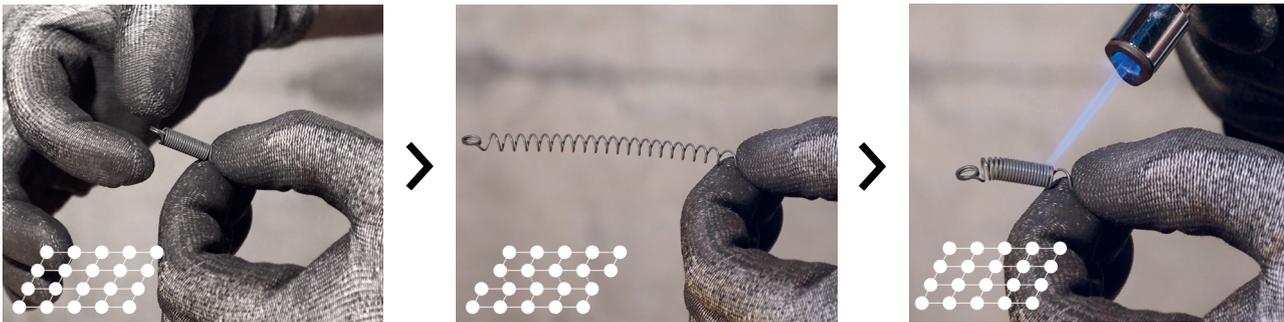
# memory<sup>®</sup>-steel

VERSTÄRKUNG FÜR BETON UND MAUERWERK



# memory<sup>®</sup>-steel

Eine eisenbasierte Formgedächtnislegierung wie memory<sup>®</sup>-steel 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 initiale Kristallgitterstruktur. Wird diese Rückverformung durch Verankerung im Beton verhindert, entsteht eine Vorspannkraft.



Kurzvideo:

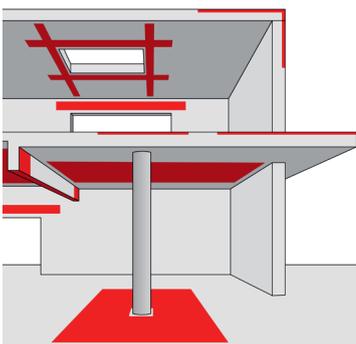


## Neuartige Möglichkeiten

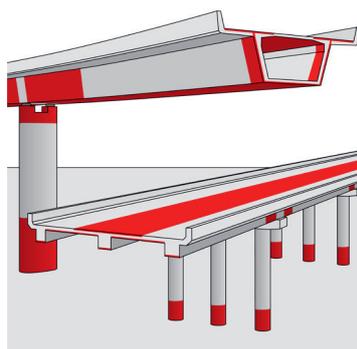
VERSTÄRKUNGEN FÜR BETONBAU UND MAUERWERK

Diese einzigartige Fähigkeit ermöglicht zahlreiche Applikationen im Bereich der Bauwerksverstärkung und -erhaltung. Robuste, einfach zu installierende Systemlösungen sind für Anwendungen im Hoch-, Industrie- und Brückenbau sowie für Erdbebenverstärkungen möglich. Clever eingesetzt und kombiniert, lässt sich mit unseren nachhaltigen und 100% rezyklierbaren Lösungen die Lebensdauer eines Bauwerks verlängern.

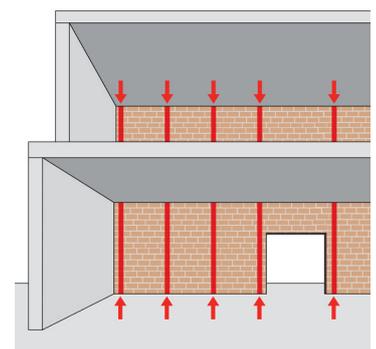
- Einfach zu installierende Biege- und Schubverstärkung von Stahlbeton
- Einfache Erdbebenverstärkung von Mauerwerk
- Aktive, sofort tragende Verstärkung (Vorspannung)
- Hohe Duktilität (Gelenkausbildung/Kraftumlagerungen möglich)
- Erhöht die Lebensdauer des Bauwerks
- Robuste Verankerung im Kernbeton
- Korrosions- und Brandschutz durch Mörtel-/ Betoneindeckung
- Reduktion von Durchbiegungen und Rissöffnung
- Entlastung der Innenbewehrung
- Erhöhung der Gebrauchstauglichkeit
- Kombination mit Faserverbundwerkstoffen möglich
- Minimaler Platzbedarf



Hoch- und Industriebau



Brückenbau



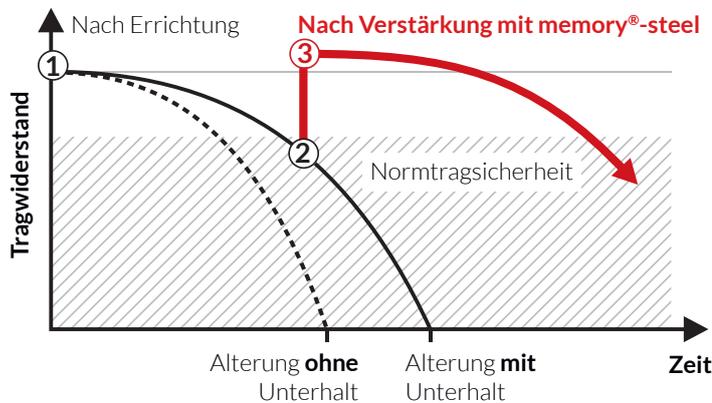
Erdbebenverstärkung

**Erhöhung der Lebensdauer:** memory®-steel Rippenstahl re-bar wird im Sika Betonersatzmörtel am Bauwerk appliziert und durch Erhitzen vorgespannt. re-bar trägt sofort nach dem Abkühlen und entlastet das Bauwerk aktiv. Mit dem Sika Reparaturmörtel wird alter, schadhafter Beton ersetzt. Die Sika Mörtelschicht dient als Alkali-Depot (Korrosionsschutz) und schützt im Brandfall.

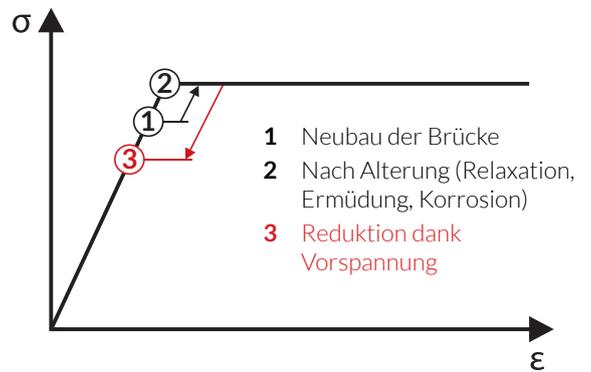


Dank der aktiven Vorspannung sind weniger Durchbiegungen und eine spätere Rissöffnung zu erwarten. Die Kräfteinleitung erfolgt in den gesunden Kernbeton des Bestandes. re-bar als robuste Biege- oder Schubverstärkung erhöht die Lebensdauer einer Tragstruktur. Die Stahlbewehrung im Bestand wird aktiv entlastet.

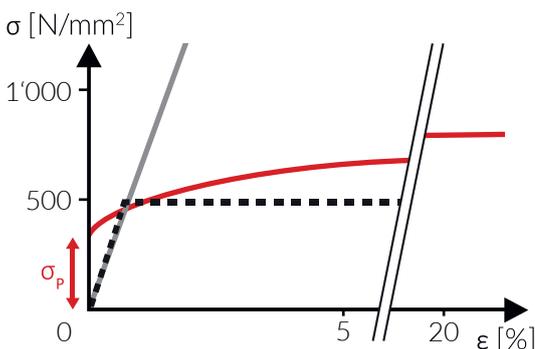
LEBENSDAUER:



SPANNUNG DER INNENBEWEHRUNG:



**Duktile Verstärkungen mit memory®-steel:** Dank der hohen Material-Duktilität von >20% wird bei Biegebeanspruchungen Betonversagen in der Druckzone massgebend. Kraftumlagerungen und eine optimale Ausnutzung des Tragsystems sind auch nach dem Verstärken und Vorspannen ( $\sigma_p$ ) mit memory®-steel möglich. memory®-steel eignet sich deshalb besonders für Erdbebenverstärkung und das Ertüchtigen von Mauerwerk.



| Zugelement im Beton  | Bruchdehnung «Duktilität» | Versagensart (Biegeträger)         | Gelenkausbildung, Kraftumlagerungen |
|----------------------|---------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| Bewehrungsstahl B500 | >5%                       | Betonstauchen                      | möglich                             |
| Carbon               | <3%                       | Sprödes, frühzeitiges Delaminieren | nicht möglich                       |
| memory®-steel        | >20%                      | Betonstauchen                      | möglich                             |

DIE ZUKUNFT IST JETZT: MEMORY®-STEEL FÜR ROBUSTE BAUWERKE VON MORGEN



Untergrundvorbereitung: Hydromechanisches Aufrauen



Biegeverstärkung einer Brückenplatte



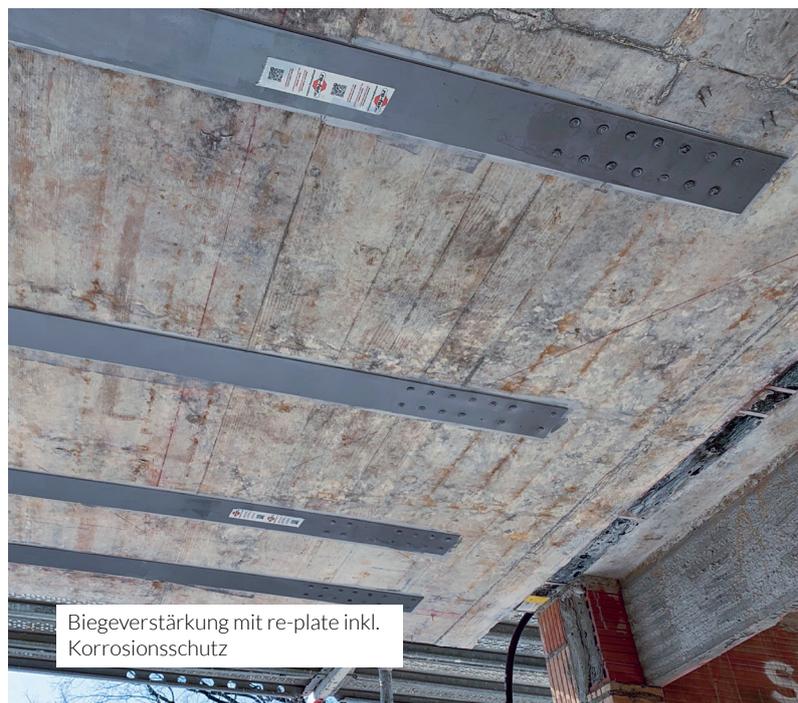
Erstellen von Frässhlitzen im Beton



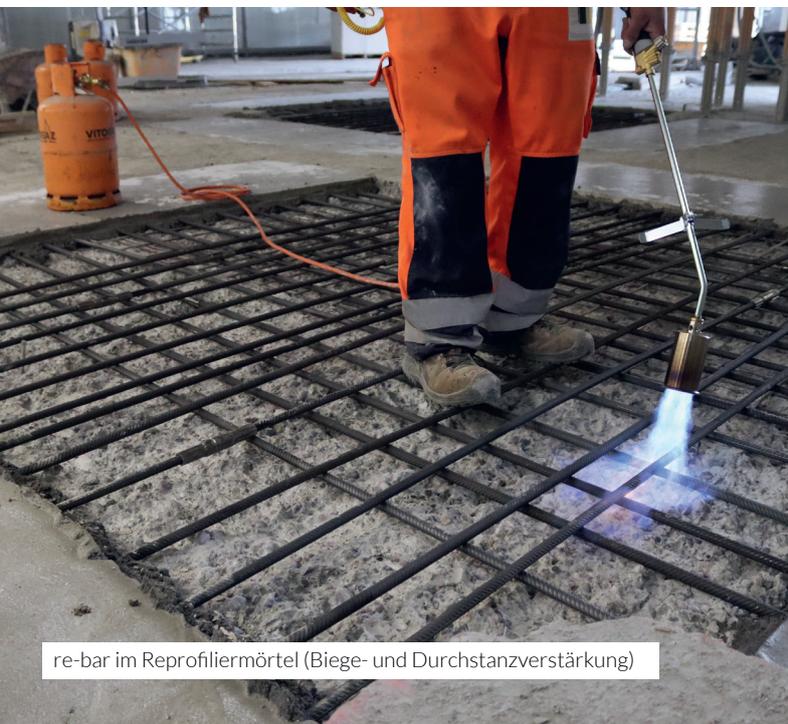
Schubverstärkung eines Betonträgers



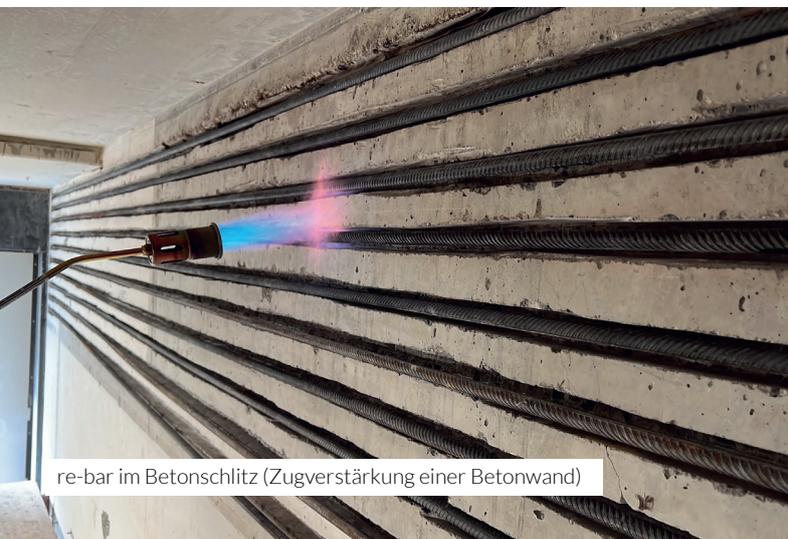
Erdbebenverstärkung von Mauerwerk  
(Erhitzen von re-bar)



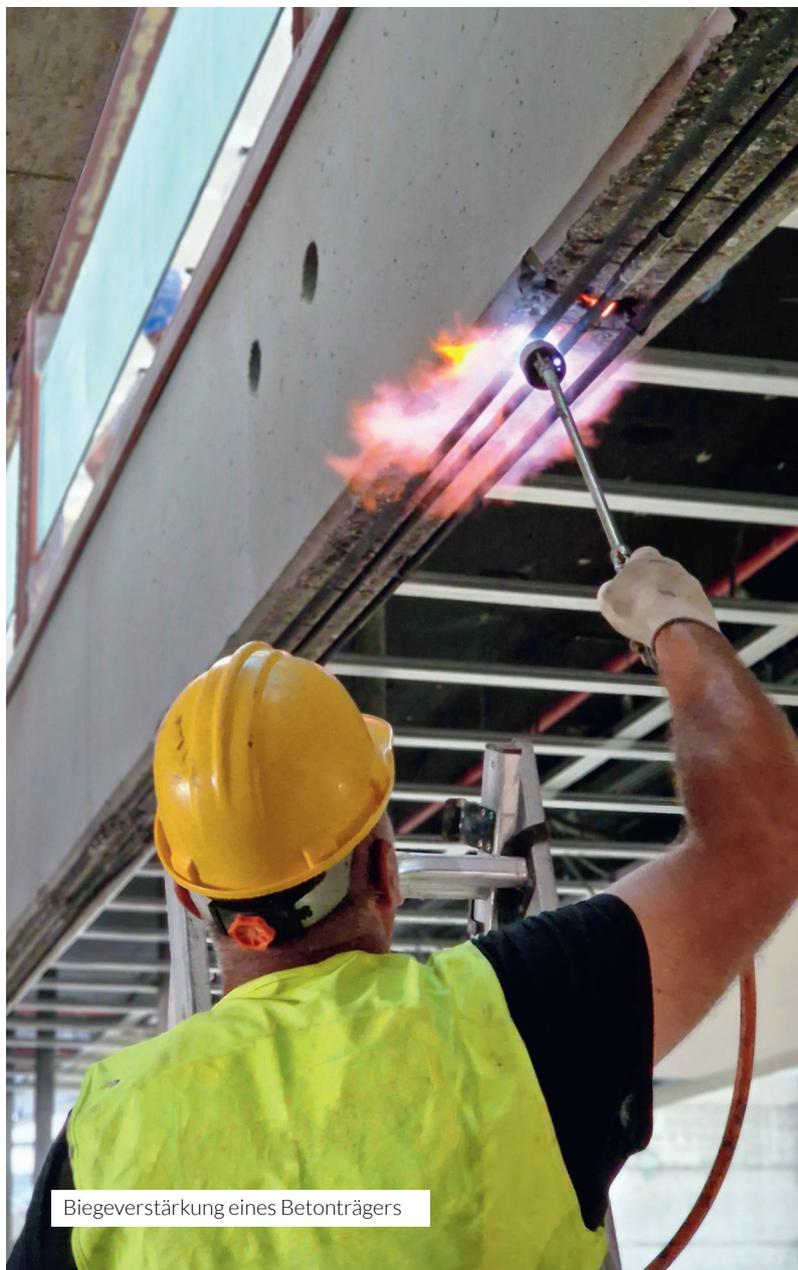
Biegeverstärkung mit re-plate inkl.  
Korrosionsschutz



re-bar im Reprofiliermörtel (Biege- und Durchstanzerstärkung)



re-bar im Betonschlitz (Zugverstärkung einer Betonwand)



Biegeverstärkung eines Betonträgers

### Geprüfte Sika-Zusatzprodukte:

- SikaGrout®-314 N Vergussmörtel (horizontal)
- Sika MonoTop®-452 N Reprofiliermörtel (horizontal)
- Sika MonoTop®-422 PCC Reprofiliermörtel (geneigt und vertikal)
- Sika MonoTop®-412 Eco/-4012 Spritzmörtel (vertikal und überkopf)
- Sika AnchorFix®-3030 Ankerklebstoff



# re-bar 10 & 16



Der memory®-steel Rippenstahl re-bar 10 und 16 wird in verschiedenen Bereichen der Bauwerksertüchtigung eingesetzt (für Beton und Mauerwerk / für statische Belastung und dynamische Dauerbelastung).

Die Stäbe werden mit Schraubkuppler verbunden und eingebaut. Nach erfolgter Verankerung am Betontraggrund wird der Rippenstahl erhitzt/vorgespannt. Im Endzustand ist re-bar im Sika Reparaturmörtel eingelegt. Die Stäbe agieren als innenliegende Vorspannung im Verbund. Als Schutz gegen Brandeinwirkung werden minimale Bauteilabmessungen und Betonüberdeckungen gemäss der lokalen Norm verlangt.

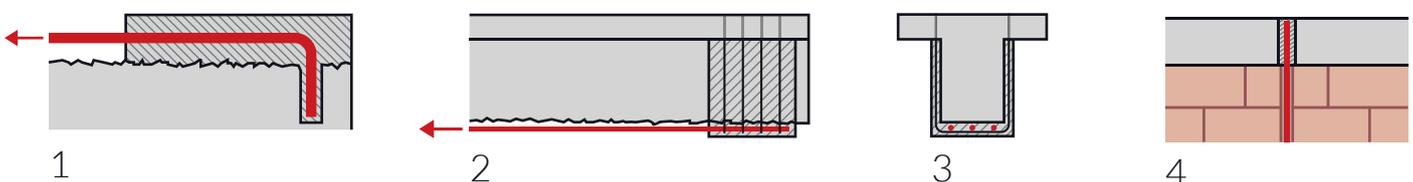
| Materialeigenschaften | Max. Zugfestigkeit     | Bemessungswert Zugfestigkeit | Bruchdehnung | Rechnischer E-Modul*  |
|-----------------------|------------------------|------------------------------|--------------|-----------------------|
| re-bar 10 & 16        | >700 N/mm <sup>2</sup> | 520 N/mm <sup>2</sup>        | 20%          | 70 kN/mm <sup>2</sup> |

\*E-Modul nach dem Erhitzen/Aktivieren beträgt 160 kN/mm<sup>2</sup> bis zu einem Spannungszuwachs von 50 N/mm<sup>2</sup>, anschliessend nimmt er für rechnerische Zusatzbelastungen auf 70 kN/mm<sup>2</sup> ab.

| Produktdaten | Nom. Durchmesser | Querschnitt           | Gewicht   | Bemessungswert Zugkraft |
|--------------|------------------|-----------------------|-----------|-------------------------|
| re-bar 10    | 10.7 mm          | 89.9 mm <sup>2</sup>  | 0.71 kg/m | 46.7 kN                 |
| re-bar 16    | 16.5 mm          | 211.2 mm <sup>2</sup> | 1.67 kg/m | 109.8 kN                |

| Vorspannung | Heiztemperatur | Vorspannung $t_0$     | Vorspannkraft $t_0$ | Relaxation |
|-------------|----------------|-----------------------|---------------------|------------|
| re-bar 10   | 200 °C (Strom) | 350 N/mm <sup>2</sup> | 31.5 kN             | 15 % $t_0$ |
|             | 300 °C (Gas)   | 400 N/mm <sup>2</sup> | 36.0 kN             | 15 % $t_0$ |
| re-bar 16   | 200 °C (Strom) | 260 N/mm <sup>2</sup> | 54.9 kN             | 15 % $t_0$ |
|             | 300 °C (Gas)   | 320 N/mm <sup>2</sup> | 67.6 kN             | 15 % $t_0$ |

**Robuste Verankerungen:** Die Krafteinleitung kann über den Mörtelverbund erreicht werden. Dank Tiefenverankerung im Kern des Betons wird das System robuster und Kräfte punktuell eingesetzt. Die Tiefenverankerung erfolgt durch aufgebogene, eingeklebte Endhaken (1). Bei schmalen Betonträgern kann der Verankerungsbereich mit zusätzlichen U-Bügeln ergänzt werden (2, 3). Für seismische Verstärkungen von Mauerwerk muss re-bar im Beton (Decke, Bodenplatte, Betonsockel) verankert werden (4).



# re-plate 120/1.5



Das memory®-steel Band re-plate 120/1.5 wird für kleinere Ertüchtigungen von schlanken Betonplatten im Hochbau eingesetzt (trockener Innenbereich / für ruhend beanspruchte Bauteile). Beidseitig endverankert agiert re-plate als externes Zugband ohne Verbund. re-plate wird im Werk vorgedehnt und vorgelocht ausgeliefert. Die mechanische Endverankerung erfolgt mit einer Hilti Direktbefestigung. Zur Aktivierung der Vorspannung wird das Band mit einem Gasbrenner oder einem Infrarot-Heizstrahler erwärmt.

| Materialeigenschaften | Max. Zugfestigkeit     | Bemessungswert Zugfestigkeit* | Bruchdehnung | Rechnischer E-Modul** |
|-----------------------|------------------------|-------------------------------|--------------|-----------------------|
| re-plate 120/1.5      | >700 N/mm <sup>2</sup> | 460 N/mm <sup>2</sup>         | 20%          | 70 kN/mm <sup>2</sup> |

\* Aktuelle Bemessungswerte für 12 Nägel bei Betondruckfestigkeit (Würfel) >20 N/mm<sup>2</sup> (mit Sicherheitsbeiwert 1.3).

\*\* E-Modul nach dem Erhitzen/Aktivieren beträgt 160 kN/mm<sup>2</sup> bis zu einem Spannungszuwachs von 50 N/mm<sup>2</sup>, anschliessend nimmt er für rechnerische Zusatzbelastungen auf 70 kN/mm<sup>2</sup> ab.

| Produktdaten     | Breite / Dicke  | Querschnitt         | Gewicht   | Bemessungswert Zugkraft |
|------------------|-----------------|---------------------|-----------|-------------------------|
| re-plate 120/1.5 | 120 mm / 1.5 mm | 180 mm <sup>2</sup> | 1.37 kg/m | 83.1 kN                 |

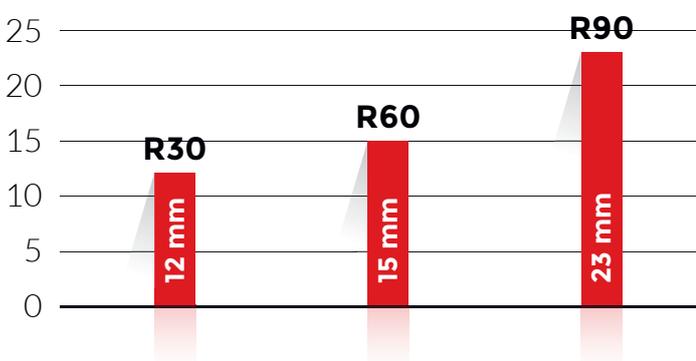
| Vorspannung      | Heiztemperatur    | Vorspannung $t_0$        | Vorspannkraft $t_0$ | Relaxation        |
|------------------|-------------------|--------------------------|---------------------|-------------------|
| re-plate 120/1.5 | 160 °C (Infrarot) | 300 N/mm <sup>2</sup> *  | 54.0 kN             | 15 % $t_{\infty}$ |
|                  | 300 °C (Gas)      | 380 N/mm <sup>2</sup> ** | 68.4 kN             | 15 % $t_{\infty}$ |

\* nur wenn Korrosionsschutz beidseitig im Werk appliziert wurde.

\*\* wenn Korrosionsschutz einseitig auf Baustelle appliziert wird.

**Standardmässiger Korrosionsschutz:** re-plate wird beidseitig gereinigt, nach dem Vorspannen seitlich ausgefugt (Sikaflex® PRO-3 Purform) und aussenseitig ein Korrosionsschutz (Macropoxy® EG-1 Plus, ehem. SikaCor® EG-1 Plus) auf die gereinigte Oberfläche aufgetragen. Ein beidseitiger Korrosionsschutz ist möglich. Dieser wird bereits im Werk appliziert (Aktivierung mit Infrarot-Heizgerät).

**Kostengünstiger Brandschutz:** Der Brandschutzspritzputz SikaCem® Pyrocoat wird maschinell über re-plate aufgetragen (VKF-/AEAI-Zulassung Schweiz). Die entsprechenden Schichtstärken sind in der nachstehenden Tabelle ersichtlich.



Brandschutzmassnahmen, resp. die angegebenen Schichtstärken sind Richtwerte und sind auf die lokal geltenden behördlichen Vorschriften und die geltenden Normen abzustimmen.





strengthening solutions

A TRUSTED  
PARTNER OF



V03 | 04.2024

Seit 2012 ist re-fer ein weltweit führendes Unternehmen für Bauwerksverstärkungen mit der patentierten memory®-steel Technologie. Dank unserer Kundennähe und Erfahrung verbinden wir Forschung und Entwicklung mit der Baupraxis. Unsere Ingenieursabteilung unterstützt Sie bei Ihren Projekten und bietet Schulungen zu unseren Verstärkungslösungen an. Der Vertrieb ausserhalb der Schweiz erfolgt durch unseren Partner Sika.

## Hauptsitz Schweiz

re-fer AG  
Riedmattli 9  
CH-6423 Seewen  
Telefon: +41 41 818 66 66  
E-Mail: info@re-fer.eu

## International

Vertrieb durch Sika



[www.re-fer.eu](http://www.re-fer.eu)

