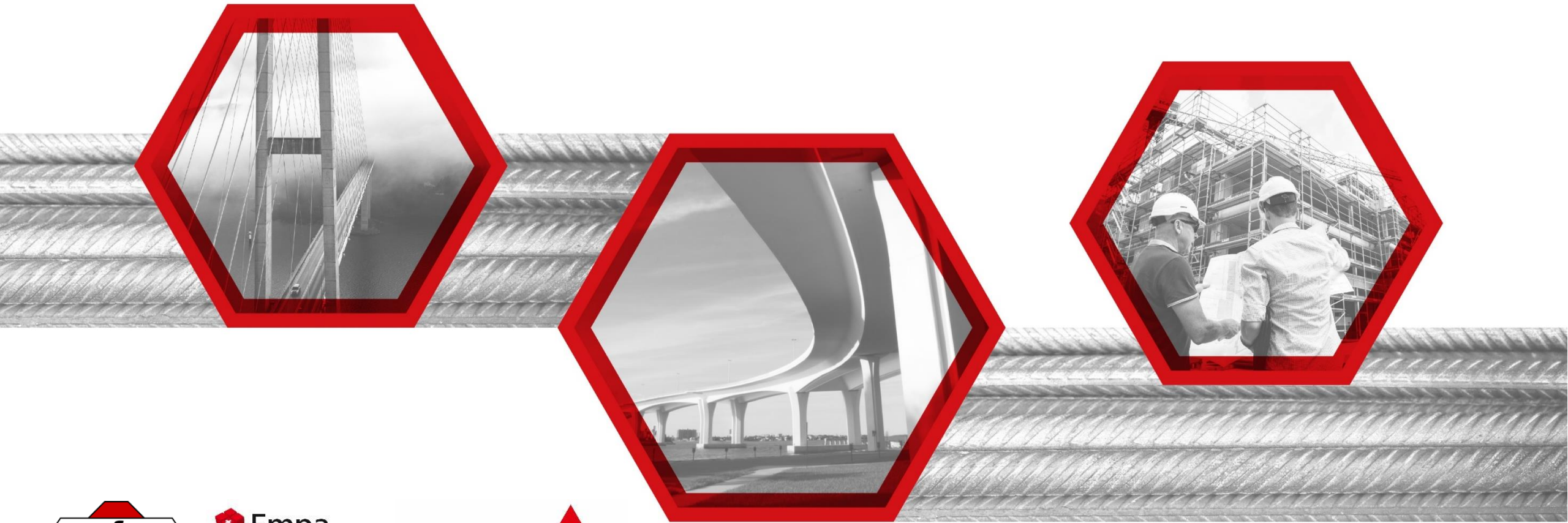


memory[®]-steel heute

Daniel Schmidig | re-fer AG

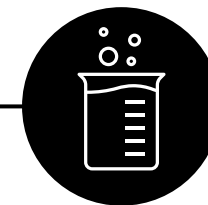
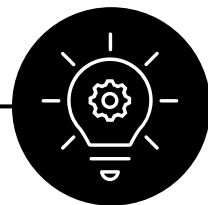
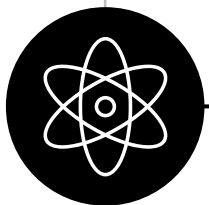
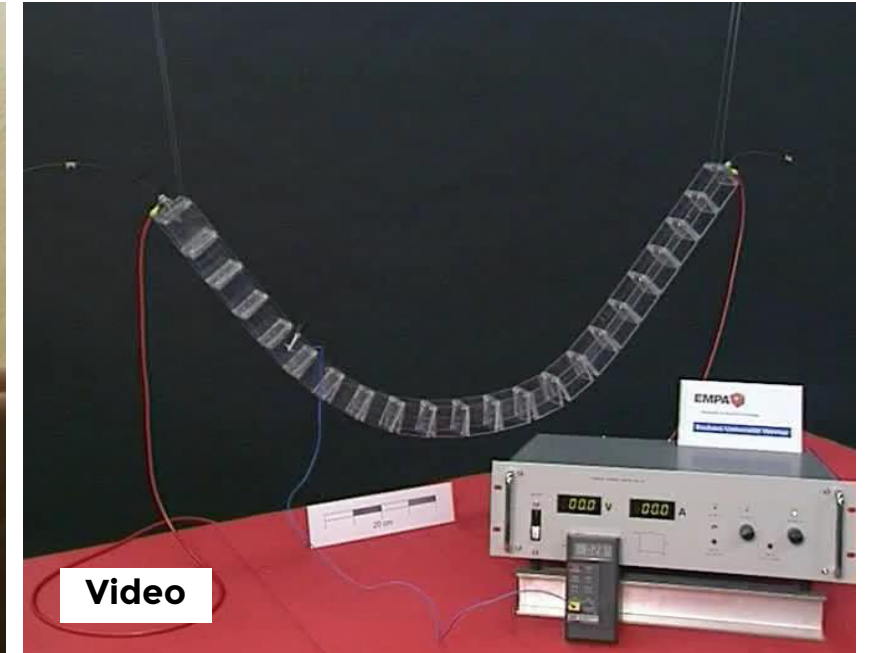


Entwicklungen bis heute

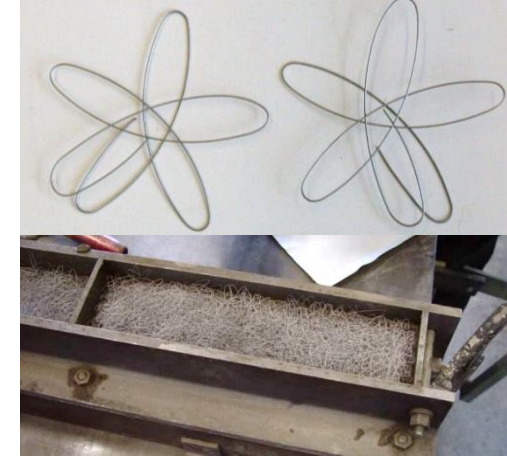
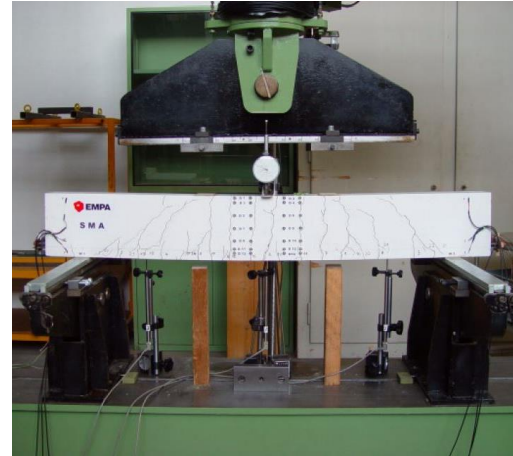
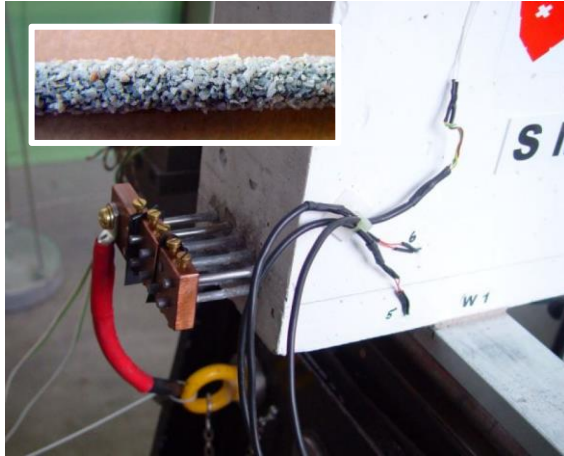
2000

URKNALL

SMA-Technologie für
Bauindustrie (NiTi)



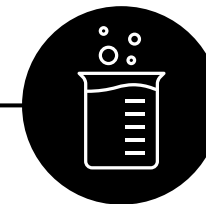
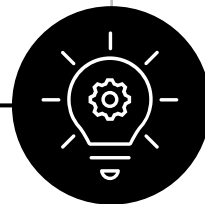
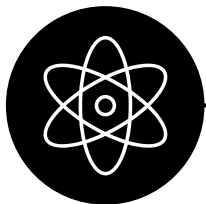
Entwicklungen bis heute



2003

TESTEINSÄTZE

NiTi Beton-Biegebalken
und Betonfasern



Entwicklungen bis heute

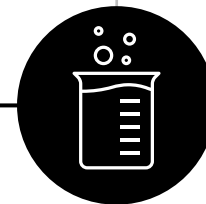
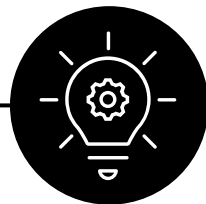
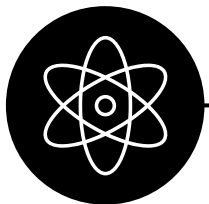


Fe-17Mn-5Si-10Cr-4Ni-1(V, C)

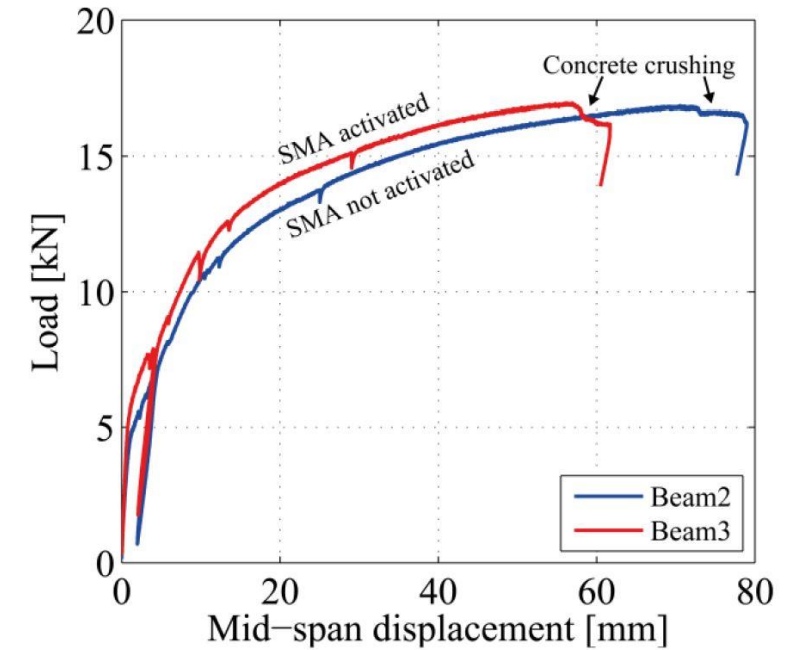
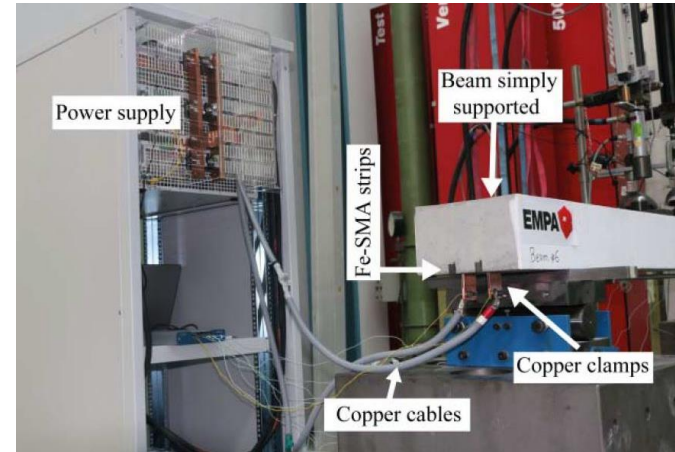
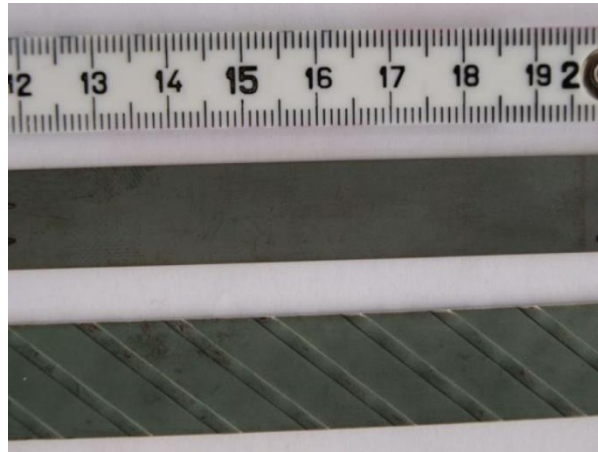
2008

Fe-SMA PATENT

Entwicklung der Legierung
auf Eisenbasis



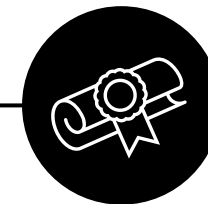
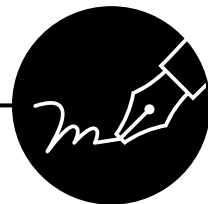
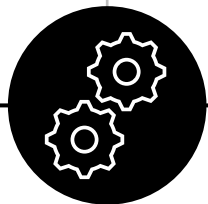
Entwicklungen bis heute



2010

MACHBARKEIT

Erste Versuche mit Fe-SMA
auf Laborniveau



Entwicklungen bis heute

Marken:



strengthening solutions

memory[®]-steel

Patente:



2012

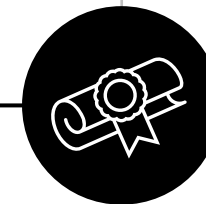
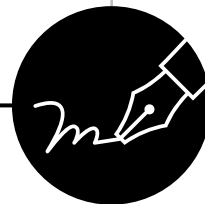
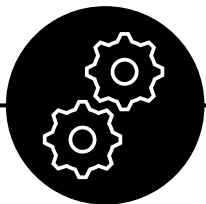
RE-FER AG

Industriepartner gesucht,
Firmengründung

2013

PATENTSCHUTZ

Einreichen Patente für
Verfahren und Bauwerk



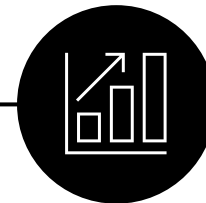
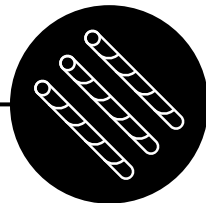
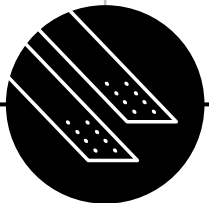
Entwicklungen bis heute



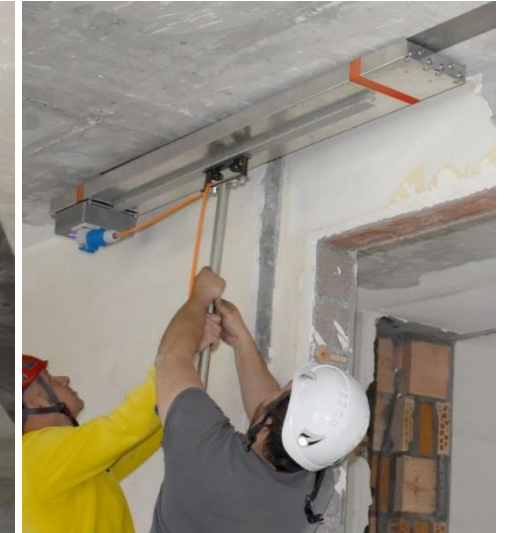
2014

RE-PLATE

Aufbau industrielle Herstellung
& Grundlagerversuche



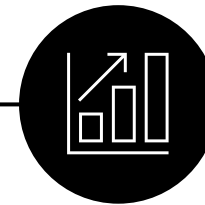
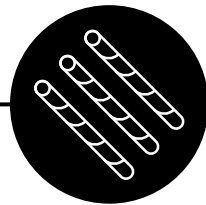
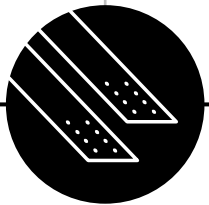
Entwicklungen bis heute



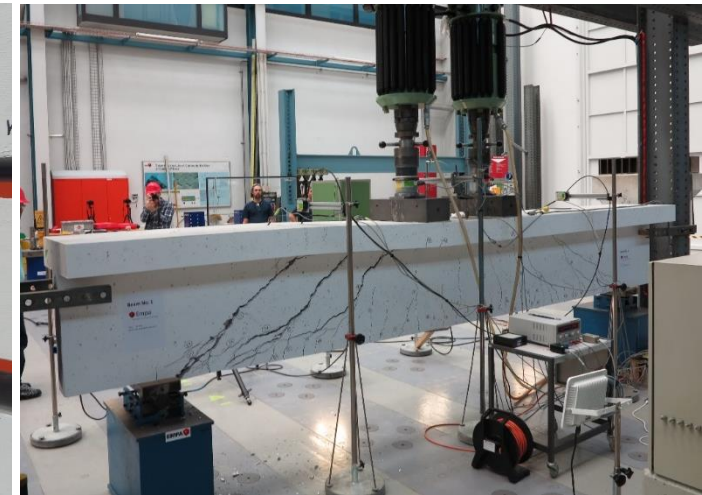
2014

RE-PLATE

Aufbau industrielle Herstellung
& Grundlagentests



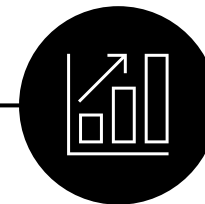
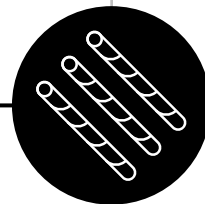
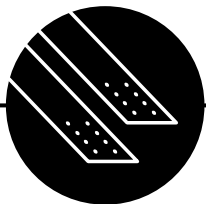
Entwicklungen bis heute



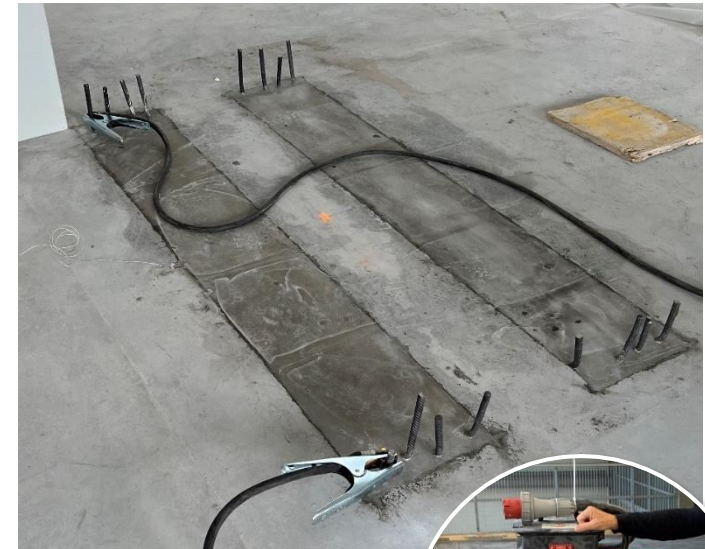
2015

RE-BAR

Aufbau industrielle Herstellung
& Grundlagentests



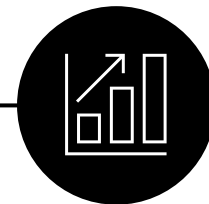
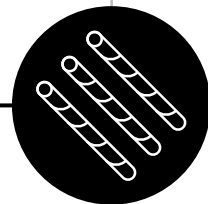
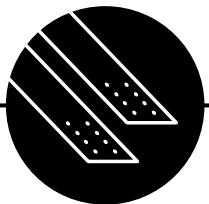
Entwicklungen bis heute



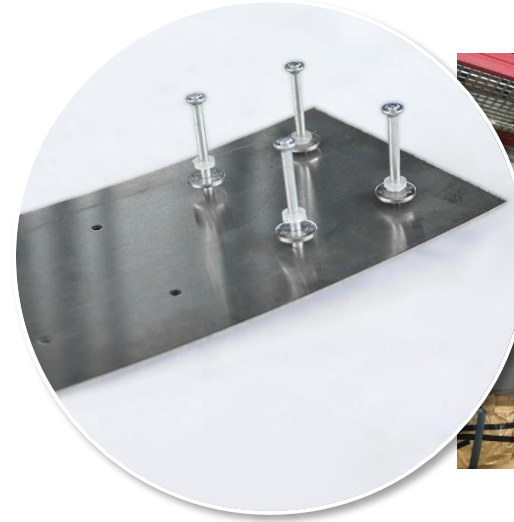
2015

RE-BAR

Aufbau industrielle Herstellung
& Grundlageversuche



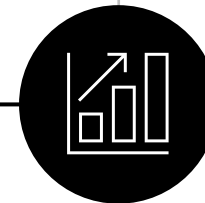
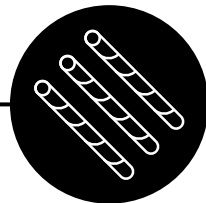
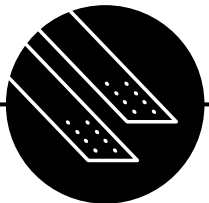
Entwicklungen bis heute



2020

MARKTEINTRITT

Pilotmarkt Schweiz mit
komplettem Produkteportfolio



Entwicklungen bis heute

>400 Referenzbaustellen Schweiz und Europa:



2024

HEUTE

Pilotmarkt Schweiz aufgebaut,
Partner & Ausblick



Unsere Partner:



Empa

Materials Science and Technology

BUILDING TRUST



strengthening solutions



re-bar 10 & 16

Zugfestigkeit	520 N/mm² (Bemessungswert)
Bruchdehnung	20%
Vorspannung	200-400 N/mm²
Relaxation	15% ($t=\infty$)
Krafteinleitung	in gesunden Kernbeton (im Verbund)

- + Biegeverstärkungen
- + Schubverstärkungen
- + Durchstanzverstärkungen
- + Seismische Verstärkungen
- + Umwicklungen



Applikation re-bar: Biegeverstärkung

Vorbereitung

Untergrund aufrauen oder
Schlitze erstellen



Endverankerung

über reinen Mörtelverbund, in
Endbereichen



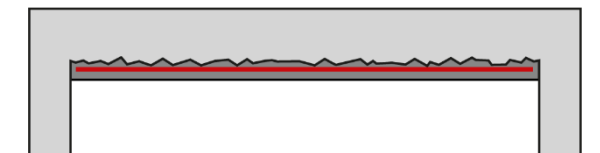
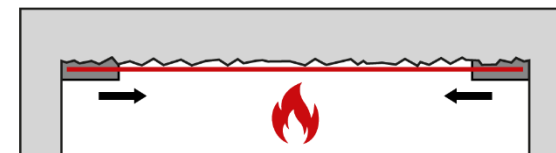
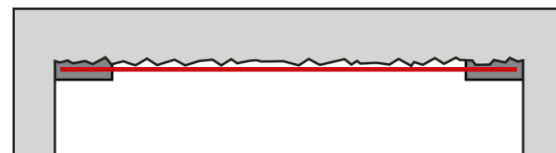
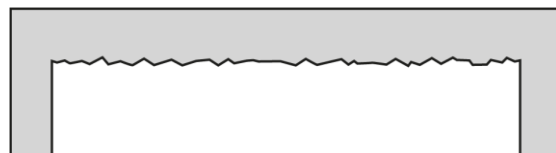
Aktivieren

Erhitzen und
Temperaturkontrolle



Abschliessen

Mittelbereich vermörteln



Achtung: Keine Kunststoffe oder PU-Schaum

Applikation re-bar: Schubverstärkung

Vorbereitung

evtl. Risse ausinjizieren



Installation

Aufrauen und re-bar fixieren (in Druckzone verankern)



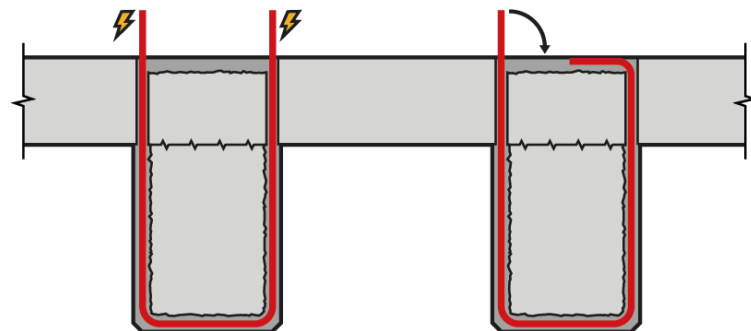
Vermörteln

Einspritzen oder mit Schalung

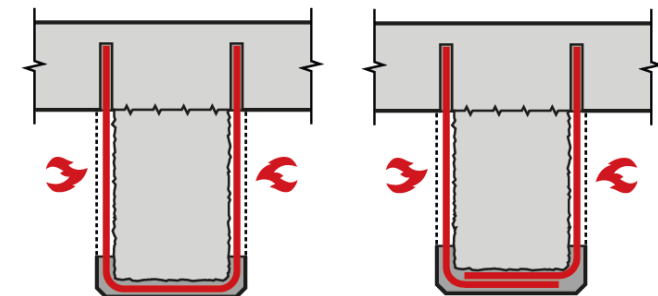


Aktivieren

Elektrisch erhitzen, Bügel umklappen



ebenfalls möglich:



Applikation re-bar: Erdbebenverstärkung MW

Vorbereitung

Schlitz in Mauerwerk erstellen



Installation

re-bar in Betonplatten verankern



Aktivieren

Einspritzen und Temperaturkontrolle

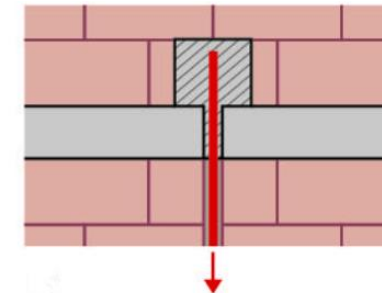
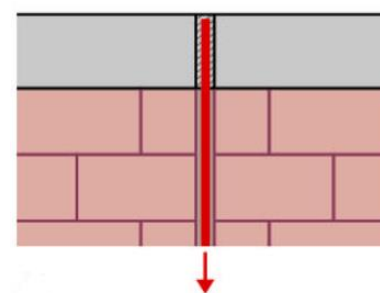


Vermörteln

Ausstreichen der Schlitz, Abschlussarbeiten

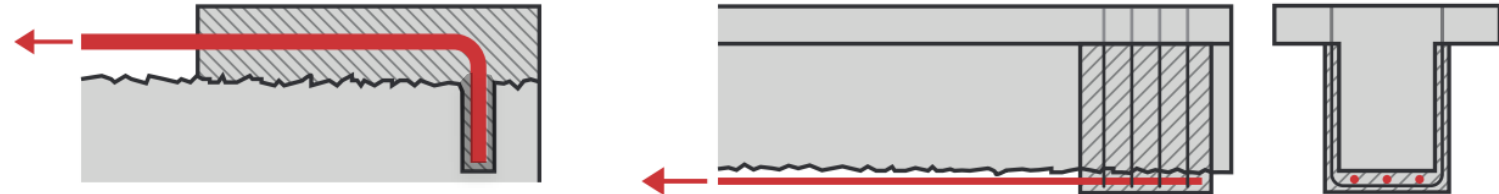


Diverse Verankerungsmöglichkeiten:



Robuste Verankerung

- + **Eingeklebte Endhaken** leiten Kräfte punktuell in gesunden Kernbeton
- + **Zusätzliche Bügelbewehrung** bei engen Platzverhältnissen (leiten Zugkräfte in Betondruckzone)



Schraubkuppler



re-plate 120/1.5

max. Zugkraft	83.1 kN (Bemessungswert)
Vorspannung	380 N/mm² (Gas, 300°C) 300 N/mm² (Infrarot, 160°C)
Relaxation	15% (t=∞)
Krafteinleitung	über Nägel (keinen Verbund)



+ Biegeverstärkungen von schlanken Platten (trockener Innenbereich)

Applikation re-plate

Positionieren

mit T-Spriessen, Reinigen
Lamelle und Untergrund



Verankern

Hilti Direktbefestigung
(min. 12 Nägel)



Erhitzen

mit Gasbrenner (300°C)
alternativ: Infrarot (165°C)



Abkühlen

Vorspannkraft 68.4 kN
max. Zugkraft 83.1 kN



Applikation re-plate

Ausfugen

Sikaflex® PRO-3 Purform
Fugendichtstoff



Beschichten

Macropoxy® EG-1 Plus (ehem.
SikaCor® EG-1 Plus)
zweischichtig, porenfüllend



Situativ

Sicherungsbänder gegen
Herunterfallen

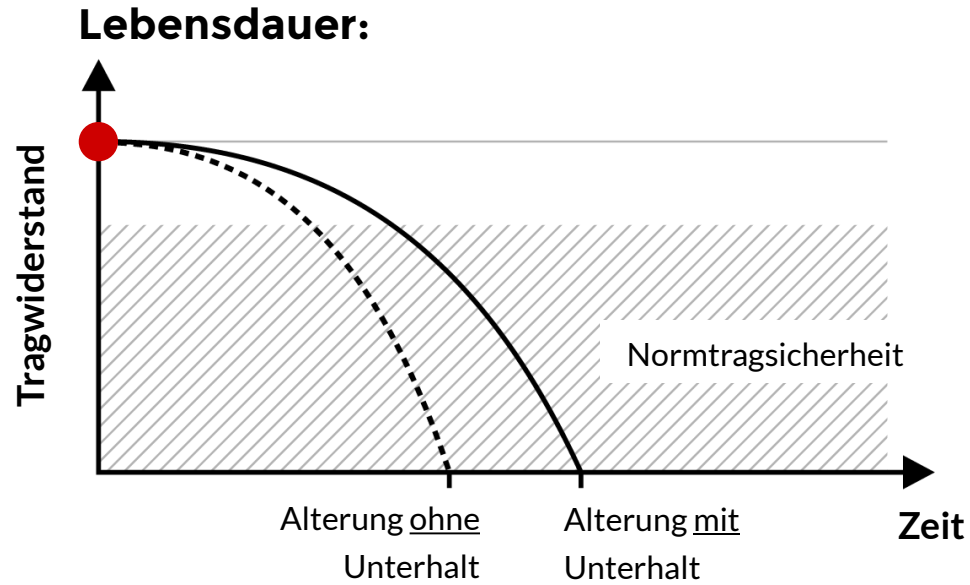


Weitere Arbeiten

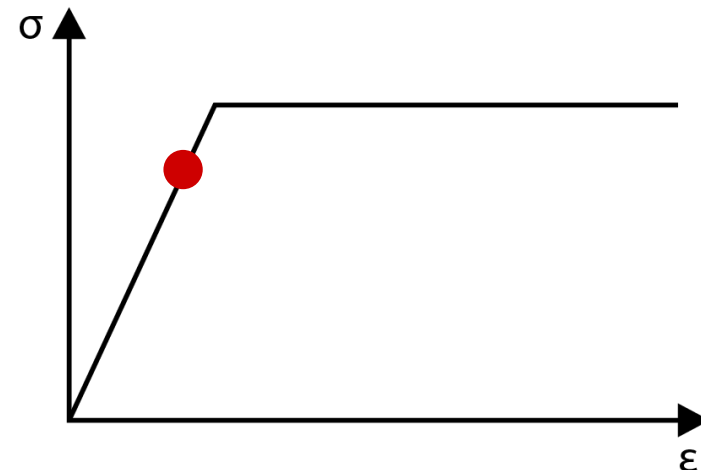
Verputz, Farbanstriche,
heruntergehängte Decke,
Brandschutz



Lebenszyklus Brücke



Spannung der Innenbewehrung:

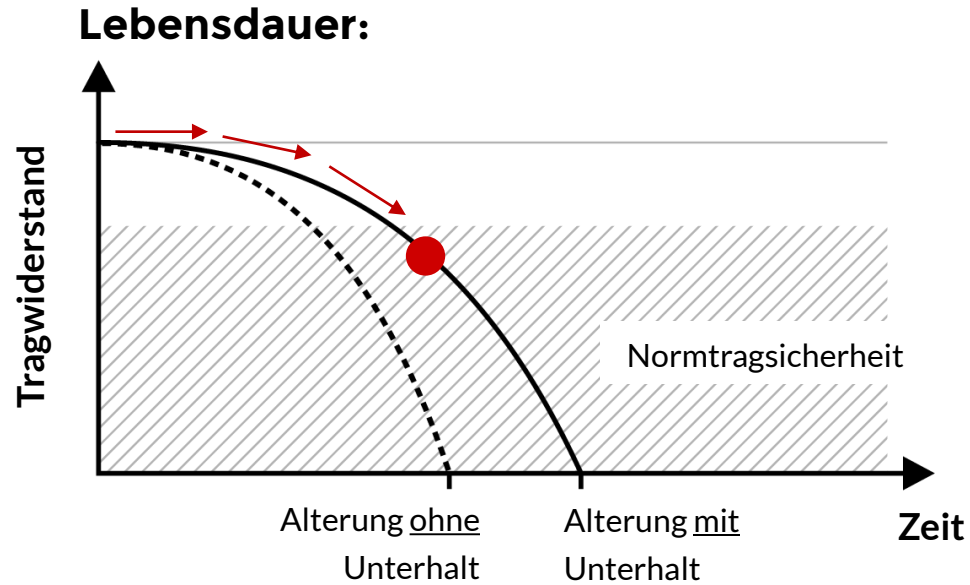


Neubau einer Brücke

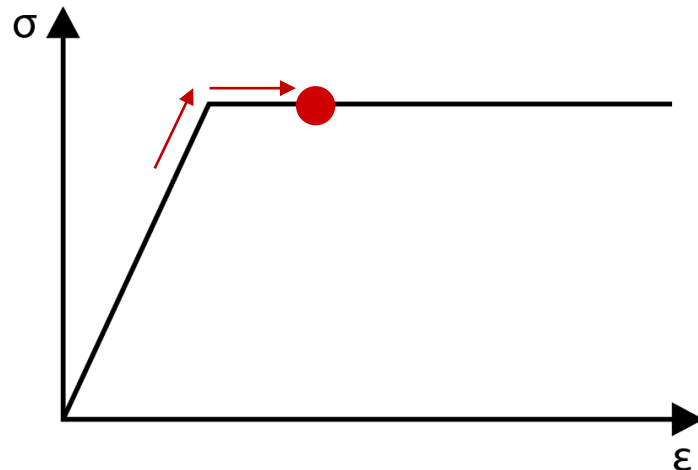


- 1929 Steinbogenbrücke
- 1958 Verbreiterung Stahlbetonbrücke

Lebenszyklus Brücke



Spannung der Innenbewehrung:

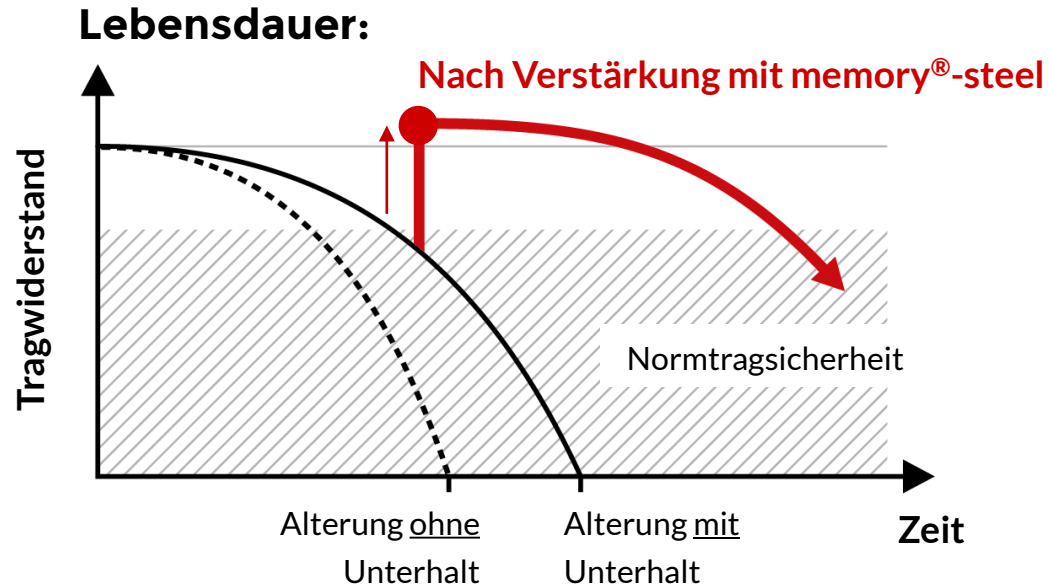


Nach Alterung

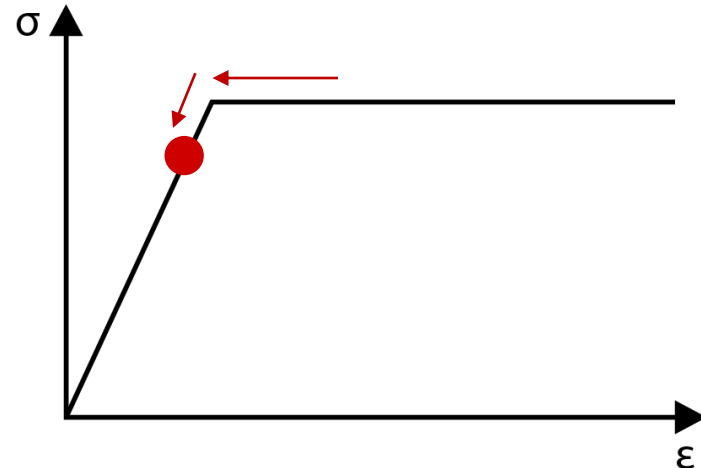


- Relaxation, Ermüdung etc.
- Karbonatisierung, Chloride
- Korrosion, Abplatzungen

Lebenszyklus Brücke



Spannung der Innenbewehrung:



Dank memory®-steel



- Entlastung der Innenbewehrung
- Weniger Durchbiegung, Rissöffnung
- Sika R4-Reparaturmörtel (neues Alkali-Depot)

Neuer Lebenszyklus

Besten Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Daniel Schmidig | re-fer AG

