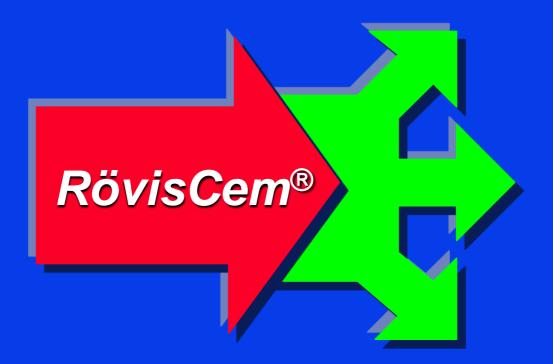
Ein zementgebundenes Injektionssystem stellt sich vor:



Eine Entwicklung aus dem Hause RÖDL GmbH, Nürnberg

Füllgutarten und Anwendungsbereiche

Anwendungsziel: schließen abdichten verbinden kraftschig, dehnfg. **♦**(**♦**) Epoxidharz (EP) **♦**(**♦**) **(**() **6 6** Polyurethan (PUR) Zementleim (ZL) Zementsuspension (zs)

Feuchtezustand: • trocken • feucht • wasserführend



Einsatzmöglichkeiten zementgebundener Injektionssysteme

Verfüllen von Rissen:

- ab Rissbreiten von 0,20 ± 0,05 mm
- Verfüllung bis Rissbreiten von 0,01 mm

Verfüllen von Hohlräumen:

- in porendurchgängigen Baustoffen
- Verfüllung bis zur Größenordnung von 0,01 mm
- kraftschlüssig
- bei Beton materialhomogen
- unabhängig vom Feuchtigkeitszustand der Rissflanken bzw. des Bauteils



Unterschied zwischen Zementleim und Zementsuspension

Zementleim (ZL):

- A: Normzement nach DIN 1164 T1 (ENV 197),

 Mahlfeinheit des Zementes bzw. der Pulverkomponente > 4.500 cm²/g

 + Zusatzstoffe
- B: demineralisiertes Wasser, ggf. Zusatzstoffe
- C: ggf. weitere Zusatzmittel

Zementsuspension (zs):

- A: Feinstzement, mit Siebdurchgang von ≥ 95 % bei 16 μm Maschenweite, Mahlfeinheit ca. 11.000 15.000 cm²/g
 - + Zusatzstoffe
- B: demineralisiertes Wasser, ggf. Zusatzstoffe
- C: ggf. weitere Zusatzmittel



Regelwerke für das Füllen von Rissen mit zementgebundenen Injektionssystemen

ZTV-ING Teil 3 Massivbau Abschnitt 5:

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten Füllen von Rissen und Hohlräumen in Betonbauteilen, Ausgabe Dezember 2012

- + TL/TP FG-EP
- + TL/TP FG-PUR
- + TL/TP FG-ZL/ZS

vom Bundesminister für Verkehr

Rili SIB 2000: DAfStb-Richtlinie Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen, Ausgabe Oktober 2001

- Teil 2: Bauprodukte und Anwendung Abschnitt 6: Füllen von Rissen und Hohlräumen Abschnitt 7: Lieferbedingungen
- Teil 4: Prüfverfahren
 Abschnitt 6: Rissfüllstoffe für Risse und Hohlräume
 und zugehörige Injektionsverfahren

vom Deutschen Ausschuss für Stahlbeton



Anforderungen an Zementsuspensionen gemäß ZTV-ING TL/TP FG-ZL/ZS

Druckfestigkeiten nach 7 Tagen: (an Prismen 4x4x16 cm ermittelt) i. M. $\beta_D \geq 20,0 \text{ N/mm}^2$

- Biegezugfestigkeiten nach 7 Tagen: (an Kleinprüfkörpern B ermittelt)
- i. M. $\beta_Z \geq 2.0 \text{ N/mm}^2$ min. $\beta_Z \geq 1.5 \text{ N/mm}^2$
- Viskositätsänderungen innerhalb der ersten Stunde < 10 % (bezogen auf gemessene Auslaufzeit sofort nach dem Mischen) (d. h. Mindestverarbeitbarkeitszeit≥ 1 Stunde)
- Keine Phasentrennung innerhalb von 90 Minuten (< 1 Vol.-%)</p>
- Kein Volumenverlust (ZS < 1 mm, ZL < 2mm) (nach DIN 4227, Teil 5, Abs. 8.2 ermittelt)
- Guter Füllgrad (≥ 80 %) der Risse bis zu einer Risshöhe mit korrespondierender Rissbreite von 0,05 mm (an Kleinprüfkörpern B mit Rissbreite ≥ 0,2 mm ermittelt)

Versuchsablauf beim Prüfen der Verarbeitbarkeitszeit von RövisCem®

Probekörper Ø 250 – 300 mm, h= 1000 mm aus Einkornbeton 8/16 mm werden von unten in 4 Abschnitten verfüllt

Zusatzprüfung für RövisCem[®] nur bei Fa. RÖDL

4,5 h nach dem Anmischen

3,0 h nach dem Anmischen

Prüfung nach Prüfart 3 gemäß ZTV-ING TP FG-ZL/ZS

2,0 h nach dem Anmischen

sofort nach dem Anmischen

Die durchgängigen Hohlräume der Probekörper müssen voll gefüllt sein. Als voll gefüllt gelten Hohlräume mit Füllgraden ≥ 80 %.





Technische Daten von RövisCem® A

Komponenten: A: Anmachflüssigkeit

aus demineralisiertem Wasser und speziellen Additiven

B: Injektionshilfe

C: Pulverkomponente

aus mikrofeinem, hydraul. Bindemittel und spez. Zusatzstoffen

Mischen: nur volle, zusammengehörige Gebinde anmischen

Gesamtmischdauer ca. 18 Minuten,

mit Spezialmischern und Spezialaufschlußgeräten

Verarbeitungszeit: ≥ 4,5 Stunden

• Verarb.temperatur: \geq + 5° C (Bauwerkstemperatur)

◆ Dichte: 1,56 kg/l

• Festigkeiten: Druck: nach 7 Tg > 20 N/mm², 28 Tg > 35 N/mm²

Biegezug: nach $7 \text{ Tg} > 2 \text{ N/mm}^2$, $28 \text{ Tg} > 3 \text{ N/mm}^2$

Viskosität: 0 - 60 Min.: 52 - 56 s/l (Auslaufzeit im Marshtrichter m. 1,5 l lnh.)

> 60 Min.: 52 - 56 s/l (bei konstanter Suspensionstemperatur)

Sedimentation: keine Phasentrennung (im Beobachtungszeitraum von 90 Min.)

Raumbeständigkeit: geringfügiges Quellen, (zwischen 2 - 3 % nach 24 h)

Modifikationen von *RövisCem*[®] je nach Verwendungszweck

- RövisCem[®] A: (ZS-I)
 - für Risse ab Rissbreiten von 0,25 ± 0,05 mm
- → RövisCem[®] B: (ZS-I)
 - für Risse ab Rissbreiten von 0,20 ± 0,05 mm
- → RövisCem[®] T: (ZS-I mit Traßanteil)
 - für Risse ab Rissbreiten von 0,25 ± 0,05 mm
 - für Verpressung von Mauerwerk aus Natursteinen
- → RövisCem[®] S: (ZS-I)
 - für die Nachverpressung von Spanngliedern
- RövisCem[®] L: (ZL-I, auch mit Traßanteil möglich)
 - für Risse ab Rissbreiten von 0,60 ± 0,05 mm



Verarbeitung zementgebundener Injektionssysteme

Aufschluss: bei Rissen analog wie bei Reaktionsharzen,

bei Hohlraumverpressung über Rasterbohrungen

Verdämmung: bei Rissen anlog wie bei Reaktionsharzen,

bei Hohlraumverpressung evtl. Abdichtung der

Oberflächen mit Spachtel oder Spritzbeton,

für evtl. lokalen Austritt von Suspension geeignetes

Schnellbindemittel vorhalten!

Einfüllstutzen: Klebe-/Bohrpacker/Verpressröhrchen m. Absperrhähnchen

PE-Röhrchen m. Absperrschieber

Injektionsdruck: 3 - 8 - 15 (- 40) bar

bauteilabhängig!

bei PE-Röhrchen ≤ 18 bar bei Klebepackern ≤ 20 bar

bei Bohrpackern ≤ 40 bar



Autobahndirektion Nordbayern A 9, Nürnberg - Berlin, Pegnitzbrücke bei Lauf

Ziel: Kraftschlüssiges Verfüllen von Hohlräumen

zwischen der Sandsteinverblendung und dem Kernbeton der Pfeiler um die Sandsteine zur

Lastabtragung mit heranzuziehen

Aufschluß: Bohrungen DN 20 mm

Packer: Bohrpacker mit Absperrhähnchen

Material: RövisCem ® L

Verbrauch: ca. 4.500,000 l



DB, BÜZ Kornwestheim NBS Mannheim - Stuttgart, Pulverdinger Tunnel

Ziel: Verfüllen systembedingter Risse in der Tunnelröhre,

mit bestem Korrosionsschutz und mit der Möglichkeit bei nochmaligem Öffnen Nachverpressen zu können,

bzw. die "Selbstheilung" feiner Risse nutzen zu können

Aufschluß:

Packer: Klebepacker mit Absperrhähnchen

Material: RövisCem ® A

Verbrauch: 67,500 l



DB Kreuzungsbauwerk Oberzwehren bei Kassel

Ziel: Verfüllen systembedingter Risse,

mit bestem Korrosionsschutz und mit der Möglichkeit bei nochmaligem Öffnen Nachverpressen zu können, bzw. die "Selbstheilung" feiner Risse nutzen zu können

Aufschluß:

Packer: Klebepacker mit Absperrhähnchen

Material: RövisCem ® A

Verbrauch: 55,000 l



Autobahndirektion Nordbayern A 72, Hof - Plauen, Elstertalbrücke bei Pirk

Ziel: Kraftschlüssiges Verfüllen von Hohlräumen im Kern-

beton und in den Mauerwerksfugen,

Anbindung der Mauerwerksschale an den Kernbeton

Aufschluß: 11.073,60 m vertikale Kernbohrungen DN 56 mm,

69.229,65 m Kernbohrungen DN 30 mm in den Mauer-

werksfugen

Packer: Pneumatikpacker für Vertikalbohrungen in den Pfeilern,

sonst PE-Schläuche m. Absperrschieber o. Bohrpacker

Material: RövisCem [®] A und RövisCem [®] B

Verbrauch: 567.891,750 l



Deutsche Bundesbahn Hammelburg - Gemünden, Brücke bei Diebach

Ziel: Kraftschlüssiges Verfüllen des haufwerksporigen

Betons der Gewölbeschalen und Verbesserung der

Druckfestigkeit

Aufschluß: Kernbohrungen DN 20 mm im Raster

Packer: Bohrpacker DN 19 mm mit Absperrhähnchen

Material: RövisCem [®] A

Verbrauch: ca. 14.100,000 l



Finanzbauamt Regensburg Hochbehälter im Truppenübungsplatz Hohenfels

Ziel: Abdichten von Rissen und Arbeitsfugen,

Verfüllen von unverdichtetem Betongefüge

Aufschluß: teilweise Bohrungen DN 20 mm

Packer: Klebe- und Bohrpacker DN 19 mit Absperrhähnchen

Material: RövisCem ® A und RövisCem ® L

→ Verbrauch: 3.662,100 I



Straßenbauamt Chemnitz Stützmauer aus Bruchsteinen bei Wolkenstein

Ziel: Kraftschlüssiges Verfüllen von Hohlräumen im

Bruchsteinmauerwerk zur Bestandssicherung

Aufschluß: Kernbohrungen DN 20 mm im Raster

Packer: Bohrpacker DN 19 mm und Verpreßröhrchen DN 19 mm

mit Absperrhähnchen

Material: RövisCem ® T

Verbrauch: 65.625,30 l



Rheinisches Autobahnamt Köln A 4, Rheinbrücke Köln-Rodenkirchen

Ziel: Kraftschlüssiges Verfüllen von Hohlräumen im Beton

der Seilankerkammerwände

Aufschluß: 807,00 m Kernbohrungen DN 56 mm im Raster

Packer: Bohrpacker mit Absperrhähnchen

Material: RövisCem ® A

Verbrauch: 24.294,650 l



Landesstraßenbauamt Minden B 235, Brücke über die Aa in Herford

Ziel: Kraftschlüssiges Verfüllen von Hohlräumen im Ort-

beton zwischen den Fertigteilträgern zur Verbesserung des Verbundes zwischen Stahl und Beton und

zur Verbesserung des Korrosionsschutzes

◆ Aufschluß: 3.513 Bohrungen DN 20 mm, t = 12 - 30 cm

Packer: Bohrpacker mit Absperrhähnchen

→ Material: RövisCem [®] A

Verbrauch: 5.308,400 l



Kraftwerk am Höllenstein AG Höllensteinkraftwerk - Krafthaus

Ziel: Abdichten der Betonwände zwischen den Turbinen-

kammern und dem Gang zu den Räumen für Gleichrichter, Umformer, Batterien und Geräte gegen Was-

serdurchgang

Aufschluß: 233 Bohrungen DN 20 mm, t = 90 cm, im Raster

Packer: Bohrpacker DN 19 mm mit Absperrhähnchen

Material: RövisCem ® A

Verbrauch: 6.145,100 l



Straßenbauamt Bad Mergentheim L 1046, Kocherbrücke bei Möglingen

Ziel: Kraftschlüssiges Verfüllen von Rissen in den Beton-

gewölben

Kraftschlüssiges Verfüllen von Hohlräumen im

Kämpfer- und Fundamentbereich der Pfeiler

Aufschluß: Bohrungen DN 32 mm und Klebepacker im Gewölbe

Bohrungen DN 56 mm in den Fundamenten

Packer: Bohrpacker DN 19 und Klebepacker mit Absperrhähnchen,

Pneumatikpacker DN 40 mm in den Fundamenten

Material: RövisCem [®] A

Verbrauch: 25.519,550 I



Straßenbauamt Bad Mergentheim B 292, Umpferbrücke bei Königshofen

Ziel: Kraftschlüssiges Verfüllen von Hohlräumen in den Fugen des Natursteingewölbes zur Bestandssicherung

Aufschluß: 108 Verpreßröhrchen, die im Raster in die teilweise ausgeräumten und gesäuberten Fugen, vor dem Ausfüllen mit Spritzbeton, gesetzt und mit eingespritzt wurden

Packer: Verpreßröhrchen DN 19 mm mit Absperrhähnchen

Material: RövisCem ® T

Verbrauch: 1.240,550 l



Talsperre Schmalwasser, Wasserentnahmeturm

Ziel: Kraftschlüssiges Verfüllen von Hohlräumen im Beton-

gefüge im Bereich von Arbeitsfugen und Abdichten

der Arbeitsfugen

Aufschluß: "Risse"-Aufweitung mit Hochdruckwasser 2.400 bar

Packer: Aufgedübelte Stahlschiene mit Verpreßröhren mit

Absperrhähnchen

Material: RövisCem [®] A und RövisCem [®] L

Verbrauch: 8.632,850 l



Hochbauamt Stadt Ingolstadt Volksschule an der Lessingstraße

Ziel: Kraftschlüssiges Verfüllen von Hohlräumen in den

Betonrippen zur Verbesserung des Verbundes

zwischen Stahl und Beton und zur Verbesserung

des Korrosionsschutzes

Aufschluß:

Packer: Verpreßröhren mit Absperrhähnchen

Material: RövisCem ® A

Verbrauch: 4.100,000 l



DEGES (für Autobahndirektion Sachsen) A 4, Dresden - Chemnitz, Brücke über die Kleine Striegis

Ziel: Kraftschlüssiges Verfüllen von Hohlräumen in den

Fugen des Betonsteingewölbemauerwerks zur Be-

standssicherung

Aufschluß: Kernbohrungen DN 56 mm von der Brückenoberseite,

Kernbohrungen DN 20 - 30 mm von unten und seitlich

Packer: Pneumatikpacker für Schrägbohrungen von oben,

sonst PE-Schläuche m. Absperrschieber o. Bohrpacker

Material: RövisCem ® A und RövisCem ® L

Verbrauch: 115.597,600 I



über 1.000.000 | Erfahrung seit 1982 sprechen für zementgebundene Injektionssysteme aus dem Hause RÖDL

