

Risse verfüllen & Fugen ausbilden

Manfred Vaupel

Risse verfüllen & Fugen ausbilden

Grundlagen Rissbildungen

- Risse beeinflussen Bauteile in ihrer
 - Tragfähigkeit
 - Dauerhaftigkeit
 - Nutzbarkeit
 - Ästhetik
- Risse entstehen durch Überschreiten der Zugfestigkeit des Betons
- Risse sind in der Zugzone unvermeidbar und typisch für Stahlbeton



Risse verfüllen & Fugen ausbilden

Grundlagen Rissbildungen

- Trennung im Baustoffgefüge oberflächennah oder tief trennend
- Gründe
 - schwinden, kriechen oder setzen
 - mechanische Beanspruchung
 - chemische Belastung
 - thermische Einflüsse



Risse verfüllen & Fugen ausbilden

Grundlagen Rissbildungen

Zulässige Rissbreiten im Beton

- $\leq 0,4$ mm bei Innenbauteilen
- $\leq 0,3$ mm bei frei bewitterten Bauteilen
- $\leq 0,2$ mm Bauteile mit besonderer Beanspruchung
- $\leq 0,1$ mm bei Bauteilen aus WU-Beton

- nach ZTV ING müssen alle Risse mit Rissbreiten größer als 0,2 mm verfüllt/geschlossen werden



Risse verfüllen & Fugen ausbilden

Rissanalyse

Rissanalyse:

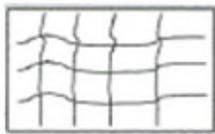
- Ursache
- Rissart
- Rissverlauf
- Risstiefe
- Rissbreite
- Rissbreitenänderung
- Risszustand
- vorangegangene Maßnahmen



Risse verfüllen & Fugen ausbilden

Rissanalyse

Oberflächennahe Risse (Ursache und Abhilfe)



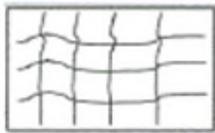
	Ursachen	Abhilfe
Oberflächige Netzrisse	unzureichende Nachbehandlung Rissbild gleich Alkali-Kieselsäure-Reaktion	bessere Nachbehandlung Überprüfung Betonzusammensetzung
Schwindrisse	ungünstige Bauteilgeometrie ungünstige Betonrezeptur unzureichende Nachbehandlung	günstigere Geometrien schwindärmere Rezepturen bessere Nachbehandlung
Risse längs Bewehrung	leichtes Setzen Frischbeton meist höhere Bauteil oft über dicken Bewehrungen	nachverdichten, solange Beton noch plastisch

SIVV Handbuch Tabelle H1, S. 4

Risse verfüllen & Fugen ausbilden

Rissanalyse

Trennrisse (Ursache und Abhilfe)



	Ursachen	Abhilfe
Oberflächige Netzrisse	unzureichende Nachbehandlung Rissbild gleich Alkali-Kieselsäure-Reaktion	bessere Nachbehandlung Überprüfung Betonzusammensetzung
Schwindrisse	ungünstige Bauteilgeometrie ungünstige Betonrezeptur unzureichende Nachbehandlung	günstigere Geometrien schwindärmere Rezepturen bessere Nachbehandlung
Risse längs Bewehrung	leichtes Setzen Frischbeton meist höhere Bauteil oft über dicken Bewehrungen	nachverdichten, solange Beton noch plastisch

Risse verfüllen & Fugen ausbilden

Rissanalyse

Rissbreitenänderung

- kurzzeitig (z.B. Verkehrslasten)
- täglich (z.B. Sonneneinstrahlung)
- langfristig (jahreszeitlich bedingt)

- Messuhren, Weggeber (kurzzeitig)
- Setzungsdehnungsmesser
- Gipsmarken, Linienstärkenmaßstab



Risse verfüllen & Fugen ausbilden

Rissanalyse

Rissfeuchte

DY - Dry – Feuchtezustand „trocken“

Beeinflussung des Rissbereiches durch Wasser
nicht feststellbar

Rissufer/-flanken optisch feststellbar trocken

DP - Dump – Feuchtezustand „feucht“

Farbtonveränderung im Rissbereich durch
Wasser, jedoch kein Wasseraustritt

Rissufer/-flanken optisch feststellbar feucht oder
mattfeucht



Risse verfüllen & Fugen ausbilden

Rissanalyse

Rissfeuchte

WT - Wet – Feuchtezustand „nass“

Wasser in feinen Tröpfchen im Rissbereich
erkennbar

Wasser perlt aus dem Riss

WF - Waterflow – Feuchtezustand „fließendes
Wasser“

zusammenhängender Wasserfilm tritt aus Riss
heraus

u.U. drückend



Risse verfüllen & Fugen ausbilden

Rissfüllung

Drei Fragen zur Injektion

- Welches Ziel soll die Füllung erreichen?
- Welcher Füllstoff erfüllt die Anforderungen an Ziel und Ausführungsbedingungen?
- Welches Füllverfahren ist geeignet?



Risse verfüllen & Fugen ausbilden

Rissfüllung

Füllziele

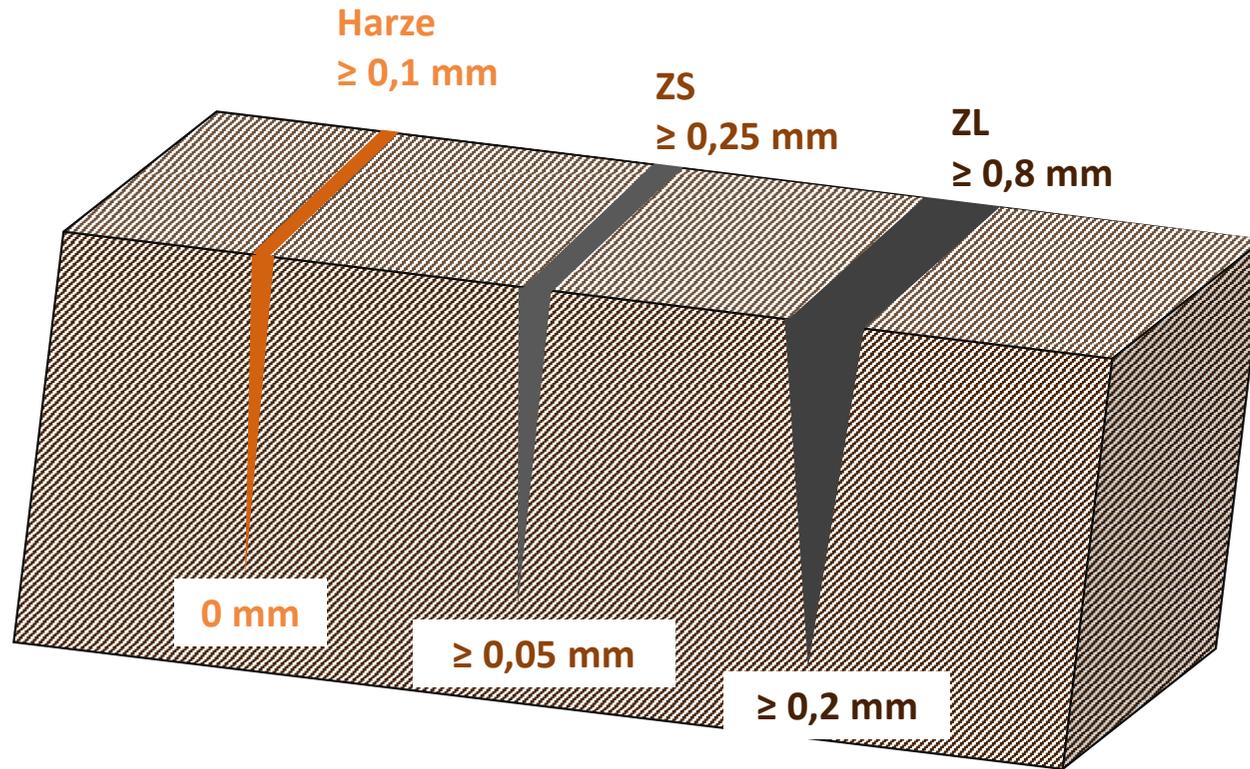
- Schutz gegen das Eindringen von Stoffen in Beton
 - Schließen und Abdichten von Rissen ohne kraftschlüssigen Verbund
- Verstärkung von Betonbauteilen
 - Herstellen einer zug- und druckfesten Verbindung



Risse verfüllen & Fugen ausbilden

Rissfüllung

Füllstoffe



PCI Apogel® F

PCI
Für Bau-Profis

Gießharz - zum Vergießen und Verpressen von Rissen

- haftet sicher auch auf feuchten Untergründen
- umfangreich zertifiziert (nach EN 1504-5, mit abP für LAU-Anlagen) und fremdüberwacht



PCI Apogel® E, PU

PCI[®]
Für Bau-Profis

Injektionsharz - zum Abdichten und Verpressen von Rissen

- lösemittelfrei
- Kombigebinde
- Profisystem



Risse verfüllen & Fugen ausbilden

Rissfüllung

Füllarten

- Injektion (I)
 - unter Druck über Packer
- Tränkung (T)
 - vorbereitende Maßnahme (Kein eigenständiges Füllverfahren)
 - füllen durch Aufbringen von Füllstoff im Überschuss ohne Füllstoffreservoir
- Vergießen (V)
 - Druckloses Füllen durch Gravitation oder kapillares Saugen



Risse verfüllen & Fugen ausbilden

Rissfüllung

Injektionsgeräte

- Handhebelhochdruckpresse
- Injektionspumpen

Druckbereiche

- Niederdruck ≤ 10 bar
- Injektionsdruck allgemein > 10 bar bis ≤ 60 bar
- Hochdruck > 60 bar

Druckgrenze der Injektionspacker beachten!



Risse verfüllen & Fugen ausbilden

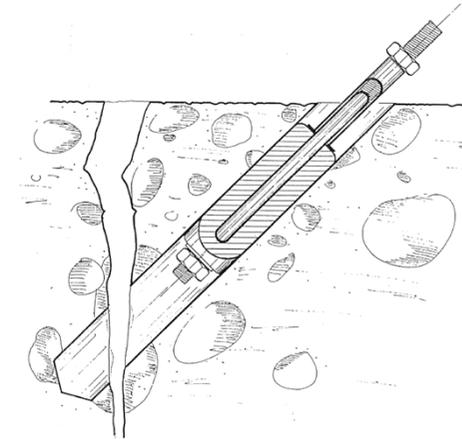
Rissfüllung

Injektion über Schraubpacker

- Bewehrung nicht beschädigen
- Abstand
 - $\frac{1}{2}$ Risstiefe (Bauteildicke)



PCI Schraubpacker



Risse verfüllen & Fugen ausbilden

Rissfüllung

Injektion über Schraubpacker

- vorbereitende Maßnahmen
- Bohrlöcher alternierend setzen
- Acht geben auf Unversehrtheit des Bohrloches (Abstand zum Riss)
- Bohrloch ausblasen
- Packer setzen und festschrauben
- Injektionsnippel einschrauben (ist ggf. gleichzeitig das Rückschlagventil)

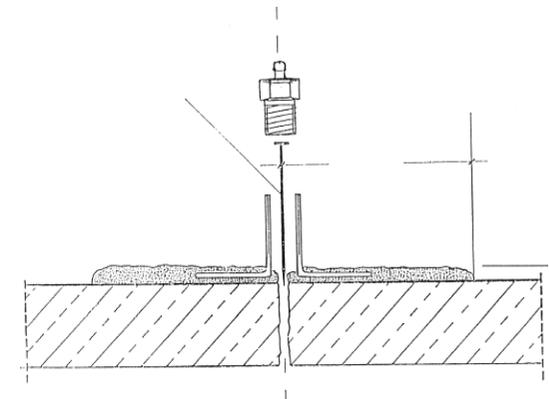


Risse verfüllen & Fugen ausbilden

Rissfüllung

Injektion über Klebepacker

- Verdämmung erforderlich
- genaue Positionierung über Riss erforderlich
- Abstand
 - Risstiefe (Bauteildicke)



Risse verfüllen & Fugen ausbilden

Rissfüllung

Schraubpacker

- bei nassen Bauteilen einsetzbar
- Füllgutverteilung von Innen nach Außen
- große Sicherheit einer vollständigen Rissfüllung
- Verdämmung nicht zwingend
- keine Wartezeiten zwischen Setzen Bohrpacker und Injektion (wenn ohne Verdämmung)

Klebepacker

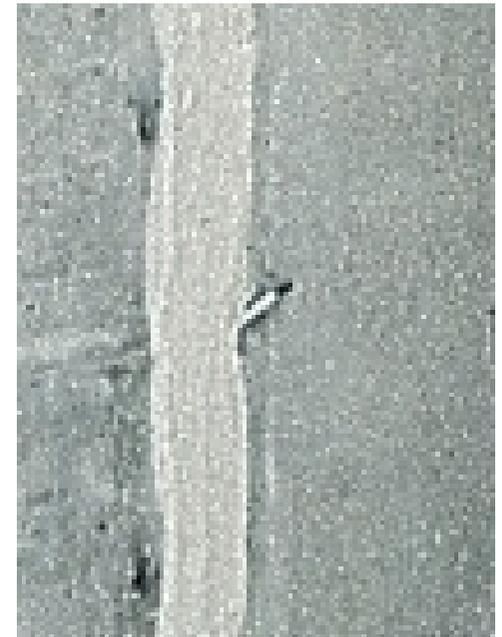
- keine Schädigung des Bauteils insbes. Bewehrung
- einfach zu handhaben
- geringer Zeitaufwand
- halbe Packeranzahl
- geringe Materialkosten

Risse verfüllen & Fugen ausbilden

Rissfüllung

Verdämmung

- Einsatz
 - notwendig bei Klebepackern; wenn möglich nicht bei Bohrpackern
- Aufgabe
 - Auslaufen des Füllgutes verhindern
- Material
 - Kunstharz mit Stellmittel, zementärer Reparaturmörtel
- rückstandsfreies Entfernen notwendig



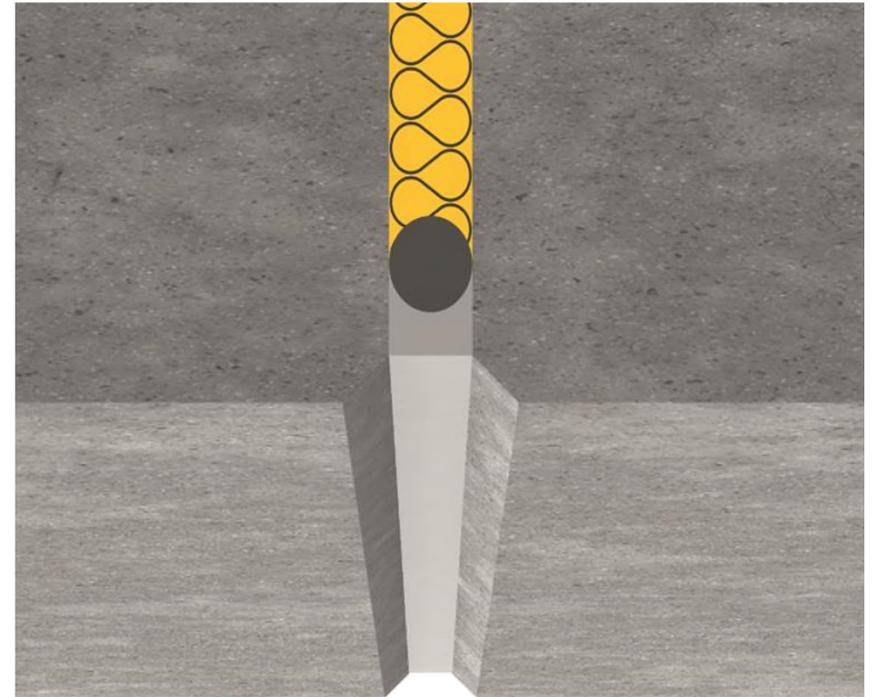
Fugen ausbilden

Risse verfüllen & Fugen ausbilden

Grundlagen Fugen

Gründe für Fugen in Bauteilen

- Spannungen, die Risse verursachen, vermeiden (Temperatur)
- Längenänderungen schadlos aufnehmen (Schwund)
- thermische Belastung
- transport- und montagefähige Bauteile herstellen
- abdichtende Funktion übernehmen

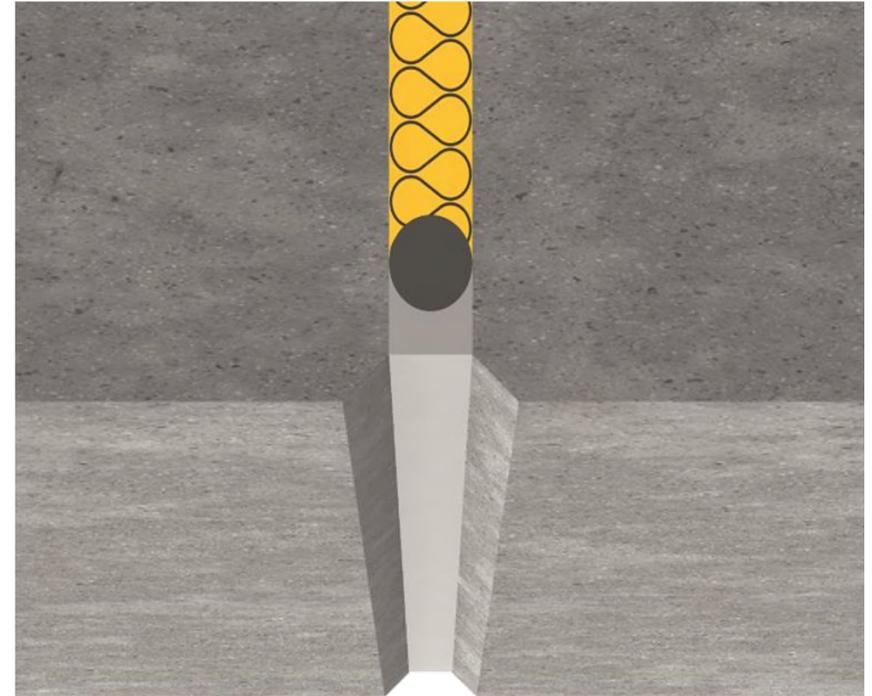


Risse verfüllen & Fugen ausbilden

Grundlagen Fugen

Fugenarten

- Risse als ungeplante Fuge
- Arbeitsfugen
- Bewegungsfugen
- Scheinfugen
- Pressfugen



Risse verfüllen & Fugen ausbilden

Grundlagen Fugen

Grundsatz:

- Bewegungsfugen müssen durch den ganzen Baukörper gehen, sonst gibt es Risse



Risse verfüllen & Fugen ausbilden

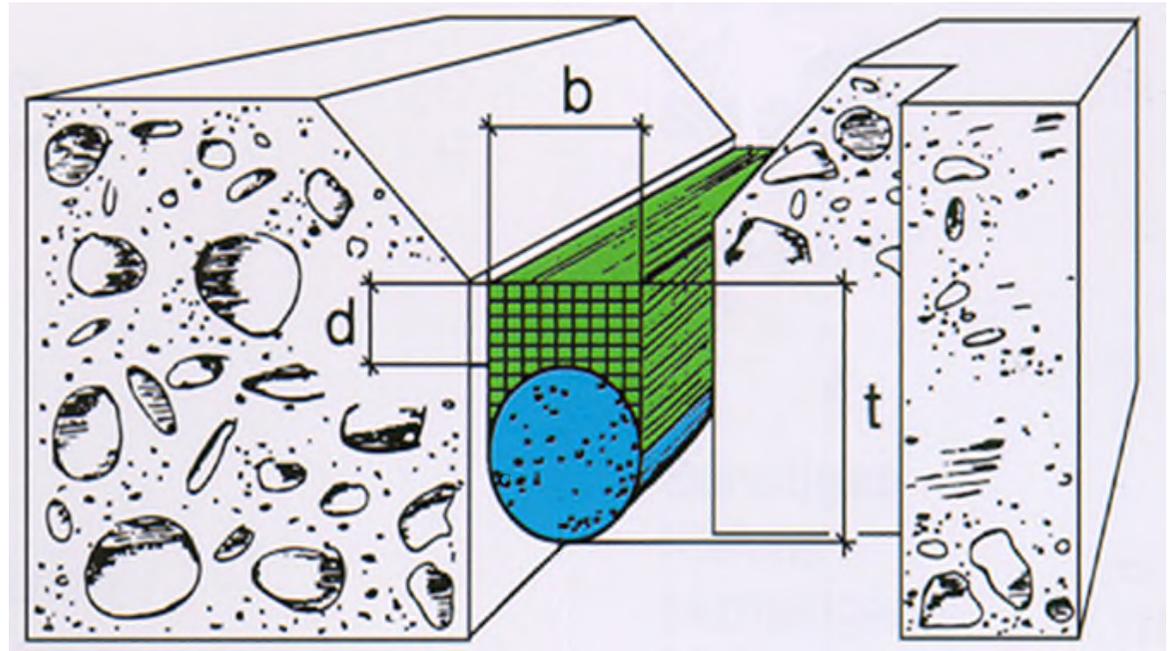
Grundlagen Fugen

$$t = 2b$$



$$d/b = \text{ca. } 1/2$$

b siehe Tabellen
oder berechnen



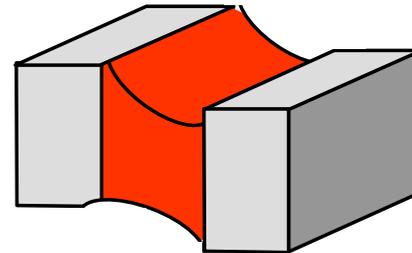
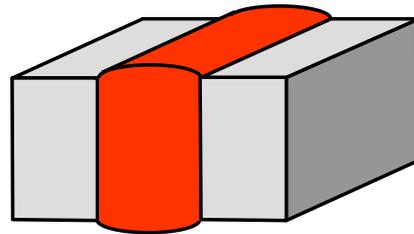
Risse verfüllen & Fugen ausbilden

Grundlagen Fugen

erlaubt

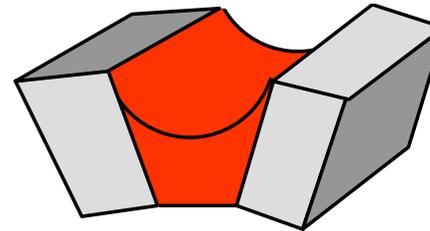
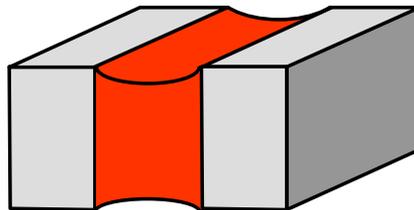
nicht erlaubt

Pressen



Scheren

Dehnen



Schälen

Risse verfüllen & Fugen ausbilden

Grundlagen Fugen

Acrylatdispersion 1 K

Eigenschaften

- 10 – 15 % Verformungsfähigkeit
- überstreichbar
- Volumenschwund
- Frostempfindlich

Anwendung

- Anschlussfugen
- Mauer-, Putzrisse

Risse verfüllen & Fugen ausbilden

Grundlagen Fugen

Silikon 1 K

Eigenschaften

- unterschiedliche Vernetzungsarten
- 20 – 25 % Verformungsfähigkeit
- meist selbsthaftend, gute Klebeeigenschaften
- nicht überstreichbar

Anwendung

- Bewegungsfugen im Sanitärbereich
- Fugen bei der Fliesen- und Plattenverlegung
- Fensterbau

Risse verfüllen & Fugen ausbilden

Grundlagen Fugen

Polyurethan 1 K / 2 K

Eigenschaften

- 20 – 25 % Verformungsfähigkeit
- 15% bei Polysulfid
- bedingt überstreichbar
- Primer verwenden

Anwendung

- Hochbau, Tiefbau, Wasserbau
- chemisch belastete Fugen

Risse verfüllen & Fugen ausbilden

Grundlagen Fugen

Anforderungen an Fugendichtstoffe

- Verarbeitbarkeit (Ausspritzmenge)
- Standvermögen (Ausbuchtung)
- Haft- und Dehnverhalten (Ablösung, Rissbildung, Spannung)
- Verfärbung angrenzender Baustoffe
- Rückstellvermögen (mind. 70 %)
- Anstrichverträglichkeit (DIN 52 452-4/A1) (A2) (A3)



Risse verfüllen & Fugen ausbilden

Grundlagen Fugen

- Fugenkammer
 - sauber und fest
 - frei von Trennmitteln, trocken
 - Mauerwerk:
 - volle bündige Verfugung
 - kein weicher Stein
- Fasenausbildung:
 - $a > 10 \text{ mm}$
 - Schutz des Dichtstoffes
 - Schutz der Kante (kein Kantenabbruch)
 - besserer Fugenverlauf



Risse verfüllen & Fugen ausbilden

Grundlagen Fugen

- Hinterfüllmaterial
 - geschlossenzellig
 - nicht wassersaugend
 - zusammendrückbar und rund
 - unverrottbar
 - nicht haftend



PCI DIN Polyband

Risse verfüllen & Fugen ausbilden

Grundlagen Fugen

- Verarbeitung
 - abkleben der Flanken
 - auftragen des Primers und Ablüftzeit beachten
 - Dichtstoff je nach Fugenbreite einbringen
 - Dichtstoffe nur mit geeignetem Glättmittel beaufschlagen
 - Untergrundtemperatur + 5°C - + 40°C



PCI Elritan® 100

Polyurethan-Dichtstoff – für Hochbaufugen

- verformungsfähig bis 25 %
- 1-komponentig
- gutes Standvermögen
- frühe Regenfestigkeit
- blasenfreie Aushärtung

PCI
Für Bau-Profis



PCI Elritan® 140

Polyurethan-Dichtstoff – für chemikalienbelastete Bewegungsfugen am Boden

PCI[®]
Für Bau-Profis

- 1-komponentig
- hohe Weiterreißfestigkeit
- witterungs- und alterungsbeständig
- nicht korrosiv
- chemikalienbeständig

