Injektion von Bauteilen

Füllen von Rissen und Hohlräumen in Beton und Mauerwerk

WEBAC®



Dieser Prospekt soll Sie nach dem heutigen Stand unserer Kenntnisse unverbindlich informieren, hierzu erteilte Auskünfte unserer Mitarbeiter sind ebenfalls unverbindlich. Da uns die exakten chemischen, technischen und physikalischen Bedingungen der konkreten Anwendung nicht bekannt sind, befreien diese Angaben den Anwender nicht von der eigenen Prüfung der Produkte bzw. Verfahren hinsichtlich ihrer Eignung für die beabsichtigte Anwendung und stellen somit keine Zusicherung der Eignung für einen bestimmten Zweck dar. Für die Einhaltung von Vorschriften und Auflagen bei der Anwendung ist der Anwender verantwortlich. Mit Erscheinen dieses Prospektes werden ältere Ausgaben ungültig. Copyright by WEBAC-Chemie GmbH. Das Vervielfältigen und/oder das Drucken von Auszügen des vorliegenden Prospektes ist nur mit vorheriger Genehmigung der Firma WEBAC-Chemie GmbH gestattet. Version 09/22-3

Inhalt

Einleitung **Risse im Bauwerk** 2
Einsatzmöglichkeiten für Rissfüllstoffe

Normen und Richtlinien **Bedeutung des CE-Kennzeichens (DIN EN 1504-5)** 3
Beispiel der CE-Kennzeichnung eines Rissfüllstoffes
Erklärung der CE-Klassifizierung

Ermittlung des IST-Zustandes **Bauzustandsanalyse** 4–7
Rissarten und ihre Ursachen
Feuchtezustände von Rissen
Verunreinigungen und Verschmutzung von Rissen

Spezialanwendungen **Risse und Hohlräume im Mauerwerk** 8
Injektion zur statischen Sicherung

Produktsortiment **Rissfüllstoffe** 9
Packer 10
Packerabstände
Pumpen 11
Injektionsdruck

Arbeitssicherheit **Schutzausrüstung und Erste Hilfe** 12
Persönliche Schutzausrüstung und Sicherheitsmaßnahmen
Erste Hilfe

Ausführung / Verarbeitung **Injektion über Bohrpacker** 13
Injektion über Klebepacker 14
Verguss 15

Allgemeine Hinweise **Entsorgung** 16
Entsorgung von Produktresten
Recycling von Leergebinden

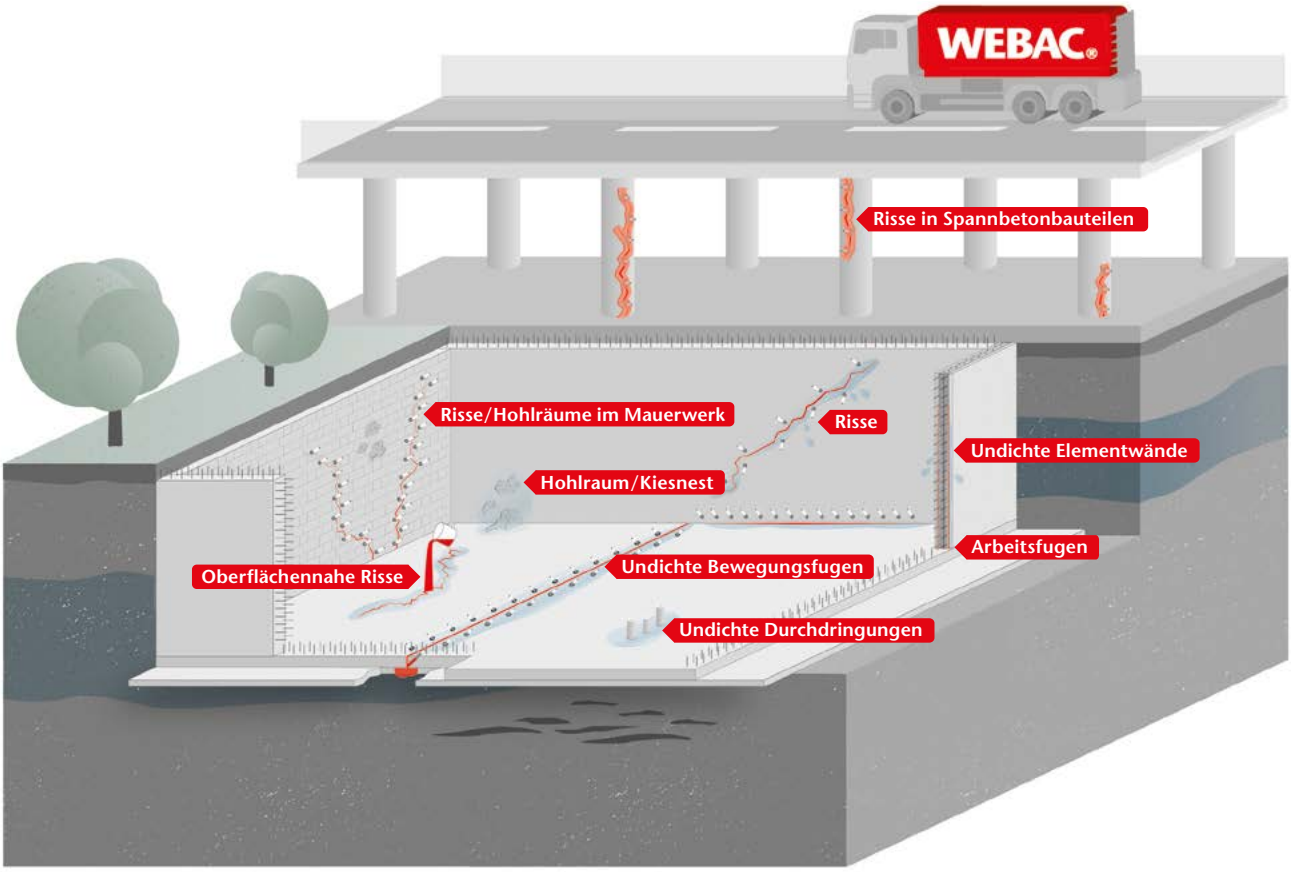
Injektion von Bauteilen 09/22-3 © WEBAC-Chemie GmbH

Risse im Bauwerk

Durch Risse und Hohlräume können Feuchtigkeit und substanzschädigende Stoffe (z. B. Chloride) ins Bauteil eindringen und somit die Bausubstanz schädigen und die Dauerhaftigkeit von Bauwerken gefährden.

Eine sachkundige Planung und die Auswahl eines geeigneten Injektionssystems (Material, Maschine, Methode) sind, unter Beachtung der geltenden Instandsetzungsrichtlinie, der geltenden Normen und der allgemein anerkannten Regeln der Technik, Voraussetzungen für eine erfolgreiche Instandsetzungsmaßnahme und ermöglichen eine längere Nutzungsdauer der Bauwerke.

Einsatzmöglichkeiten für Rissfüllstoffe

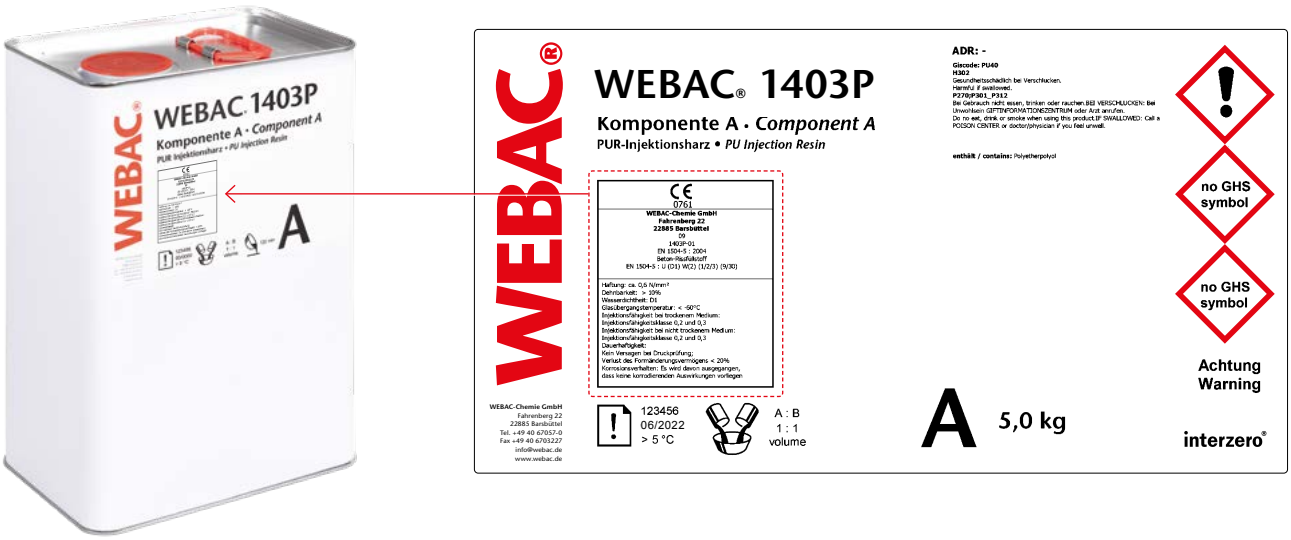


Bedeutung des CE-Kennzeichens

(nach DIN EN 1504-5)

Nach Maßgabe der EU-Bauproduktenverordnung (BauPVO) ist die Kennzeichnung des Bauproduktes mit dem CE-Kennzeichen Voraussetzung für dessen Inverkehrbringen. Damit dokumentiert der Hersteller, dass er die Verantwortung für die Übereinstimmung des Bauproduktes mit der in der Leistungserklärung angegebenen Leistung übernimmt. Dies ist für den Verwender des Produktes wichtig, da er mit der Leistungserklärung nun die rechtliche und technische Verwendbarkeit des Produktes prüfen und nachweisen kann.

Beispiel der CE-Kennzeichnung eines Rissfüllstoffes



Erklärung der CE-Klassifizierung

U(D1) → dehnbares Füllen (wasserdicht bis $2x10^5$ Pa)

W(2) → Rissbreite 0,2 mm

(1/2/3) → Feuchtezustand des Risses: trocken, feucht, nass

(9/30) → Einsatzbereiche 9–30 °C

U Anwendungsziel
- **F** kraftschlüssiges Füllen
- **F1** Haftzugfestigkeit > 2 N/mm²
- **F2** Haftzugfestigkeit > 0,6 N/mm²
- **D** dehnbares Füllen
- **D1** wasserdicht bei $2x10^5$ Pa
- **D2** wasserdicht bei $7x10^5$ Pa

W Rissbreite in Zehntelmillimeter (1-2-3-5-8)

Feuchtezustand
1 trocken **2** feucht **3** nass **4** fließendes Wasser

Hinweis: Zu beachten sind die regionalen Regeln und Richtlinien!

Injektion von Bauteilen 09/22-3 © WEBAC-Chemie GmbH

Ermittlung des IST-Zustandes

Bauzustandsanalyse

Zur Instandsetzung geschädigter Bauwerke ist ein umfassendes, bauwerksbezogenes Instandsetzungskonzept erforderlich. Diese Bauzustandsanalyse dient der Ermittlung des IST-Zustandes und ist der erste und wichtigste Schritt auf dem Weg zu einer erfolgreichen Sanierung.

ERMITTLUNG DES IST-ZUSTANDES (ECKDATEN)

Projektbeschreibung

- Wasserstand am Bauwerk
- Lage der Baustelle (Umgebung)
- Adresse/Straßenname
- Wetterabhängigkeit

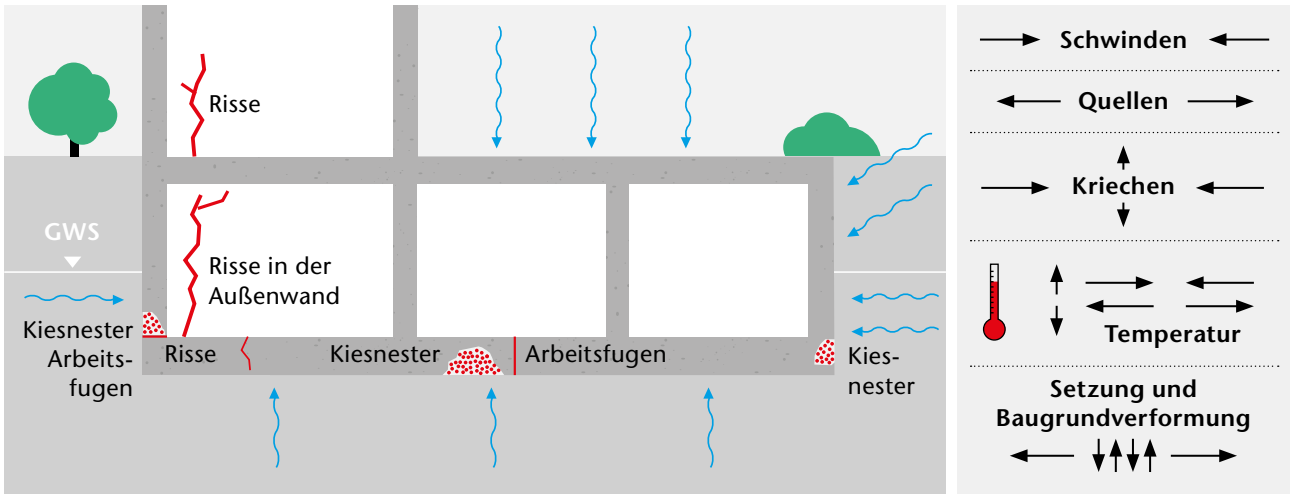
Bauwerk

- Wandaufbau
- Material
- Dicke der Konstruktion
- Vorhandene Abdichtungen

Ursache(n) der Durchfeuchtung

- Risse, Hohlräume und/oder Fehlstellen
- Boden- oder Bauteilsetzungen
- Verstopfte/geplatzte Rohrleitungen
- Fehlende/mangelhafte/verwitterte Abdichtungsebenen

Rissarten und ihre Ursachen



Mögliche Betonschäden an Bestandsbauten

Ermittlung des IST-Zustandes

Bauzustandsanalyse

Risse haben häufig unterschiedliche Ursachen. Diese können sich aus den Betoneigenschaften oder aber auch aus der Betonbeanspruchung ergeben.

Betoneigenschaften

- Hydratationswärme und Abkühlung
- Schwinden
- Kriechen
- Quellen

Betonbeanspruchung

- Last
- behinderte Verformungen
- Temperatureinflüsse
- Setzungen
- Baugrundverformung
- Karbonatisierung

Diese Ursachen geben aber noch keine Informationen darüber, ob es sich um oberflächennahe Risse oder aber gar um Trennrisse handelt. Eine genaue Erkenntnis über die Rissstruktur kann nur die Bohrkernentnahme an der Schadstelle ergeben.

Soll die Struktur nicht durch das Ziehen von Bohrkernen belastet werden, besteht zusätzlich die Möglichkeit, auch eine bauteilschonende Untersuchungsmethode zu wählen. Es bietet sich eine Durchleuchtung der Struktur mittels Röntgentechnik oder Ultraschall an.



Bohrkernentnahme: Feststellung von Hohlräumen, Rissverlauf, Feuchtezustand und Verunreinigungen

Ermittlung des IST-Zustandes

Bauzustandsanalyse

Feuchtezustände von Rissen

Risse können unterschiedliche Feuchtezustände aufweisen, sie reichen von trocken bis hin zu stark wasserführend (siehe Bilder).

Diese Feuchtezustände sind, ebenso wie Temperaturbedingungen (Bauteil und Materialtemperatur), ein wichtiger Faktor bei der Auswahl des geeigneten Füllstoffes.

Trocken



- Rissufer und Bauteiloberfläche optisch trocken, Wasserzutritt nicht möglich
- Beeinflussung des Riss-/Hohlraumbereiches durch Wasser nicht feststellbar
- Wasserzutritt möglich, jedoch seit ausreichend langer Zeit ausschließbar

Feucht



- Farbtonveränderung durch Wasser (kapillare Wasseraufnahme) im Riss- oder Hohlraumbereich, jedoch kein Wasseraustritt
- Anzeichen von Wasseraustritt in der unmittelbar zurückliegenden Zeit
- Riss/Hohlraum erkennbar feucht oder mattfeucht, auch an Trockenbohrkernen

Nass



- Stehendes Wasser im Riss bzw. in feinen Tröpfchen im Rissbereich erkennbar
- Wasser perlt aus dem Rissbereich

Fließendes Wasser



- Wasser fließt als zusammenhängender Wasserstrom durch den Riss oder Hohlraum

Ermittlung des IST-Zustandes

Bauzustandsanalyse

Verunreinigungen und Verschmutzung von Rissen

Wenn Wasser über einen langen Zeitraum in Risse eindringen kann, gelangen über diesen Weg auch Verschmutzungen wie Öle oder Chloride ins Bauwerk. Auch Versinterungen, die sich an der Bauteiloberfläche abzeichnen, sind ein Indiz für feuchte oder nasse Risse. Diese Versinterungen üben zusätzlich haftungsmindernde Eigenschaften auf den Füllstoff aus, die nach einer zunächst erfolgreichen Injektion, im ungünstigsten Fall wieder zu Umläufigkeiten führen können.



Aussinterungen



Öle



Kalkausblühungen



Organische Verunreinigungen

Diese Bilder zeigen unterschiedliche Verschmutzungen, die so oder ähnlich auf Baustellen anzutreffen sind. Eine erfolgreiche Risssanierung ist grundsätzlich abhängig davon, dass ein Haftverbund innerhalb der Rissstruktur an den Rissflanken stattfindet. Dazu müssen vor einer Injektion haftungsmindernde Stoffe, wie z. B. lose, bröckelnde Teile oder Öle und Fette, aus dem Riss entfernt/herausgespült werden.

Spezialanwendungen

Risse und Hohlräume im Mauerwerk

Auch Mauerwerke (z. B. Bruchstein-/Ziegelmauerwerke) sind während ihrer Nutzungsphase vielen Einflüssen ausgesetzt, die zu Rissbildungen und Hohlräumen führen können. Diese Schäden können die Nutzungseigenschaften, aber auch die Standsicherheit des Bauteils beeinträchtigen und müssen somit ebenfalls saniert werden.

Mit der Verfüllung der Hohlräume und/oder dem Schließen der Risse wird das Mauerwerksgefüge wieder ertüchtigt.

Injektion zur statischen Sicherung

Zur Wiederherstellung der Tragkraft in Mauerwerken konkurrieren zwei Konzepte:

- Die Verfestigung der gesamten Mauerstruktur in den geschädigten Bereichen erfolgt durch flächige Injektion mit Injektionsharzen, die eine geringere Festigkeit aufweisen als der Mauerstein, um Sekundärbrüche in der Steinsubstanz zu vermeiden.
- Für die gezielte Ausbildung tragwerksrelevanter Säulen oder Balken (Stabilitätsanker) werden Injektionsharze von hoher Festigkeit in eng begrenzten Bereichen eingebracht.





Füllgut WEBAC® 1660





Füllgut WEBAC® 4110

Produktsortiment

Rissfüllstoffe

Vor allem, wenn Risse im Beton oder Mauerwerk die Standsicherheit eines Bauwerks beeinträchtigen, müssen sie gefüllt werden. WEBAC bietet hierfür eines der umfangreichsten und leistungsfähigsten Produktsortimente. Unsere Produkte eignen sich zur Instandsetzung von verschiedenen mineralischen Bauteilen bei unterschiedlichsten Rissweiten, Feuchtezuständen und Verarbeitungstemperaturen.

Je nach angestrebten Instandsetzungsziel kommen spezielle Füllstoffe zum Einsatz.

KATEGORIE D

Dehnbare Rissfüllstoffe

Für begrenzt dehnbares Füllen sind Strukturen nötig, die auch bei Dehn- und Stauchbewegungen über die gesamte Rissfläche nicht zum Reißen des Rissfüllstoffes führen.

Produktbeispiele

PU Injektionsharze

WEBAC® 155
WEBAC® 1403P
WEBAC® 1405
WEBAC® 1500

KATEGORIE F

Kraftschlüssige Rissfüllstoffe

Für kraftschlüssiges Verbinden (Füllen) werden überwiegend niedrigviskose, lösungsmittelfreie EP Injektionsharze verwendet.

Die guten Spreit- und Fließeigenschaften dieser Rissfüllstoffe ermöglichen das Injizieren von Rissen mit Rissweiten > 0,1 mm und das Penetrieren bis in feinste Verästelungen.

Mit einigen PU Harzen lässt sich ebenfalls eine Kraftschlüssigkeit erzielen.

Produktbeispiele

PU Injektionsharze

WEBAC® 1660

EP Injektionsharze

WEBAC® 4110
WEBAC® 4170T

KATEGORIE S

Quellfähige Rissfüllstoffe

Zum Abdichten von Bauteilfugen und zum Schutz von Bauteilen gegen eindringendes Wasser oder Schadstoffe (z. B. Chloride), kommen elastische und quellfähige Acrylatgele zum Einsatz.

Gute Penetrationseigenschaften, hohe Flankenhaftung und einstellbare Reaktionszeiten zeichnen diese Produkte aus.

Produktbeispiele

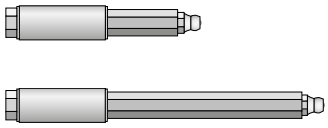
Acrylatgele

WEBAC® 240 + Bseal I
WEBAC® 270

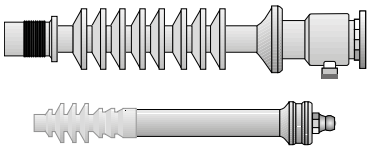
Produktsortiment

Packer

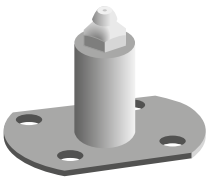
WEBAC Injektionspacker stellen das Verbindungsstück zwischen Injektionsgerät und Bauteil dar. Sie sind, je nach benötigtem Druck, Bauteil und der Besonderheit des Injektionsmaterials, in unterschiedlichen Ausführungen erhältlich.



WEBAC® Schraubpacker Typ S



WEBAC® Schlagpacker

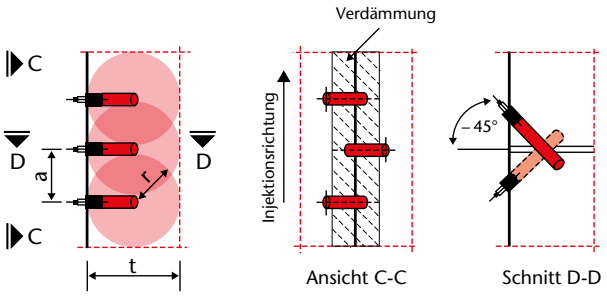


WEBAC® Klebepacker Kunststoff

Packerabstände

Bohrpacker

Die Erstellung der Bohrlöcher erfolgt idealerweise wechselseitig zum Riss in einem Winkel von 45°, um den Rissverlauf in der Mitte des Bauteiles zu kreuzen und im Bauteil verspringende Risse zu erfassen. Der Bohrlochabstand ist abhängig von der Bauteildicke, der Viskosität des Materials und der Verarbeitungszeit (Topfzeit). Idealerweise beträgt der Bohrlochabstand ½ der Bauteilstärke.

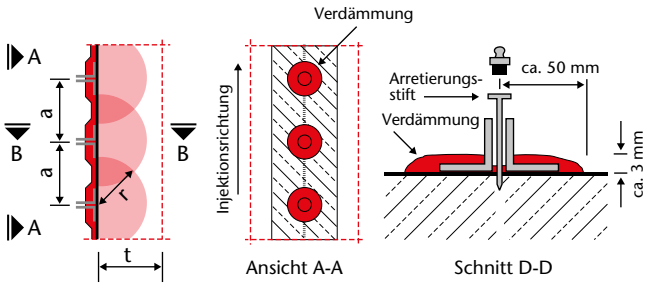


r Wirkungsradius eines Einfüllstutzens
t Bauteildicke

a = t/2 Abstand der Bohrpacker

Klebepacker

Können keine Bohrpacker verwendet werden, z. B. bei Spannbetonbauteilen, tragender Bewehrung im Bauteil oder Denkmalschutz, dann können für Injektionen Klebepacker verwendet werden. Diese werden direkt über dem Riss platziert und dicht in die Verdämmung eingebettet. Eine Verdämmung ist hier angebracht, um a) einen Materialaustritt an der Oberfläche zu verhindern und b) die Materialverteilung in den Riss zu begünstigen. Der Abstand der Klebepacker entspricht hier dem Querschnitt des Bauteils, also der Bauteilstärke.



r Wirkungsradius eines Einfüllstutzens
t Bauteildicke

a = t Abstand der Klebepacker

FAUSTFORMEL

Packerbedarf für ein 30 cm starkes Bauteil:

Bohrpacker ca. 6–7 Stück pro Meter
Klebepacker ca. 3–4 Stück pro Meter

Pumpen

WEBAC 1K-Pumpen sind universell in einem weiten Anwendungsbereich einsetzbar. Sie eignen sich zum professionellen Einsatz bei Rissinjektionen, nachträglichen Horizontalsperren und Injektionsschlauchverpressungen. Es können WEBAC EP Injektionsharze, PUR Injektionsharze und schnellschäumende PUR Injektionsschaumharze verarbeitet werden. WEBAC 1K-Pumpen sind, wie WEBAC 2K-Pumpen, für die Verarbeitung dieser WEBAC Produkte optimiert.



WEBAC® IP EasyPro (elektrische 1K-Hochdruck-Membranpumpe)



WEBAC® IP 1K-F4 (elektrische 1K-Hochdruck-Kolbenpumpe)



WEBAC® IP 1K-F3 (druckluftbetriebene 1K-Hochdruck-Kolbenpumpe)



WEBAC® HP 100



WEBAC® HP 250



WEBAC® HEP 1001

Injektionsdruck

Die Injektion erfolgt mit einem an das Bauteil angepassten Injektionsdruck. Dieser richtet sich nach der Art der verwendeten Packer (Bohrpacker oder Klebepacker), sowie der Festigkeit des Bauteiles.

FAUSTFORMEL

Der **Injektionsdruck** ist der Nennwert des Förderdrucks, mit dem der Rissfüllstoff zum Einfüllstutzen (Packer) gefördert wird.

$$\text{max. Druck} = \frac{\text{Betonfestigkeit}}{3} \times 10 \text{ bar}$$

Beispiel: $\text{C } 20/25 = \frac{25}{3} \times 10 \text{ bar} = 83{,}3 \text{ bar}$

Injektion von Bauteilen 09/22-3 © WEBAC-Chemie GmbH

Schutzausrüstung und Erste Hilfe

Persönliche Schutzausrüstung und Sicherheitsmaßnahmen



Beim Umgang mit Chemikalien und bei der Verarbeitung chemischer Produkte können Risiken und Gefahren für die eigene und die Gesundheit anderer entstehen.

Durch eine sorgfältige und gewissenhafte Arbeitsvorbereitung und angemessene Vorsichts- und Schutzmaßnahmen, können Risiken reduziert und gesundheitliche Schäden sicher vermieden werden.

Um das Gefahrenpotential für den Anwender zu minimieren, ist die Kenntnis stoff- und produktspezifischer Informationen essenziell. Angaben zu den verwendeten Stoffen, inklusive der Gefahren- und Sicherheitshinweise und der empfohlenen persönlichen Schutzausrüstung, finden Sie auf dem Gebinde, in den Technischen Merkblättern und den Sicherheitsdatenblättern.

Anhand dieser Daten können Sie die Gefährdung für sich und Ihre Kollegen abschätzen. Beachten Sie dabei die typischen Kontaktwege wie Einatmen, Verschlucken, sowie Haut- und Augenkontakt und ergreifen Sie wenn möglich im Vorfeld organisatorische Schutzmaßnahmen zur Reduzierung von Gesundheitsgefahren und tragen Sie somit zu Sicherheit auf Ihrer Baustelle bei.

Sorgen Sie bei Injektionsarbeiten in geschlossenen Räumen beispielsweise für eine ausreichende Belüftung. Beim Umgang mit chemischen Produkten tragen Sie bitte eine geeignete Schutzkleidung mit langer Hose und langen Ärmeln, Schutzhandschuhe und -brille. Auf vielen Baustellen werden des Weiteren auch Sicherheitsschuhe, Warnweste und Helm gefordert.

Beachten Sie allgemeine Arbeitsschutzhinweise auf der Baustelle und halten Sie Flucht- und Rettungswege frei. Als Hygienemaßnahme unbedingt vor Pausen sowie nach Arbeitsende Hände waschen und auf Sauberkeit der Arbeitsstätte achten. Während der Arbeiten soll auf Essen, Trinken oder das Rauchen verzichtet werden.

Informationen und Betriebsanweisungen für den sicheren Umgang mit unseren Produkten finden Sie in den GISCODES.

Erste Hilfe

- Nach Einatmen ist der Betroffene bei Schwindel oder Unwohlsein dazu aufgefordert, an die frische Luft zu gehen und einen Arzt oder das Giftinformationszentrum zu kontaktieren.
- Nach Augenkontakt eventuell vorhandene Kontaktlinsen entfernen und Augen ca. 15 Minuten lang behutsam mit viel Wasser ausspülen und einen Arzt aufsuchen. Wenn vorhanden Augenduschen nutzen.
- Nach Hautkontakt ist die betroffene Stelle gründlich und mit viel Wasser zu reinigen. Bei großflächigem Kontakt ggf. die Notdusche nutzen. Keine Lösungsmittel oder Verdünnungen verwenden. Kontaminierte Kleidung ist direkt zu entfernen.

Injektion über Bohrpacker



Abb. 1: Erstellen der Bohrlöcher



Abb. 2: Säubern der Bohrlöcher



Abb. 3: Einbau der Packer



Abb. 4: Rissverdämmung



Abb. 5: Injektion von unten nach oben



Abb. 6: Ausbau der Packer, Entfernen der Verdämmung und Nachbehandlung des Risses

FAUSTFORMEL

Materialbedarf
bei einem 30 cm starken Betonbauteil
und einer Rissbreite von 1 mm

Rissinjektion
Materialbedarf Injektionsharz: ca. 0,7 kg pro Meter

Injektion von Bauteilen 09/22-3 © WEBAC-Chemie GmbH

Ausführung/Verarbeitung

Injektion über Klebepacker



Abb. 1: Säubern der Bauteiloberfläche



Abb. 2: Festlegen der Klebepackerabstände über dem Riss



Abb. 3: Montage der Klebepacker über dem Riss



Abb. 4: Verdämmung und Einkleben der Klebepacker



Abb. 5: Injektion von unten nach oben



Abb. 6: Entfernen der Verdämmung und der Packer

FAUSTFORMEL

Materialbedarf
bei einem 30 cm starken Betonbauteil
und einer Rissbreite von 1 mm

Kraftschlüssige Rissinjektion
Materialbedarf Injektionsharz: ca. 0,5 kg pro Meter

Verguss



Abb. 1: Riss keilförmig öffnen



Abb. 2: Staub restlos entfernen



Abb. 3: Präparierter Riss vor dem Verguss



Abb. 4: Rissverguss mit EP Harz



Abb. 5: Verfüllung des Risses nach dem Verguss mit Quarzsand



Abb. 6: Riss nach dem Verguss

FAUSTFORMEL

Materialbedarf
bei einem 30 cm starken Betonbauteil und einer Rissbreite von 1 mm

Verguss
Materialbedarf Epoxidharz: ca. 0,6 kg pro Meter je nach möglichem Volumen der Risse/Hohlräume und Saugfähigkeit des Bauteils

Injektion von Bauteilen 09/22-3 © WEBAC-Chemie GmbH

Entsorgung

Entsorgung von Produktresten

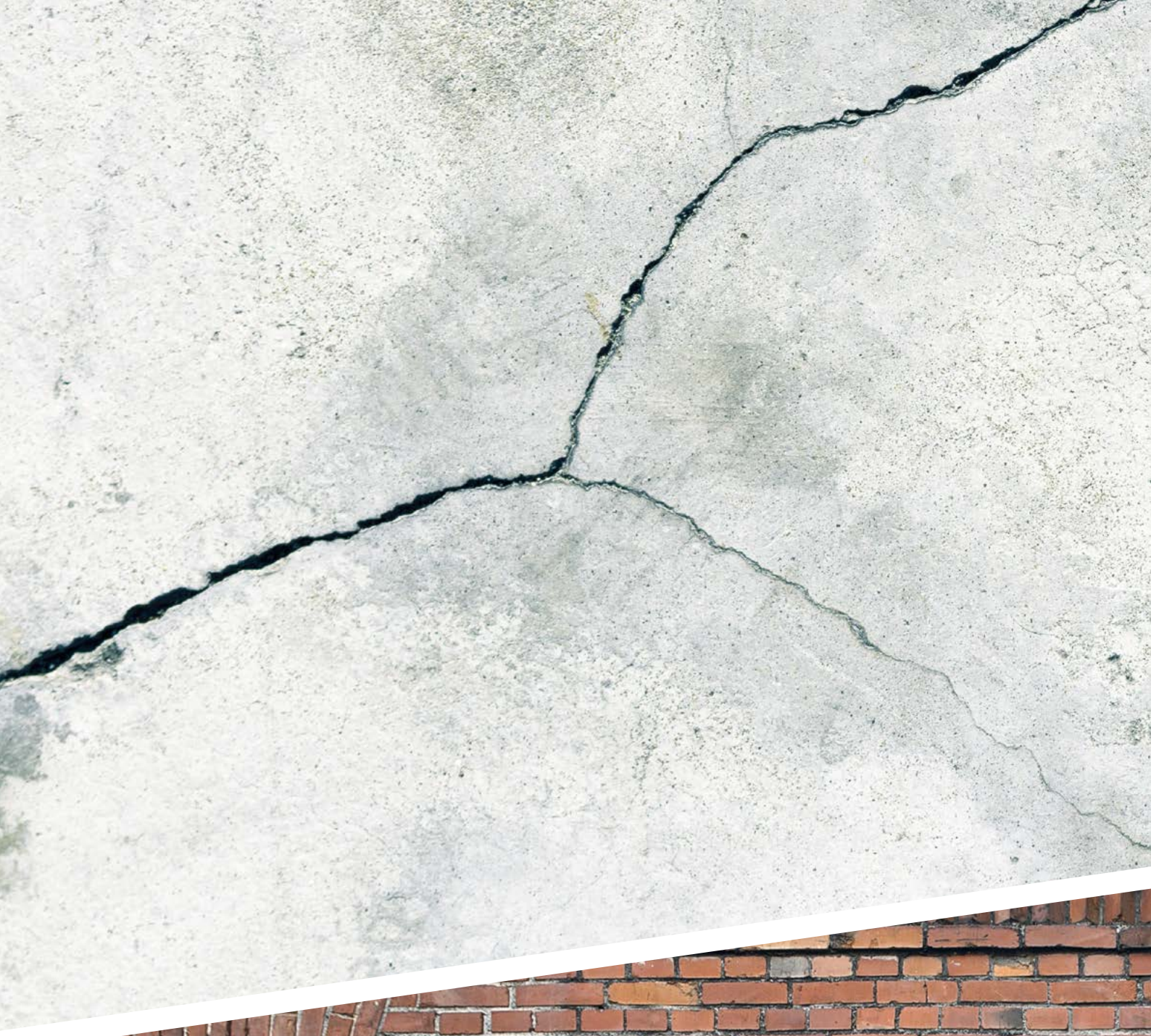
Produktreste (flüssig oder pastös) aus dem Bereich der Bauprodukte sind Sonderabfälle und müssen daher über einen zugelassenen Entsorgungsfachbetrieb, gemäß den gesetzlichen Bestimmungen und den Anforderungen der lokalen/regionalen Behörden, entsorgt werden.

Informationen zu geeigneten Abfallentsorgungsanlagen und Entsorgungswegen kann der Abfallbesitzer bei der zuständigen Behörde bzw. bei den zu ständigen Landesämtern einholen.

Recycling von Leergebinden

Unter Beachtung der Annahmebedingungen können restentleerte Emballagen über Interzero Circular Solutions Germany GmbH entsorgt werden. Hierfür stehen flächendeckend Annahmestellen zur Verfügung. Unsere Kunden können die Verpackungen somit kostenfrei zur stofflichen Verwertung in den Rohstoffkreislauf zurückführen.

Detaillierte Hinweise entnehmen Sie bitte dem Merkblatt „Hinweise zur Entsorgung und Rückgabe von WEBAC Verpackungen“ im WEBAC Produktkatalog oder auf www.webac.de sowie den Sicherheitsdatenblättern.



WEBAC®

WEBAC-Chemie GmbH
Fahrenberg 22
22885 Barsbüttel/Hamburg
Tel. +49 40 67057-0
info@webac.de · www.webac.de

Wir sind außerordentliches Mitglied im DBV

DEUTSCHE BAUCHEMIE

Responsible-Care