Inyección de componentes

Relleno de grietas y huecos en hormigón y mampostería

WEBAC®



El objetivo de este folleto es facilitarle información no vinculante basada en nuestros conocimientos actuales; cualquier información facilitada por nuestros empleados a este respecto tampoco es vinculante. Dado que desconocemos las condiciones químicas, técnicas y físicas exactas de la aplicación específica, esta información no exime al usuario de la obligación de probar por sí mismo los productos o procesos con respecto a su idoneidad para la aplicación prevista y, por lo tanto, no constituye una garantía de idoneidad para un fin específico. El usuario es responsable del cumplimiento de la normativa y los requisitos durante su uso. Con la publicación de este folleto quedan invalidadas las ediciones anteriores. Copyright de WEBAC-Chemie GmbH. La reproducción y/o impresión de extractos de este folleto sólo está permitida con el consentimiento previo de WEBAC-Chemie GmbH. Versión 09/22-2

Contenido

Introducción
Roturas en la construcción 2
Utilización de rellenos de grietas

Normas y directivas
Significado de la marca CE
(según EN 1504-5) 3
Ejemplo del marcado CE de una masilla de relleno de grietas
Declaración de la clasificación CE

Determinación del estado REAL
Análisis del estado de construcción 4–7
Tipos de grietas y causas
Condiciones de humedad en grietas
Suciedad e impurezas en grietas

Aplicaciones especiales
Grietas y huecos en mampostería 8
Inspección para aseguramiento estático

Surtido de productos
Rellenadores de grietas 9
Packer 10
Distancia de packer
Bombas 11
Presión de inyección

Seguridad laboral
Equipos de protección y Primeros Auxilios 12
Equipos de protección individual (EPI) y medidas de seguridad
Primeros Auxilios

Versión/procesado
Inyección con packer perforador 13
Inyección con packer adhesivo 14
Encapsulado 15

Protección medioambiental
Tratamiento de residuos 16
Observaciones generales acerca de la eliminación
Reciclado de contenedores de embalaje vacíos

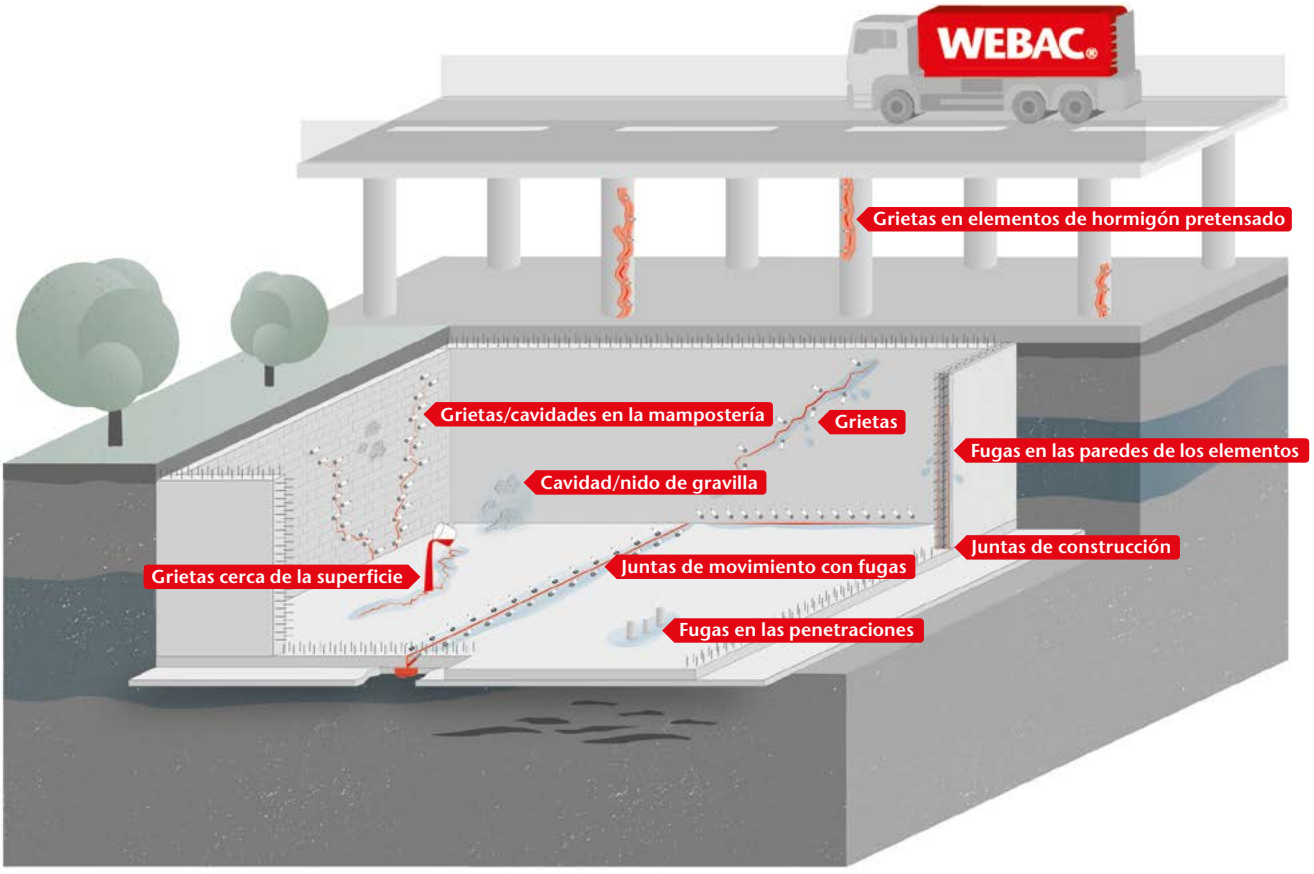
Inyección de componentes 09/22-2 © WEBAC-Chemie GmbH

Roturas en la construcción

A través de grietas y holguras pueden penetrar en el componente humedad, además de sustancias nocivas (p. ej. cloruros), que dañan la estructura de la construcción y mermar la duración de las estructuras.

Son requisito indispensable para un saneamiento correcto una planificación técnica y elección del sistema de inyección adecuados (material, máquina, método), según las directivas de reparación vigentes y las normas y reglamentos técnicos pertinentes.

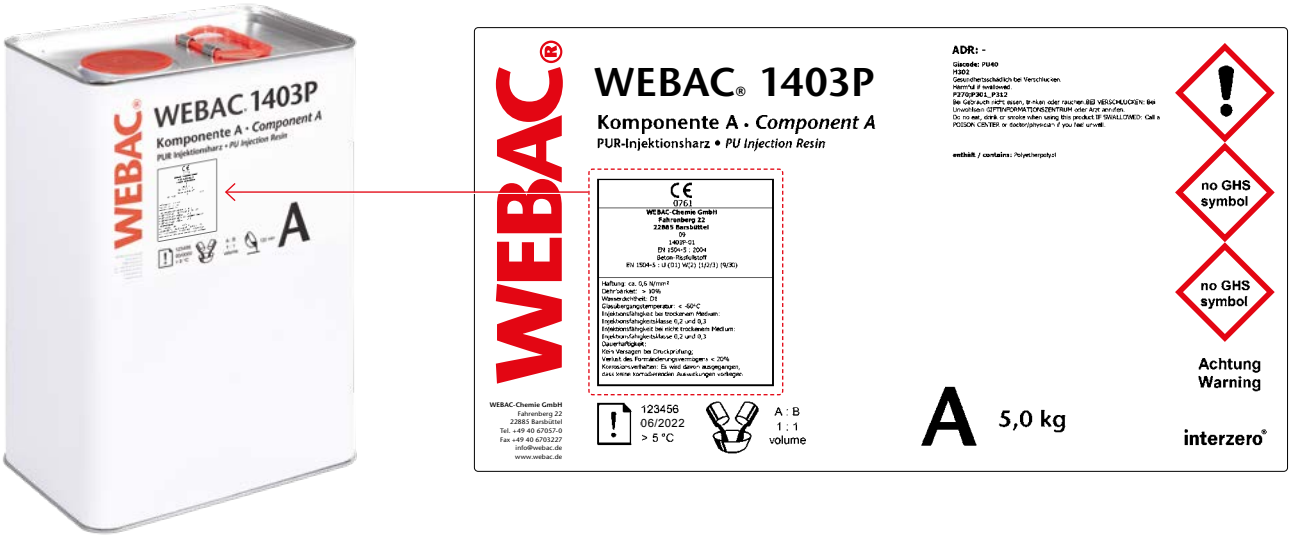
Utilización de rellenos de grietas



Significado de la marca CE
(según EN 1504-5)

A tenor de lo dispuesto en la Reglamento de productos de construcción de la UE (BauPVO), se exige marcar el producto de construcción para introducirlo en el mercado. De este modo el fabricante confirma su responsabilidad acerca de que el producto de construcción cumple el rendimiento indicado en la declaración de rendimiento. Esto es importante para el usuario del producto, dado que éste puede probar y acreditar con la declaración de rendimiento la utilidad legal y técnica del producto.

Ejemplo del marcado CE de una masilla de relleno de grietas



Declaración de la clasificación CE

U(D1) → llenado elástico (impermeabilidad hasta $2x10^5$ Pa)

W(2) → anchura de grieta 0,2 mm

(1/2/3) → humedad de la grieta: seca, húmeda, mojada

(9/30) → ámbitos de aplicación 9–30 °C

U objetivo de aplicación
- **F** relleno eficiente
- **F1** resistencia a la tracción adhesiva > 2 N/mm²
- **F2** resistencia a la tracción adhesiva > 0,6 N/mm²
- **D** relleno elástico
- **D1** impermeable a $2x10^5$ Pa
- **D2** impermeable a $7x10^5$ Pa

W anchura de grieta en décimas de milímetro (1-2-3-5-8)

Humedad

1 seco **2** húmedo **3** mojado **4** fluye agua

Nota: Se observarán los reglamentos y las directivas regionales.

Determinación del estado REAL

Análisis del estado de construcción

Se precisa un amplio concepto de reparación específico de la construcción para un saneamiento duradero de estructuras dañadas. Este análisis del estado de construcción sirve para determinar el estado REAL y supone el primer paso, el más importante, para un saneamiento correcto.

DETERMINACIÓN DEL ESTADO REAL (DATOS BÁSICOS)

Descripción del proyecto

- Nivel de agua en la construcción
- Situación de la obra (entorno)
- Dirección/nombre de la calle
- Dependencia climatológica

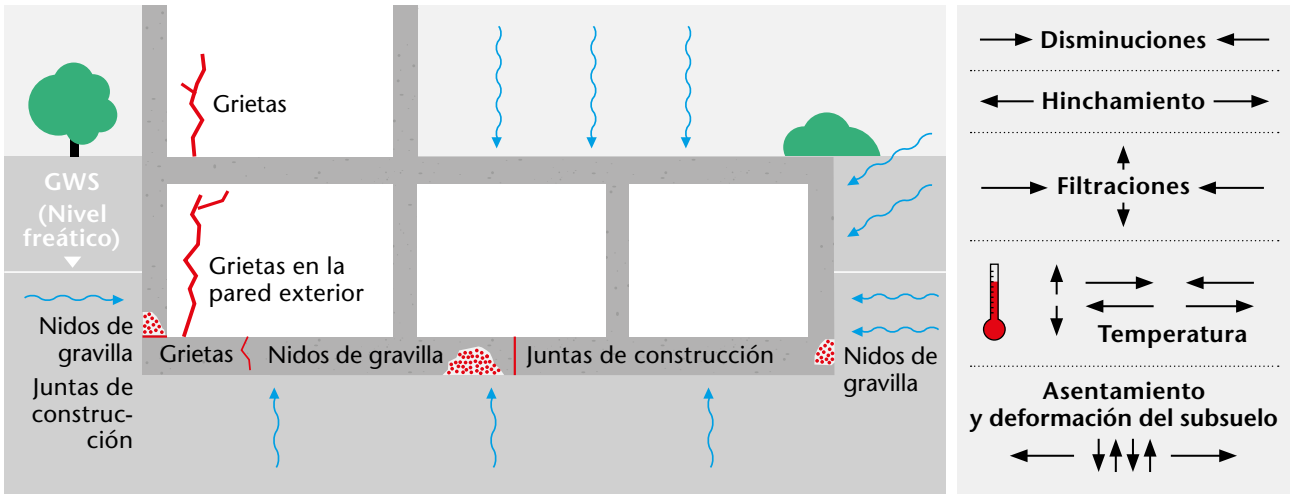
Construcción

- Estructura mural
- Material
- Grosor de la construcción
- Juntas de impermeabilización existentes

Causa o causas de la entrada de humedad

- Grietas, huecos e imperfecciones
- Asentamientos en suelo o componentes
- Tuberías atascadas/reventadas
- Niveles de sellado faltantes/deficitario/degradados

Tipos de grietas y causas



Posibles daños en el hormigón de las estructuras existentes

Determinación del estado REAL

Análisis del estado de construcción

Las grietas suelen deberse a diversas causas. Pueden deberse a propiedades del hormigón, pero también al esfuerzo del hormigón.

Propiedades del hormigón

- Calor de hidratación y enfriamiento
- Disminuciones
- Filtraciones
- Hinchamiento

Esfuerzos del hormigón

- Cargas
- Deformaciones impedidas
- Influencia de temperaturas
- Asentamientos
- Deformación del subsuelo
- Carbonatación

Sin embargo, estas causas no aportan de entrada información sobre si se trata de grietas superficiales o grietas de separación. Únicamente la toma de muestras de núcleos en la zona afectada permitirá arrojar luz sobre la estructura de la grieta.

Pero si es preferible no someter la estructura a la extracción de núcleos existe otra alternativa, la de elegir un método de análisis que proteja el componente. Consiste en el examen radioscópico de la estructura mediante técnica de rayos X o ultrasonidos.



Toma de muestras de núcleos: Determinación de huecos, evolución de la grieta, condiciones de humedad y suciedad

Determinación del estado REAL

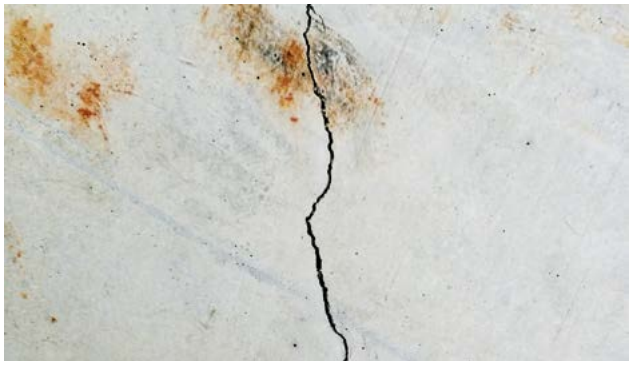
Análisis del estado de construcción

Condiciones de humedad en grietas

Las grietas pueden presentar distintos estados de humedad, desde secas hasta inundadas en agua (véanse las imágenes).

Estas condiciones de humedad son, además de las temperaturas (temperatura del componente y material), un factor decisivo a la hora de elegir la masilla de relleno más adecuada.

Seco



- Margen de la grieta y superficie del componente tienen aspecto seco, no es posible que entre agua
- No se detecta alteración de la grieta/hueco por presencia de agua
- Posible entrada de agua, pero se puede descartar desde hace un tiempo suficiente

Húmedo



- Alteración del color por presencia de agua (extracción capilar de agua) en área de grieta o hueco, pero sin salida de agua
- Signos de salida de agua en el periodo de tiempo justo anterior
- Se detecta humedad en la grieta/hueco o restos de humedad, incluso en los núcleos de perforación seca

Mojado



- Se constata agua estancada en la grieta y/o finas gotas en área de grieta
- De área de la grieta salen burbujas de agua

Fluye agua



- El agua fluye en forma de corriente conjunta a través de la grieta o el hueco

Análisis del estado de construcción

Suciedad e impurezas en grietas

Si el agua penetra durante un tiempo en las grietas, también accederán por esta vía suciedad como aceites y cloruros en la construcción. También los sinterizados que pudieran depositarse en la superficie del componente son un indicio de grietas húmedas o mojadas. Estos sinterizados suelen tener propiedades que merman la adherencia de la masilla de relleno, que tras una inyección en principio correcta pueden provocar arrastres en el peor de los casos.



Sinterizados



Aceites



Eflorescencias de cal



Impurezas orgánicas

Estas imágenes muestran diferentes tipos de suciedad que suelen darse más o menos así en las obras. Un saneamiento de grietas correcto depende fundamentalmente de que la unión adhesiva se produzca dentro de la estructura de la grieta, en los flancos de la grieta. Para ello es necesario eliminar o lavar hasta extraer de la grieta las sustancias de una inyección que perjudican la adhesión, como p. ej. fragmentos fragilizados, o bien aceites y grasas.

Inyección de componentes 09/22-2 © WEBAC-Chemie GmbH

Aplicaciones especiales

Grietas y huecos en mampostería

También la mampostería (p. ej. mampostería de piedra caliza/ladrillo) está expuesta a muchas influencias durante su fase de utilización, que pueden producir grietas y huecos. Estos daños pueden mermar las propiedades de uso, pero también la estabilidad del componente, por lo que deben sanearse también.

La estructura de la mampostería se restablece rellenando los huecos y/o cerrando grietas y fisuras.

Inspección para aseguramiento estático

Se suelen utilizar dos conceptos para restablecer la capacidad portante de la mampostería:

- La consolidación del conjunto de la estructura de la mampostería en las áreas afectadas se realiza inyectando resinas en toda la superficie, resinas que con una resistencia inferior a la mampostería, para evitar roturas secundarias en la estructura de piedra.
- Para la formación precisa de columnas o travesaños relevantes para la estructura (anclajes de estabilización) se inyectan resinas con alta resistencia en las áreas estrechamente limitadas.





Resina de inyección WEBAC® 1660





Resina de inyección WEBAC® 4110

Surtido de productos

Rellenadores de grietas

Especialmente el hormigón o la mampostería presentan grietas susceptibles de mermar la estabilidad de una construcción, es importante rellenarlas. WEBAC ofrece para ello uno de los surtidos de productos más amplios y potentes del mercado. Nuestros productos son ideales para reparar distintos componentes minerales con los más diversos tamaños de grietas, humedades y temperaturas de aplicación.

Dependiendo del tipo de reparación, se utilizan rellenos especiales.

CATEGORÍA D

Masillas elásticas para relleno de grietas

Para el relleno elástico es necesario que las estructuras no provoquen el arranque del relleno elástico de grietas en toda la superficie de la grieta, incluso con movimientos de dilatación y compresión.

Ejemplos de productos

Resinas de inyección PU

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

CATEGORÍA F

Masillas de relleno eficiente

Para el sellado eficiente (relleno) se utilizan predominantemente resinas de inyección EP de baja viscosidad y sin disolventes.

Las buenas propiedades de dispersión y reología de estas masillas de relleno de grietas permiten inyectar grietas con una anchura > 0,1 mm y penetrar hasta las ramificaciones más finas.

Con las resinas PU se consigue también un sellado eficiente.

Ejemplos de productos

Resinas de inyección PU

WEBAC® 1660

Resinas de inyección EP

WEBAC® 4110
WEBAC® 4170T

CATEGORÍA S

Masillas de relleno hinchables

Para la impermeabilización de grietas de componentes y la protección de los mismos contra agua o sustancias nocivas (p. ej. cloruros) se utilizan geles acrílicos elásticos e hinchables.

Los puntos fuertes de estos productos son sus buenas propiedades de penetración, la alta adhesión de flancos y unos tiempos de reacción ajustables.

Ejemplos de productos

Geles acrílicos

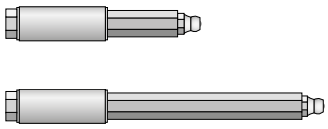
WEBAC® 240 + Bseal I
WEBAC® 270

Inyección de componentes 09/22-2 © WEBAC-Chemie GmbH

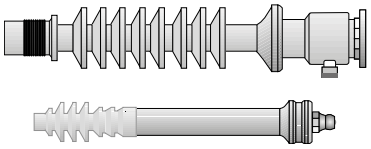
Surtido de productos

Packer

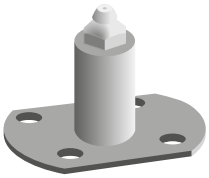
Los packer de inyección de WEBAC son la pieza de unión entre el dispositivo de inyección y el componente. Están disponibles en distintas versiones, dependiendo de la presión, del componente y de la peculiaridad del material inyectable.



WEBAC® packer de tornillo tipo S



WEBAC® packer de impacto

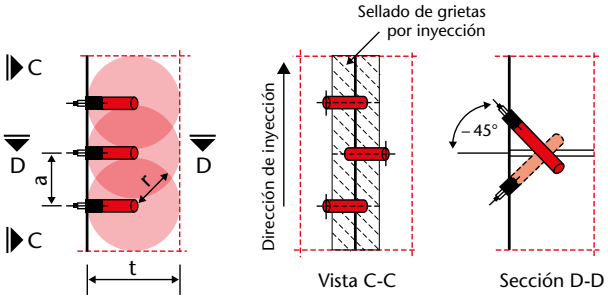


WEBAC® packer adhesivo plásticos

Distancia de packer

Packer perforador

Lo ideal es disponer las perforaciones alternativamente a la grieta formando un ángulo de 45°, a fin de atravesar la fisura en el centro del componente y captar las grietas que discurran dentro del componente. La distancia de la perforación depende del grosor del componente, la viscosidad del material y la duración del proceso (tiempo de aplicación). Lo ideal es que la distancia de perforación equivalga al ½ del grosor del componente.

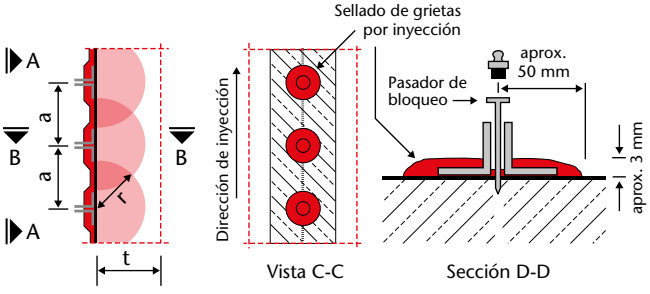


r Radio de acción de un manguito de llenado
t Grosor de un componente

a = t/2 Distancia de packer de perforación

Packer adhesivo

En caso de que no se puedan utilizar packer perforadores, p. ej. con componentes de hormigón pretensado, armadura portante del componente o protección de monumentos, se pueden utilizar inyecciones con packer adhesivo. Estas se colocan directamente sobre la grieta y se embuten en el sellado. El sellado resulta adecuado en este caso para a) evitar que el material salga a la superficie, y b) favorecer la distribución del material dentro de la grieta. La distancia de los packer adhesivos equivale en este caso a la sección del componente, es decir, su grosor.



r Radio de acción de un manguito de llenado
t Grosor de un componente

a = t Distancia de packer adhesivo

REGLA EMPÍRICA

Cantidad de packer para un componente con un grosor de 30 cm:

Packer perforador para aprox. 6–7 unidades por metro
Packer adhesivo para aprox. 3–4 unidades por metro

Surtido de productos

Bombas

Las bombas WEBAC 1K se pueden utilizar de manera universal para un amplio campo de aplicaciones. Son aptas para usos profesionales en inyecciones de grietas, bloqueos horizontales posteriores y prensados de mangueras de inyección. Se pueden procesar resinas de inyección WEBAC EP o PUR, además de resinas de inyección PUR de espuma rápida. Las bombas WEBAC 1K están optimizadas, como las bombas WEBAC 2K, para el procesado de estos productos WEBAC.



WEBAC® IP EasyPro (bomba de membrana eléctrica 1K de alta presión)



WEBAC® IP 1K-F4 (bomba de pistones eléctrica 1K de alta presión)



WEBAC® IP 1K-F3 (bomba de pistones por aire comprimido 1K de alta presión)



WEBAC® HP 100



WEBAC® HP 250



WEBAC® HEP 1001

Presión de inyección

La inyección se produce con una presión adaptada al componente. Esta presión de inyección se ajusta conforme al tipo de packer utilizado (perforación o adhesivo), así como según la resistencia del componente.

REGLA EMPÍRICA

La **presión de inyección** equivale al valor nominal de la presión de avance con la que se transporta la masilla de relleno a los manguitos de llenado (packer).

$$\text{Presión máx.} = \frac{\text{Resistencia del hormigón}}{3} \times 10 \text{ bar}$$

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

Inyección de componentes 09/22-2 © WEBAC-Chemie GmbH

Equipos de protección y Primeros Auxilios

Equipos de protección individual (EPI) y medidas de seguridad



La manipulación de sustancias químicas y el procesado de productos químicos pueden conllevar riesgos y peligros para la propia salud y para la de terceras personas.

Estos riesgos y peligros se reducen, y se evitan los daños a la salud, si se prepara el trabajo de manera cuidadosa y concienzuda y se aplican medidas de protección y precaución adecuadas.

Para minimizar el potencial de peligro para el usuario resulta esencial conocer la información específica de materiales y productos. Encontrará la información pertinente acerca de las materias utilizadas, incluidas las instrucciones de peligro y seguridad, además del EPI recomendado, en el embalaje, en las fichas técnicas y en las hojas de las especificaciones de seguridad.

Con todos estos datos podrá evaluar el riesgo propio y el de sus colegas. Tenga en cuenta las vías de contacto típicas como inhalación e ingesta, así como contacto con piel y ojos, y tome preferiblemente de antemano las medidas de protección organizativas para reducir los riesgos para la salud, contribuyendo así a la seguridad en la zona de la obra.

Procure, p. ej. que en caso de tareas de inyección realizadas en espacios cerrados se cuente con suficiente ventilación. La manipulación de productos químicos requiere llevar puesto el EPI adecuado compuesto de pantalón largo y mangas largas, además de guantes y gafas de seguridad. Muchas obras exigen además el uso de calzado de seguridad, chaleco de advertencia y casco.

Siga todas las indicaciones generales en materia de protección laboral y mantenga despejadas las vías y salidas de emergencia. Observe las medidas de higiene siempre antes como después de las pausas, consistentes en lavarse las manos y mantener el entorno de trabajo limpio. Durante el trabajo no se podrá comer, ni beber ni fumar.

Encontrará información e instrucciones operativas para un manejo seguro de nuestros productos en el GISCODE.

Primeros Auxilios

- Si una persona ha inhalado alguna sustancia nociva y siente mareo o malestar, se le exige salir al aire libre y consultar con un médico o con el centro de información de sustancias toxicas.
- En caso de contacto con los ojos, retirar eventualmente las lentillas y lavar los ojos unos 15 min. cuidadosamente con abundante agua y contactar con un médico. Utilizar las duchas para los ojos, si existen.
- Después de un eventual contacto con la piel, lavar en profundidad con agua la zona afectada. En caso de contacto amplio, utilice la ducha de emergencia, si existe. No utilice disolventes o diluyentes. Elimine directamente la ropa contaminada.

Versión/procesado

Inyección con packer perforador



Fig. 1: Disposición de perforaciones



Fig. 2: Limpiar perforaciones



Fig. 3: Montaje de packer



Fig. 4: Sellado de fisuras



Fig. 5: Inyección de abajo a arriba



Fig. 6: Desmontaje de packer, eliminación de sellado y post-tratamiento de la grieta

REGLA EMPÍRICA

Cantidad de material necesario
para un componente de hormigón de 30 cm de grosor y una grieta de 1 mm de ancho

Inyección en grietas
Material necesario de resina inyectable:
aprox. 0,7 kg por metro

Inyección de componentes 09/22-2 © WEBAC-Chemie GmbH

Versión/procesado

Inyección con packer adhesivo



Fig. 1: Limpiar la superficie del componente



Fig. 2: Establecer las distancias del packer adhesivo sobre la grieta



Fig. 3: Montaje de los packer adhesivo sobre la grieta



Fig. 4: Sellado y pegado de packer adhesivo



Fig. 5: Inyección de abajo a arriba



Fig. 6: Eliminación del sellado y los packer

REGLA EMPÍRICA

Cantidad de material necesario
para un componente de hormigón de 30 cm de grosor y una grieta de 1 mm de ancho

Inyección eficiente en grietas
Material necesario de resina inyectable: aprox. 0,5 kg por metro

Versión/procesado

Encapsulado



Fig. 1: Abrir grieta cuneiforme



Fig. 2: Eliminar completamente el polvo



Fig. 3: Grieta preparada antes del encapsulado



Fig. 4: Encapsulado de grieta con resina EP



Fig. 5: Relleno de grieta tras encapsulado con arena de cuarzo



Fig. 6: Grieta posterior al encapsulado

REGLA EMPÍRICA

Cantidad de material necesario
para un componente de hormigón de 30 cm de grosor y una grieta de 1 mm de ancho

Encapsulado
Material necesario de resina epoxi: aprox. 0,6 kg por metro dependiendo del volumen de grietas/huecos y capacidad de succión del componente

Inyección de componentes 09/22-2 © WEBAC-Chemie GmbH

Tratamiento de residuos

Observaciones generales acerca de la eliminación

Los restos de productos (líquidos o pastosos) procedentes de los productos de construcción son residuos especiales, por lo que su eliminación se encargará a una empresa especializada que lo gestionará conforme a las normativas legas y los requisitos de las autoridades locales o regionales.

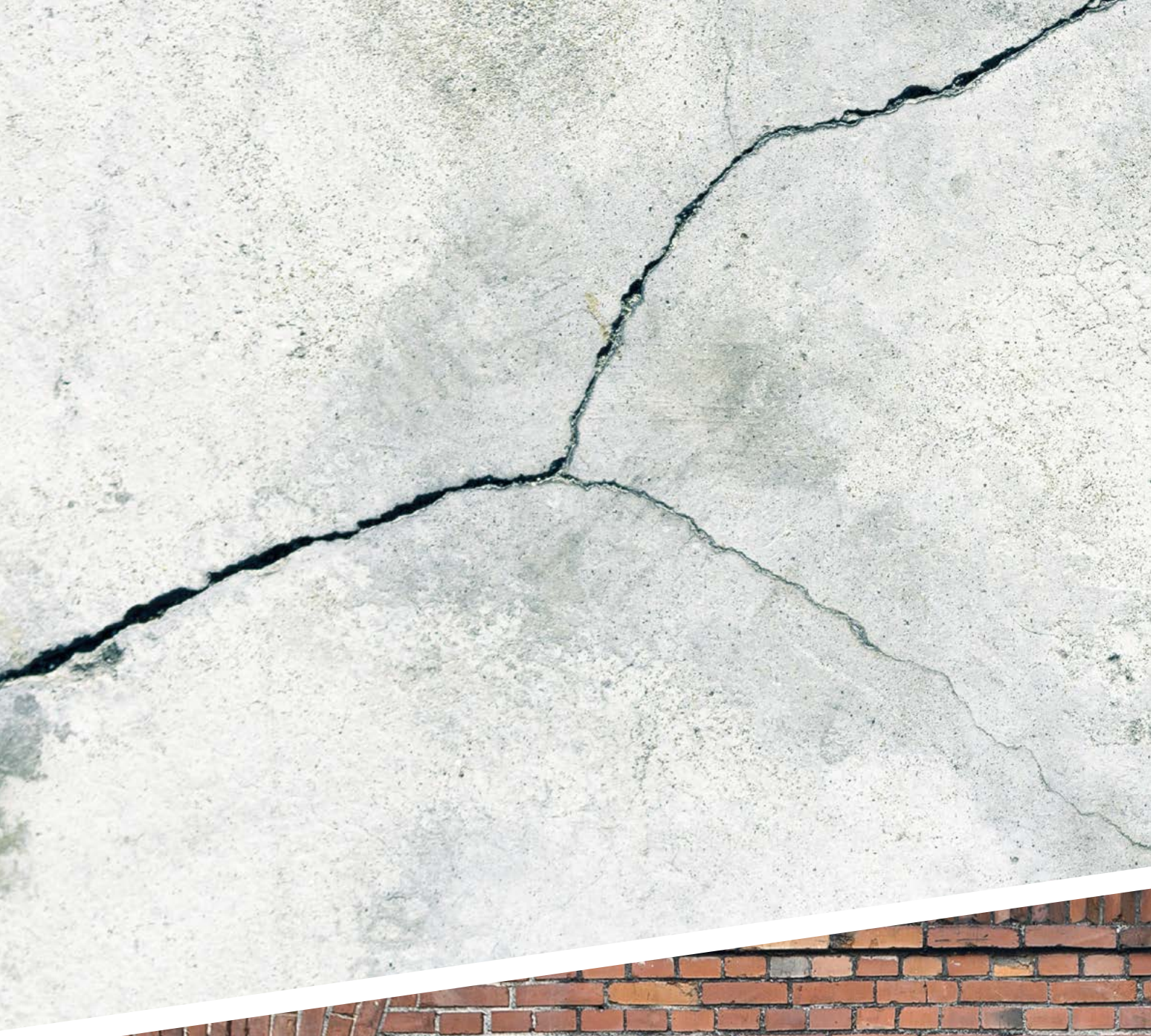
Podrá solicitar más información respecto de las instalaciones de eliminación de residuos adecuados, así como las vías más adecuadas, en las oficinas municipales o puntos limpios.

Reciclado de contenedores de embalaje vacíos

Se puede encargar la gestión de eliminación de embalajes vacíos a la empresa Interzero Circular Solutions Germany GmbH, teniendo en cuenta sus disposiciones de recepción. Existe toda una red de puntos de recogida para su disposición. Esto permite a nuestros clientes devolver los embalajes gratuitamente para su reciclado.

Para más información en cuanto a la eliminación y devolución de embalajes, véase la hoja de instrucción adjunta al catálogo de productos WEBAC y las especificaciones técnicas de seguridad.





WEBAC®

WEBAC-Chemie GmbH
Fahrenberg 22
22885 Barsbüttel/Hamburg, Alemania
Tel. +49 40 67057-0 · Fax +49 40 6703227
info@webac.de · www.webac.com

Wir sind außerordentliches Mitglied im DBV

DEUTSCHE BAUCHEMIE

Responsible-Care