

KÖSTER

Sistemas impermeabilizantes

Reparación de grietas y sistemas de inyección de grietas

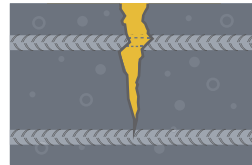


¿Por qué reparar las grietas?

La reparación de grietas en general puede tener tres objetivos:

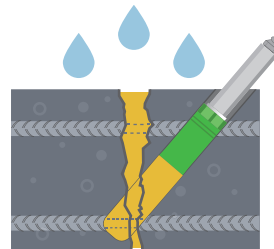
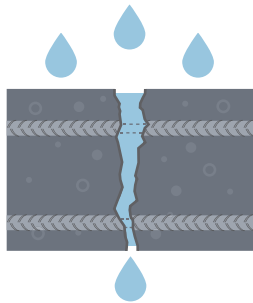
Impermeabilización preventiva

Si las grietas solo representan defectos menores, a menudo se reparan de forma preventiva para evitar daños mayores. Esto incluye especialmente la prevención de la corrosión, cuyos daños consecuentes (por ejemplo, el desprendimiento del recubrimiento de concreto) conducen inevitablemente a mayores costos de renovación.



Impermeabilización

Si las grietas representan un defecto importante, por ejemplo, porque el agua penetra a través de ellas en los sótanos, éstas pueden limitar el uso de la edificación. La penetración de agua suele provocar daños consecuentes, como la corrosión del acero de refuerzo y la limitación de la habitabilidad. En estos casos, primero hay que detener el flujo de agua. A continuación, se impermeabilizan las grietas de forma permanente en toda su sección transversal. Las grietas que aún muestran movimiento deben rellenarse con un material elástico capaz de absorber el movimiento de la estructura, como KÖSTER IN 2, KÖSTER IN 5, KÖSTER IN 8 o KÖSTER 2 IN 1.

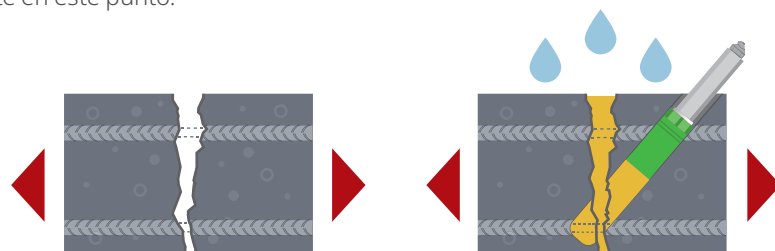


Reparación estructural

Áreas típicas de reparación de grietas:

- Losas de concreto
- Losas de aparcamientos subterráneos
- Muros de concreto
- Puentes
- Muros de mampostería
- Túneles
- Uniones entre paredes y pisos, entre otras.

Las grietas que, por el contrario, no están sujetas a cambios en su anchura pueden conectarse estructuralmente. Dichas grietas se inyectan con una resina rígida, como KÖSTER KB-Pox IN, con el fin de restaurar la resistencia estructural del componente. Los materiales de inyección utilizados aquí, independientemente de su composición química, siempre tienen valores de tracción adhesiva que superan la resistencia a la tracción del concreto sano (muy por encima de 1,5 N/mm²). De este modo, se restaura completamente la integridad del componente en este punto.



¿Cómo se producen las grietas?

Un elemento constructivo se agrieta cuando las tensiones internas son mayores que la resistencia del propio elemento. Al agrietarse, se alivia la acumulación de tensiones. En comparación con la resistencia a la compresión, la resistencia a la tracción del concreto es bastante baja. Esto se aplica especialmente al concreto fresco. Por lo tanto, las grietas más frecuentes son las grietas por tracción y las grietas por flexión. Hay muchas razones que provocan tensiones en los elementos constructivos. Sin embargo, en la mayoría de los casos se trata de una combinación de las siguientes razones:

Tensiones por carga

Si se aplica una carga a un elemento de construcción, se generan tensiones en su interior que, por ejemplo, la transmiten a la cimentación del elemento. Las cargas que afectan a un edificio o elemento de construcción son, por ejemplo, los vehículos que cruzan un puente o incluso el viento que impacta sobre un edificio. Además, el peso propio del elemento de construcción es una carga que este debe soportar. Si la carga excede la capacidad de carga del elemento de construcción, se producen grietas.

Tensiones por contracción

El concreto se contrae durante el proceso de curado. Además, durante la reacción hidráulica del concreto se genera calor. Ambos factores pueden provocar, especialmente en elementos constructivos largos, fuertes tensiones internas y, por lo tanto, grietas. Por lo general, el armado y las juntas de dilatación ayudan a evitar estas grietas. Si no hay juntas de dilatación o si no funcionan correctamente, se producen tensiones en el elemento constructivo. Esto puede provocar grietas.

Tensiones debidas al movimiento del terreno

Las tensiones provocadas por movimientos del terreno se producen a causa de terremotos, asentamientos del edificio, aumentos o disminuciones del nivel freático, nuevas construcciones en las inmediaciones, etc. Debido a estos movimientos, pueden producirse cambios durante la transferencia de cargas desde el edificio a través de los cimientos hasta el terreno de apoyo. Estos cambios provocan tensiones en los elementos estructurales y no estructurales del edificio, lo que puede dar lugar a grietas.

Tensiones debidas a la dilatación

El impacto térmico, por ejemplo, la exposición a la luz solar, puede calentar los elementos constructivos. Si los materiales de construcción se calientan, se expanden. Si luego se enfrían, se contraen de nuevo. Los movimientos que se producen durante el calentamiento y el enfriamiento provocan tensiones en los elementos constructivos y dan lugar a grietas.



¿Cómo analizar los movimientos de las grietas?



Marca de yeso

Las grietas móviles son grietas en las que uno de los flancos de la grieta o ambos cambian de ubicación. Para analizar si una grieta se mueve o no, se puede utilizar un método muy sencillo y seguro: una marca de yeso como monitor de grietas.

Se aplica una capa de yeso con forma de hueso y en un espesor de 10 mm sobre la superficie agrietada. Las marcas de yeso deben numerarse y fecharse. Además, la posición y el estado de las marcas de yeso instaladas deben documentarse con dibujos o fotografías a intervalos regulares durante un periodo de tiempo determinado.

Las marcas de yeso se comprueban con frecuencia. Si la marca está intacta, la grieta no se ha movido. Si la grieta se ha movido, la marca de yeso se habrá agrietado justo sobre la grieta del sustrato.

Los monitores profesionales de grietas miden y registran el curso de los movimientos de la grieta a lo largo del tiempo.

Una grieta móvil puede sellarse de forma elástica (en caso de impermeabilización o reparación estética) o rígida (en caso de que sea necesario restaurar la resistencia estructural). Al cerrar grietas móviles de forma rígida, debe evitarse la aparición de una nueva grieta cerca de la antigua, por ejemplo, eliminando la causa del movimiento.

Productos de inyección para grietas de KÖSTER

La gama de productos KÖSTER incluye resinas de inyección que ofrecen soluciones estandarizadas para cualquier caso de reparación de grietas. Durante el diseño y el desarrollo de los productos se hizo hincapié en la facilidad de uso de los productos y la durabilidad de las soluciones. Los materiales de inyección KÖSTER se pueden dividir en las siguientes categorías:

Resinas de inyección formadoras de espuma:



KÖSTER IN 8 es una resina lista para usar y se puede procesar con bombas de inyección convencionales de un componente, como la bomba de inyección KÖSTER 1C Injection Pump. Antes de la inyección, las grietas se sellan con KÖSTER KB-Fix 5 u otro mortero KÖSTER. A lo largo del recorrido de la grieta, se taladran orificios alternativamente a una distancia de aprox. 10-15 cm, se instalan los packers y se inyecta progresivamente en una o varias etapas, de abajo hacia arriba (en al menos dos etapas de inyección). Se recomienda la inyección en varias etapas en caso de fuerte presión de agua. KÖSTER IN 8 no requiere reinyección con resinas sólidas KÖSTER. El diámetro de las perforaciones depende de los packers de inyección utilizados. Después de retirar los packers de inyección, los orificios se sellan con KÖSTER KB-Fix 5.

Resinas de inyección de cuerpo sólido:



KÖSTER IN 2 es una resina para el sellado elástico de grietas secas y para grietas con agua que han sido inyectadas previamente, por ejemplo, con KÖSTER IN 8. Esta resina de reacción media tiene una baja viscosidad.

KÖSTER IN 5 es una resina de inyección elástica certificada según la norma EN 1504-5, con una larga vida útil, baja viscosidad y alta retracción elástica, para la inyección de grietas húmedas. Es adecuada para la inyección de grietas y la inyección por manguera.

KÖSTER KB-Pox IN es una resina epóxica de baja viscosidad para inyección de grietas. Gracias a su alto índice de penetración en sustratos porosos y su excelente adherencia al concreto, piedra, mampostería y metal, KÖSTER KB-Pox IN sella y puentea de forma permanente las grietas y restaura la integridad estructural. El material no contiene rellenos ni plastificantes, lo que evita la sedimentación.



Estructural
restauración

KÖSTER 2 IN 1



KÖSTER 2 IN 1 es un producto híbrido inteligente de eficacia probada: al no necesitar agua para reaccionar, se cura en condiciones secas y forma una resina PUR elástica y permanentemente impermeable. Sin embargo, al entrar en contacto con el agua, reacciona formando una espuma que se une químicamente y desplaza el agua antes de reinyectarse. KÖSTER 2 IN 1 se adapta automáticamente a las condiciones imperantes en la obra y es muy apreciada por su sencillez y sus ventajas logísticas. Probado según la norma EN 1504-5. Probado según EN 1504-5.

MÁS VENDIDO

KÖSTER Micro Grout 1C es un material mineral para inyección con una resistencia muy alta (60 N/mm² después de 28 días). Permite instalar sistemas de anclaje y consolidar rocas blandas sin ningún problema. El valor Blaine de los cementos utilizados es tan fino que también es posible rellenar grietas. Un uso clásico de KÖSTER Micro Grout 1C es el relleno de cavidades y grietas.



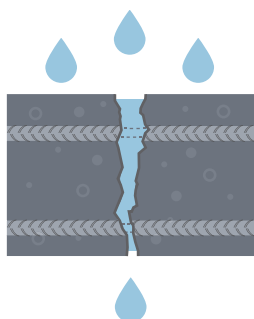
KÖSTER
Micro Grout

Propiedades mecánicas y campos de aplicación

	IN 2	IN 5	IN 8	2 IN 1	KB-Pox IN	Micro Grout 1C	Injection Gel G4
Características	Resina PUR para puentear grietas	Resina PUR para puentear grietas	Espuma PUR rápida (SPUR)	Resina híbrida (PUR)	Resina EP estructural	Lechada de inyección estructural a base de cemento	Gel acrílico a base de agua
Espuma rápida / Activada con agua			X	X			
Impermeabilización elástica	X	X	X	X			X
Impermeabilización rígida					X	X	
Inyección por manguera		X					
Características principales	PUR rígido Espuma	Baja viscosidad para grietas muy finas	Reacción rápida para detener el agua. Para impermeabilización de una o varias etapas sin resina sólida	Reacciona con espuma (en presencia de humedad) o resina elástica (ambiente seco).	Alta adherencia sobre sustratos secos y húmedos.	Mezcla de cemento inyectable a base de agua Propiedades de flujo mejoradas sin sedimentación	La viscosidad más baja de todos los materiales de inyección. Probado toxicológicamente y ecológicamente
Grietas con agua			X	X		X	X
Grietas húmedas		X	X	X	X	X	X
Juntas de construcción		X		X			X
Estabilización del suelo						X	X
Relleno de vacíos			X			X	X

¿Cómo reparar grietas con agua?

Al reparar grietas con agua, primero hay que detener el agua. Después, hay que sellar la grieta de forma permanente. Si el flujo de agua es muy fuerte, siempre hay que inyectar primero una espuma de expansión rápida (por ejemplo, KÖSTER IN 8) y, poco después, una resina sólida (por ejemplo, KÖSTER IN 2). En todos los demás casos, se puede utilizar el nuevo procedimiento avanzado que se describe a continuación.

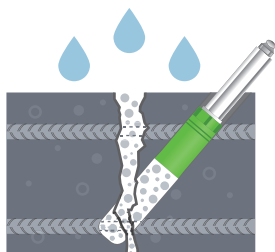


Método combinado

En las obras, a menudo no es fácil determinar si una grieta determinada contiene agua o no. Esto dificulta la elección del material de inyección adecuado para el trabajo. Por lo tanto, lo ideal sería disponer de una resina de inyección que formara una espuma en las zonas donde hay agua en la grieta y una resina sólida en las zonas donde no hay agua. KÖSTER ha desarrollado un material de inyección de este tipo: KÖSTER 2 IN 1.

Un material, dos efectos

KÖSTER 2 IN 1 es un prepolímero de poliuretano reactivo al agua. Cuando el material entra en contacto con el agua, reacciona formando una espuma muy elástica. En condiciones secas, el material reacciona formando una resina sólida elástica. KÖSTER 2 IN 1 combina así dos efectos en un solo producto. Con KÖSTER 2 IN 1, las grietas con agua pueden impermeabilizarse de forma permanente y segura con un solo material.

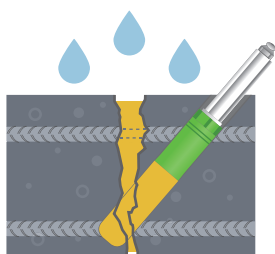


Detener el agua

En la primera fase, forma una espuma en la grieta, deteniendo así el flujo de agua. La resina reacciona con el agua y forma una espuma, expandiéndose considerablemente en volumen. La espuma consume el agua de la grieta mediante una reacción química y la expulsa de la grieta al expandirse en ella.

Impermeabilización permanente

En la segunda fase, se inyecta el mismo material a través de los mismos packers. Ahora, al no haber más agua en la grieta, el material forma una resina sólida. KÖSTER 2 IN 1 sigue siendo elástica después de la reacción y, por lo tanto, es capaz de seguir los movimientos de la grieta. Esto garantiza que las grietas queden impermeabilizadas de forma permanente.



Las ventajas de KÖSTER 2 IN 1

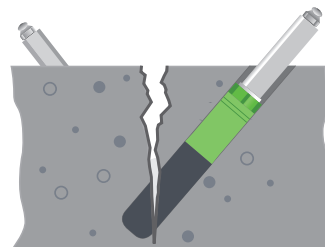
- Aplicación mucho más sencilla.
- A diferencia de los materiales convencionales, KÖSTER 2 IN 1 reacciona independientemente de si hay agua presente o no. Solo un producto para grietas con agua y secas en lugar de dos.
- A diferencia de las resinas sólidas convencionales, detiene el agua formando una espuma.
- La espuma está especialmente diseñada para dejar paso a la resina sólida durante la segunda fase de inyección. En la segunda fase, la grieta se rellena con una resina duradera y permanentemente elástica. De este modo, es mucho menos probable que se produzcan fallos.
- Solo se necesita un material, por lo que solo se requiere una bomba de inyección y no es necesario limpiar la bomba de inyección al cambiar de material (funcionamiento continuo).
- Cálculo más sencillo del consumo
- Solo hay que almacenar y llevar a la obra un único material.
- Resistente a la hidrólisis
- Probado según la norma DIN EN 1504-5

Inyección de grietas con KÖSTER 2 IN 1

En las páginas siguientes se muestra una guía general para la inyección de grietas. En el caso que nos ocupa, se inyecta la cimentación agrietada de un puente ferroviario.

Depende del ancho de la grieta si es necesario cerrar la superficie de la grieta antes de la inyección.

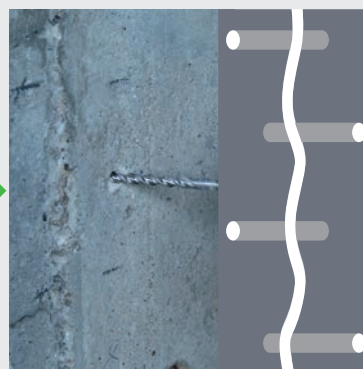
Cuando se observa un elemento constructivo agrietado, el recorrido de la grieta en la superficie suele ser bien visible, pero el recorrido de la grieta debajo de la superficie, dentro del elemento constructivo, suele ser desconocido. Perforar hacia la grieta desde lados alternos de la misma garantiza que al menos uno de cada dos orificios atraviese la grieta.



Abra la grieta en forma de V con una profundidad de 1 a 2 cm y elimine las partículas sueltas y el polvo con un cepillo.



Marque las posiciones donde se van a perforar los orificios. Los orificios se colocan a lo largo del recorrido de la grieta en lados alternos a intervalos de aproximadamente 10 cm a 15 cm.



Los orificios se perforan hacia la grieta en un ángulo de aproximadamente 45°. Limpie los orificios con aire a presión o agua.



Limpie la grieta con un cepillo de alambre.



Humedezca previamente la grieta.



Cierre la grieta a lo largo de su recorrido con KÖSTER KB Fix 5. El cierre de la grieta evita que el material de inyección se escape prematuramente durante la inyección. El tiempo de fraguado es de aproximadamente cinco minutos, dependiendo de la temperatura y la humedad del entorno.



Instale los packers KÖSTER Superpackers en los agujeros, dejando abierto cada tercer agujero.



Utilice una llave para apretar el packer.



En primer lugar, vierta la cantidad necesaria del componente A en un recipiente limpio. A continuación, añada la cantidad necesaria del componente B. Mezcle bien los componentes A y B en una proporción de 1:1 (A:B) con un mezclador de rotación lenta hasta obtener un color homogéneo (sin rayas).



Prepare la bomba para la inyección según se recomienda en el manual de instrucciones. Llene la tolva de material con la resina mezclada. El material mezclado debe utilizarse dentro del tiempo de vida útil.



Conecte la boquilla de inyección al packer y abra la válvula de inyección girando la palanca 90°. Ahora el material de inyección se bombea a la grieta. Inyecte la resina de inyección KÖSTER 2 IN 1 a través de los KÖSTER Superpackers en la grieta, procediendo de abajo hacia arriba. KÖSTER 2 IN 1 se puede inyectar con bombas de inyección monocomponente convencionales, como la bomba de inyección KÖSTER 1C Injection Pump.



Limpie la bomba con la ayuda del limpiador KÖSTER PUR Cleaner, tal y como se recomienda en el manual de instrucciones de la bomba.

Una vez que la resina de inyección se haya endurecido por completo, retire los packers de inyección y cierre los agujeros con mortero, por ejemplo, KÖSTER KB-Fix 5.

¿Cuánto material hay que inyectar en la grieta?

Solo se puede determinar indirectamente si se ha inyectado suficiente resina en la grieta. Los siguientes tres párrafos describen los métodos más frecuentes para determinar si se ha inyectado suficiente material en la pared:

1. Antes de la inyección, se deja abierto cada tercer orificio. Cuando se inyecta KÖSTER 2 IN 1 a través de un packer de inyección, la resina puede atravesar la grieta hasta el orificio abierto junto a ese packer de inyección. Se ha inyectado suficiente material en ese packer de inyección en particular cuando KÖSTER 2 IN 1 sale por el siguiente orificio abierto. A continuación, se detiene la inyección y se instala un packer de inyección en el orificio abierto. Posteriormente, se puede continuar la inyección a través del siguiente packer. También debe inyectar el packer recién colocado.

2. Otra señal de que la grieta no se puede rellenar más a través de un determinado packer de inyección es que se desarrolla una contrapresión en la grieta. El aumento de la presión se muestra en el manómetro de la bomba de inyección y se bombea menos o nada de material a la grieta a través de ese puerto de inyección concreto. A continuación, se interrumpe la inyección y se puede pasar al siguiente packer de inyección.

3. Otra señal frecuente es que sale resina o espuma de algún punto de la pared.



Atención:

Ni siquiera el aplicador más experimentado puede ver dentro de la pared. Siempre hay que tener en cuenta que, incluso con la aplicación más cuidadosa, es posible que, debido a irregularidades en el interior de la pared u otras razones, sea necesario volver a inyectar en una fecha posterior. Esto también incluye la colocación de nuevos packers.

Diferencias en el modo de inyección entre grietas secas, húmedas y mojadas, o con presencia de agua

En el caso de grietas secas y húmedas, KÖSTER 2 IN 1 se instala mediante inyección en una sola etapa. Esto significa que todos los puertos de inyección se inyectan una vez hasta que se llena la grieta.

En el caso de grietas con agua, la inyección se realiza en dos o más etapas:

1. Inyección de KÖSTER 2 IN 1 hasta que la resina salga en forma de espuma por el orificio contiguo o por la boca de la grieta.

2. Inyección de seguimiento con KÖSTER 2 IN 1 en un plazo aproximado de 10 a 15 minutos después de la inyección anterior con KÖSTER 2 IN 1 hasta que se desarrolle una contrapresión. La inyección de seguimiento debe realizarse dentro del tiempo de vida útil del material premezclado.

Qué hay que tener en cuenta al elegir los sistemas de inyección

Materiales de inyección



- **Viscosidad del material líquido:** una viscosidad baja se puede utilizar para rellenar, por ejemplo, grietas capilares, mientras que se necesita una viscosidad más alta del material de inyección para sellar grietas más anchas. Cuanto menor sea la viscosidad, mayor será la distribución.
- **Materiales con reacción elástica o rígida:** Por lo general, se inyecta un material elástico en una grieta móvil con el fin de absorber de forma elástica el movimiento del componente del edificio. En las grietas inmóviles se puede realizar una reconexión estructural para recuperar la resistencia del elemento constructivo.
- **Espumas o resinas sólidas:** Las espumas se utilizan para detener fugas activas, mientras que las resinas sólidas se utilizan para sellar una grieta de forma permanente. En la mayoría de los casos, la espuma se aplica como primer paso y, a continuación, se inyecta la resina sólida.
- El material de inyección debe ser, en cualquier circunstancia, no corrosivo para el acero de refuerzo.

Packers de inyección



- Los packers de inyección deben poder instalarse y retirarse fácilmente. En las inyecciones en grietas, los costos de mano de obra del personal son el factor más importante en comparación con los costos de material. Para mantener los costos bajos, es importante que la aplicación sea sencilla.
- **Estanqueidad:** Las resinas o espumas de inyección tienen tiempos de fraguado que van desde unos segundos hasta varios días. Por ello, es muy importante que el packer selle herméticamente el orificio. Las fugas en los packers de inyección durante el tiempo de fraguado pueden provocar fallos en la impermeabilización.
- **Seguridad:** Las inyecciones se realizan a menudo a presiones muy altas, en ocasiones superiores a 100 bar, para que la resina de inyección no se lave antes de que pueda reaccionar. El tiempo de reacción puede ser más largo en grietas o juntas secas (también con inyecciones por manguera). Esto también aumenta el tiempo disponible para el procesamiento, por lo que se prefieren tiempos de vida en recipiente más largos para la inyección por manguera.
- **Resistencia a productos químicos o alcalinidad:** Dependiendo de la ubicación de la grieta, puede ser necesario que el material sea resistente a productos químicos. Bajo ninguna circunstancia el agente de inyección debe tener un efecto corrosivo, especialmente porque atacaría el acero de refuerzo y dañaría la estructura. Los packers inseguros pueden aflojarse y salir disparados del orificio de perforación. Por esta razón, solo se deben utilizar packers de alta calidad.
- **Packers adecuados para cada tipo de aplicación:** Para inyecciones a baja presión, son adecuados los packers de impacto de plástico. Son económicos y rápidos de instalar. Solo para inyecciones a alta presión deben utilizarse puertos de inyección metálicos de alta calidad.

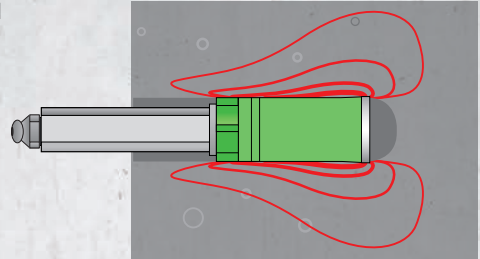
KÖSTER Injection Packers

KÖSTER Superpacker

El KÖSTER Superpacker es un producto innovador de KÖSTER BAUCHEMIE AG. El objetivo durante el desarrollo de este packer era crear un packer de alta calidad que fuera especialmente seguro y fácil de instalar. El KÖSTER Superpacker garantiza una presión de contacto extremadamente alta con el orificio perforado.

Cuatro aletas y dos nervaduras en la junta de goma del packer evitan la rotación durante el apriete y facilitan así la fijación óptima del packer en el orificio.




Las pruebas demuestran que el KÖSTER Superpacker tiene una resistencia al arranque mucho mayor en comparación con los packers convencionales. Esto mejora considerablemente la seguridad en el trabajo. La presión máxima sobre el orificio de perforación al apretar el packer se encuentra más profunda en el sustrato que con los packers convencionales. Por lo tanto, es menos probable que se produzcan roturas alrededor de la boca del orificio de perforación durante el apriete.



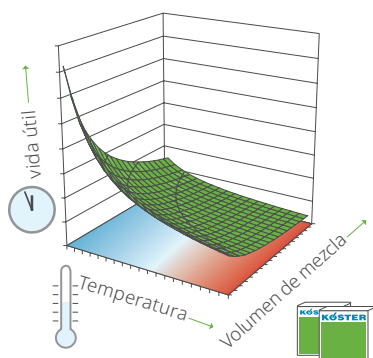
La siguiente tabla ofrece una vista general de los packers de inyección de la gama de productos KÖSTER. Para obtener más información, póngase en contacto con nuestro servicio técnico.

Imagen del producto	Nombre del producto	Campo de aplicación	Medidas
	KÖSTER Superpacker	Los KÖSTER Superpackers son adecuados para inyecciones a presión. Se insertan en el orificio hasta que la pieza de goma del packer queda completamente adentro del orificio. A continuación, se presiona la arandela de goma contra las paredes del orificio apretando el packer, de modo que este quede bien fijado en el orificio.	10 x 115 mm CH 10 x 85 mm CH 13 x 130 mm CH
	KÖSTER ONE-DAY-SITE Superpacker	El KÖSTER ONE-DAY-SITE Packer permite completar los trabajos de inyección en un solo día. Inmediatamente después de la inyección, la parte del packer que sobresale de la pared se puede desenroscar y retirar. La parte interior del packer permanece en la pared sellando el orificio, de modo que no se puede producir ninguna fuga del material de inyección, ni siquiera bajo alta presión. Una vez cerrado el orificio, el trabajo ha finalizado.	13 x 90 mm CH 13 x 120 mm CH 13 x 90 mm PH 13 x 120 mm PH
	KÖSTER Impact Packer 12	Packer de plástico con válvula de bola para inyección a baja presión. Diámetro 12 mm.	12 x 70 mm CH
	KÖSTER Gel Packer compuesto por la base, la pieza final y el tubo de extensión (800mm)	Packer de impacto para inyección de gel con boquilla de cabeza plana y válvula de cierre.	18 x 115 mm PH
	KÖSTER Packer	El KÖSTER Packer es especialmente adecuado para trabajos de inyección a presión. La disposición de los ojales divididos del packer proporciona una excelente presión de contacto en el orificio. La superficie del ojal de sujeción sella fácilmente el orificio, se adapta a la pared del mismo y aumenta así su estanqueidad. Cuenta con un conector cónico firmemente montado para la inyección a presión y está galvanizado.	13 x 115 mm CH
	KÖSTER Lamella Impact Packer IN909 001 y KÖSTER Valve IN 910 001	Un packer modular de impacto para la inyección de lechadas, gels y resinas de inyección. Dependiendo de la aplicación se puede ampliar con una válvula antirretorno deslizante. Diámetro de perforación 18 mm. Patentado.	18 mm

KÖSTER Injection Pumps

Imagen del producto	Nombre del producto	Descripción
	KÖSTER Acrylic Gel Pump	Bomba neumática de acero inoxidable para procesar el gel de inyección KÖSTER Injection Gel G4. Proporción de mezcla 1: 1 Caudal: máx. 10 l/min. Presión de trabajo: 20 - 200 bar
	KÖSTER 1C Injection Pump	Bomba eléctrica para inyecciones a alta presión en grietas o cavidades. La presión se puede regular de forma continua de 0 a 200 bar. Es adecuada para todas las resinas de inyección KÖSTER PUR (espumas y resinas sólidas) y KÖSTER KB-Pox IN.
	KÖSTER Loka Manual Handpump	Bomba de membrana manual para bombear e inyectar KÖSTER Micro Grout con KÖSTER Lamella Packers.

Lo que debe saber sobre el tiempo de vida útil



La definición técnica de la «vida útil» de una resina es el tiempo que tarda la resina en desarrollar una viscosidad superior a 800 mPa.s. Si la viscosidad es superior a 800 mPa.s, la resina ya no se puede inyectar satisfactoriamente. La vida útil del material es importante para el aplicador, ya que define el tiempo restante para la inyección del material después de haberlo mezclado correctamente.

La vida útil está influenciada por la temperatura ambiente y por la cantidad de material mezclado en cada momento. Se mide normalmente a +20 °C y con un volumen mezclado de 1 litro. La vida útil disminuye considerablemente a temperaturas más altas: una vida útil de 30 minutos a +20 °C (1 l) se reduce a 20-25 minutos a +30 °C (1 l).

El volumen mezclado también es muy importante, ya que la reacción exotérmica de la resina genera calor. Cuanto más material se mezcla, más calor se genera y más se reduce el tiempo de reacción. Un tiempo de vida útil de 30 minutos (a +20 °C) con un volumen mezclado de 1 l se reduce a unos 23 minutos con un volumen mezclado de 5 l (a +20 °C). Estos ejemplos son aplicables a resinas con reactividad media.

Con KÖSTER IN 5, KÖSTER ofrece una resina que permite un tiempo de aplicación prolongado, incluso a altas temperaturas. KÖSTER IN 2 están disponibles en una versión "HT" para entornos climáticos con altas temperaturas. En condiciones de baja temperatura, las resinas deben calentarse a unos +15 °C antes de mezclarlas.

El tiempo de vida útil no es necesariamente comparable al tiempo de reacción de la resina dentro de la grieta. Una resina reactiva al agua reacciona más rápidamente dentro de la grieta debido a las turbulencias que se producen durante la inyección entre la resina y el agua, lo que provoca una reacción rápida de la resina.

Otros dos términos importantes cuando se habla de espumas son “tiempo de inicio” y “tiempo de expansión”.

El tiempo de inicio es el tiempo que necesita una resina espumante después de entrar en contacto con el agua para empezar a formar espuma.

El tiempo de expansión es el tiempo durante el cual la espuma continúa formándose. El tiempo de inicio y el tiempo de expansión son cruciales durante la impermeabilización. Las fugas de agua fuertes solo pueden detenerse de manera eficaz si el tiempo de inicio y el tiempo de expansión son muy cortos, de modo que el material inyectado reaccione antes de que la presión del agua lo arrastre fuera de la grieta. KÖSTER IN 8 es una resina de inyección de formación rápida de espuma.

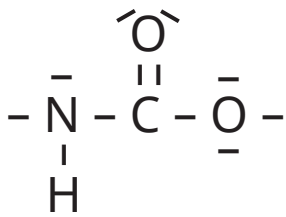
	IN 2	IN 5	IN 8	2 IN 1	KB-Pox IN	Micro Grout 1C	Injection Gel G4
Vida útil	30 Min.*	4 h*	-	45 Min. *	80 Min. *	100 Min. *	-
Tiempo de reacción	30 Min.*	4h*	después el contacto con el agua 0.5 – 2Min.*	Después del contacto con el agua 1 – 6 min. * sin contacto con agua 24 horas	80 Min.*	100 Min.*	Tiempo de reacción aumento de la viscosidad: 3 min. Tiempo deconstrucción de red: 5 min. Endurecimiento final: 8 min.

* a +20°C, 1 l de mezcla

Las ventajas de KÖSTER Injection Gel G4

- La baja viscosidad: KÖSTER Injection Gel G4 tiene una viscosidad casi tan baja como la del agua, por lo que puede penetrar fácilmente en estructuras porosas finas bajo presión.
- Tecnología de máquina de dos componentes La fiabilidad de la tecnología de la máquina y la posibilidad de ajustar la presión de inyección garantizan una inyección precisa y segura.
- Pruebas: KÖSTER Injection Gel G4 ha superado diversas pruebas ecológicas y toxicológicas, así como la homologación de la tecnología de aplicación.
- Investigación interna: Se han determinado las condiciones de inyección y el consumo para diversos sustratos, de modo que incluso las técnicas de inyección complejas que se desvían de la norma pueden ser supervisadas por especialistas experimentados.





¿Por qué utilizar poliuretanos?

Los poliuretanos pueden diseñarse para formar un material suave y elástico o flexible, pero también para formar un material rígido. Tanto las espumas como las resinas sólidas pueden fabricarse con poliuretanos.

Los poliuretanos se adhieren muy bien a superficies secas e incluso húmedas. La adhesión a la superficie es importante durante la impermeabilización y la inyección a alta presión.

El tiempo de vida útil de los poliuretanos también puede variar, lo que permite producir materiales de inyección con un tiempo de vida útil adecuado incluso para condiciones climáticas cálidas.

Los poliuretanos son rentables en cuanto a su capacidad y campo de aplicación.

Producen menos calor durante la reacción exotérmica que las resinas epóxicas. El desarrollo de calor durante la reacción del material de inyección puede causar tensiones en el sustrato. Los poliuretanos no son corrosivos para el acero de refuerzo, lo que supone una ventaja importante.

Pruebas importantes del producto

KÖSTER IN 2:

- Informe de ensayo K-256017-15-Ko según la directriz de la UBA para la evaluación de revestimientos orgánicos en contacto con agua potable (Instituto de Higiene de Gelsenkirchen)

KÖSTER IN 5:

- Comprobación del rendimiento y características identificativas según DIN EN 1504-5
- MFPA Leipzig; Informe de ensayo PB 3.1 / 16-134-1 «Ensayo de inflamabilidad normal (clase de material de construcción B2) según DIN 4102-1» (MPA Braunschweig)

KÖSTER 2 IN 1:

- Ensayo de características físicas según DIN EN 1504-5 (MPA Braunschweig)

KÖSTER KB-Pox IN:

- Informe de ensayo MPA Braunschweig (1200/625/17) Pan del 9 de mayo de 2017 Ensayo de las características de rendimiento e identidad de la resina epóxica KÖSTER KB-Pox IN según DIN EN 1504-5
- Bremer Umweltinstitut GmbH, prueba de emisiones según el esquema de pruebas y evaluación AgBB, AZ: L 2750 FM, 23.10.2020, requisito A+

KÖSTER Injection Gel G4:

- DIBt (Instituto Alemán de Tecnología de la Construcción); Certificado de ensayo de la inspección general de edificios; número abZ: Z-101.29-28 «KÖSTER Injection Gel G4 para inyección en cortina»
- Instituto de Higiene de Gelsenkirchen: Certificado de ensayo según las directrices de revestimiento de la Agencia Federal de Medio Ambiente (directrices de revestimiento de la UBA)
- MFPA Leipzig; Informe de ensayo PB 5.1/15-500-1. «Investigación del comportamiento de elución de una resina de inyección a base de gel acrílico»
- MFPA Leipzig; Informe de ensayo PB 5.1/15-500-2 «Determinación de las propiedades identificativas de un gel de inyección a base de acrílico»
- RWTH Aachen (ibac); M 2148; Ensayos de corrosión en acero de refuerzo en contacto con un gel acrílico
- Instituto IMS RD, Belgrado: Informe de ensayo UIV 001/17 Ensayo de impermeabilidad en cuerpo de gel hasta 7 bar (Croacia); Resistencia al almacenamiento en agua salada
- Certificado de prueba IGH No. 72530-PS/050/17 según EN 14498: 2004, Regime A a partir del 19 de enero de 2018
- Certificado de ensayo IGH n.º 72530-PS/050/17 según EN 14498: 2004, régimen A, de 19 de enero de 2018
- IGH Institut Gradivine Hrvatska (Instituto de Ingeniería Estructural)
- safe.CERT - DW/DE - 500324-2456-21 (ORG-P3-SEAL), para la idoneidad higiénica del agua potable de KÖSTER Injection Gel G4 para agua fría (+23 °C) y caliente (+60 °C), 31.07.2024

Soluciones de impermeabilización desde la cubierta hasta el sótano

Desde 1982 desarrollamos y producimos sistemas de impermeabilización que protegen y conservan valiosas estructuras, cumpliendo con los más altos estándares en todo momento. En resumen, allí donde el agua es un problema, estamos presentes con una solución para los propietarios, ingenieros, arquitectos y todos nuestros clientes.





Estamos a su disposición en todo el mundo.

Emitido: 04/2025



// Contáctenos

KÖSTER BAUCHEMIE AG
Dieselstraße 1-10
D-26607 Aurich
Teléfono: +49 4941 9709 0
Correo electrónico: info@koster.eu

www.koster.eu

Síguenos en las redes sociales:



KÖSTER
Waterproofing Systems



DEUTSCHE
BAUCHEMIE



Cumpla siempre las especificaciones de las fichas técnicas correspondientes.