

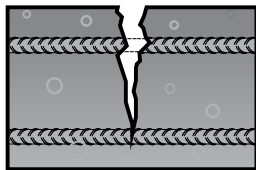
RISSINSTANDSETZUNG UND RISSINJEKTIONSSYSTEME



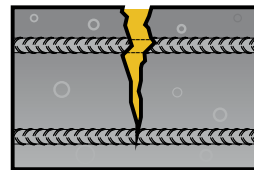
Rissinstandsetzung: Wozu?

Im Allgemeinen kann die Rissinstandsetzung drei Ziele haben:

Optische Aufbesserung

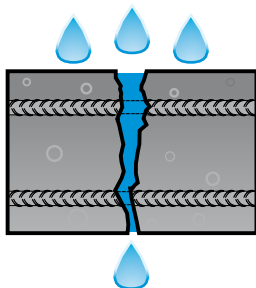


Sofern Risse nur kleinere Mängel darstellen, werden sie oft aus optischen Gründen instand gesetzt. Risse in Fassaden oder anderen Wänden lassen ein Gebäude alt oder sogar schäbig

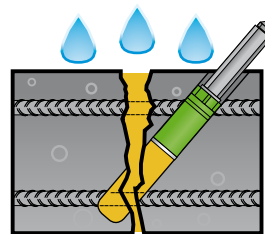


aussehen. Kleinere Risse können einfach instand gesetzt werden. Es reicht oft aus, die Risse an der Oberfläche zu schließen.

Abdichtung gegen eindringendes Wasser

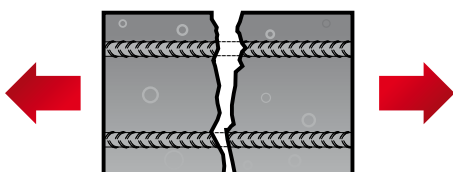


Wenn Wasser durch Risse eindringt, zum Beispiel in Kellern, können solche Risse die Nutzbarkeit des Gebäudes einschränken. Dies kommt unter anderem bei großen Bauten aus Beton vor, wie z. B. bei Tunneln oder Parkdecks, insbesondere wenn nicht genügend Bewegungsfugen vorhanden sind. In diesen Fällen müssen zuerst die aktiven Fließstellen gestoppt werden. Danach werden

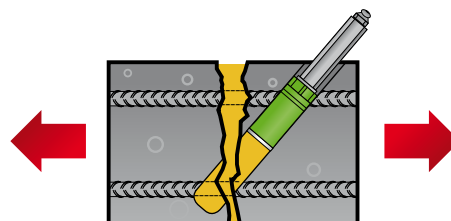


die Risse dauerhaft über ihren gesamten Querschnitt abgedichtet. Durch die Abdichtung feuchter oder wasserführender Risse mittels Injektionsverfahren wird das weitere Eindringen von Wasser in das Gebäude gestoppt. Die Abdichtung von Rissen wird außerdem durchgeführt, um eine weitere Korrosion des Bewehrungsstahls zu vermeiden.

Kraftschlüssiges Verbinden



Risse, welche die Stabilität eines Gebäudes gefährden, befinden sich normalerweise in tragenden Bauteilen. Solche Risse müssen instand gesetzt werden, um die Tragfähigkeit des Bauteils wiederherzustellen. Ein Beispiel dafür ist ein Riss in der Fahrbahnplatte einer Brücke aus Beton. Bei der Wiederherstellung der Tragfähigkeit eines Betonbauteils werden die Flanken des Risses so verbunden, dass eine



Kraftübertragung wieder stattfindet. Zu diesem Zweck wird der Riss in seinem gesamten Querschnitt mit einem Harz gefüllt. Das ausgehärtete Harz hat die für die Kraftübertragung notwendige Widerstandsfähigkeit.

Typische Einsatzgebiete für Rissinjektionen:

- Keller
- Tunnel
- Fassaden
- Arbeitsfugen
- Parkdecks
- Brücken
- Betonfußböden
- Wand-Sohlen-Übergänge

Wie entstehen Risse?

Risse entstehen, wenn die in einem Bauteil wirkenden Spannungen größer sind als die Widerstandsfähigkeit des Bauteils. Dadurch, dass das Bauteil reißt, werden die entstandenen Spannungen abgebaut. Im Vergleich zur Druckfestigkeit ist die Zugfestigkeit von Beton relativ gering. Dies gilt insbesondere für frischen Beton. Die meisten Risse entstehen deshalb durch Zugkräfte oder Biegezugkräfte. Es gibt viele Ursachen für Risse in einem Bauteil:

Risse durch Lasten

Wenn Lasten auf ein Bauteil wirken, bilden sich im Bauteil Spannungen, welche die Lasten auf das Auflager des Bauteils übertragen. Solche Lasten können zum Beispiel Fahrzeuge sein, die eine Brücke überfahren oder Wind, der auf ein Gebäude einwirkt. Aber auch das Eigengewicht eines Bauteils ist eine Last, die das Bauteil zu tragen hat. Wenn eine solche Last Spannungen verursacht, die die Widerstandsfähigkeit eines Bauteils übersteigen, entstehen Risse.

Risse durch Schrumpfen

Beton schrumpft während des Aushärtens und es kommt zur Wärmeentwicklung. Beide Faktoren können, speziell in langen Bauteilen, zu starken inneren Spannungen und damit zu Rissen führen.

Hierfür werden üblicherweise Bewegungsfugen eingeplant. Wenn solche Bewegungsfugen nicht vorhanden oder nicht ausreichend wirksam sind, entstehen Spannungen im Bauteil, die zu Rissen führen können.

Risse durch Bewegungen des Baugrunds

Risse durch Bewegungen des Baugrunds entstehen zum Beispiel durch Erdbeben, durch Setzungen, durch Veränderungen des Grundwasserspiegels, durch neue Baustellen in der Nähe etc. Solche Bewegungen können die Kraftübertragung innerhalb des Gebäudes auf die Fundamente und den Untergrund verändern. Diese Veränderungen führen zu Spannungen in den tragenden und nichttragenden Bauteilen des Gebäudes, die wiederum zu Rissen führen können.

Risse durch thermische Dilatation

Thermische Einflüsse wie z. B. Sonneneinstrahlung führen zur Erwärmung von Bauteilen. Wenn Bauteile erwärmt werden, dehnen sie sich aus. Wenn sie wieder abkühlen, schrumpfen sie. Diese Längenänderungen, die beim Erwärmen und Abkühlen entstehen, verursachen Spannungen in Bauteilen, die wiederum Risse verursachen können.



Wie werden Bewegungen von Rissen untersucht?

Mit dem Ausdruck "Bewegung im Riss" sind Veränderungen der Positionen der Flanken des Risses zueinander gemeint. Um festzustellen, ob derartige Bewegungen im Riss vorliegen, gibt es eine sehr einfache Methode: Eine Gipsmarke wird auf dem Riss als Rissmonitor eingebaut. Hierzu wird eine ca. 10 mm dicke Schicht Gips in Form eines Knochens, wie abgebildet, auf die gerissene Oberfläche aufgebracht. Gipsmarken sollten grundsätzlich nummeriert und datiert werden. Darüber hinaus werden die Position und der Zustand der Gipsmarken mit Zeichnungen oder mit Fotos über einen bestimmten Zeitraum hinweg regelmäßig dokumentiert. Falls sich der Riss bewegt, wird die Gipsmarke direkt über dem Riss im Untergrund an ihrer schmalsten Stelle reißen. Ein sich bewegender Riss kann entweder

elastisch abgedichtet oder kraftschlüssig verbunden werden. Wenn sich bewegende Risse mit einem starren Material geschlossen werden, muss ein erneutes Reißen des Bauteils parallel zu bzw. nahe beim alten Riss verhindert werden, z. B. durch Beseitigen der Ursache der Bewegung.



Gipsmarke

KÖSTER Rissinjektionsprodukte

Das Standard-Produktprogramm von KÖSTER umfasst sieben Injektionsharze, die sichere Lösungen für jeden Fall der Rissinstandsetzung bieten. Bei der Konzeption und der Entwicklung der Produkte wurde besonderer Wert auf die einfache Verarbeitung und die Dauerhaftigkeit der Lösungen gelegt. KÖSTER Injektionsharze können in die folgenden Kategorien eingeteilt werden:



Schaumbildende Injektionsharze

KÖSTER KB-Pur® IN 1 ist ein schnell reagierendes, schaubildendes, wasserstoppendes Material. Es wird eingesetzt, um feuchte oder wasserführende Risse für die anschließende Injektion mit einem dauerhaften, elastischen Injektionsharz vorzubereiten. KÖSTER KB-Pur® IN 1 hat eine kurze Reaktionszeit, wenn es mit Wasser in Kontakt kommt. Der Schaum, den das Harz bildet, hat eine grobe Porenstruktur, in welche im nächsten Arbeitsschritt leicht ein elastisches Harz injiziert werden kann. Im Riss muss eine ausreichende Menge Wasser vorhanden sein, damit KÖSTER KB-Pur® IN 1 vollständig reagieren kann.

KÖSTER KB-Pur® IN 7 ist ebenfalls ein schnell reagierendes, schaubildendes Harz, das zum Stoppen von fließendem Wasser geeignet ist. Dieses Produkt reagiert zu einem elastischen Schaum, so dass eine nachträgliche Injektion mit einem elastischen Harz nicht immer notwendig ist.



Massivharze

KÖSTER KB-Pur® IN 2 ist ein Harz zum elastischen Schließen von trockenen Rissen und von wasserführenden Rissen, die vorher mit KÖSTER KB-Pur® IN 1 injiziert wurden. Dieses Harz zeichnet sich durch eine mittlere Reaktivität und eine niedrige Viskosität aus.

KÖSTER KB-Pur® IN 3 ist ein Polyurethanharz zum kraftschlüssigen Verbinden von Rissen. Dieses Harz erreicht eine hohe Zugfestigkeit und verfügt gleichzeitig über eine extrem gute Haftung.

KÖSTER KB-Pur® IN 4 ist ein elastisches Harz für die Injektion in trockene Risse. Es verfügt über eine lange Topfzeit und kann für die Rissinjektion und für die Schlauchinjektion verwendet werden.

KÖSTER KB-Pur® IN 5 ist ein elastisches Injektionsharz mit einer langen Topfzeit geeignet für die Injektion in trockene und feuchte Risse. Es hat eine sehr geringe Viskosität und eine hohe Elastizität. Es ist sowohl für die Rissinjektion als auch für die Schlauchinjektion geeignet.



„Allround“- Injektionsharz



KÖSTER KB-Pur® 2 IN 1 bietet eine Kombination der Produkteigenschaften der schnell reagierenden, schaum-bildenden Injektionsharze und der Massivharze. Die Zusammensetzung dieses Systems mit ausbalancierten Katalysatoren erlaubt den Einsatz als schaumbildendes, wasserstoppendes Produkt falls Wasser im Riss vorhanden ist aber auch als ein Massivharz, falls der Riss nicht wasserführend ist.



Injektionsleim

KÖSTER Injektionsleim 1K ist ein hochwertiger Injektionsmörtel, der eine hohe Enddruckfestigkeit erreicht. Er ist zur Rissverpressung in Mauerwerk und Beton, zum Verpressen von Fels-, Erd- und Mauerwerksankern, zum Verfüllen von Hohlräumen, Fugen usw. sowie zur Verfestigung von Lockergesteinen und sandigen Böden geeignet. KÖSTER Injektionsleim 1K zeigt während der Verarbeitung kein Absetzen und erfordert für die Verarbeitung kein Spezialgerät wie z. B. einen Zwangsmischer.

Einsatzbereiche

	KB-Pur® IN 1	KB-Pur® IN 2	KB-Pur® IN 3	KB-Pur® IN 4	KB-Pur® IN 5	KB-Pur® IN 7	KB-Pur® 2 IN 1	Injektionsleim 1K
Eigenschaften	Starres schaum-bildendes Harz zum Stoppen von fließendem Wasser in Rissen und zum Verschließen wasserführender und feuchter Risse	Elastisches Massivharz, füllt und verschließt trockene Risse und Fugen, zweiter Schritt nach KB-Pur® IN 1	Starres Massivharz, verschließt und überbrückt trockene Risse kraftschlüssig	Elastisches Massivharz, verschließt trockene Risse und Fugen	Elastisches Massivharz, schließt trockene und feuchte Risse und Fugen	Elastisches schaum-bildendes Harz, stoppt fließendes Wasser in Rissen und verschließt feuchte Risse dauerhaft	Zwei Produkte in einem: elastischer Schaum, welcher fließendes Wasser stoppt und elastisches Harz, welches Risse und Fugen dauerhaft abdichtet	Starres, zementöses Injektionsmittel, verschließt feuchte und trockene Risse sowie Hohlstellen
wasserführende Risse	X					X	X	
feuchte Risse	X				X	X	X	X
trockene Risse		X	X	X	X		X	X
Baufugen		X		X	X		X	
Verfestigung von Böden			X		X			X
Hohlraumverfüllung					X			X

Mechanische Eigenschaften

	KB-Pur® IN 1	KB-Pur® IN 2	KB-Pur® IN 3	KB-Pur® IN 4	KB-Pur® IN 5	KB-Pur® IN 7	KB-Pur® 2 IN 1	Injektionsleim 1K
Eigenschaften	Starrer Schaum	Elastisches Massivharz	Hartes, zäh-elastisches, schlagfestes Massivharz	Elastisches Massivharz	Elastisches Massivharz	Elastischer Schaum	Bei Wasserkontakt: elastischer, nachinjizierbarer Schaum; ohne Wasserkontakt: elastisches Massivharz	Zementmörtel mit hoher Endfestigkeit
schnell aufschäumend / wasseraktiviert	X					X	X	
Massivharz		X	X	X	X		X	
elastische Abdichtung		X		X	X	X	X	
starre Abdichtung			X					X
Schlauchinjektionen				X	X		X	
Einproduktsystem		trockene Risse	trockene Risse	trockene Risse	trockene Risse	X	X	X

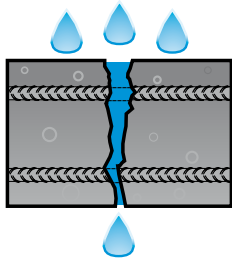
Technische Daten

	KB-Pur® IN 1	KB-Pur® IN 2	KB-Pur® IN 3	KB-Pur® IN 4	KB-Pur® IN 5	KB-Pur® IN 7	KB-Pur® 2 IN 1	Injektionsleim 1K
Topfzeit	> 20 Tage	30 Min. *	40 Min. *	6 Std. *	4 Std. *	> 10 Tage	45 Min. *	100 Min.
Reaktionszeit	nach Wasserkontakt 0,5 - 2 Min. *	30 Min. *	40 Min.	6 Std. *	4 Std. *	nach Wasserkontakt 0,5 - 2 Min.	nach Wasserkontakt 1 - 6 Min. ohne Wasserkontakt 24 Std.	100 Min.

* bei 20 °C, 1 l gemischte Menge

Wie werden wasserführende Risse abgedichtet?

Bei wasserführenden Rissen wird zuerst das fließende Wasser gestoppt und danach der Riss dauerhaft verschlossen. Zum Stoppen des Wassers wird ein schnell reagierendes, schaumbildendes Harz injiziert (z. B. KÖSTER KB-Pur® IN 1) und dann unmittelbar danach ein Massivharz (z. B. KÖSTER KB-Pur® IN 2).



Neues Verfahren

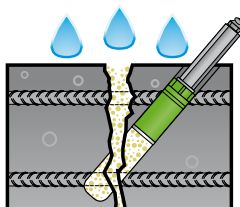
Bei mittlerer oder schwacher Wasserbelastung ist es oft nicht einfach festzustellen, ob ein Riss wasserführend ist oder nicht. Das macht es schwer, das richtige Injektionsmaterial für den vorliegenden Fall auszuwählen. Deswegen wäre es ideal, ein Injektionsharz zu haben, das in den Rissbereichen, in denen Wasser vorhanden ist, einen Schaum bildet, und in den Rissbereichen, in denen kein Wasser vorhanden ist, zu einem Massivharz aushärtet. KÖSTER hat solch ein Injektionsmaterial entwickelt: KÖSTER KB-Pur® 2 IN 1.

Ein Produkt, zwei Effekte

KÖSTER KB-Pur® 2 IN 1 ist ein wasserreaktives Polyurethan-Präpolymer. Wenn das Material mit Wasser in Kontakt kommt, reagiert es zu einem hoch elastischen Schaum. Unter trockenen Bedingungen bildet das Material ein elastisches Massivharz. KÖSTER KB-Pur® 2 IN 1 vereint also zwei Effekte in einem Produkt. So können wasserführende Risse dauerhaft und sicher mit nur einem Material abgedichtet werden.

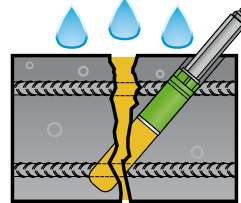
Wasserstopper

In der ersten Injektionsstufe bildet KÖSTER KB-Pur® 2 IN 1 im Riss einen Schaum und stoppt das fließende Wasser. Bei der Schaumbildung verbraucht das Harz einen Teil des im Riss vorhandenen Wassers und verdrängt weiteres Wasser aus dem Riss durch die Volumenvergrößerung während der Reaktion.



Dauerhafte Abdichtung

In der zweiten Injektionsstufe wird KÖSTER KB-Pur® 2 IN 1 noch einmal über die gleichen Packer in das Bauteil injiziert. Da jetzt kein Wasser mehr im Riss vorhanden ist, härtet das Material als Massivharz aus. KÖSTER KB-Pur® 2 IN 1 bleibt nach dem Aushärten elastisch und kann somit Bewegungen im Riss folgen. Damit ist sichergestellt, dass Risse dauerhaft abgedichtet werden.



Vorteile von KÖSTER KB-Pur® 2 IN 1

1. Nur ein Produkt für wasserführende und für trockene Risse statt zwei.
2. Wesentlich einfachere Verarbeitung.
3. Im Gegensatz zu herkömmlichen Produkten: KÖSTER KB-Pur® 2 IN 1 reagiert, egal ob Wasser vorhanden ist oder nicht.
4. Im Gegensatz zu herkömmlichen Massivharzen stoppt es das Wasser, indem es einen Schaum bildet.
5. Der Schaum wurde so entwickelt, dass er bei der zweiten Injektionsstufe für das Massivharz Platz macht. In der zweiten Injektionsstufe wird der Riss mit einem dauerhaften, elastischen Harz gefüllt. Somit werden Verarbeitungsfehler wesentlich weniger wahrscheinlich.
6. Nur ein Material wird benötigt und somit auch nur eine Injektionspumpe bzw. das Reinigen der Injektionspumpe zwischen zwei Injektionsschritten entfällt (kontinuierliches Arbeiten möglich).
7. Vereinfachte Kalkulation des Verbrauchs.
8. Es muss nur ein Material vorrätig gehalten und zur Baustelle gebracht werden.
9. Lösungsmittelfrei.
10. Hydrolysebeständig.

Rissinjektion mit KÖSTER KB-Pur® 2 IN 1

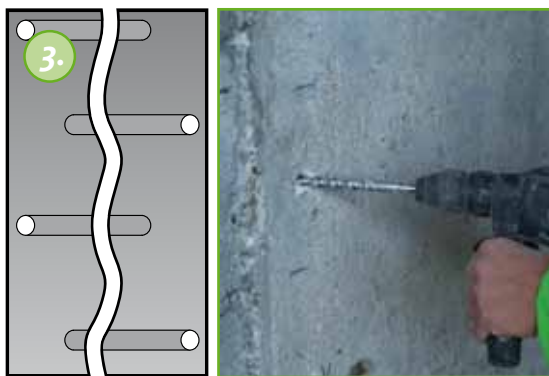
Auf den folgenden Seiten ist eine allgemeine Verarbeitungsanleitung für Rissinjektionen dargestellt. In dem folgenden Fallbeispiel wird das gerissene Lager einer Eisenbahnbrücke injiziert. Ob der Riss vor der Injektion an der Oberfläche verschlossen werden muss oder nicht, hängt von der Weite des Risses ab.



Der Riss wird an der Oberfläche in V-Form (ca. 1 bis 2 cm tief) geöffnet. Anschließend werden lose Teile und Staub mit einer Bürste entfernt.



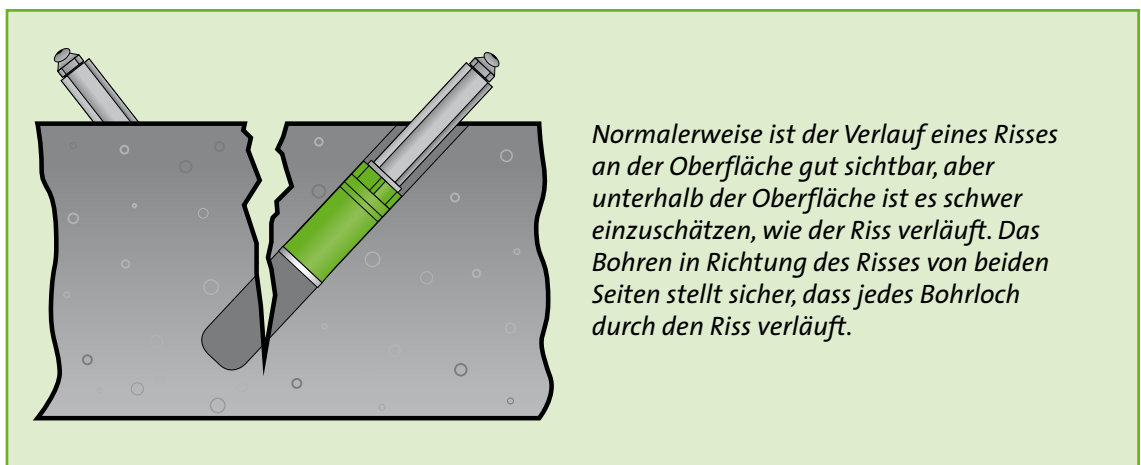
Die Positionen, an denen die Injektionspacker gesetzt werden sollen, werden markiert. Die Löcher für die Packer werden entlang des Risses auf beiden Seiten wechselseitig in Abständen von circa 10 bis 15 cm gebohrt.



Die Löcher werden zum Riss hin in einem Winkel von circa 45° gebohrt. Die Bohrlöcher werden mit Druckluft oder Wasser gereinigt.



Der V-förmig geöffnete Riss wird mit einer Drahtbürste gereinigt.



Normalerweise ist der Verlauf eines Risses an der Oberfläche gut sichtbar, aber unterhalb der Oberfläche ist es schwer einzuschätzen, wie der Riss verläuft. Das Bohren in Richtung des Risses von beiden Seiten stellt sicher, dass jedes Bohrloch durch den Riss verläuft.



Der Riss wird vorgenässt.



Anschließend kann der Riss z. B. mit KÖSTER KB-Fix 5 geschlossen werden. Das Verschließen des Risses verhindert, dass Injektionsmaterial vorzeitig während der Injektion aus dem Riss herausfließt. Die Verarbeitungszeit beträgt circa 5 Minuten, abhängig von der Umgebungstemperatur und der Luftfeuchtigkeit.



Jetzt werden die KÖSTER Superpacker in die Bohrlöcher eingesetzt, wobei etwa jedes dritte Bohrloch zunächst offen bleibt.



Die Packer werden mit einem Schraubenschlüssel festgezogen.

9.

Bei kalten Umgebungstemperaturen werden die beiden Komponenten von KÖSTER KB-Pur® 2 IN 1 vor der Verarbeitung auf circa 20 °C vorgewärmt, z. B. durch Lagerung in beheizten Räumen.

10.

Zunächst wird die benötigte Menge der A-Komponente in einen sauberen Eimer gefüllt. Dann wird die zugehörige Menge der B-Komponente hinzugefügt. Die beiden Komponenten werden sorgfältig in einem Mischungsverhältnis von 1 : 1 (A : B) gemischt, bis eine homogene Farbe (streifenfrei) erreicht ist.



Dazu wird ein langsam laufender elektrischer Mischer mit einem für Harze geeigneten Rührpaddel wie z. B. dem KÖSTER Harzmischer verwendet.



11.

Die Injektionspumpe wird, wie in der Bedienungsanleitung beschrieben, vorbereitet. Dann kann das fertig gemischte Harz in den Materialbehälter der Pumpe gefüllt werden. Das angemischte Material muss innerhalb der Topfzeit verbraucht werden.



12.

Die Injektionspeitsche wird mit dem Ventil des Injektionspackers verbunden. Dann wird das Ventil durch eine Drehung des Handhebels um 90° geöffnet. Jetzt wird das Injektionsmaterial in den Riss gepumpt. Dabei wird grundsätzlich von unten nach oben gearbeitet. KÖSTER KB-Pur® 2 IN 1 kann mit der KÖSTER 1K-Injektionspumpe verarbeitet werden.



13.

Die Pumpe wird mithilfe des KÖSTER KB-Pur® Reinigers, wie in der Bedienungsanleitung der Injektionspumpe beschrieben, gereinigt.

Nachdem das Harz ausreagiert ist, werden die Injektionspacker entfernt und die Bohrlöcher mit einem Mörtel verschlossen. Dazu eignet sich zum Beispiel KÖSTER KB-Fix 5.

Wie viel Material muss in den Riss injiziert werden?

Ob genügend Material in den Riss injiziert wurde, kann nur indirekt ermittelt werden. Im Folgenden werden die drei gängigsten Methoden hierzu beschrieben:



1. Vor Beginn der Injektion beim Setzen der Packer wird etwa jedes dritte Bohrloch offen gelassen. Wenn KÖSTER KB-Pur® 2 IN 1 über einen Injektionspacker in den Riss injiziert wird, fließt die Injektionsflüssigkeit schließlich bis zum offenen Bohrloch. Dort ausfließendes Material zeigt an, dass der Riss bis zum offenen Bohrloch gefüllt ist.

Dann wird die Injektion unterbrochen, in dem offenen Bohrloch ein Packer installiert und beim nächsten Injektionspacker mit der Injektion fortgeföhren.

2. Ein weiteres Zeichen, dass der Riss nicht weiter mit Injektionsmaterial gefüllt werden kann, ist, dass sich bei der Injektion ein Gegendruck aufbaut. Dieser Druckanstieg ist auf dem Manometer der Injektionspumpe erkennbar und gleichzeitig wird weniger oder kein Injektionsharz mehr durch diesen Packer in das Bauteil gepumpt. Die Injektion kann unterbrochen werden und mit dem nächsten Injektionspacker fortgesetzt werden.

3. Ein weiteres häufig auftretendes Zeichen dafür, dass ein bestimmter Bereich mit Injektionsmaterial gefüllt ist, sind Materialaustritte an irgendwelchen anderen Stellen der Oberfläche in diesem Bereich.



Achtung:

Selbst der erfahrenste Verarbeiter kann nicht in die Wand hineinschauen. Deshalb muss ein professioneller Verarbeiter einplanen, dass aufgrund von unvorhergesehenen strukturellen Besonderheiten im Bauwerk eine Nachinjektion zu einem späteren Zeitpunkt erforderlich werden kann.

Unterschiede im Injektionsmodus beim Schließen von trockenen, feuchten oder wasserführenden Rissen:

Bei trockenen und nur leicht feuchten Rissen kann KÖSTER KB-Pur® 2 IN 1 im einstufigen Verfahren eingebaut werden. Das bedeutet, dass alle Injektionspacker nur einmal injiziert werden bis der Riss gefüllt ist.

Ansonsten wird die Injektion zweistufig ausgeführt:

1. Injektion von KÖSTER KB-Pur® 2 IN 1 bis das Harz als Schaum aus dem nächsten offenen Bohrloch oder aus dem Riss austritt oder bis sich bei der Injektion ein Gegendruck aufbaut.

2. Folgeinjektion mit KÖSTER KB-Pur® 2 IN 1 innerhalb von etwa 10 bis 15 Minuten nach der vorangegangenen Injektion. Die Folgeinjektion erfolgt über die gleichen Injektionspacker wie die vorangegangene Injektion. Auch bei der Folgeinjektion muss das fertig gemischte Harz innerhalb der Topfzeit verbraucht werden.

Was ist bei der Auswahl von Injektionssystemen zu beachten?

Injektionsmittel

- **Viskosität des flüssigen Materials:** Eine geringe Viskosität wird bei sehr feinen Rissen, wie Haarrissen verwendet, während eine höhere Viskosität bei der Abdichtung von breiteren Rissen vorzuziehen ist. Je höher die Viskosität, desto dickflüssiger ist das Material.
- **Elastische oder starr ausreagierende Materialien:** Für sich bewegende Risse werden zur dauerhaften Abdichtung elastische oder flexible Harze benötigt. Starr ausreagierende Injektionsmittel werden dagegen zum kraftschlüssigen Verbinden, also zur Wiederherstellung der Tragfähigkeit, eingesetzt.
- **Schaum oder Massivharze:** Schaum bildende Injektionsmittel dienen dazu fließendes Wasser zu stoppen. Massivharze hingegen dienen der dauerhaften Rissabdichtung. In den meisten Fällen wird im ersten Arbeitsschritt zunächst ein Schaum und anschließend ein Massivharz injiziert.
- **Reaktionszeit:** Bei der Abdichtung von Rissen mit fließendem Wasser ist eine kurze Reaktionszeit erforderlich, damit das Injektionsharz nicht ausgewaschen wird, bevor es reagiert hat. In trockenen Rissen oder Fugen (z. B. auch Schlauchinjektionen) kann die Reaktionszeit länger sein. Damit steigt auch die Zeit, die für die Verarbeitung zur Verfügung steht.
- **Beständigkeit gegen Chemikalien oder Alkalität:** Abhängig von der Lage des Risses kann es erforderlich sein, dass das Injektionsmittel gegen Chemikalien beständig ist.



- Das Injektionsmittel sollte in keinem Fall korrosionsfördernd wirken, insbesondere weil dadurch Bewehrungsstahl angegriffen und damit das Bauwerk beschädigt wird.

Injektionspacker



- Injektionspacker sollten einfach zu montieren und zu entfernen sein. Bei Rissinjektionen ist die Arbeitszeit der wichtigste Kostenfaktor. Um die Kosten gering zu halten, sollte die **Montage möglichst einfach** sein. Abschlagen der Packer wird nicht empfohlen, da an den Bruchstellen Rost entstehen kann. Deshalb ist Abschrauben z. B. mit einem Akkuschrauber vorzuziehen.
- **Dichtigkeit:** Injektionsharze haben Reaktionszeiten von wenigen Sekunden bis zu mehreren Tagen. Deshalb ist es sehr wichtig, dass der Injektionspacker das Bohrloch sicher und dicht verschließt. Leckende Injektionspacker können zu einem Versagen der Abdichtung führen.
- **Sicherheit:** Druckinjektionen werden mit sehr hohen Drücken durchgeführt, oft über 100 bar. Unsichere Packer können sich lösen und wie Kugeln aus dem Bohrloch schießen. Aus diesem Grunde sollten nur Packer von hoher Qualität verwendet werden.
- **Der passende Packer für jede Anwendung:** Für Niederdruckinjektionen sind Kunststoff-Schlagpacker verwendbar. Sie sind kostengünstig und schnell zu montieren. Bei Hochdruckinjektionen sollten dagegen immer Metallpacker von hoher Qualität verwendet werden. Für großflächige Injektionen auf waagerechten Flächen (Betonfußböden, Brücken) ist der KÖSTER Druckpacker eine sehr kosteneffiziente und zeitsparende Lösung.

Warum Polyurethane als Injektionsmittel?

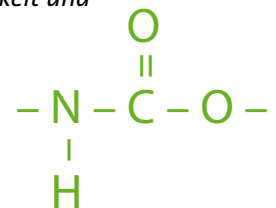
Polyurethane können leicht dem Verwendungszweck angepasst und so modifiziert werden, dass sie weichelastisch oder flexibel sind, aber sie können auch starr und schlagfest konzipiert werden. Sowohl Schäume als auch Massivharze können aus Polyurethanen hergestellt werden.

Polyurethane haften sehr gut auf trockenen und sogar auf feuchten Untergründen. Die Oberflächenhaftung ist für die sichere Abdichtung und insbesondere für das kraftschlüssige Verbinden entscheidend. Die Verarbeitungszeit kann ebenfalls unterschiedlich ausgelegt sein. Das macht es z. B. möglich Injektionsmittel herzustellen, die auch für ein warmes Klima geeignet sind.

Polyurethane sind kosteneffektiv im Hinblick auf ihre Leistungsfähigkeit und Einsatzmöglichkeiten.

Sie verursachen deutlich weniger Wärmeentwicklung bei ihrer exothermischen Reaktion als Epoxidharze.

Die Entwicklung von Hitze während der Reaktion von Injektionsmitteln kann Spannungen im Untergrund verursachen. Polyurethane sind nicht korrosiv, das heißt sie verursachen keine Entwicklung von Rost am Bewehrungsstahl.



KÖSTER Injektionspacker

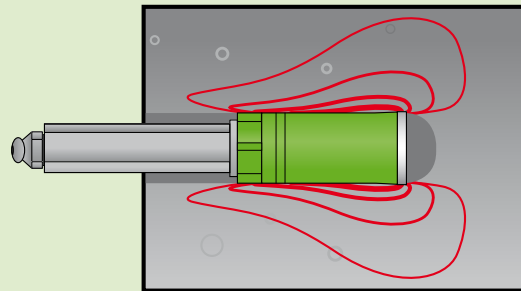
KÖSTER Superpacker

Der KÖSTER Superpacker ist ein neues und innovatives Produkt der KÖSTER BAUCHEMIE AG. Das Ziel bei der Entwicklung dieses Packers war es, einen Qualitätspacker zu entwickeln, der besonders sicher und einfach zu montieren ist. Der KÖSTER Superpacker garantiert aufgrund der konischen Form des Packerkerns einen sehr hohen Anpressdruck im Bohrloch.






Die Form der Dichtung mit vier Finnen und zwei Rippen verhindert das Mitdrehen des Packers beim Festziehen und erhöht seine Dichtigkeit. Das vereinfacht die optimale Installation des Packers im Bohrloch.

Unabhängige Tests haben gezeigt, dass der neu entwickelte KÖSTER Superpacker im Vergleich





zu herkömmlichen Packern einen wesentlich höheren Auszugswiderstand hat. Außerdem ist der höchste Anpressdruck beim KÖSTER Superpacker tiefer im Bohrloch als bei herkömmlichen Packern. Ausbrüche rund um das Bohrloch während der Montage des Packers sind damit wesentlich weniger wahrscheinlich.



Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die Injektionspacker im KÖSTER Produktprogramm. Wenden Sie sich an unsere technischen Berater für weitere

Abbildung	Name des Produkts	Einsatzgebiet	Maße
	KÖSTER Superpacker	KÖSTER Superpacker sind für Druckinjektionen geeignet. Sie werden in das Bohrloch eingeführt bis die Gummidichtung vollständig im Bohrloch versenkt ist. Dann wird die Gummidichtung in das Bohrloch eingepresst, indem der Packer mit einem Schraubenschlüssel festgezogen wird. Dadurch verankert sich der Packer und dichtet das Bohrloch ab.	13 x 115 mm 13 x 85 mm
	KÖSTER Eintagespacker	Der KÖSTER Eintagespacker ermöglicht den Abschluss der Injektionsarbeiten innerhalb eines Tages. Unmittelbar nach der Injektion wird der obere Teil des Packers abgeschraubt und entfernt. Der untere Teil des Packers bleibt in der Wand und dichtet das Bohrloch ab, so dass sogar unter hohem Druck kein Injektionsmaterial ausfließen kann. Nach Verschließen des Bohrlochs ist die Arbeit abgeschlossen.	13 x 120 mm 13 x 90 mm
	KÖSTER Schraubpacker	KÖSTER Schraubpacker sind Metallpacker für Druckinjektionen.	10 x 85 mm 10 x 115 mm 16 x 85 mm 16 x 115 mm
	KÖSTER Schlagpacker 12	Injektionspacker aus Kunststoff für Niederdruckinjektionen mit Kugelventil. Durchmesser 12 mm.	12 x 70 mm
	KÖSTER Schlagpacker 18 und KÖSTER Schlagpacker 18 plus	KÖSTER Schlagpacker 18: Injektionspacker für Niederdruckinjektionen ohne Rückschlagventil z. B. zur Verpressung von Injektionsleim. KÖSTER Schlagpacker 18 plus: Injektionspacker für Niederdruckinjektionen mit Rückschlagventil zur Verpressung von KÖSTER KB-Pur Gel. Material: Kunststoff, Durchmesser: 18 mm.	18 x 110 mm
	KÖSTER Druckpacker	Mit dem KÖSTER Druckpacker können Druckinjektionen vorgenommen werden, ohne Löcher zu bohren und einzelne Packer montieren zu müssen. Der Druckpacker wird mit hohem Druck auf den Riss gepresst und durch einen Dichtring abgedichtet. Das Injektionsmittel wird direkt durch den Druckpacker in den Riss injiziert. Der Druckpacker ist ideal für großflächige Injektionen auf horizontalen Flächen.	

KÖSTER Injektionspumpen

Abbildung	Name des Produkts	Beschreibung
	KÖSTER Handhebelpresse (mit oder ohne Manometer)	Die KÖSTER Handhebelpresse ist eine Injektionspumpe für die Injektion von Harzen bei kleineren Anwendungen oder bei Arbeiten an schwierig zugänglichen Orten. Der Arbeitsdruck ist maximal 100 bar. Die Pumpleistung beträgt 2 bis 3 cm ³ pro Hub. Die KÖSTER Handhebelpresse ist für alle KÖSTER KB-Pur [®] Injektionsmittel (Schäume und Massivharze) geeignet. Sie wird mit oder ohne Manometer geliefert.
	KÖSTER 1K-Injektionspumpe	Die elektrische KÖSTER 1K-Injektionspumpe ist eine Pumpe für Hochdruckinjektionen in Risse oder Hohlräume. Der Druck kann stufenlos von 0 bis 200 bar reguliert werden. Sie ist für alle KÖSTER KB-Pur [®] Injektionsmittel geeignet (Schäume und Massivharze).
	KÖSTER Fußpumpe	Einfache und solide Fußpumpe für die Injektion der KÖSTER KB-Pur [®] Injektionsmittel (Schäume und Massivharze). Sehr gut geeignet unter schwierigen Arbeitsbedingungen, z. B. wenn kein Stromanschluss vorhanden ist.
	KÖSTER Loka-Pumpe	Handbetriebene Pumpe für das Pumpen oder Injizieren von KÖSTER Injektionsleim über KÖSTER Schlagpacker 18.

Was man über die Topfzeit wissen sollte

Die technische Definition der „Topfzeit“ eines Harzes ist die Zeit, die das Harz benötigt, um eine Viskosität von mehr als 800 mPa.s zu entwickeln.

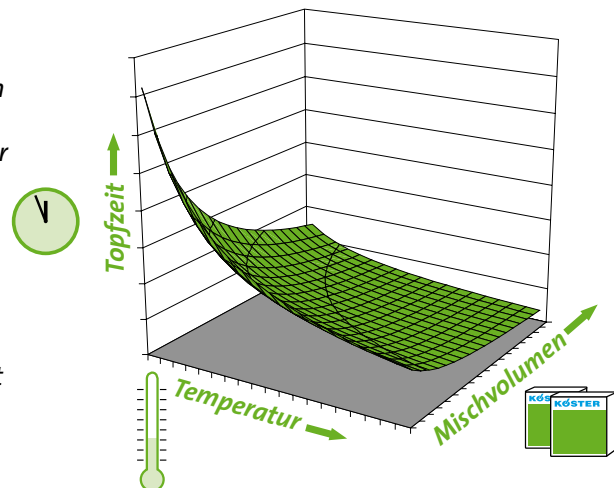
Wenn die Viskosität eines Harzes über 800 mPa.s liegt, kann es im Allgemeinen nicht mehr zufriedenstellend injiziert werden. Die Topfzeit eines Injektionsharzes ist für den Verarbeiter wichtig, weil diese die Länge des Zeitraums beschreibt, der zwischen dem Mischen des Materials und dem Ende von dessen Verarbeitbarkeit verbleibt.

Die Topfzeit wird von der Umgebungstemperatur und von der angemischten Materialmenge bestimmt. Sie wird normalerweise bei 20 °C und einem Mischvolumen von einem Liter gemessen. Die Topfzeit verringert sich bei höheren Temperaturen stark: Eine Topfzeit von 30 Minuten bei 20 °C (1 Liter) sinkt auf 20 bis 25 Minuten bei 30 °C (1 Liter). Das Mischvolumen ist ebenfalls sehr wichtig, weil die exothermische Reaktion des Harzes Wärme erzeugt. Je mehr Harz angemischt wird, desto mehr Wärme entsteht und die Reaktionszeit sinkt. Eine Topfzeit von 30 Minuten (bei 20 °C) mit einem Mischvolumen von einem Liter sinkt auf etwa 23 Minuten mit einem Mischvolumen von 5 l (bei 20 °C). Diese Beispiele gelten für Harze mit einer mittleren Reaktivität.

Mit KÖSTER KB-Pur[®] IN 4 und KÖSTER KB-Pur[®] IN 5 bietet KÖSTER Harze an, die selbst bei hohen Temperaturen einen langen Zeitraum für die Verarbeitung aufweisen. Bei niedrigen Umgebungstemperaturen sollten die Harze auf 20° erwärmt werden, bevor sie gemischt werden. Die Topfzeit eines Harzes ist nicht notwendigerweise mit seiner Reaktionszeit im Riss vergleichbar. Ein wasserreaktives Harz reagiert schneller in einem Riss aufgrund der Turbulenzen, die

während der Injektion zwischen Untergrund, Harz und Wasser entstehen.

Einfluss der Temperatur und des Mischvolumens auf die Topfzeit (schematisch)



Zwei weitere Begriffe, die bei Injektionsschäumen bedeutend sind, sind „Startzeit“ und „Steigzeit“. Die Startzeit ist die Zeit, welche das Harz benötigt, um einen Schaum zu bilden, wenn es mit Wasser in Kontakt kommt. Die Steigzeit ist die Zeit, während der sich der Schaum weiter ausdehnt. Startzeit und Steigzeit eines Harzes sind bei der Abdichtung gegen Wasser bedeutend. Starke Wassereinträge können nur gestoppt werden, wenn die Startzeit und die Steigzeit sehr kurz sind, so dass das Injektionsharz reagieren kann, bevor es durch den Wasserdruck aus dem Riss ausgewaschen wird. KÖSTER KB-Pur[®] IN 1 und KÖSTER KB-Pur[®] IN 7 sind solche schnell schaubildenden Injektionsharze.

Technische Daten

KÖSTER KB-Pur® IN 1 Injektionsschaum

Technische Daten

- Mischungsverhältnis (Gew.-T.): 10 : 1 (A : B)
- Mischungsverhältnis (Vol.-T.): 12 : 1 (A : B)
- Mischviskosität bei 25 °C: ca. 300 mPa.s
- Dichte der Mischung bei 20 °C: ca. 1,1 kg / l
- Dichte des ausreagierten Schaums: ca. 0,1 g / cm³
- Volumenvergrößerung: max. 1:30
- Startzeit: ca. 30 Sekunden
- Steigzeit: ca. 60 Sekunden
- Klebfrei nach: ca. 2 Minuten

Verbrauch: Ca. 0,1 kg / l Hohlraum

KÖSTER KB-Pur® IN 2 Injektionsharz

Technische Daten

- Mischungsverhältnis (Vol.-T.): Komp. 2 : 1 (A : B)
- Mischungsverhältnis (Gew.-T.): Komp. 5 : 3 (A : B)
- Viskosität (A + B Komp.): ca. 200 mPa.s
- Dichte (der Mischung): ca. 1,1 kg / l
- Topfzeit (20 °C, 1 l Mischvolumen): 30 Min.
- Verarbeitungstemperatur: über + 5 °C
- Shore-Härte D / DIN 53505: 25 – 35

Verbrauch: Ca. 1,1 kg / l Hohlraum

KÖSTER KB-Pur® IN 3 Injektionsharz

Technische Daten

- Mischungsverhältnis (Vol.-T.) Komp. 2 : 1 (A : B)
- Mischungsverhältnis (Gew.-T.) Komp. 5 : 3 (A : B)
- Viskosität (A+B Komp.): (ISO 2555) ca. 200 mPa.s
- Dichte (der Mischung): (DIN 53479) 1,1 kg / l
- Topfzeit (20 °C, 1 l Mischvolumen): (DIN EN 1504-5) 40 Min.
- Verarbeitungstemperatur: über + 5 °C
- Druckfestigkeit: > 80 N / mm²
- Haftzugfestigkeit (Beton): > 14 N/mm²
- Zugfestigkeit (nach 7 d / 23 °C / 65 % rel. LF.): ca. 12 N/mm²

Verbrauch: Ca. 1,1 kg / l Hohlraum

KÖSTER KB-Pur® IN 4 Injektionsharz

Technische Daten

- Mischungsverhältnis (Vol.-T.) Komp. 1 : 1 (A : B)
- Mischungsverhältnis (Gew.-T.) Komp. 1 : 1 (A : B)
- Viskosität (25 °C) (A + B Komp.): (ISO 2555) ca. 300 mPa.s
- Flammpunkt: > 200 °C
- Topfzeit (20 °C): (DIN EN 1504-5) ca. 6 Stunden
- Verarbeitungstemperatur: über + 5 °C

Verbrauch: Ca. 1,1 kg / l Hohlraum

KÖSTER KB-Pur® IN 5 Injektionsharz

Technische Daten

- Mischungsverhältnis (Vol.-T.) Komp. 1 : 1 (A : B)
- Mischungsverhältnis (Gew.-T.) Komp. 1 : 1,1 (A : B)
- Viskosität (25 °C) Komp. A: ca. 65 mPa.s
- Viskosität (25 °C) Komp. B: ca. 90 mPa.s
- Flammpunkt: > 200 °C
- Topfzeit (20 °C): ca. 4 Stunden
- Verarbeitungstemperatur: über + 5 °C
- CE-zertifiziert nach DIN EN 1504-5

Verbrauch: Ca. 1,1 kg / l Hohlraum

KÖSTER KB-Pur® IN 7 Injektionsschaum

Technische Daten

- Mischungsverhältnis (Gew.-T.): 10 : 1 (A : B)
- Mischungsverhältnis (Vol.-T.): 12 : 1 (A : B)
- Mischviskosität bei 25 °C: ca. 300 mPa.s
- Dichte der Mischung bei 20 °C: ca. 1,1 kg / l
- Dichte des ausreagierten Schaums: ca. 0,1 g / cm³
- Volumenvergrößerung: max. 1:30
- Startzeit: ca. 30 Sekunden
- Steigzeit: ca. 60 Sekunden
- Klebfrei nach: ca. 2 Minuten

Verbrauch: Ca. 0,1 kg / l Hohlraum

KÖSTER KB-Pur® 2 IN 1 Injektionsharz

Technische Daten

- Mischungsverhältnis (Gew.-T.): 1 : 1 (A : B)
- Mischungsverhältnis (Vol.-T.): 1 : 1 (A : B)
- Mischviskosität bei 25 °C: (ISO 2555) ca. 250 mPa.s
- Dichte der Mischung bei 20 °C: (DIN 53479) ca. 1,1 kg/l
- Dichte des ausreagierten Schaums ca. 0,05-0,1 g/cm³
- Volumenvergrößerung bei Wasserkontakt: max. 1:20
- Topfzeit (20 °C, 1 kg Mischvolumen): (DIN EN 1504-5) 45 Min.
- Startzeit bei Wasserkontakt: ca. 50 Sekunden
- Steigzeit bei Wasserkontakt: ca. 180 Sekunden
- Klebfrei nach: ca. 6 Min.
- Reaktionszeit ohne Wasserkontakt (bei 20 °C): ca. 24 Std.

Verbrauch: Ca. 0,1 kg/l Hohlraum (Schaum)
Ca. 1,1 kg / l Hohlraum (Injektionsharz)

KÖSTER Injektionsleim 1K

Technische Daten

- Topfzeit: Ca. 100 Min.
- Druckfestigkeit 28 Tage: > 60 N/mm²
- Mahlfineinheit (Blaine): > 5500 cm²/g

Verbrauch: Ca. 1,6 kg/l Hohlraum

Wichtige Produkttests:

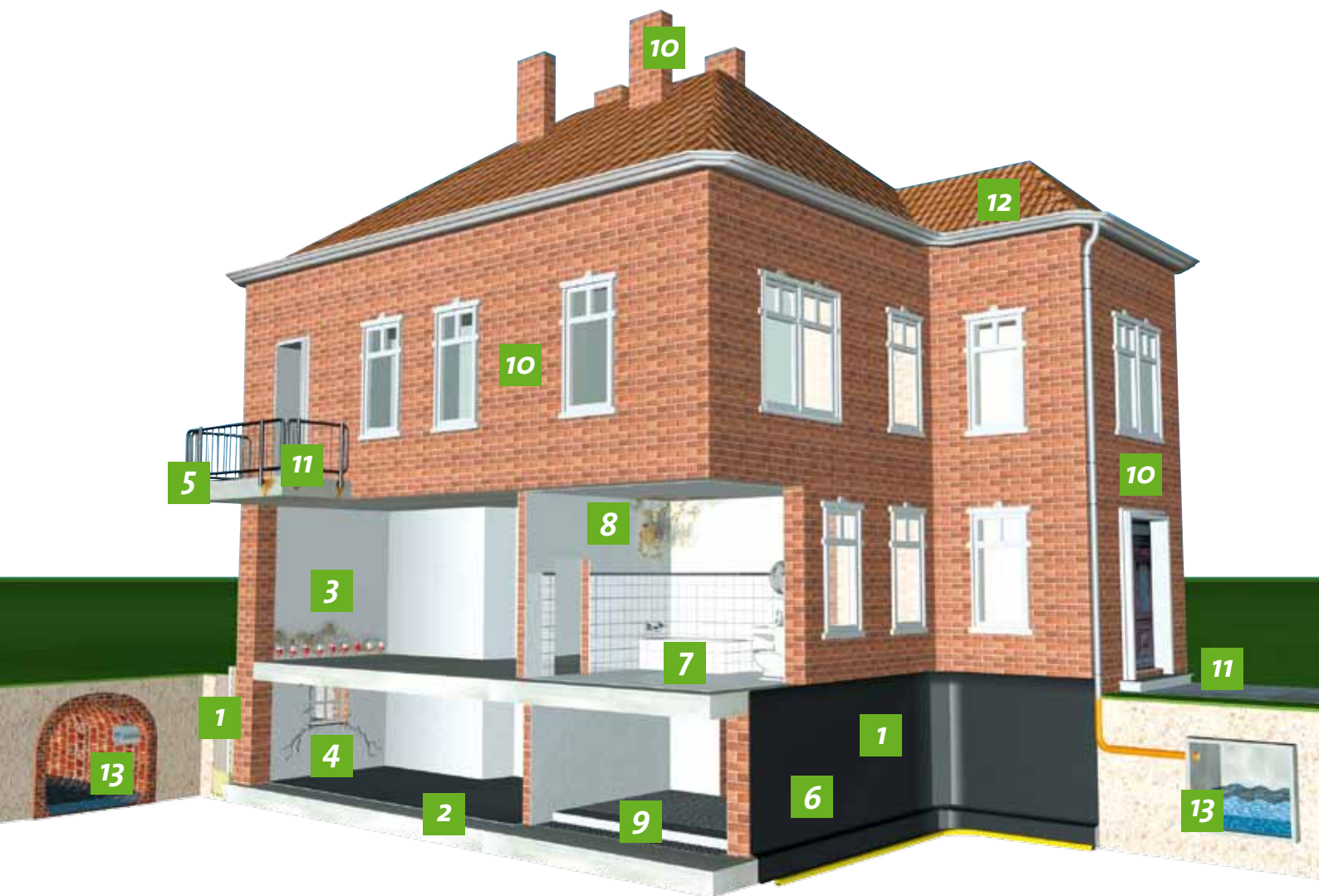
KÖSTER KB-Pur® IN 3: Druckfestigkeit > 80 N/mm², Haftzugfestigkeit > 14 N/mm²

KÖSTER KB-Pur® IN 5: CE-zertifiziert und nach DIN-EN 1504-5 getestet

KÖSTER Superpacker: Test des Auszugwiderstands

KÖSTER Einsatzbereiche

- 1 Kelleraußenabdichtung
- 2 Kellerinnenabdichtung
- 3 Horizontalsperren/
Mauerwerksinstandsetzung
- 4 Riss- und Schlauchverpressungen
- 5 Betonschutz- und Betoninstandsetzungen
- 6 Fugenabdichtungen
- 7 Feucht- und Nassraumabdichtung
- 8 Anti-Schimmel-System
- 9 Bodenbeschichtungen
- 10 Fassadenschutzsysteme
- 11 Balkon- und Terrassenabdichtungen
- 12 Dachabdichtungen
- 13 Behälter- und Leitungsabdichtungen



Die KÖSTER BAUCHEMIE AG in Aurich hat sich seit Jahrzehnten auf Abdichtungsbaustoffe und -systeme spezialisiert. Diese schützen und bewahren wertvolle Bausubstanz – weltweit.

Ob bei der Sanierung historischer Gebäude, bei der Abdichtung von Neubauten, bei der Beseitigung aufsteigender Feuchtigkeit, bei der Instandsetzung von nassen Kellern oder bei der Abdichtung von Dächern und Fassaden: Mit unserem umfassenden Programm können wir Ihnen für jede Abdichtungsfrage die optimale Lösung bieten.



Worauf Sie sich verlassen können

Mit dem gut ausgebauten Service- und Vertriebsnetz in Deutschland, in Europa und in vielen Ländern der Welt können wir Ihnen kurzfristig eine fachkundige Beratung vor Ort bieten, sowie eine zügige Lieferung der Abdichtung, die Ihr Objekt dauerhaft schützt



KÖSTER
Abdichtungssysteme

KÖSTER BAUCHEMIE AG | Dieselstraße 3–10 | D-26607 Aurich
Telefon: +49 (4941) 9709-0 | Fax: +49 (4941) 9709-40 | info@koester.eu | www.koester.eu