



VERARBEITUNGSANLEITUNG

RASCOflex PU309 Polyurethan-Injektionsharzen



INHALTSVERZEICHNIS

1 Informationen zum Umgang

1.1 Allgemeines	3 12
1.2 Zusammensetzung und Eigenschaften	3 12

2 Handhabung

2.1 Transport und Lagerung	6 12
2.2 Verpresseinrichtung	6 12
2.3 Anweisung zum Gebrauch der Zwei-Komponenten-Pumpe	6 12
2.4 Injizieren mit schnell reagierenden Mischungen	8 12
2.5 Verfestigende Abdichtungsinjektion	8 12
2.6 Lockergestein-Injektionen	9 12
2.7 Ausserbetriebnahme von Zwei-Komponenten-Pumpen	10 12

3 Hinweis zum Arbeitsschutz

3.1 Brandverhalten	10 12
--------------------	-------

4 Entsorgung der Blechgebände

4.1 Entsorgung von ausgehärteten Polyurethanharzresten	11 12
4.2 Entsorgung von flüssigen Polyurethanharzresten	11 12
4.3 Entsorgung von överschmutzten flüssigen Polyurethanharzresten	11 12
4.4 Entsorgung von Bodenaushub mit ausgehärtetem Polyurethanharz	12 12

1 Informationen zum Umgang

1.1 ALLGEMEINES

Polyurethan-Kunstharze (PUR) werden unter anderem zur Verfestigung von gebräuchten Gebirgsschichten und Lockergesteinen durch Injektion eingesetzt. Spezielle Systeme werden zum Abdichten gegen stehendes und stark drückendes Wasser, Gase, in Rissen/Klüften und Fugen eingesetzt.

1.2 ZUSAMMENSETZUNG UND EIGENSCHAFTEN

1.2.1 DIE KOMPONENTEN

Die Zwei-Komponenten Injektionsharze (2K) der RASCOR bestehen im Wesentlichen aus einer Polyol- (z. B. RASCOflex PU A-Comp) und einer Polyisocyanat-Komponente (z. B. RASCOflex PU B-Comp).

Alle RASCOflex PU Komponenten werden in Blechkanistern/Fässern geliefert. Die verschiedenen RASCOflex PU309 A-Comp-Typen sind neben der Beschriftung auch an den unterschiedlichen Deckelfarben zu erkennen (detaillierte Angaben über die Eigenschaften der einzelnen Systeme sind den Technischen Merkblättern der RASCOR zu entnehmen (siehe unter www.rascor.com)).

Die RASCOflex PU B-Comp, eine dunkelbraune Flüssigkeit, besteht aus Isocyanaten und ist hygroskopisch. Das heisst, dass die B-Comp der Luft Feuchtigkeit entzieht und unter Bildung von kristallartigen Feststoffen reagieren kann. Die RASCOflex PU B-Comp Gebinde werden in schwarzen Blechkanister und bei den Systemen PU309 und PU112 zusätzlich mit schwarzem Deckel geliefert. Angebrochene Behälter sind bei der Lagerung sorgfältig vor Wasser und Feuchtigkeit zu schützen.

1.2.2 DIE POLYURETHANREAKTION

Werden RASCOflex PU A- und B-Comp intensiv miteinander vermischt, bildet sich ein Kunstharz, je nach Formulierung hart zähelastisch, kraftschlüssig bis begrenzt dehnfähig. Die Reaktion der Polyurethane findet in einer sogenannten Polyaddition statt. Jedes A-Comp-Molekül braucht rechts und links ein B-Comp-Molekül. Wird die Reaktion ausgelöst entstehen Molekülketten mit abwechselnden Polyol- und Isocyanateinheiten. So entsteht ein vernetztes Kunstharz.

Ein gutes Vermischen der Komponenten durch geeignete Statikmischer ist ganz besonders wichtig. Die Polyurethane der RASCOR sind auf ein Mischungsverhältnis von 1:1 Volumenteilen ausgelegt. Der Überschuss einer Komponente führt zu einer Veränderung der Eigenschaften:

- Ein Überschuss der RASCOflex PU A-Comp (Polyol) ergibt ein weiches, klebriges Produkt.
- Ein Überschuss von RASCOflex PU B-Comp (Isocyanat) ergibt ein weiches Produkt, das im Laufe der Zeit unter Versprödung nachhärtet.

Bei Anwesenheit von Wasser im Baugrund kommt es während der Injektion durch Bildung von Kohlendioxid zum Schäumen. Je nach System ist das Schäumen zurückhaltend moderat bis stark voluminös.

Der pH-Wert des Wassers im Baugrund hat einen Einfluss auf die Reaktion.

Wasser mit tiefem pH-Wert verlangsamen, Wasser mit hohem pH-Wert beschleunigen die Reaktion.

Öle wirken als Trennmittel auf den Oberflächen der Risse und Fugen und beeinträchtigen die Haftung.

1.2.3 DIE SCHAUMREAKTION

Das Schäumen der Harze wird ausgelöst durch die Reaktion mit Wasser oder mit dem entsprechenden Zusatzmittel RASCOflex PU-FO. Dabei entsteht Kohlendioxid im noch flüssigen Harzgemisch. Wird das Harzgemisch im Injektionskörper eingeschlossen, ohne dass es sich ausdehnen kann oder ohne dass Kohlendioxid entweichen kann, kommt die Vernetzungsreaktion zum Stillstand. Die 2K-Systeme härten ohne zu Schäumen aus. Das CO₂ bleibt im System gebunden.

Je nachdem, wie viel Wasser während der Polyaddition vorhanden ist (zwei Prozent sind schon viel) und wie viel Volumen zur Ausdehnung zur Verfügung steht, schäumt das Harz mehr oder weniger stark (siehe Technische Merkblätter). Das 2K-System RASCOflex PU309 kann mit einem Zusatz RASCOflex PU-FO versetzt werden, das eine Schäumung mit und ohne Wasserkontakt garantiert. Das ist besonders dann gefordert, wenn grössere Hohlräume verfüllt werden sollen.

1.2.4 VISKOSITÄT UND EINDRINGVERHALTEN

Das Eindringen des RASCOflex PU in den Baugrund oder in das Bauteil wird durch die niedrige Viskosität des Harzes erreicht. Bei tiefen Aussentemperaturen müssen die Kanister temperiert gelagert oder schonend aufgewärmt werden. Die Harzmischung hat zunächst eine ähnliche Viskosität wie die Einzelkomponenten. Im Baugrund/Bauwerk nimmt sie sofort die Umgebungstemperatur an. Dadurch verändert sich die Viskosität. Grundsätzlich bleibt die Viskosität des Harzgemisches während der Injektion lange niedrig. Kurz vor dem Erhärten steigt die Viskosität schnell an.

Diese niedrige Viskosität kann auch dazu führen, dass das Harzgemisch von Wasser aus dem Baugrund ausgespült wird oder aus grosser Rissweite unkontrolliert heraus läuft. Für diese Fälle empfiehlt RASCOR das RASCOflex PU309 THIX als Zusatz oder die fertige Mischung RASCOflex PU309V. Bei diesem Harzgemisch steigt die Viskosität nach dem Mischen sofort an, was ein vorzeitiges Ausfliessen aus der Fuge, Riss oder Fehlstelle stark vermindert bis sogar verhindert.

Wie bereits vorgängig beschrieben, beeinflusst die Umgebungstemperatur die Viskosität des Harzgemisches. Grundsätzlich kann man mit 9 - 11 °C Temperatursenkung von einer Verdopplung der Viskosität ausgehen. Das Fliessverhalten eines Harzgemisches hängt stark mit der Viskosität zusammen.

1.2.5 DER INJEKTIONSDRUCK

Der Druck mit dem das Injektionsharz in den Boden injiziert wird, ist nicht mit dem Druck am Manometer gleichzusetzen. Solange das Harzgemisch fliesst, liest man über das Manometer den Druck des gesamten hydraulischen Systems ab. Der Druck baut sich kontinuierlich durch die Reibungswiderstände auf. Der Fliessweg des Harzgemisches durch die Rohre, Schläuche und Mischbatterie einerseits, sowie Klüfte, Risse und Poren baut den Druck des Harzes ab, bis es schliesslich am Verpressende den Druckwert Null erreicht.

Grundsätzlich ist der Druckverlust von der Pumpe zur Verpressstelle proportional zur

- Injektionsleistung (Menge)
- Länge der Förderstrecke (Schlauchsystem)
- Viskosität der Flüssigkeit

aber umgekehrt proportional zur vierten Potenz des Leitungsdurchmessers. Ein 10 mm Schlauch hat also gegenüber einem 20-mm-Schlauch den 16fachen Druckverlust!

Vor der eigentlichen Injektionsarbeit sollte immer die Nullmessung gemacht werden, um den effektiven Druckverlust zu bestimmen. Das heisst, es ist wichtig zu wissen wie viel Druck auf Zylindern nötig ist, um den gewünschten, definierten Materialdruck in der Injektionsstelle zu bekommen.

1.2.6 MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN

Die geläufigste Angabe zur mechanischen Festigkeit ist die (einachsige) Druckfestigkeit. Übliche Betone und Zemente erreichen 25 - 50 N/mm². Ungeschäumte RASCOflex PU-Systeme liegen bei 60 - 80 N/mm². Durch Aufschäumen sinkt die Festigkeit jedoch überproportional und zwar ungefähr im Quadrat zur Dichte.

Im Gegensatz zu mineralischen Baustoffen bricht RASCOflex PU (2K) jedoch nicht bei Erreichen der Festigkeitsgrenze, sondern verformt sich erst plastisch unter Erhalt der Verklebung. Allgemein gelten Polyurethan-Injektionsharze als elastisch abdichtend (RASCOflex PU110X), den härteren RASCOflex PU309 (2K) und RASCOflex PU112 (2K) Harzen kommt darüber hinaus aber auch eine verfestigende Wirkung zu. Auch unter Vibrationen oder anderen Erschütterungen (Erdbeben!) ist Polyurethan in der Lage, Strukturen des Baugrundes oder eines Bauwerkes vor Zerstörung zu bewahren.

1.2.7 UMWELTHYGIENE

Bei Notfallsituationen wie Grundbruch, Schädigung oder Gefährdung anderer Bausubstanz gelten andere Bewertungsrichtlinien als bei geplanten grossflächige Injektionsmassnahmen. Bei Notfallinjektionen werden meist nur verhältnismässig geringe Mengen verpresst. Das möglicherweise verunreinigte Wasser fließt ausserdem in die Baugrube und von dort ins Oberflächenwasser oder gar in die Kanalisation. Auch bei Fels- und Bauwerksinjektionen ist der Kontakt mit dem Grundwasser im Allgemeinen nur gering. RASCOR verfügt über entsprechende Gutachten wie das Hygienegutachten für Grundwasser, vom Hygieneinstitut Gelsenkirchen, gemäss DIBt-Richtlinie „Auswirkung auf Böden und Grundwasser“.

Das ausgehärtete RASCOflex Polyurethan-Harz ist ökologisch neutral. Bei Zwei-Komponenten-Produkten muss sichergestellt werden, dass keine der beiden Komponenten einzeln, sondern nur das Gemisch im Volumenverhältnis von 1:1 (A:B) in den Baukörper und -grund verpresst wird.

Die RASCOflex PU A-Comp (Polyol-Komponente) sind im Allgemeinen als „schwach Wasser gefährdend“ eingestuft. Sie werden im Boden unter Verbrauch von Sauerstoff langsam ökologisch abgebaut.

Die RASCOflex PU B-Comp (Isocyanat-Komponente) wird ebenfalls als „schwach Wasser gefährdend“ eingestuft, reagiert aber im Boden mit der natürlichen Feuchtigkeit zu einem unbedenklichen, nicht abbaubaren Polyharnstoff.

Sollten Harzkomponenten verschüttet werden, so ist die Stelle z.B. mit Sand oder Erdreich abzudecken und der getränkte Feststoff zu entsorgen (siehe Punkte 4.1 und 4.2). Auf jeden Fall ist das Sicherheitsdatenblatt des jeweiligen Produktes zu konsultieren (jederzeit verfügbar im Download-Bereich unter www.rascor.com). Der Boden darf nicht kontaminiert werden.

Heute werden die Injektionsmaterialien unter realitätsnahen Bedingungen im Labor auf verunreinigende Wirkung überprüft. Die Injektionen finden in mit Wasser gesättigten Sandsäulen statt (dafür bekanntes Labor: Hygieneinstitut Gelsenkirchen). Grundlage jeder Injektion in den Baugrund ist das Hygiene-gutachten nach DIBt-Richtlinie „Auswirkung auf Böden und Grundwasser“.

2 Handhabung

2.1 TRANSPORT UND LAGERUNG

Polyurethane werden in ca. 20 Liter fassenden Blechkanistern angeliefert. Alle Kanister sind so gekennzeichnet, dass aus den Kennzeichnungen Inhalt, Hersteller, Chargennummer und Verhaltenshinweise für den Anwender ersichtlich sind.

Wichtig in den Wintermonaten:

RASCOflex PU-Komponenten sollten nicht längere Zeit Temperaturen unter +10 °C gelagert werden. Entscheidend ist, dass bei Temperaturen unterhalb von ca. +12 °C die Viskosität der Komponenten ansteigt und dadurch bedingt bei der Dosierung Schwierigkeiten entstehen können. Entsprechende Maximal-Tiefstwerte sind dem technischen Datenblatt des jeweiligen Produktes zu entnehmen.

2.2 VERPRESSEINRICHTUNGEN

Die Polyurethane der RASCOR können mit Zwei-Komponenten-Pumpen verschiedener Typen und verschiedener Leistungen verpresst werden. Lediglich wichtig ist, dass beide Komponenten (A + B) im Volumenverhältnis 1:1 gefördert werden.

2.3 ANWEISUNG ZUM GEBRAUCH DER ZWEI-KOMPONENTEN-PUMPEN

2.3.1 INBETRIEBNAHME

Grundsätzlich müssen zuerst die Hinweise des jeweiligen Pumpenherstellers beachten werden.

Die Blechkanister von RASCOflex PU309 haben eine Öffnung, damit sie als Pumpenbehälter eingesetzt werden können. Die Behälter, in die die Saugschläuche eingeführt werden, sind nachzufüllen. Keine Behälter austauschen, wenn das darin befindliche Material verbraucht ist, sonst besteht die Gefahr, dass Luft ins System gelangt. Dabei ist darauf zu achten, dass das Nachfüllen der A-Comp in A-Behälter und die B-Comp in B-Behälter erfolgt. Des Weiteren ist zu gewährleisten, dass die Saugkörbe immer mit Material überdeckt sind – Luft im System kann ein ungleiches Mischungsverhältnis verursachen!

Einige wichtige Hinweise für eine erfolgreiche Injektion:

- Pumpe solange vor der Injektion mit Harz laufen lassen, bis alles Spülöl verdrängt ist und nur noch frisches Material austritt (Spülöl separat auffangen). Danach Pumpe ausschalten.
- Spülschläuche in die Behälter halten. Pumpe einschalten und solange betreiben, bis das Material blasenfrei austritt. Des Weiteren hierbei augenscheinlich überprüfen, ob das Material im Mischungsverhältnis 1:1 Volumenteile gefördert wird. Am besten sind zwei gleiche Messbecher zu verwenden. Bei Abweichungen Fehler beseitigen oder Pumpe austauschen. Danach Pumpe ausschalten.

2.3.2. BEENDIGUNG DES INJEKTIONSVORGANGES

Grundsätzliche müssen zuerst die Hinweise des jeweiligen Pumpenherstellers beachten werden:

- Bei der Verwendung von 2K-Injektionspumpen ist ein Umlaufsystem einzubauen, um bei Injektionsstopp den Druck im Schlauchsystem abzu senken. Damit wird gewährleistet, dass die Entkopplung von den Beschickungsrohreneinfach und gefahrenlos möglich ist.
- Das abgekoppelte Mischrohr wird entweder auf den Packer im nächsten Bohrloch ankoppeln, dann Pumpe wieder in Betrieb nehmen, bevor das Harz im Mischer andicken kann oder das Ende des Mischrohres in einen Abfallbehälter halten und mit der A-Komponente frei spülen.

Wichtig: Darauf achten, dass die einzelnen Komponenten aus beiden Kanistern gleichmässig gefördert werden. Bei Dosierfehlern einer Pumpe muss der Injektionsvorgang sofort unterbrochen und die Ursache sofort ermittelt und beseitigt werden.

Die Injektion ist spätestens zu beenden, wenn:

- der vorgegebene Grenzdruck erreicht wird
- das zu verfestigende Gebirge zu „arbeiten“ beginnt
- Harzgemisch aus dem Gebirge austritt bzw. der Wasserzutritt gestoppt ist
- bei der Injektion nach einer größeren Harzmenge keine Zunahme des Pumpendrucks feststellbar ist

Bei Schäden an den Injektionseinrichtungen oder Schläuchen, selbst wenn nur kleine Mengen daraus austreten, sind die Injektionsarbeiten sofort einzustellen, die Schläuche zu ersetzen und die Injektionseinrichtung fachgerecht Instand zu setzen.

2.3.3 ANORDNEN DER PACKER

Das Anordnen der Packer variiert bezogen auf die Aufgabenstellung und die zu erreichende Abdichtungsziele.

Wichtige Entscheidungskriterien sind:

- Flächeninjektion
- Riss-/Fugeninjektion
- Hohlraumsituation der Fehlstelle (Fließverhalten)
- Viskosität des Materials (Umgebungstemperatur)
- Injektion gegen drückendes Wasser

2.4 INJIZIEREN MIT SCHNELL REAGIERENDEN MISCUNGEN

Beim Injizieren von schnell reagierenden Harzmischungen, wie Systeme RASCOflex PU309S und PU309N o.ä., können die üblichen 2K-Injektionseinrichtungen und Schlauchleitungen eingesetzt werden. Wenn das Harzgemisch vorzeitig aus dem Gebirge austritt (Umläufigkeit), ist die Pumpleistung zu reduzieren oder die Pumpe kurzfristig zu stoppen, so dass das Harz an der Austrittsstelle reagieren und die Umläufigkeit verstopfen kann. Danach die Pumpe wieder in Betrieb nehmen – bevor die Reaktion im Packersystem beginnt.

2.5 VERFESTIGENDE ABDICHTUNGSINJEKTION

Folgende Einflüsse kann fließendes Wasser auf die Injektion haben:

- kann Injektionsharz aus der Fehlstelle ausspülen, bevor es reagiert
- führt die aus der Reaktion entstehende Wärme ab und verlangsamt dadurch die Reaktion
- kann das Injektionsharzgemisch so stark verdünnen, dass es nicht mehr vollständig reagiert

Deshalb sind die Erfolgchancen für eine Abdichtung höher, wenn:

- ein hydraulischer Ausgleich besteht, so dass das Wasser in der Fließgeschwindigkeit gestoppt wird.
- der Druck und die Menge des Wasser umgeleitet werden kann und so die Fließgeschwindigkeit in den abzudichtenden Fehlstellen reduziert werden kann. Normalerweise werden dazu Entlastungsbohrungen gemacht.
- eine mechanische Verdämmung direkt auf die Fehlstelle angebracht wird.

Die Möglichkeiten dazu sind verschieden, z.B.:

- Stofflappen/Holzwolle/Textil-Schläuche bei Löchern
- Holzkeile oder Holzlatte bei sehr breiten Riss-/Fugenöffnungen
- Sandsäcke, Bodenaushub

Die Länge des Bohrlochs ist so zu wählen, dass einerseits das Injektionsmaterial so optimal wie möglich eingebracht werden kann und andererseits dass der Austrittspunkt des Injektionsmaterials so zu wählen ist, dass das Harzgemisch aushärtet bevor es durch das strömende Wasser aus dem Baugrund ausgetragen werden kann. Nur so ist eine effektvolle Injektion möglich.

Bei der Injektion trifft das Injektionsharz auf das Wasser des Baugrundes und schäumt stark auf. Dieser Schaum schirmt bereits das nachfolgende Harzgemisch gegen das einströmende Wasser ab, so dass das Harzgemisch weniger und weniger aufschäumt, bis letztlich eine völlig ungeschäumte und dichte Materialstruktur entsteht, die dauerhaft den Baugrund und das Bauwerk verfestigt.

Bei planmäßigen Abdichtungen empfiehlt es sich, weitere Bohrlöcher zur Kontrolle des Injektionsfortschrittes zu erstellen. Zum Einen kann so die Ausbreitung des Harzes bis zum Austritt im Kontrollbohrloch besser verfolgt werden (Kommunikation zwischen den Bohrlöchern). Zum Anderen kann man so eine Teilmenge des Wassers während der Injektionsarbeiten umleiten und/oder austossen.

Die logische Folge des Abdichtens einer Fehlstelle führt automatisch zum Aufstauen des anstehenden Wassers und somit auch zur Erhöhung des Wasserdrucks. Der wachsende Staudruck öffnet dem Wasser möglicherweise neue Wege. Deshalb muss in der Planung der Abdichtungslösung diesem Sachverhalt Rechnung getragen werden, ansonsten die gemachte Abdichtungslösung

auf Dauer keine Beständigkeit hat. Zusätzlich muss damit gerechnet werden, dass an anderen, zu Beginn der Arbeiten noch trockenen Bereiche, plötzlich Undichtigkeiten auftreten können. Das kann dadurch entstehen, weil die primäre Undichtigkeit als Ventil wirkt und andere schwache Bereiche entlastet. Sobald dieses „Ventil“ geschlossen wird, steigt der Druck und die schwachen Bereiche halten dem nun erhöhten Druck nicht mehr stand.

Bei extremen Wasserzuflüssen kann es geschehen, dass Harzgemisch, bevor es Gelegenheit hatte, auszureagieren, in die Baugrube ausgeschwemmt wird. Häufig hilft es dann auch nicht, den Harzaustrittspunkt tiefer ins Gebirge zu legen oder den Wasserfluss durch Verdämmen zu verlangsamen. In diesem Fall ist die Verarbeitung von RASCOflex PU309V (2K) empfehlenswert. Im Allgemeinen bleibt bei den RASCOR-Polyurethanharzen nach dem Mischen der Komponenten die Viskosität niedrig, um erst kurz vor dem Aushärten deutlich anzusteigen. Im Gegensatz dazu dickt RASCOflex PU309V (2K) unmittelbar nach dem Mischen zu einer Paste an, die nicht so leicht vom fließenden Wasser ausgespült wird. Der primäre Wassereinbruch kann so schnell und effektiv gestoppt werden. Danach kann zur Abdichtung der restlichen Undichtigkeiten mit dem RASCOflex PU309S,N oder L-System weiter injiziert werden.

2.6 LOCKERGESTEIN-INJEKTIONEN

Nicht bindige Lockergestein-Strukturen können ebenso wie klüftige Gebirgsstrukturen verfestigt werden. Während konkrete Hohlräume, Klüfte, Brechungen und „grosszügige“ Risse mit Injektionsmaterial „nur“ gefüllt werden, müssen nicht bindige Böden mit Injektionsmaterial gesättigt werden. Der Materialverbrauch steigt auf ein Mehrfaches an. Bereits ein relativ kompakter Boden erreicht schon 5% Hohlraumvolumen. Bei einem Kubikmeter sind das bereits 50 Liter. Hohlraumvolumen zwischen 20 – 50 % sind keine Seltenheit. Zur Berechnung der theoretischen Bedarfsmenge sind die geologischen Gutachten notwendig.

Der Verbrauch des Injektionsmaterials hängt, neben dem Hohlraumvolumen, vor allem von der Aufnahmefähigkeit des Bodens ab. Je feiner das Korn im Boden ist, desto höher wird der Fließwiderstand und auch umso kleiner ist der Schaumfaktor. In Kies ohne Sandkorn lässt sich RASCOflex PU309N (2K) oder RASCOflex PU309S (2K) leicht bei 5-10fachem Aufschäumen injizieren. Im Sand dringt das Harzgemisch schon wesentlich schwerer in die Hohlräume zwischen den Sandporen ein. Grundsätzlich gilt: je höher der Feinanteil, desto kleiner werden die Hohlräume/Poren. Ab $d_{30} < 0,063$ mm können nur noch Polymethacrylatgele wie die Gel-Serie RASCOflex AY verwendet werden, deren Viskosität bei 4 – 12 mPas liegen.

Zur Injektion eignen sich Rammlanzen mit spitzem Kopf. Damit erreicht man punktuell einen runden, kugelförmigen Injektionskörper im Bereich des Austrittslochs. Sollen „längere“ Injektionskörper hergestellt werden, eignen sich dazu Rammlanzen mit seitlich perforiertem Rohr, wo dann das Injektionsmaterial seitlich austreten kann und die volle Umgebung der Lanze verfüllt.

Bis zu einem Radius von 50 cm ist der zu injizierende Bereich noch gut kontrollierbar. Das Verfüllen in dieser Zone ist relativ gut sicherzustellen. Weil das injizierte Material immer dem Weg des geringsten Widerstandes folgt, ist die vollständige Verfüllung von Bereichen, die über 50 cm vom Austrittspunkt entfernt sind, nicht mehr steuerbar.

2.7 AUSSERBETRIEBNAHME VON ZWEI-KOMPONENTEN-PUMPEN

Hinweise des Herstellers beachten. Es darf kein Material im Pumpensystem mehr vorhanden sein – Verstopfungsgefahr durch Verdickung des Restharzes! Bei längeren Unterbrechungen (mehr als 1 Woche) Saugschläuche leerlaufen lassen und in einen Behälter mit wasserfreiem Spülöl geben, vorzugsweise biologisch abbaubares Öl verwenden, Pumpe und Schläuche damit spülen.

3 Hinweise zum Arbeitsschutz

Bei der Verarbeitung von RASCOflex PU-Injektionsharzen sind geeignete Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille zu tragen. Ausserdem müssen eine Augenspülflasche sowie eine Erste-Hilfe-Box und wenn möglich ein Feuerlöscher am Injektions-Arbeitsplatz vorhanden sein.

Detaillierte und zusätzliche Hinweise zum Umgang mit den RASCOflex PU-Injektionsmaterialien entnehmen Sie bitte den jeweiligen Sicherheitsdatenblättern. Die aktuellsten Versionen sind jederzeit im Internet zum herunterladen verfügbar (www.rascor.com).

3.1 BRANDVERHALTEN

Polyurethane sind brennbar und zwar umso leichter, je grösser die Oberfläche. Dementsprechend sind geschäumte Polyurethane brennbarer als nicht geschäumte.

Weil bei der Polyaddition der Polyurethane Wärme entsteht – exotherme Reaktion, ist es in extremen Fällen möglich, dass es zu einem Kernbrand kommen könnte. Die Temperatur eines hart werdenden Polyurethans kann bis zu 150°C erreichen. Nachstehende Faktoren beeinflussen das Verhalten und die Gefahr eines möglichen Kernbrands:

- Je schneller die Reaktionszeit, desto mehr Wärme entsteht
- Der zu injizierende Baukörper, Boden oder Gebirge wirkt als Wärmeableiter
- Bei Injektion gegen drückendes Wasser wirkt das Wasser wie Kühlmittel
- Je grösser der zu verfüllende Hohlraum (quadratisch kubisch betrachtet), desto weniger Wärme kann über die Kontaktfläche abgeführt werden.
- Geschäumte Polyurethane erwärmen sich weniger, weil die Wärme durch die Porenstruktur schneller nach aussen abgeführt wird.

Das Verbrennen von Polyurethanen erzeugt dieselben Gase, wie bei anderen stickstoffhaltigen organischen Stoffen (Kohlendioxid und Wasser), ausserdem instabile und gleichzeitig giftige Gase wie Kohlenmonoxid, Stickoxide und Blausäure. Deshalb sollten z.B. hinterpresste Bleche nicht mit einer Schweissflamme bearbeitet werden, sondern eine Trennscheibe verwendet werden. Beim Bohren durch reagiertes, hartes Polyurethan möglichst Bohrer mit schälender Charakteristik (z.B. Holzbohrer) und Kühlung verwenden, da sonst der Bohrer verklebt.

Die flüssigen Polyurethanharz-Komponenten sind zwar brennbar, unterliegen aber wegen ihres hohen Flammpunktes nicht der Verordnung brennbare Flüssigkeiten (VbF). Dennoch darf man sie nicht zu stark erwärmen. Trotzdem sollten die Komponenten, wenn dies in der kalten Jahreszeit aus technischen Gründen erforderlich sein sollte, nicht mit offener Flamme, Tauchsieder o.ä. aufwärmen. Es könnte dadurch sonst zu lokalen Überhitzungen kommen. Vor allem bei der B-Komponente kann es dann zum Überschreiten des MAK-Wertes und schlussendlich zur Sensibilisierung gegenüber Isocyanat kommen – im Extremfall sogar akute Vergiftungen. Deshalb sollten die einzelnen Komponenten langsam und über längere Zeit mit warmer Luft, z.B. Kompressorabluft, oder mittels Wasserbad von maximal 30°C erwärmt werden.

4 Entsorgung der Blechgebinde

RASCOR hat für die Entsorgung der RASCOflex Injektionsmaterial-Kanistern Verträge mit Recycling-Unternehmen abgeschlossen. Dadurch können Kunden kostenlos restentleerte Blechkanister über das Kreislaufsystem Blechverpackungen Stahl GmbH (KBS) entsorgen. Damit die Sammelstellen die Leergebinde annehmen, müssen die folgenden Kriterien erfüllt werden:

- Die Blechgebinde sind absolut restentleert, d.h. tropffrei abzuliefern.
- Das KBS-Logo muss sich auf den Gebinden befinden.
- Eine Teilnahmebestätigung der RASCOR vom KBS-Kreislaufsystem sollte der Annahmestelle vorgelegt werden.

4.1 ENTSORGUNG VON AUSGEHÄRTETEN POLYURETHANHARZRESTEN

Ausgehärtetes Polyurethanharz kann hausmüllähnlich entsorgt und der Müllverbrennung zugeführt werden. Abfallschlüssel: 120105 (Kunststoffteile).

4.2 ENTSORGUNG VON FLÜSSIGEN POLYURETHANHARZRESTEN

Nicht ausgehärtetes Polyurethanharz kann als Sondermüll unter Beachtung der gesetzlichen Bestimmungen entsorgt werden oder mit der anderen Komponente im Verhältnis 1:1 vermischt werden. Dadurch wird eine Reaktion herbeigeführt und das Material härtet aus. Dann gilt Punkt 4.1 zu berücksichtigen. Abfallschlüssel: 070208 (andere Reaktions- und Destillationsrückstände).

4.3 ENTSORGUNG VON ÖLVERSCHMUTZTEN FLÜSSIGEN POLYURETHANHARZRESTEN

Mit Öl kontaminiertes, nicht ausgehärtetes Polyurethanharz muss der Entsorgungsfirmen übergeben werden, die den Abfall entweder aufarbeiten oder als Sondermüll z.B. in der Müllverbrennung entsorgen. Abfallschlüssel: 130601 („sonstige“ Ölmischungen)

4.4 ENTSORGUNG VON BODENAUSHUB MIT NICHT AUSGEHÄRTETEM POLYURETHANHARZ

Bodenaushub, Baggergut sowie Abfälle aus Bodenbehandlungsanlagen mit schädlichen Verunreinigungen müssen der Entsorgungsfirma übergeben werden.

Abfallschlüssel: 170599

RECHTLICHE HINWEISE: Die Angaben für die Verarbeitung und Verwendung unserer Produkte in diesem Technischen Merkblatt beruhen auf unserem heutigen Kenntnisstand. Die Produktauswahl, -verwendung und -verarbeitung liegt in der alleinigen Verantwortung des Kunden und ist auf die objektspezifischen Bedingungen, Verwendungszweck und äusseren Einflüsse abzustimmen. Es gilt jeweils das neueste Technische Merkblatt und kann jederzeit unter www.rascor.com abgerufen werden. Unsere Allgemeinen Bedingungen sind integrierender Bestandteil dieses Technischen Merkblattes.

Rascor International AG
Gewerbestrasse 4
CH-8162 Steinmaur / Schweiz
Telefon: +41 (0)44 857 11 11
Telefax: +41 (0)44 857 11 00
www.rascor.com