

Verarbeitungsvorschrift V 3.7

REFRAJET[®] Hybrid

Hinweis: Bitte vergewissern Sie sich zunächst anhand der Angaben der Produktinformation, dass Ihnen die zu Ihrem Produkt passende Verarbeitungsvorschrift vorliegt. Diese Vorschrift behandelt die Verarbeitung von dichten **REFRAJET[®] Hybrid** Spritzbetonen mit dem dazu benötigten Flüssigbinder.

Die in diesem Dokument aufgeführten Vorschriften sind bei der Verarbeitung und Installation des jeweiligen Feuerbetons zu beachten! Diese Verarbeitungsvorschrift beschreibt generelle Richtlinien zur Lagerung, Verarbeitung und Installation des genannten Feuerfestmaterials, sowie eine Beschreibung des Installationsverfahrens und ihrer Einzelkomponenten. Sollte es, z.B. aufgrund individueller Baustellenbedingungen, notwendig erscheinen von dem hier beschriebenen Verfahren abzuweichen, muss vor der Verarbeitung Rücksprache mit der Refratechnik Steel GmbH genommen werden! Eine Modifikation oder Abweichung von den Verarbeitungsvorschriften kann zu erheblichen Installationsproblemen und ggf. zu einem vollständigen Versagen des installierten Feuerfestmaterials führen!

Lagerung:

- Generell gilt: Trocken, kühl und frostfrei lagern!
- Der Flüssigbinder muss stets bei Temperaturen > -20 °C gelagert werden.
- Die auf der Produktinformation angegebene Lagerfähigkeit gilt bei Lagerung gemäß unseren Empfehlungen und ab Produktionsdatum. Dieses Datum entnehmen Sie bitte dem Verpackungsaufdruck.
- Ein ordnungsgemäß gelagertes Material ist unter Umständen auch nach Ablauf der Lagerfrist noch uneingeschränkt verwendbar. Führen Sie zur Überprüfung vorher einen Abbinde-test an einer Probe durch. Bestehen Zweifel, kann das überlagerte Material durch die Refratechnik Steel GmbH überprüft werden.
- Bei unsachgemäßer Lagerung kann ein Produkt auch weit vor Ablauf der angegebenen Lagerzeit unbrauchbar bzw. in seiner Qualität eingeschränkt werden.
- Die Original-Schrumpffolie sollte als zusätzlicher Schutz so lange wie möglich um die Paletten belassen werden. Die Palettenschutzfolie ersetzt keine Überdachung.
- Auch stehende Nässe, z.B. durch ungenügende Drainage des Lagerplatzes, kann das Material schädigen.
- Die Stapelung der von uns ausgelieferten Waren (Sackware, Big Bags, etc.), erfolgt in Eigenverantwortung des Spediteurs, bzw. Kunden. Refratechnik Steel GmbH übernimmt keine Verantwortung aus etwaigen hieraus entstandenen Folgeschäden (Beschädigungen der Verpackung, Personenschäden, etc.).

Schutz und Sicherheit des Personals:

- Verwenden Sie stets geeigneten Augenschutz, Staubmaske, Schutzkleidung und Arbeitshandschuhe!
- Waschen Sie sich gründlich nach der Verarbeitung des Materials!

- Beachten Sie das Sicherheitsdatenblatt des Trockenmaterials sowie des Flüssigbinders!

Allgemeines:

- Das vorliegende Produkt ist ein anorganisch chemisch abbindender Feuerbeton für Spritzanwendung. Das benötigte Trockenmaterial wird in 25 kg-Säcken oder Big Bags angeliefert und auf der Baustelle mittels geeigneten Spritzmaschinen, trocken, durch Schlauchleitungen zu einem Düsenmischkörper gefördert. Dort erfolgt die Durchmischung des Trockenmaterials mit dem Flüssigbinder bevor es die Mischdüse unter hohen Druck verlässt. Die Erhärtung erfolgt bei Raumtemperatur (~20 °C). Eine zusätzliche Temperaturbeaufschlagung erhöht die Grünfestigkeiten.
- **REFRAJET[®] Hybrid-Produkte** sind Zweikomponentenmaterialien:
 - **Komponente 1:** Trockenmaterial
 - **Komponente 2:** Flüssigbinder

- Verwenden sie nur den mitgelieferten Flüssigbinder zum Verspritzen des Feuerfestmaterials. Wasser darf nur zum Spülen und Säubern des Spritzequipments benutzt werden!
 - Beachten Sie die Hinweise zur Säuberung des Spritzequipments im Abschnitt „Verarbeitung“.
 - Das vorliegende Produkt kann auch auf heißen Oberflächen verspritzt werden (Heißreparaturmasse).
 - Niedrige Temperaturen können den Abbindeprozess verzögern oder sogar verhindern; daher müssen die Temperatur des Trockenmaterials und die des Flüssigbinders mindestens 5 °C betragen. Unter Umständen muss auch der Einbauort selbst beheizt werden.
 - Bei Temperaturen über 25 °C kann sich der Abbindeprozess dagegen erheblich beschleunigen.
 - Bitte berücksichtigen Sie das Dehnungsverhalten des jeweiligen Feuerfestmaterials für Ihre individuelle Ofenkonstruktion! Die Angaben der reversiblen sowie der irreversiblen Längenänderung sind den jeweiligen Produktinformationen zu entnehmen. Entsprechend den Betriebsbedingungen des Ofenaggregats sowie den materialspezifischen Kennwerten des Feuerfestmaterials, müssen die auftretenden Spannungen und Drücke durch entsprechend ausgelegte Dehnfugen aufgefangen werden.
 - Bitte berücksichtigen Sie bei der Installation des monolithischen Feuerfestmaterials die funktionsgerechte Verankerung mit der vorliegenden Ofenkonstruktion bzw. des vorhandenen / angrenzenden Feuerfestmaterials (Stahlanker, keramische Verankerungssysteme etc.).
 - Es muss durch geeignete Maßnahmen dafür Sorge getragen werden, dass während des Trocknungsvorgangs, bzw. Aufheizvorgangs austretendes Wasser (bzw. Wasserdampf), druckfrei aus der Feuerfestauskleidung austreten kann.
 - Die eingeleiteten Trocknungsmaßnahmen können bei bestimmten Ofenkonstruktionen und Feuerfestzustellungen dazu führen, dass das austretende Wasser (bzw. Wasserdampf) nicht in Richtung heiße Seite (Ofenraum), sondern entgegengesetzt in Richtung Stahlmantel (Ofenaußenseite) diffundiert. Es ist dafür Sorge zu tragen, dass durch geeignete Maßnahmen das Wasser bzw. der Wasserdampf nach außen entweichen kann. Bewährt haben sich mindestens fünf Bohrungen durch den Stahlpanzer mit einem Durchmesser von je 10 mm pro m² Ofenaußenseite.
 - Dem kompletten Wandaufbau der Zustellung (Verschleißfutter/Dauerfutter/Isolierung) ist hinsichtlich des Abbaus des Wasserdampfdrucks Beachtung zu schenken. Es muss dafür Sorge getragen werden, dass auch in dem Bereich hinter dem Verschleißfutter Materialien verbaut werden, welche eine ausreichende (möglichst hohe) Permeabilität zum Stahlpanzer gewährleisten.
 - Werden Dauerfutter/Isolierschichten mehrfach verwendet und lediglich das Verschleißfutter ausgetauscht, können diese im Laufe der Zeit infolge des Wassertransports Staubkontaminationen, Salze etc. zusetzen und ebenfalls den Wassertransport behindern! Diese mehrfach verwendeten Schichten sind hierdurch, in Bezug auf das Entwässerungsverhalten, als kontraproduktiv einzustufen. Unter Umständen ist es sicherer, auch das Dauerfutter zu erneuern, um eine einwandfreie Durchströmbarkeit zur Kaltseite gewährleisten zu können.
 - Um einen kontinuierlichen Trocknungsprozess zu gewährleisten, ist während des gesamten Trocknungs-, bzw. Aufheizvorgangs dafür Sorge zu tragen, dass der gesamte Ofenraum stets mit ausreichenden Mengen an Frischluft gespült wird. Es darf keine Feuchte-sättigung der im Ofenraum umgewälzten Luftmengen erfolgen.
 - Während des Aufheizvorgangs ist eine punktuelle Flammenbeaufschlagung der Feuerfestauskleidung unbedingt zu vermeiden! Punktuelle, massive Überhitzungen können das Feuerfestmaterial massiv beschädigen. Es ist dafür Sorge zu tragen, dass die gesamte aufzuheizende Auskleidung gleichmäßig, ohne signifikante Temperaturdifferenzen, aufgeheizt wird.
- Verarbeitung:**
- Niedrige Temperaturen können den Abbindeprozess verzögern oder sogar verhindern. Es besteht dann die Gefahr des Abrutschens der Masse. Daher muss die Temperatur des Trockenmaterials und des Flüssigbinders mindestens 5 °C betragen. Unter Umständen muss auch der Einbauort selbst beheizt werden.
 - Sollten Zweifel an der Reaktivität des Flüssigbinders bestehen (z.B. aufgrund einer Lagerzeitüberschreitung oder undefinierter Lagerungsbedingungen etc.), sollte vor der Verarbeitung die Abteilung F&E der Refratechnik Steel GmbH kontaktiert werden!
 - Die Verarbeitung erfolgt mit geeigneten Spritzmaschinen, die entweder nach dem Rotor Prinzip oder dem Zweikammersystem arbeiten. Beiden Verfahren ist gemeinsam, dass sie die Trockenmischung mittels Pressluft durch Schlauchleitungen zu einem Düsenmischkörpern fördern. Die für den Abbindeprozess benötigte Flüssigbindermenge wird über einen separaten, an der Mischdüse angeschlossenen Schlauch feinstverteilt dem Trockenmaterial zu dosiert. Je nach Spritzerfordernis wird die genaue Dosierung des Flüssigbinders über ein Regulierventil an der Düse per Hand vom Spritzmonteur eingestellt.
 - Für die Spritzmaschine ist eine konstante Zufuhr des Flüssigbinders und Luft mit jeweils ausreichendem Druck erforderlich. Aus diesem Grund sollten separate Luftkompressoren und Wasserpumpen eingesetzt werden.

- Für ein reibungsloses Arbeiten der Spritzmaschine ist ein Luftdruck von mindestens 7,5 bar und eine Luftmenge von >12 m³/min. erforderlich!
 - Der Flüssigbinder kann mit einer normalen Wasserpumpe gefördert werden. Eine nachgeschaltete Wasserdruckerhöhungspumpe sollte einen konstanten Förderdruck von > 20 bar gewährleisten.
 - Wir empfehlen die Verwendung einer druckluftbetriebenen Doppelmembranpumpe mit 4facher Druckübersetzung. Bei einem maximalen Drucklufteingang von 7 bar erzeugt die selbstansaugende Pumpe einen Förderdruck von 28 bar und ist für die meisten Einsätze ausreichend.
 - Der Druck des geförderten Flüssigbinders muss gleichmäßig und größer als der an der Spritzdüse herrschende Materialdruck sein. Erfahrungsgemäß reichen für ebenerdige kurze Distanzen Drücke des Flüssigbinders von 20 bar aus. Überwindung größerer Höhendifferenzen können Drücke von 25-50 bar erforderlich werden.
 - Verwenden Sie zum Fördern des Liquidbinders nur Schläuche, Verbindungsstücke und Anschlüsse, die dem entsprechenden Förderdruck standhalten. Verwenden Sie zudem Schlauchfangsicherungen.
 - Um Druckverluste zu vermeiden, sollte die Spritzmaschine möglichst nahe am Installationsort platziert werden. Insbesondere bei Rotorspritzmaschinen sollte die Gesamtlänge des Förderschlauchs jedoch 20 m nicht unterschreiten, um einen möglichst gleichmäßigen Materialstrom des vorbenetzten Materials zu gewährleisten.
 - Entscheidend für eine homogene und möglichst vollständige Mischung des Trockenmaterials mit dem Flüssigbinder in der Spritzdüse am Schlauchende ist die Gestaltung des Düsenmischkörpers. Empfohlen wird ein 18-Loch Wasserring mit Lochdurchmessern von 1,2 mm und einem Eindüswinkel von 45° in Förderrichtung. Um die Eindüsung des Flüssigbinders möglichst feinfühlig vornehmen zu können, empfehlen wir die Verwendung eines Nadelventils! Die Mischstrecke (Distanz zwischen Wasserring und Düsenaustritt) sollte eine Länge von 60 cm aufweisen, um eine möglichst intensive Durchmischung zu gewährleisten.
 - Der Durchmesser der Mischstrecke sollte sich hierbei nach Möglichkeit von 32 mm am Wasserring auf 24 mm am Düsenaustritt verjüngen.
 - Unter Berücksichtigung der Spritzeigenschaften (Rückprall, Staubentwicklung etc.) muss für eine optimale Verdichtung des Materials ein möglichst hoher Spritzdruck > 2 bar (Luftdruck) in Verbindung mit dem optimalen Gehalt an Flüssigbinder eingestellt werden.
 - Die Distanz zwischen Düsenaustritt und Spritzfläche sollte nicht größer als 1 m sein. Führen Sie mit der Spritzdüse kreisende Bewegungen senkrecht zur Spritzoberfläche aus. Diese Vorgehensweise ergibt einen minimalen Rückprall und eine gleichmäßige Materialstruktur.
 - Dem verspritzten Feuerfestmaterial darf keine Feuchtigkeit durch trockene, saugende Flächen entzogen werden. Daher sollten vorhandene Feuerfestauskleidungen vorher befeuchtet werden. Feuchtigkeitsempfindliche Flächen sollten mit Folie abgedeckt werden.
 - Es dürfen nur Wand- und Deckenflächen gespritzt werden. Wird auf den Boden gespritzt, leidet die Verdichtung des Materials, da unweigerlich Rückprallmaterial mit eingespritzt wird.
 - Rückprallmaterial darf keinesfalls wieder verwendet werden!
 - Vermeiden Sie Lagenbildungen!
 - In der Regel werden einzelne Felder verspritzt, die durch Abstellshalungen so aufgeteilt sind, dass ein über das andere Feld zugestellt werden kann. Kurz nach der Zustellung eines Feldes kann die Oberfläche noch nachgearbeitet werden (Achtung: Nicht die Oberfläche durch Glattstreichen verschließen).
 - In Abhängigkeit von der Schichtstärke und der Aufheizzeit kann es sinnvoll sein, Entdampfungslöcher vorzusehen. Stechen bzw. bohren Sie dazu gleich im Anschluss an die Spritzung Entdampfungslöcher in die Auskleidung (Durchmesser: 4 mm, Abstand: 120 mm; nicht durchführen bei Kontakt mit Flüssigphase!).
 - Säubern Sie auch bei kurzen Arbeitsunterbrechungen die Spritzdüse inkl. des Wasserrings mit Wasser. Halten Sie hierfür ein geeignetes, großes Behältnis mit Wasser bereit!
 - Spülen Sie nach beendeter Arbeit alle Pumpen und Leitungen gründlich mit Wasser.
- Abbinden – Aushärten:**
- Das vollständige Abbinden des Feuerbetons benötigt mindestens 24 Stunden. Bis zum Austrocknen / Aufheizen muss das Material frostfrei gehalten werden.
- Austrocknen – Aufheizen:**
- Im Vergleich zu hydraulisch gebundenen Feuerbetonen sind Hybridgebundene Betone deutlich aufheizunempfindlicher.
 - Wir empfehlen, 24 Stunden nach Montageende mit dem Austrocknen bzw. Aufheizen zu beginnen. Allerdings ist hierbei auch ein früherer Beginn im Einzelfall akzeptabel. Bitte wenden Sie sich in diesem Fall an die Refratechnik Steel GmbH.
 - Das Feuerfestmaterial sollte unmittelbar 24h nach der Installation aufgeheizt werden, um das hierin befindliche Wasser vollständig auszutreiben. Die Trocknung/ Aufheizung sollte unverzüglich nach beendeter Installation des

betreffenden Feuerbetons erfolgen. In Ausnahmefällen, wenden Sie sich bitte vorab an die Refratechnik Steel GmbH.

- Achten Sie bei der Erstaufheizung auch darauf, ob ggf. Materialien mit aufgezogen werden, welche nicht für ein schnelles Aufheizen geeignet sind.
- Vergewissern Sie sich anhand der Angaben in der Produktinformation, dass Ihnen die für Ihr Produkt ausgelegte allgemeine Aufheizvorschrift vorliegt.
- Die Aufheizvorschrift muss strikt befolgt werden! Hierbei muss gewährleistet werden, dass die entsprechende Aufheizkurve mit mehreren Thermoelementen, welche richtig platziert sind, abgefahren, überprüft und protokolliert wird. Eine homogene Temperaturverteilung muss hierbei über die komplette Feuerfestzustellung gewährleistet sein.