

# Leistungsnachweise aus Labor & Praxis

zu dem Schotterverklebeharz GREBOPOX®.

# Spezielle Maschinenteknik

für die Verarbeitung und Anwendung von GREBOPOX® Schotterverklebeharz.

## Langfristig zuverlässig bei härtesten Anforderungen im Schienenverkehr

Die Schotterverklebung des von **Gremmler Bauchemie GmbH** entwickelten **GREBOPOX®** Schotterverklebeharz, wurde von der **Terra System GmbH** im "Praxisverfahren" stetig weiterentwickelt und stellt inzwischen ein ausgereiftes Stabilisierungsverfahren dar, das sich inzwischen in langjähriger Praxis bewährt hat. Entsprechende Prüfberichte dokumentieren die Vorzüge dieser Technik.

## Dazu einige Beispiele

- der Querverschiebewiderstand wird gegenüber einem normal eingeschotterten Gleis um das 8-10 fache erhöht.
- die langfristige Haltbarkeit ist durch die Simulation von 125 Millionen Lasttonnen nachgewiesen, welche die Verklebung völlig unbeschadet überstand. Diese Simulation entspricht der ca. 7-jährigen Betriebsbelastung eines durchschnittlich ausgelasteten Gleises.
- Wir verfügen inzwischen über diverse Referenzprojekte, bei denen die Gleislage auf Grund des mit unserem **GREBOPOX®** verklebten Schotters, seit mehr als 10 Jahren unverändert ist (z.B. Schnellfahrstrecken Göttingen und Frankfurt/Main, Halle und Bitterfeld, Kassel-Fulda, Erfurt-Nürnberg). Auch diverse Übergangsverklebungen, bei denen Übergänge von fester Fahrbahn auf Schotterfahrbahn von der **Terra System GmbH** mit **GREBOPOX®** verklebt wurden, sind bis heute noch Intakt.
- der effiziente Schutz vor Schotterflug konnte 2015 auf den Gleisstrecken der DB AG Erfurt-Illmenau sowie 2016 auf der Gleisstrecke Mailand-Turin RFI und zuletzt 2020 bei der der Türkischen Eisenbahn TCDD (Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları) erfolgreich bewiesen werden.

Die Ergebnisse zahlreicher Laborversuchsreihen und Feldversuche, die sich mit unterschiedlichsten Praxisaspekten befassen, bestätigen die hohe Funktionalität und dauerhafte Zuverlässigkeit bei der Schotterverklebung mit **GREBOPOX®**.

- das Prüfamnt für den Bau von Landverkehrswegen der Technischen Universität München analysierte die Belastbarkeit des verklebten Schotters unter authentischen Praxisbedingungen. Dabei hielt die Verklebung härtesten Beanspruchungen, z.B. den Verschiebeversuchen mit einer 90 kN starken hydraulischen Presse, stand. Nach Abschluss der Versuche wurden nur minimale Setzungen festgestellt. Die elastische Einfederung (Schwingbreite zwischen Ober- und Unterlast) betrug ca. 0,1 mm, was den Elastizitätswerten eines Gleises nach ca. 1-1,5 Betriebsjahren entspricht.
- seit 2019 erfüllt unser **GREBOPOX®** Schotterverklebeharz die Baustoffklasse DIN EN 13501: A2fl-s1 in Verbindung mit Naturstein und darf gemäß EBA-Tunnelrichtlinie in Tunneln eingesetzt werden.

## Getemperte Verklebung vor Ort

Die 2-Komponenten Heißgießmaschine ist eine in sich geschlossene Anlage, die das Epoxidharz und den Härter (Amin) über eine Mischeinheit homogen zum Endprodukt vermischt. Innerhalb der Anlage können Harz und Härter auf eine konstant gleichmäßige Temperatur erwärmt werden, was zum einen einen kontinuierlich, homogenen Mischprozeß gewährleistet und zum anderen den Reaktionsprozess des Verklebeharzes anstößt.

Die Schotterverklebung erfolgt mit Hilfe mobiler 2-Komponenten Mischeinheiten (sogenannte Heißgießmaschine), einer Spezialentwicklung von **Gremmler Bauchemie GmbH** und der **Terra System GmbH**. Auf Grund der flexiblen Einsatzmöglichkeiten, gekoppelt mit einer hohen Arbeitsleistung, ermöglicht diese Maschinenteknik eine besonders effiziente Prozessgestaltung.



**GREMMLER®  
BAUCHEMIE**

**Schotterverklebung  
im Gleisbau**



**GREMMLER®  
BAUCHEMIE**



**terrasystem®**

Eine starke Partnerschaft.

### Gremmler Bauchemie GmbH

Lise-Meitner-Straße 5  
46569 Hünxe/Germany

Phone +49 (0) 281 / 94 403 - 40  
Fax +49 (0) 281 / 94 403 - 44

info@gremmler.de  
www.gremmler.de

Geschäftsführer  
Michael Gremmler

www.gremmler.de



# Schotterstabilisierung im Gleisbau

## Lösemittelfrei, effizient und umweltverträglich, das Schotterverklebeharz GREBOPOX®

Die **Gremmler Bauchemie GmbH** mit Sitz in Hünxe ist seit mehr als 25 Jahren ein zuverlässiger Hersteller des vom Eisenbahnbundesamt zugelassenen **GREBOPOX®** Schotterverklebeharz, zur temporären und technischen Verklebung von Gleisschotter und Kies im Schienen- und Wegebau. Seit 2019 erfüllt unser **GREBOPOX®** Schotterverklebeharz die Baustoffklasse DIN EN 13501: A2fl-s1 in Verbindung mit Naturstein und darf gemäß EBA-Tunnelrichtlinie in Tunneln auf den Gleisen der Deutschen Bahn eingesetzt werden.

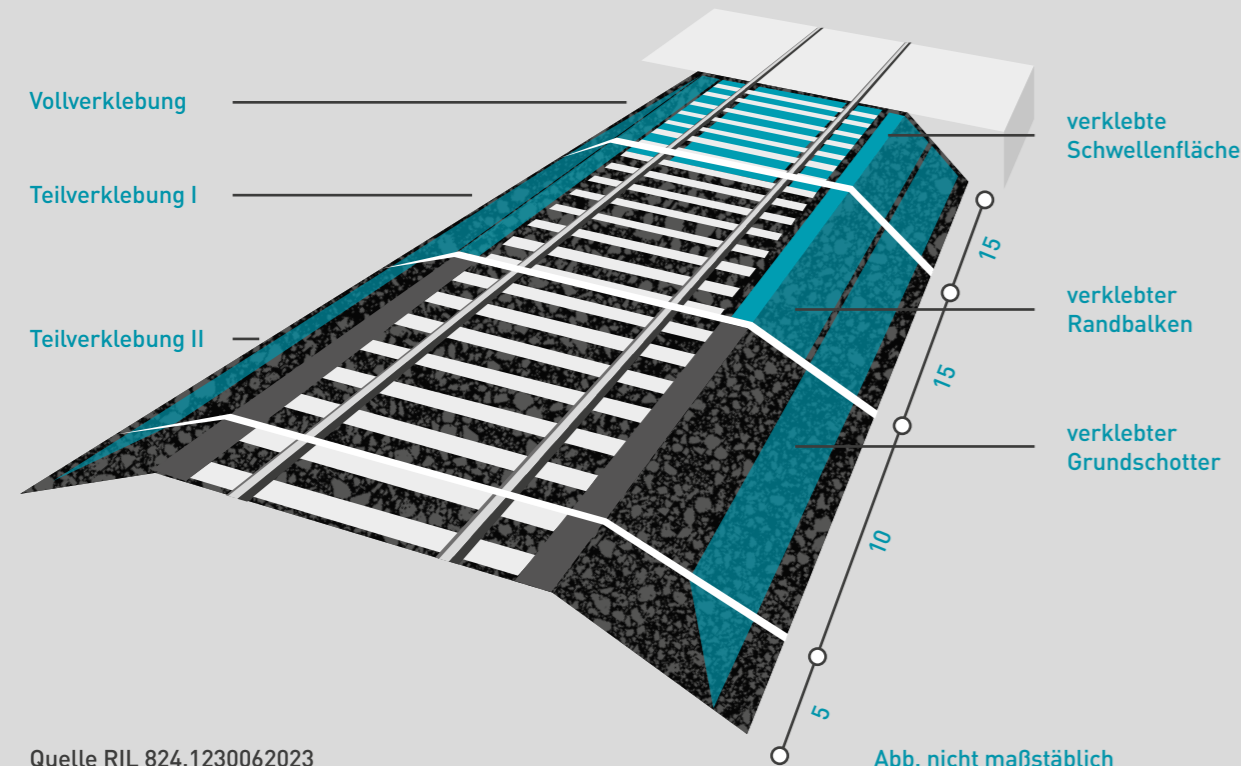
## Sehr gute Verarbeitungseigenschaften

Im Gegensatz zu den ebenfalls am Markt angebotenen Schotterverklebeharzen auf 2-K Polyurethanharzbasis und 2K Silikatharzbasis ist unser **GREBOPOX®** Schotterverklebeharz speziell für die Anwendung im Außenbereich geeignet. Das heißt, das **GREBOPOX®** Schotterverklebeharz zeichnet sich durch seine gute Feuchtigkeitsstabilität selbst bei der Verklebung von matt feuchten Steinen aus und ist im aufgewärmten Zustand ab einer Temperatur von 2°C ver-

arbeitbar. Durch das Heißgießverfahren zeigt unser Schotterverklebeharz ein sehr gutes Fließverhalten, wodurch die gleichmäßige Verklebung – in Abhängigkeit der Schottergröße – auch in Tiefen bis zu 30 cm gewährleistet werden kann. Ebenso anwenderfreundlich ist die Verarbeitungszeit von gut 30 Minuten bei einer Aushärtezeit zwischen 6-10 Stunden bei 20°C-10°C Untergrundtemperatur.

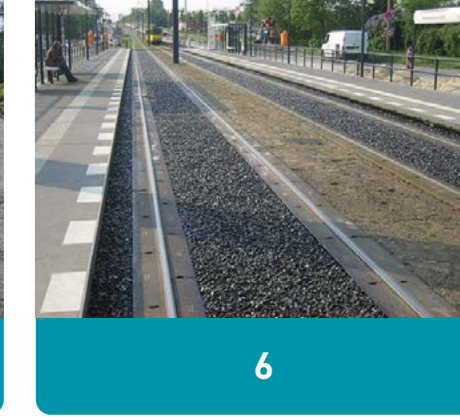
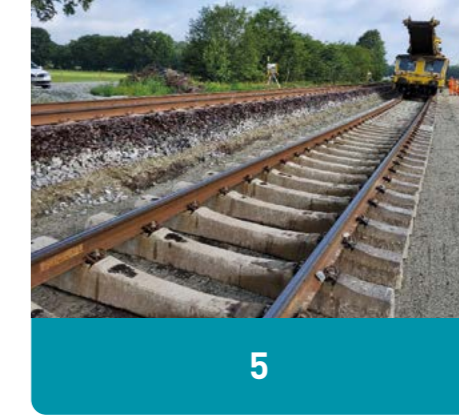
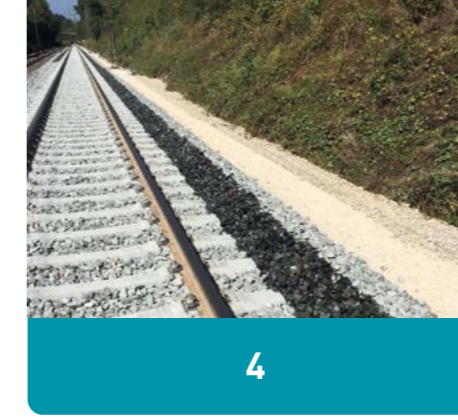
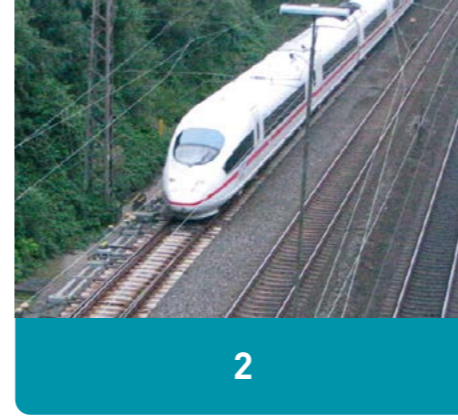
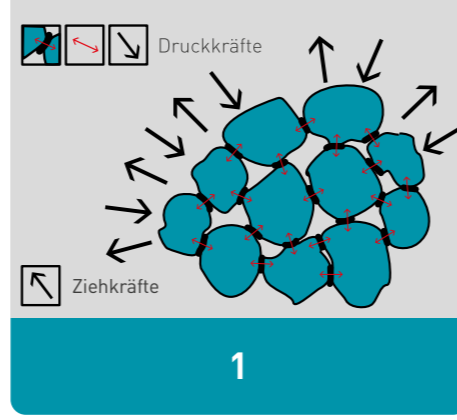
arbeitbar. Durch das Heißgießverfahren zeigt unser Schotterverklebeharz ein sehr gutes Fließverhalten, wodurch die gleichmäßige Verklebung – in Abhängigkeit der Schottergröße – auch in Tiefen bis zu 30 cm gewährleistet werden kann. Ebenso anwenderfreundlich ist die Verarbeitungszeit von gut 30 Minuten bei einer Aushärtezeit zwischen 6-10 Stunden bei 20°C-10°C Untergrundtemperatur.

## Stabilisierung von Übergangsbereichen zwischen Schotterfahrbahn und fester Fahrbahn (siehe Nr. 3)



Quelle RIL 824.1230062023

Abb. nicht maßstäblich



## Schotterverklebung für hohe Stabilität und niedrige Instandhaltungskosten

Höhere Reisegeschwindigkeiten und Achslasten steigern die Anforderungen an Gleisanlagen. Die Verfestigung des Schotters mit unserem speziellen, umweltverträglichem EP-Harz **GREBOPOX®**, verlängert nachhaltig die Stabilität des Gleises und damit zugleich den Reisekomfort. Bei der Verklebung von Weichen, Isolierstößen und Übergängen ist heutzutage diese Verklebetechnik nicht mehr wegzudenken.

## Langlebig und ökonomisch

Langzeittests des Zentralamts der Deutschen Bundesbahn sowie der Technischen Universität München bestätigen die extreme Belastbarkeit der durch Verklebung stabilisierten Gleise. Ein Schotterfließen, das den Schotter unter den Schwellen lockert bzw. vor Kopf freilegt, ist ausgeschlossen. Außerdem werden durch die hohe Langzeitstabilität die Stopfintervalle erheblich verlängert. Aus diesen Gründen trägt die Verklebung wesentlich zur Reduzierung der Instandhaltungskosten bei.

## Absolut drainagefähig

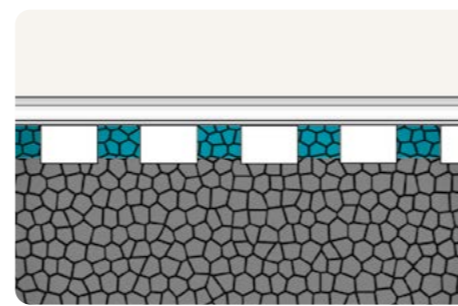
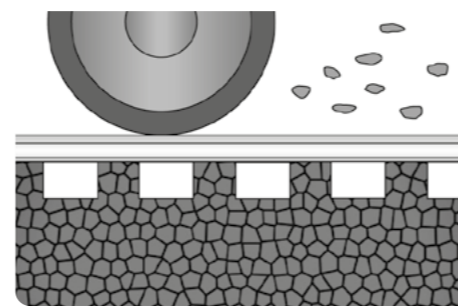
Auf Grund unserer Verklebetechnik mit **GREBOPOX®** bleibt die Wasserdurchlässigkeit (Drainagefähigkeit) des Schottergleises voll erhalten. Selbst bei starken Regenfällen ist die Drainage im Gleisschotter nicht reduziert.

## Schutz vor Schotterflug

Der Sog von Hochgeschwindigkeitszügen sowie der bei allen Schienenfahrzeugen auftretende Eisfall bei der Tunneleinfahrt sind die Ursache für Schotterflug. Dadurch können die Schienen, die Züge selbst und Einrichtungen im angrenzenden Gleisbereich beschädigt werden. Eine Verklebung mit **GREBOPOX®** sichert den Schotter gegen jegliche Verwirbelung. Darüber hinaus verhindert die Verklebung des Schotters mit **GREBOPOX®**, einzelne Steine aufzunehmen und als Wurfgeschoss (Vandalismus) zu missbrauchen.

## Langlebige Oberflächenverklebung

Dank der extrem haltbaren Verklebung mit **GREBOPOX®** wird Schotterflug auf Dauer vermieden. Das wirtschaftliche Applikationsverfahren und die langfristige, trittstabile Verfestigung machen sich in kürzester Zeit bezahlt.



## Stabilisierung von Übergangsbereichen zwischen Schotterfahrbahn und fester Fahrbahn

Übergänge zwischen Schotterfahrbahn und fester Fahrbahn weisen unterschiedliche Zusammensetzungen und Verdichtungen des Ober- und Unterbaues sowie Setzungen auf. Um Sicherheit und Fahrkomfort zu erhalten, ist gewöhnlich ein hoher Instandhaltungsaufwand erforderlich, der durch die Schotterverklebung deutlich reduziert wird.

## Verhindert die Bewegung der Schottersteine

Durch die Verklebung mit **GREBOPOX®** Schotterverklebeharz wird der Schotter in seiner zuvor gestopften Position gehalten, wodurch eine Umlagerung der Steine verhindert wird. Der Abrieb der Steine infolge dynamischer Beanspruchung wird erheblich reduziert und teilweise für eine längere Dauer gänzlich vermieden.

## Verklebung in Voll- und Teilverklebung gemäß RIL 824. 1230 06 2023

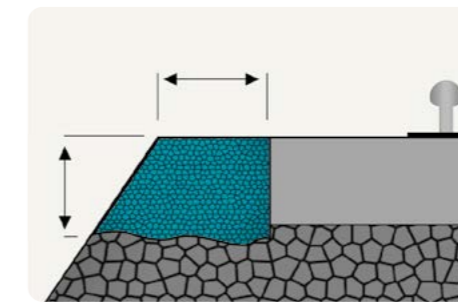
In den letzten 5 Jahren konnten an diversen Baumaßnahmen mit Übergangsverklebung, die Instandhaltungsintervalle auf Grund der nachhaltig stabilen Gleislage erheblich reduziert und dadurch Instandhaltungskosten gespart werden.

## Erhöhung des Querverschiebewiderstandes

Unzureichender Schotter vor dem Schwellenkopf kann besonders in engen Bögen sowie vor Signalen, Weichen und Bahnsteigen zu Gleisverwerfungen führen. Die Verklebung des Schotters mit **GREBOPOX®** beugt Schotterfließen vor.

## Dauerhafte Sicherung des Schotters vor dem Schwellenkopf mit GREBOPOX®

Das Risiko einer Freilegung des Gleises vor Kopf ist dank der dauerhaften Verklebung mit **GREBOPOX®** ausgeschlossen. Durch die Tiefenverfestigung wird der Querverschiebewiderstand und zugleich der Sicherheitsfaktor des Gleises erhöht. In Fällen, in denen 0,4-0,5 m Schottervorbau vor Kopf aus konstruktiven Gründen nicht möglich sind, wird durch eine Verklebung mit **GREBOPOX®** dennoch der gleiche Querverschiebewiderstand erreicht.

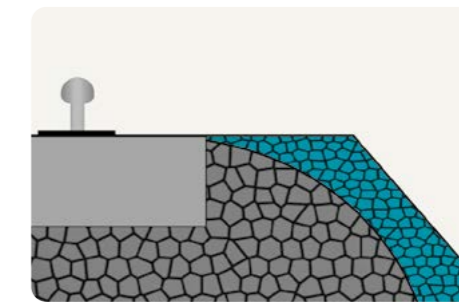


## Stabilisierung der Schotter-schulter bei Bodenausbau im Nachbargleis

Beim Rückbau des Nachbargleises einer zwei- oder mehrgleisigen Strecke liegt das Erdplanum ca. 1-1,5 m unter der Schienenoberkante. Vorbeifahrende Züge sowie Baumaschinen können gerade vor dem Schwellenkopf ein Schotterrollen auslösen und die Querstabilität des Betriebsgleises beeinträchtigen, was durch die Verklebung mit **GREBOPOX®** vermieden wird.

## GREBOPOX® Schotterverklebeharz, eine extrem kostengünstige Alternative

Eine hochstabile Verklebung wird durch Auftragen von **GREBOPOX®** erzielt. Dieses Verfahren verhindert die Bewegung des Schotters und ersetzt in vielen Fällen den konventionellen Verbau und bildet dazu eine extrem kostengünstige Alternative. Hinzu kommt, dass der verklebte Schotter wieder neu gestopft bzw. anderweitig wiederverwendet oder bei Bedarf erneut verklebt werden kann.



## Hervorragende Reinigungsfähigkeit der Schotteroberfläche

Gerade im Haltestellenbereich ist der Schotter häufig stark verschmutzt. Seine Reinigung wird dadurch erschwert, dass beim Absaugen Schottersteine mit aufgenommen werden, die Siebe und Filter der Saugmaschine beschädigen. Der Einsatz von Hochdruckreinigern führt wiederum zur Verlagerung der Steine. Erst die Oberflächenverklebung mit **GREBOPOX®** Schotterverklebeharz ermöglicht ein optimales Handling.

## Trotz Verklebung uneingeschränkte Drainagefähigkeit

Verklebte Schotteroberflächen lassen sich mit den oben genannten Verfahren besonders effektiv und wirtschaftlich reinigen. Auf Grund der punktuellen Verklebung bleibt die Drainagefähigkeit des Schottergleises voll erhalten, womit selbst bei starken Regenfällen oder Reinigungsarbeiten mittels Hochdruckreinigern das Risiko einer Verlagerung oder Auswaschung des Schotters ausgeschlossen ist.

## Dekorative Variante ist die Splittverklebung

Besonders attraktiv wirken Haltestellen, an denen die Hohlräume des Gleisschotters an der Oberfläche mit Splitt (z.B. Körnung 8-12 mm) aufgefüllt und verklebt sind. Je nach Farbton des Natursplitts oder Farbquarzes, empfehlen wir den Einsatz eines UV-beständigen Bindemittels um die Farbstabilität längerfristig zu gewährleisten!

## Zusätzliche Sicherheitspluspunkte

Ein vorteilhafter Nebeneffekt ergibt sich durch die gute Begehbarkeit verklebter Schotteroberflächen. So werden auch oftmals Notfallwege aus mit **GREBOPOX®** verklebtem Splitt erstellt.