



GREMMER®



SCHOTTERVERKLEBUNG IM GLEISBAU



www.gremmler.de

Schotterstabilisierung im Gleisbau

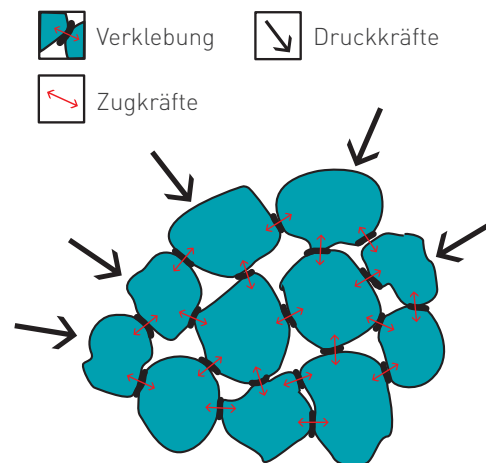
Sehr emissionsarm, effizient
und umweltverträglich,
das Schotterverklebharz
GREBOPOX®.

Die Gremmler Bauchemie GmbH mit Sitz in Hünxe ist seit vielen Jahren Hersteller eines Epoxidharzes zur Verklebung von Schotter und Kies im Gleis- und Wegebau. Begonnen wurde 1998 gemeinsam mit der Knauf Tochterfirma Koch/Marmorit das Gleisbauharz Kryorit® herzustellen. Im Jahre 2007 wurde unter der Bezeichnung AgriTec® EWR beim Eisenbahnbundesamt eine neue Formulierung zugelassen und seit 2012 ist unser Schotterverklebharz unter der Bezeichnung GREBOPOX® bekannt und ebenfalls beim Eisenbahnbundesamt zugelassen.

Die Terra System GmbH – welche inzwischen eine exklusive Kooperationsvereinbarung mit der Gremmler Bauchemie GmbH vereinbart hat, arbeitet seit dem Jahr 2012 ausschließlich mit GREBOPOX® als Schotterverklebharz. Die hohe Funktionalität, gekoppelt mit der sehr guten Umweltverträglichkeit, ist von mehreren anerkannten Institutionen in umfangreichen Testreihen bestätigt worden. Unsere beiden Epoxidharzsysteme Kryorit® und GREBOPOX® werden inzwischen seit knapp 20 Jahren erfolgreich im nationalen und internationalen Gleis- und Wegebau eingesetzt.

Sehr gute Verarbeitungseigenschaften

Im Gegensatz zu den ebenfalls am Markt angebotenen Schotterverklebharzen auf 2-K Polyurethanharzbasis, ist unser GREBOPOX® Schotterverklebharz speziell für die Anwendung im Außenbereich geeignet. Das heißt, das GREBOPOX® Schotterverklebharz zeichnet sich durch seine gute Feuchtigkeitsstabilität sowohl bei der Verklebung von feuchten Steinen, als auch bei feuchtem Wetter (leichtem Regen) aus und ist im aufgewärmten Zustand ab einer Temperatur von 2°C verarbeitbar. Durch das Heißgießverfahren zeigt unser Schotterverklebharz 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 3-6 Stunden (bei 20°C-10°C Untergrundtemperatur).



1

Schotterverklebung für hohe Stabilität und niedrige Instand- haltungskosten

Höhere Reisegeschwindigkeiten und Achslasten steigern die Anforderungen an Gleisanlagen. Die Verfestigung des Schotters mit unserem speziellen, umweltverträglichem EP-Harz GREBOPOX®, verbessert die Stabilität des Gleises und damit zugleich den Reisekomfort. Bei der Verklebung von Weichenanlagen, gelaschten Stößen, 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.

Im Gegensatz zu PU-basierten Klebstoffen, kann der mit GREBOPOX® verklebte Schotter gestopft, wiederverwendet, sowie auch erneut verklebt werden.

Absolut drainagefähig

Aufgrund der punktuellen Verklebung bleibt die Wasserdurchlässigkeit (Drainagefähigkeit) des Schottergleises voll erhalten. Selbst bei starken Regenfällen vermeidet diese Drainagefähigkeit das Risiko einer Auswaschung.



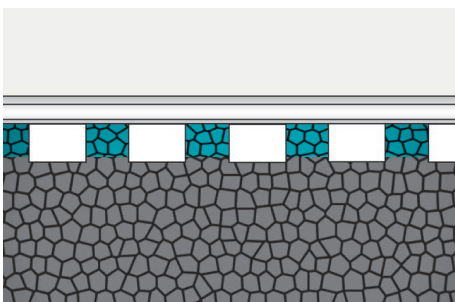
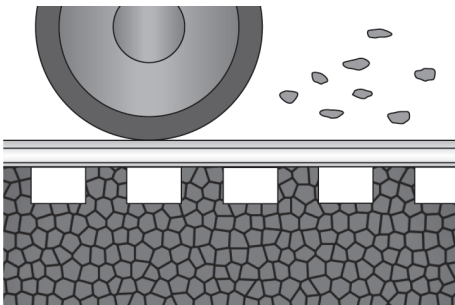
2

Schutz vor Schotterflug

Der Sog von Hochgeschwindigkeitszügen sowie der bei allen Schienenfahrzeugen auftretende Eisfall bei der Tunnелеinfahrt 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.



3

Stabilisierung von Übergangsbereichen zwischen Schotterfahrbahn und fester Fahrbahn

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

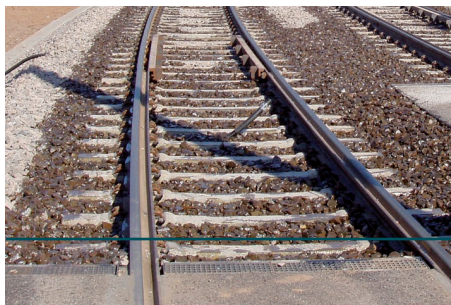
Eine Schotterbewegung wird ausgeschlossen

Durch die Verklebung mit **GREBOPOX®** Schotterverklebharz wird jeder einzelne Stein exakt fixiert, wodurch eine Verlagerung der Steine ausgeschlossen ist. Der Abrieb der Steine infolge dynamischer Beanspruchung wird erheblich reduziert

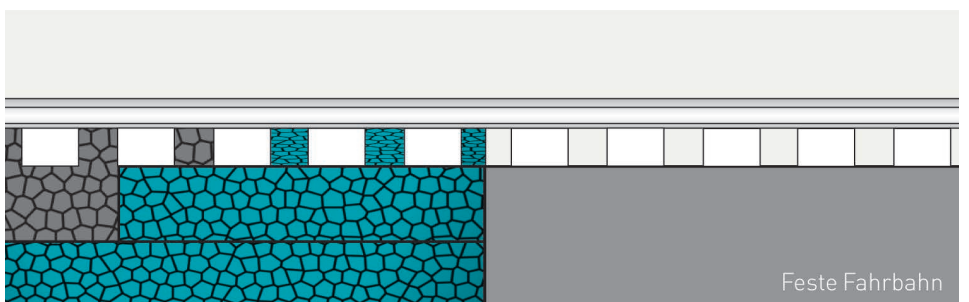
und teilweise für eine längere Dauer gänzlich vermieden.

Verklebung in Voll- und Teilverklebung

In den letzten Jahren mehrfach durchgeführte Feldtests haben gezeigt, dass die Verklebung von Übergangsbereichen von „fester Fahrbahn“ auf die „Schotterfahrbahn“ durch eine Verklebung des Schotters in „Rastern“ am effektivsten ist. In Abhängigkeit der Befahrungintensität, Fahrgeschwindigkeit und jeweiligen Zuglänge, werden ein Drittel des Übergangs in Voll- und zwei Drittel in Teilverklebung verklebt.



Übergangsbereich zwischen Schotterfahrbahn und fester Fahrbahn



Feste Fahrbahn



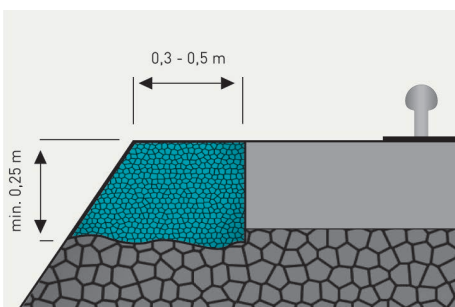
4

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 und erhöht als Tiefenverfestigung zusätzlich den Querverschiebewiderstand.

Dauerhafte Sicherung des Schotters vor dem Schwellenkopf mit GREBOPOX®

Das Risiko einer Freilegung des Schotters 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.



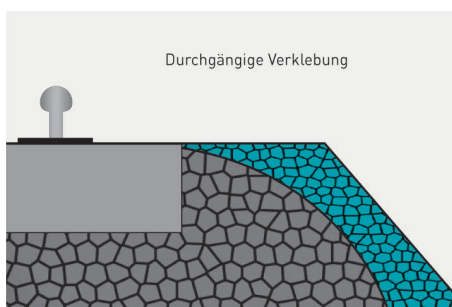
5

Stabilisierung der Schotterschulter bei Bodenausbau im Nachbargleis

Beim Bodenausbau im Nachbargleis einer mehrgleisigen Strecke liegt das Erdplanum ca. 1 - 1,5 m unter der Schienenoberkante. Vorbeifahrende Züge sowie Verdichtungsmaschinen können gerade vor dem Schwellenkopf ein Schotterrollen auslösen und die Querstabilität des Betriebsgleises beeinträchtigen, was durch die Oberflächenverklebung mit **GREBOPOX®** vermieden wird.

GREBOPOX® Schotterverklebeharz, eine extrem kostengünstige Alternative

Die hochstabile Oberflächenverklebung wird durch Auftragen von **GREBOPOX®** erzielt. Dieses Verfahren 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.



6

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 Farbsplitts, empfehlen wir den Einsatz eines UV-beständigen Bindemittels um die Farbstabilität längerfristig zu gewährleisten!

Zusätzliche Sicherheitspluspunkte

Ein vorteilhafter Nebeneffekt ergibt sich durch die gute Begehrbarkeit verklebter Schotteroberflächen. So werden auch oftmals Notfallwege aus mit **GREBOPOX®** verklebtem Splitt erstellt. Die Verklebung verhindert ferner die Querverschiebung des Bahnsteiggleises in Bögen.

Leistungsnachweise aus Labor und Praxis

zu den Schotterverklebharzen **Kryorit®** jetzt **GREBOPOX®**.

Die von Koch/Marmorit und Gremmler Bauchemie GmbH entwickelte und patentierte Schotterverklebetechnik mit **Kryorit®** wurde von der **Terra System GmbH** im "Praxisverfahren" weiterentwickelt und stellt inzwischen ein ausgereiftes Stabilisierungsverfahren dar, das sich in umfangreichen Tests und in langjähriger Praxis bewährt hat. Entsprechende Prüfberichte dokumentieren die Vorzüge dieser Technik.

Langfristig zuverlässig bei härtesten Anforderungen im Schienenverkehr

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

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.
- auf Basis der Erfahrungen von Labor- und Feldversuchen wurden in den Jahren 2012 bis 2015 auf verschiedenen Schnellfahrstrecken der deutschen Bundesbahn (z.B. zwischen Göttingen und Frankfurt/Main, Halle und Bitterfeld, oder Gessertshausen und Augsburg) mehrere Übergänge von fester Fahrbahn auf Schotterfahrbahn dauerhaft von der Terra System GmbH mit **GREBOPOX®** verklebt, die bis heute noch intakt sind.
- der effiziente Schutz vor Schotterflug wurde durch Untersuchungen der DB (Deutschland), der SNCF (Frankreich) und der JR (Japan) bestätigt.
- das Prüfamf 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.



Spezielle Maschinentechnik

für die Verarbeitung und Anwendung
von **GREBOPOX®** Schotterverklebeharz.



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

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 werden Harz und Härter auf eine konstante Temperatur aufgeheizt, diese gleichmäßige Temperatur erleichtert das homogene Mischen von Harz und Härter. Dadurch gestaltet sich Verarbeitung als auch Anwendung bei niedrigen Luft- und Bodentemperaturen besonders wirtschaftlich.



Gremmler Bauchemie GmbH

Lise-Meitner-Straße 5
46569 Hünxe / Germany

Phone +49 (0) 281 / 94403-40

Fax +49 (0) 281 / 94403-44

info@gremmler.de

www.gremmler.de

Geschäftsführer

Michael Gremmler