

STABILISATOR

AUSGABE 2025/26

DAS WISSENSMAGAZIN DER GBB



NEUES MITGLIED – BOMAG

Das Unternehmen legt einen besonderen Fokus auf die Faktoren Service und Lösungen.

KALTRECYCLING ALS SCHLÜSSEL ZÜR NACHHALTIGEN STRASSENSANIERUNG

Wirtgen Group.

DEKARBONATISIERUNG ZEMENTHERSTELLUNG

Cemex arbeitet an Lösungen, um CO₂-neutral zu werden und die Bauindustrie zu dekarbonisieren.

SUSTAINABILITY THAT WORKS

SCHWENK – Der Weg zur Klimaneutralität von Zement.

FEHMARNBELT-TUNNEL

Geotechnische Herausforderungen und Lösungen
Gründung der Brücke GB3.

FACHTAGUNG GBB 2026

Die GBB setzt ihre erfolgreiche Fachtagungs-Tradition 2026 fort – diesmal mit spannenden Impulsen an einem neuen Ort.

AUS DEM VEREINSLEBEN

Mitgliederversammlung, 20 Jahre RAL und ein schmerzlicher Abschied

STABILISATOR

AUSGABE 2025/26

Wir freuen uns, Ihnen die neueste Ausgabe des Stabilisators zu präsentieren und hoffen, mit einer Reihe von aktuellen Beiträgen zur Bodenbehandlung Ihr Interesse zu finden.

Gerade wurde im Bundestag der Haushalt für das laufende Jahr beschlossen und eine kontroverse Diskussion zur Finanzausstattung der Modernisierung der Infrastruktur nimmt weiter Fahrt auf. Dem dringenden Bedarf und einer Bauwirtschaft in den Startlöchern stehen nicht prall gefüllte Kassen gegenüber.

Wie kann Modernisierung, Instandsetzung und Ertüchtigung des Systems dann doch gelingen? Unserer Meinung nach sollte die Entwicklung hin zu innovativen kosten – und ressourcensparenden Lösungen intensiviert werden.

Dabei können die pfiffigen Verfahren der in-situ Bodenbehandlung und das wieder einmal in aller Munde befindliche Kaltrecyclingverfahren einen sehr wirksamen Beitrag leisten. Dabei für Aufklärung und das erforderliche Wissen zu sorgen, ist uns ein sehr wichtiges Anliegen.

Die Qualität der Ausführung spielt dabei eine immens wichtige Rolle und so sind wir auf die im Heft besprochene Auszeichnung für nun schon 20 Jahre erfolgreiche Arbeit in der RAL-Gütesicherung stolz und werden dies kontinuierlich fortsetzen.

Die enorme Weiterentwicklung in der Maschinentechnik und die Fortschritte der Bindemittelhersteller bei der Anpassung an den Klimawandel sind weitere Themen im Heft.

Vielleicht haben Sie ja Zeit und Lust und werden in Magdeburg in der Hyparschale am 21.01.2026 anlässlich der GBB Fachtagung mit uns ins Gespräch kommen, wenn wir ein Update zu den aktuellen Themen der Bodenbehandlung anbieten.

Bleiben Sie gesund und optimistisch und gehen Sie mit uns gemeinsam die Herausforderungen der nächsten Zeit an.

Herzliche Grüße Ihr Thomas Frankenstein



NEUES MITGLIED



Durch den Einsatz der BOMAG Anbaustabilisierer, Kaltrecycler und Bodenstabilisierer lassen sich Projektzeiten erheblich verkürzen, Ressourcen einsparen und Kosten signifikant senken. Das Unternehmen aus Rheinland-Pfalz hat zahlreiche Technologien entwickelt, die die Qualität der Arbeitsergebnisse sichern und den Arbeitsalltag erleichtern. Es setzt in der Branche immer wieder neue Standards.

BOMAG bietet für jede Baustelle die passende Lösung: von der Anhängefräse mit 2,1 Meter Arbeitsbreite bis hin zu den großen Selbstfahrern mit 650 PS, hydrostatischem Rotorantrieb und computergesteuerter Dosieranlage. Die FLEXMIX Technologie sorgt für eine stufenlose Granulierung und die beste Durchmischung des zu recycelnden Materials. Gefertigt werden die Recycler und Stabilisierer von BOMAG am Stammsitz in Boppard. Entsprechende Streutechnik – Anhänger, Selbstfahrer und Anbaugeräte für den Traktor – runden das Portfolio ab.

Das Unternehmen legt einen besonderen Fokus auf die Faktoren Service und Lösungen: Die Experten und Anwendungstechniker von BOMAG unterstützen, wenn es drauf ankommt. Sie vermitteln das Wissen, das für neue Projekte benötigt wird – egal, ob es sich um ein Großprojekt oder um spezielle Problemstellungen und verdichtungstechnische Details handelt.





KALTRECYCLING ALS SCHLÜSSEL ZUR NACHHALTIGEN STRASSENSANIERUNG

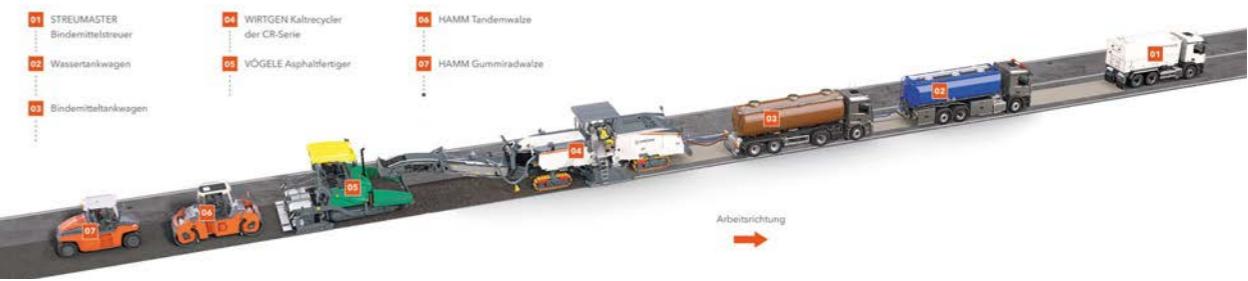


Mit dem Kaltrecyclingverfahren können Straßen schnell, wirtschaftlich und nachhaltig strukturell instandgesetzt werden. Maschinen der CR-Serie bereiten beschädigte Asphaltdecken in situ auf und übergeben das Material direkt an einen Asphaltfertiger zum Einbau einer neuen Tragschicht. Das spart Zeit, Kosten und CO₂-Emissionen. Strukturelle Instandsetzung in einem Arbeitsgang Straßen leiden unter der stetig steigenden Verkehrsbelastung und den zunehmend intensiven Witterungseinflüssen. Kommt es zu strukturellen Schäden im Fahrbahnaufbau, sinkt die Tragfähigkeit und eine Erhaltungsmaßnahme, wie zum Beispiel eine Deckschichterneuerung, reicht nicht mehr aus. Doch ein aufwändiger Vollausbau und der anschließende Neubau der Straße sind an dieser Stelle nicht die einzige Möglichkeit. Es gibt ein wirtschaftlicheres und umweltfreundlicheres Bauverfahren. Das Kaltrecycling mit Wirtgen Maschinen der CR-Serie, wie dem W 240 CR(i) und dem W 380 CR(i).

Das Verfahren vereint mehrere Arbeitsschritte in einem fließenden Prozess. Der CR granuliert mit seinem Frä- und Mischrotor die vorhandenen gebundenen und ungebundenen Schichten der existierenden Straße. Gleichzeitig werden über Einsprühleisten Wasser sowie Bitumenemulsion oder Schaumbitumen in den Mischraum eingesprühnt und zusammen mit dem vorgelegten Zement oder Kalk eingemischt. Bitumen und Wasser erhält der Recycler von Tankwagen, die er selbst mittels Schubstangen in Arbeitsrichtung schiebt. Zement oder Kalk können auf der Fläche mit einem Bindemittelstreuer in gewünschter Menge vorgelegt werden. Das Resultat ist ein vor Ort, sprich „in situ“ hergestelltes, homogenes Mischgut. Das BSM – bituminös stabilisiertes Material – wird mittels Ladeband an den nachfolgenden Fertiger übergeben und von diesem in gewünschter Breite und Stärke eingebaut. Nach der Verdichtung ist eine tragfähige und langlebige neue Tragschicht entstanden. Abhängig von den Anforderungen, wie der zu erwartenden, neuen Verkehrslast, können die einzelnen Schichtstärken variieren.

KALTRECYCLING

Abschließend erfolgt der Überbau mit einer neuen Asphaltdeckschicht in geringer Stärke.



Kaltrecyclingzug mit der CR-Serie und Heckverladung in den Fertiger – Mischkapazität bis zu 800 t/h

Ein (1) Streumaster Bindemittelstreuer legt Zement oder Kalk vor. Es folgen ein Tankwagen mit Wasser (2) und Bitumen oder Bitumenemulsion (3). Der Kaltrecycler der CR-Serie (4) granuliert die Asphaltdecken und mischt die Bindemittel homogen ein. Der aufbereitete Baustoff wird über die Bandanlage direkt in den Materialbunker des Vögele Asphaltfertigers (5) befördert, der ihn lagegerecht einbaut. Anschließend nehmen Hamm Walzen (6+7) dessen Endverdichtung vor.

Mit einer Mischkapazität von bis zu 800 Tonnen pro Stunde wird das aufbereitete Material direkt eingebaut, ohne Zwischenlagerung oder Transport. Der Recyclingzug lässt sich flexibel an die vorliegenden Baustellenanforderungen anpassen. So kann zum Beispiel die Arbeitsbreite des Recyclingzuges durch seitliches Vorfräsen erweitert werden.

Stangenried, Landkreis Dachau – Kaltrecycling der ST2045

Ein Projekt in Markt Indersdorf, Bayern zeigt, wie moderne Technik und nachhaltiges Denken zusammenkommen. Etwa 50 km nördlich von München hat das ausführende Unternehmen auf einer Länge von zwei Kilometern eine Verbindungsstraße erneuert. Im Laufe der Zeit hatten sich Risse in der Deckschicht gebildet, die bis tief in den Untergrund reichten. Zum Einsatz kam ein Kaltrecycler der CR-Serie und Schaumbitumen als Bindemittel. Heißbitumen wird dabei unter präziser Zugabe von Luft und Wasser aufgeschäumt und dem Mischprozess zugeführt. Die gesamte Asphaltdecke wurde in einem Arbeitsgang aufgenommen, granuliert und mit dem Bindemittel gemischt. Im Mischraum des CR bildet das Schaumbitumen feine Mikroverbindungen im Material – entscheidend für die dauerhafte Elastizität des BSM.



Seitliches Vorfräsen und Herstellen einer bitumengebundenen Tragschicht mit W 240 CR(i) und Fertiger.

Messbare Einsparpotenziale

Kaltrecycling ist kosteneffizient, ressourcenschonend und schnell realisierbar. Vorhandenes Material kann vollständig wiederverwendet werden. Somit entfällt der Abtransport des alten Materials und deutlich weniger neues Material wird benötigt. Insbesondere bei der Verwendung von Schaumbitumen reduziert sich die Menge benötigter Bindemittel. Direkt hinter dem Recyclingzug ist die Straße wieder befahrbar. Im Nachgang wird lediglich eine dünne Deckschicht auf die neue Tragschicht aufgebracht, um sie vor UV-Strahlung zu schützen. Dadurch lässt sich eine Menge kostenintensiver Asphalt einsparen.

- > bis zu 100 % weniger Kosten für die Materialentsorgung
- > bis zu 90 % weniger Transportvolumen
- > bis zu 90 % weniger Ressourceneinsatz
- > bis zu 60 % weniger CO₂-Emissionen
- > bis zu 50 % weniger Bindemittel
- > bis zu 50 % niedrigere Gesamtkosten
- > bis zu 50 % kürzere Bauzeit

Aus der Praxis: Zwei Baustellen, ein Verfahren – viele Vorteile

Welches Potenzial das Verfahren in der Praxis hat, zeigen exemplarisch zwei Bauprojekte in Bayern und Rheinland-

Baustellenprozess im Detail

Zu Beginn des Einsatzes musste das Dachprofil der bestehenden Straße gefräst werden. Statt eine zusätzliche Maschine zur Baustelle zu transportieren, kam der W 240 CR(i) als Fräse im Downcut-Verfahren zum Einsatz und legte das Material an Ort und Stelle ab. Außerdem wurde von einer nahegelegenen Baustelle zusätzliches RAP – Recycled Asphalt Pavement – angeliefert, um genügend Material für eine 16 cm starke, neue Tragschicht auf voller Breite bereitzustellen. Mit einem John Deere Motorgrader 672 GP wurde das Material anschließend vorprofiliert. Auf diese Fläche wurde Zement mit einem Streumaster Bindemittelstreuer vorgestreut. Um die ganze Breite der Straße in einer Überfahrt recyceln zu können, erfolgte ein Vorfräsen mit zwei Wirtgen Kompaktfräsen. Dadurch konnte der Recycler trotz seiner Arbeitsbreite von 2,4 m den Asphalt der gesamten Straßenbreite zu einer neuen BSM-Tragschicht aufbereiten. Per Heckverladung wurde das Material direkt in den Vögele Super 2100-5i geladen, der sich um den Einbau und die anschließende Vorverdichtung kümmerte. Zwei Tandemwalzen Hamm HD+ 140i VV und eine Gummiradwalze HP 280i übernahmen die Endverdichtung. Sofort konnte die Tragschicht vorläufig für den Verkehr freigegeben werden. Am Ende wurde noch eine dünne, 4 cm dicke Asphaltdeckschicht aufgebracht. Der Einsatz des Recyclers sparte Transport-

fahrten, zusätzliche Maschinen und Zeit. Während mit herkömmlichen Methoden mehrere Wochen Bauzeit zu erwarten gewesen wären, wurde hier der Bauablauf signifikant beschleunigt – bei gleichzeitiger Verbesserung der Tragfähigkeit und Dauerhaftigkeit der Straße.

Kinderbeuern, Landkreis Bernkastel-Wittlich - Gleiche Lösung, gleiche Vorteile

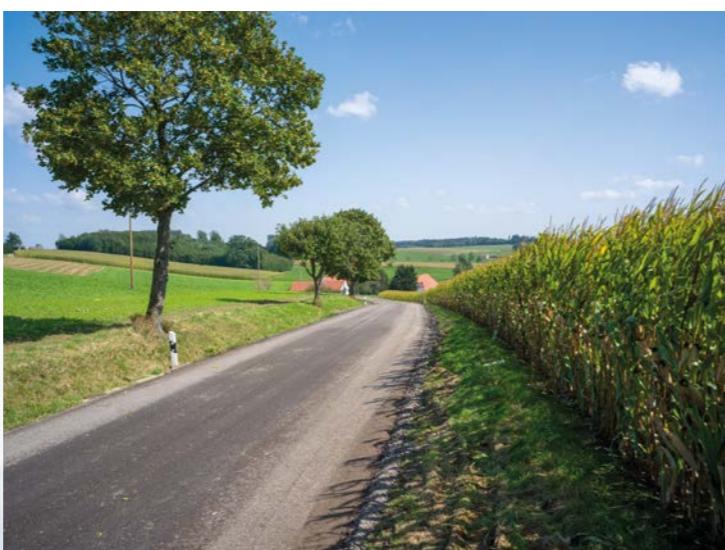
Auch im rheinland-pfälzischen Kinderbeuern setzte man bei der Instandsetzung einer Landstraße auf das Kaltrecycling-Verfahren. Der Aufbau des Kaltrecycling-Zuges entsprach in großen Teilen dem Einsatz in Stangenried, jedoch mit etwas geringerer Arbeitsbreite. Daher kamen auch weniger Maschinen zum Einsatz. Statt zwei Kompaktfräsen zum Vorfräsen, wurde nur eine W 130 Fi eingesetzt, um mit dem W 240 CRi die Breite einer ganzen Fahrspur abdecken zu können. Für die Endverdichtung wurde eine Hamm Tandemwalze HD+ 140i VV eingesetzt. Der Ablauf blieb ansonsten gleich: Kaltrecycling mit Schaumbitumen, Heckverladung in den Vögele Asphaltfertiger, Einbau und Vorverdichtung, Endverdichtung mit Hamm Walzen. Auch die Vorteile bleiben die gleichen.

Mit einer höheren Umweltverträglichkeit, geringerem Ressourcenverbrauch und spürbaren Kostenvorteilen ist das Verfahren ein nachhaltiger und schneller Weg für die Instandsetzung strukturell beschädigter Straßen.

Nachher – Die neue BSM-Tragschicht ist der ideale Unterbau für eine dünne Deckschicht und garantiert lange Lebensdauer.



Kinderbeuern: Der Kaltrecycler W 240 CRi nutzt Schaumbitumen zur Herstellung einer hochwertigen BSM-Tragschicht.



DEKARBONATISIERUNG ZEMENTHERSTELLUNG

Der Klimawandel ist eine der größten Herausforderungen unserer Zeit. Um dem zu begegnen, wird bei Cemex in Deutschland und weltweit kontinuierlich daran gearbeitet, durch verschiedene Lösungen zu einem CO₂-neutralen Unternehmen zu werden und damit zur Dekarbonisierung der Bauindustrie beizutragen. Das Zementwerk in Rüdersdorf spielt dabei eine besondere Rolle: Es soll bereits bis 2030 CO₂-neutral sein. Um hier voranzukommen, wurde am Standort Rüdersdorf die Carbon Neutral Alliance zur Dekarbonisierung der Zementherstellung ins Leben gerufen: Gemeinsam mit führenden Projektpartnern aus Forschung und Industrie entwickeln Cemex-Fachleute am Standort Rüdersdorf zukunftsweisende Technologien zur Vermeidung und Abscheidung von CO₂. Cemex' klare Vision 'Reduce before Capture' sieht CO₂-Abscheidungsprojekte wie CCS- und CCU-Projekte (Carbon Capture and Storage & Utilization) dabei als letzten Schritt auf dem Weg hin zu Netto-Null-CO₂-Emissionen – in Verbindung mit Vermeidungstechnologien, wie der optimierten Nutzung von bereits dekarbonisierten Rohstoffen, alternativen Brennstoffen, Energieeffizienzmaßnahmen und Maßnahmen zur Reduzierung des Klinkeranteils im Zement. Das heißt: Emissionen sollen, soweit möglich, vermieden werden. Wo dies nicht mehr möglich ist, sollen Abscheidungstechnologien zum Einsatz kommen.

Bei den Vermeidungstechnologien konnte Cemex Deutschland schon bedeutende Projekte umsetzen und dabei große Fortschritte erzielen: So werden fossile Brennstoffe zu einem großen Teil durch alternative Brennstoffe ersetzt, die – im Sinne der Kreislaufwirtschaft – aus aufbereiteten Abfällen und Reststoffen gewonnen werden. Diese werden teils in eigenen Anlagen weiter aufbereitet bzw. veredelt,

um einen höheren Wirkungsgrad zu erreichen. Inzwischen erreicht die Sekundärbrennstoffrate über 85 %. Bei der Klinkerherstellung werden unter anderem anteilig bereits kalzinierte Stoffe wie Schlacken und Aschen zugesetzt, um den CO₂-Anteil zu senken.

Zur Steigerung der Energieeffizienz ist seit 2024 eine Anlage zur Umwandlung von Abwärme in sauberen Strom in Betrieb. Die Anlage, die aus Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz gefördert wurde, produziert mit sechs Heat-to-Power-Modulen bis zu 7.500 Megawattstunden Strom pro Jahr, wodurch rund 3.000 Tonnen CO₂-Emissionen vermieden werden.

Weitere Projekte sind in Planung: So ist geplant mit dem Recycling-Dienstleister ALBA am Standort eine Anlage zur Erzeugung von Bio-Kohle aus biogenen Abfällen zu errichten – die ALCE Biokohle GmbH. Biokohle ist als klimaneutraler Brennstoff ein wichtiger Faktor auf dem Weg zur CO₂-neutralen Zementproduktion.

Für nicht vermeidbare Emissionen, die im Laufe des Brennprozesses entstehen, soll mit CO2LLECT – einem innovativen CO₂-Abscheidungsprojekt – vor Ort ein Projekt umgesetzt werden, das für eine Förderung durch den EU-Innovationsfonds ausgewählt wurde. Im Rahmen von CO2LLECT soll CO₂ direkt an der Quelle abgefangen, verflüssigt und zu einem sicheren Speicherort transportiert werden.

Mit der Carbon Neutral Alliance unterstützt Cemex in Deutschland die Ziele der globalen Nachhaltigkeitsstrategie Future in Action. Im Rahmen von Future in Action konzentriert sich Cemex auf nachhaltige Spitzenleistungen durch Klimaschutz, Kreislaufwirtschaft und das Management natürlicher Ressourcen, mit dem vorrangigen Ziel, bis 2050 ein Unternehmen mit Netto-Null-CO₂-Emissionen zu werden.

DER WEG ZUR KLIMANEUTRALITÄT VON ZEMENT

SUSTAINABILITY THAT WORKS.

Dipl.-Ing., Dipl.-Wirt.-Ing. (FH) Werner Rothenbacher, Leiter Anwendungstechnik,
SCHWENK Zement GmbH & Co. KG

Mit dem „Green Deal“ hat die Europäische Kommission die Weichen gestellt, dass wir in Europa bis zum Jahr 2050 Klimaneutralität in allen Bereichen erreichen müssen. In Deutschland wird dieses ehrgeizige Ziel bereits für 2045 angestrebt. Aus diesem Grund steht die Zementindustrie in Deutschland und damit auch die gesamte Wertschöpfungskette von Zement vor großen Herausforderungen. Hintergrund hierfür ist, dass bei der Herstellung von Zement, bzw. seinem Vorprodukt Zementklinker große Mengen an CO₂ freigesetzt werden. Je Tonne Zementklinker fallen etwa 700 kg CO₂ an. Dabei entfallen rund 2/3 auf rohstoffbedingte Prozessemissionen durch die Entsäuerung des Kalksteins. Rund 1/3 sind energiebedingte CO₂-Emissionen aufgrund des Einsatzes der Brennstoffe und des Brennprozesses, um die erforderlichen Temperaturen im Zementofen von 1450 °C zu erreichen (Bild 1).

Brennstoffbedingte Emissionen

Die brennstoffbedingten Emissionen machen rund 1/3 der Emissionen aus. Sie entstehen durch den Einsatz von primären und alternativen Brennstoffen im Drehofen.

Die weitere Reduktion dieser Emissionen ist unser erstes Ziel.

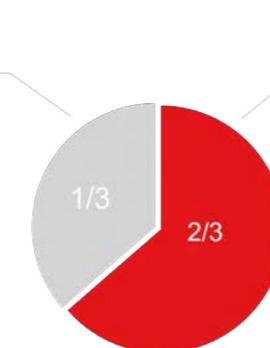


Bild 1: Aufteilung der CO₂-Emissionen bei der Zementklinkerherstellung
(Quelle SCHWENK)

Rohstoffbedingte Emissionen

Rund 2/3 der CO₂-Emissionen bei der Klinkerherstellung sind rohstoffbedingt. Diese sind gebunden im Kalkstein und werden während des Brennprozesses freigesetzt: CaCO₃ → CaO + CO₂.

Die Reduktion dieser Emissionen ist nur sehr begrenzt möglich

Hauptbestandteile neben Klinker bis zu 20 M.-%) und CEM II/B-M-Zemente (Anteil weiterer Hauptbestandteile neben Klinker bis zu 35 M.-%) durch innovativen Einsatz von Zumahlstoffen bei der Zementproduktion das gewohnt hohe Leistungsniveau aufweisen und in der breiten Anwendung vergleichbare Eigenschaften zeigen. Diese Zumahlstoffe sind überwiegend die Hauptbestandteile Kalksteinmehl (LL) aus eigenem Steinbruch, Flugasche (V) aus Kohlekraftwerken, oder Hütten sand (S) aus der Stahlproduktion.

Mit der Veröffentlichung und nationalen Einführung der neuen Zementnorm EN 197-5 im April 2020 wurden nun Portlandkompositemente CEM II/C-M in die Normung mit aufgenommen. Diese Zemente dürfen einen Anteil von 36-50 M.-% an zwei weiteren Hauptbestandteilen neben Klinker aufweisen als die bereits im Markt eingeführten CEM II/A- und CEM II/B-M-Zemente.

Wegen des geringeren Klinkergehaltes von minimal 50 M.-% kann es zu Einschränkungen in der Anwendung kommen. Die möglichen Expositionsklassen und Anwendungsgebiete der CEM II/C-Zemente werden in der Zulassung des DIBT beschrieben und den technischen Merkblättern der Hersteller aufgeführt.

In der Tabelle 1 werden verschiedene Zementarten mit den entsprechenden CO₂-Emissionen aufgelistet und verglichen. Das Treibhauspotenzial (GWP = global warming potential) quantifiziert die CO₂-Emissionen und zeigt, gerade im Hinblick auf die Forderung einer klimafreundlicheren Bauweise, welches Potenzial durch die Verwendung eines anderen Zementes möglich ist:

Zementsorte und Herstellwerk	Anteil Klinker in % nach EN 197-1	GWP netto - kg äq. CO ₂ /to Zement	CO ₂ -Reduzierung gegenüber CEM I in %
CEM I Portlandzement Durchschnitt BRD	95-100	665	0
CEM I 42,5 R - Bernburg	95-100	530	20
CEM II/A-LL 32,5 R - Bernburg	80-94	441	34
CEM II/C-M (S-LL) 42,5 N - Bernburg	50-64	383	42
CEM II/C-M (S-LL) 42,5 N - Karlstadt	50-64	327	51
CEM III/A 42,5 N - Bernburg	35-64	366	45

Tabelle 1: Verschiedene Zemente aus den SCHWENK Zement Werken und die entsprechenden CO₂-Emissionen im Vergleich zu einem Durchschnittszement

Untersuchungen aus verschiedenen Forschungsvorhaben zeigen, dass eine gewisse Menge Klinker im Zement immer erforderlich ist, um die Dauerhaftigkeits- und Festigkeitsanforderungen erfüllen zu können. Um dennoch die Klimaneutralität des Baustoffes Zement erreichen zu können, müssen die restlichen unvermeidbaren CO₂-Emissionen im Klinkerherstellprozess anderweitig behandelt werden.

Somit sind künftig weitere Maßnahmen notwendig, um das Ziel der Klimaneutralität zu erreichen.

Hierzu ist ein großes Forschungs- und Entwicklungsprojekt namens catch4climate des Joint Ventures CI4C am Standort Mergelstetten angelaufen. An einer Forschungs- und Entwicklungsanlage im halbindustriellen Maßstab, forscht SCHWENK zusammen mit drei weiteren Partnern aus der Zementindustrie an der Abscheidung von CO₂. Sollte die Erprobung dieser Verfahrenstechnik im Standort Mergelstetten erfolgreich sein, könnte diese in den Zementwerken installiert werden.

SCHWENK ist auch an der Erprobung weiterer erfolgsversprechender Verfahren zur Abscheidung von CO₂ beim Klinkerherstellprozess beteiligt und testet diese in verschiedenen Werksstandorten. Mit diesen Verfahren wäre es dann möglich, langfristig die Klimaneutralität bei der Zementproduktion zu erreichen.

Fazit

Der Weg zur Klimaneutralität von Zement ist lang und mit hohem Aufwand und Investitionen verbunden.

Dazu müssen alle an der Wertschöpfungskette Bau Beteiligten eng zusammenarbeiten und Ihren Beitrag leisten.

Bereits jetzt kann durch die Verwendung von CEM II/B- und CEM II/C-Zementen ein wichtiger Schritt zur Reduzierung der CO₂-Emissionen erreicht werden. Diese Bindemittel können in allen Bereichen des Betonbaus, sowie auch zur Bodenverbesserung und Bodenstabilisierung eingesetzt werden.

Nachhaltigkeit die funktioniert – SUSTAINABILITY THAT WORKS.





FEHMARNBELT-TUNNEL: GEOTECHNISCHE HERAUSFORDERUNGEN UND LÖSUNGEN GRÜNDUNG DER BRÜCKE GB3

Dipl.-Ing. Konstantin Keplin, Heiden Labor für Baustoff- und Umweltprüfung GmbH, Roggentin Dr.-Ing. Peter Grubert, GGU Gesellschaft für Grundbau und Umwelttechnik mbH, Schwerin

Projektübersicht

Der Fehmarnbelt-Tunnel wird als feste Beltquerung neben der Fährverbindung „Vogelfluglinie“ als 18 km langes Tunnelbauwerk im Absenkverfahren hergestellt. Seit 2021 laufen dazu auf Fehmarn die bautechnischen Vorbereitungen zur Errichtung dieser Verkehrsverbindung nach Dänemark. Auf deutscher Seite sind für den Bau der landseitigen Zuführung bis zum Portal Straßen- und Eisenbahndämme, Brücken und Unterführungen, Tunnelgründungen und tiefe, bis in die Ostsee reichende Baugruben herzustellen.

Die Baumaßnahme erfolgt im Auftrag der dänischen Projektgesellschaft Femern A/S. Die Bauleistungen werden durch Femern Link Contractors (FLC) erbracht, ein internationales Konsortium von neun Unternehmen mit Beteiligung

von Max Bögl, Wayss & Freytag Ingenieurbau, Vinci und weiteren. Die Planung erfolgt im Wesentlichen durch das dänische Ingenieurbüro COWI A/S. Die geotechnische Begleitung der Ausführung wird durch die GGU mbH wahrgenommen. Die Überwachung der Erdarbeiten im Teilprojekt GB3 erfolgte durch das Heiden Labor GmbH.

Das Projekt besteht aus dem Absenk tunnel und den landseitigen Anbindungen in Lolland auf dänischer Seite und Fehmarn auf deutscher Seite. Auf deutscher Seite erfolgt die Tunnel-Anbindung unmittelbar neben dem bestehenden Fährhafen. Das Projekt gliedert sich hier in die Anbindung von Straßen- und Eisenbahndämmen mit entsprechenden Brücken GB1, GB2 und GB3 und Unterführungen, einem Übergang zum Tunnelportal in offener Bauweise sowie den Anschluss an den Absenk tunnel.



Abb. 2 Projektübersicht

FEHMARNBELTQUERUNG

Brücke GB3

Die Brücke GB3 stellt eine Überführung über die Gleistrasse dar. Es wird in einer 11 m tiefen Baugrube flach auf Streifenfundamenten im Geschiebemergel gegründet. Die Brücke stellt ein integrales Bauwerk dar, bei dem zwischen Widerlager und Überbau auf Lager und Dehnfugen verzichtet wird. Insofern bilden Baugrund und Hinterfüllung eine Einheit, die bei der geotechnischen Ausführungsplanung besondere Beachtung erfordert. Dies gilt insbesondere, weil die Widerlager und angrenzenden Flügel- bzw. Stützwände eine gründungstechnische Einheit bilden.



Abb. 3 Bauwerk GB3

Bei derartigen Bauwerken müssen zyklische, jahreszeitlich bedingte Verformungen bei der Erdruckbetrachtung und insbesondere die fortschreitende Mobilisierung erhöhten Erddrucks infolge Verdichtung berücksichtigt werden. Infolge der integralen und schiefwinkeligen Konstruktion der Brücke GB3 war eine klassische Hinterfüllung der Widerlager nicht möglich.

Hinterfüllung mit qualifizierter Bodenverbesserung

Hier wurde eine Lösung mit selbsttragender Hinterfüllung aus lagenweise eingebautem Bodenaushub und qualifizierter Bodenverbesserung mit Mischbinder konzipiert. Dadurch ergibt sich zumindest zumindest im Zustand nach Herstellung kein relevanter Erddruck. Die zyklischen Verformungen der Widerlager werden sodann durch eine elastische Weichlage aufgenommen. Dadurch kann der Erddruck auf verträgliche Werte unterhalb der Erd-Ruhedrucks begrenzt werden.

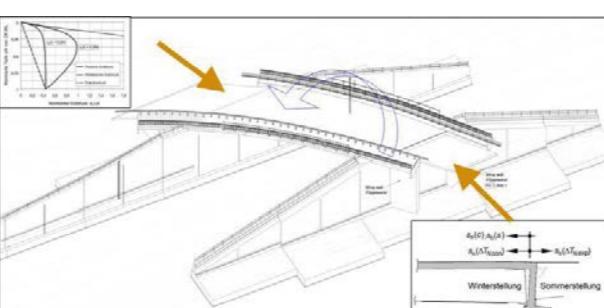


Abb. 4 Widerlager Hinterfüllung

Herstellung der Hinterfüllung

Ausgangsmaterial

Für die Herstellung der Hinterfüllung des Bauwerks GB3 soll Bodenaushub aus dem Tunnelportal (deutsche Seite) wiederverwendet werden. Das Material wurde im Sommer 2022 in einem ca. 750.000 m³ großen Depot zwischen gelagert. Bei der Einlagerung wurde der Boden auf eine Verdichtungsgrad von mindestens $\geq 92\%$ der Proctordicthe verdichtet. Im Rahmen der Qualitätssicherung wurden 360 Verdichtungskontrollen einschließlich 72 Proctorversuchen durchgeführt. Es handelt sich um stark wasserempfindliche, gemischt- bis feinkörnige Böden der Gruppe SU*/UL nach DIN 18196.

Eignungsprüfung

Ziel der Eignungsprüfung war es, den Zusammenhang zwischen Ausgangswassergehalt und erforderlicher Bindemittelmenge zu bestimmen, um folgende Eigenschaften sicherzustellen:

- $\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$ charakteristische Druckfestigkeit im Bauteil
- $\geq 100\%$ Verdichtungsgrad (Widerlagerhinterfüllung)

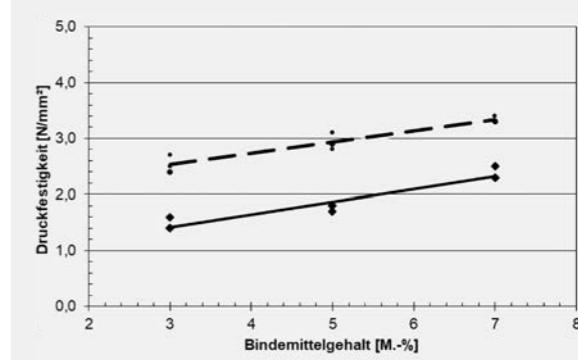
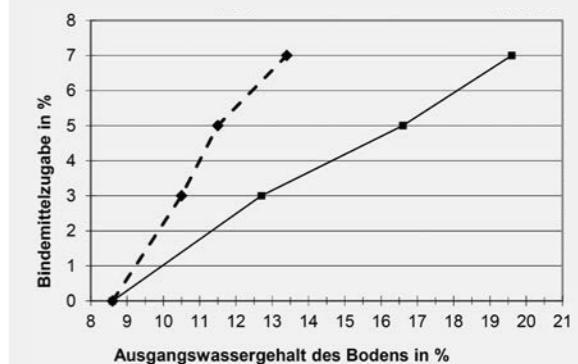


Abb. 5 Ergebnis der Eignungsprüfung

Um die Laborergebnisse zuverlässig auf die Bauausführung übertragen zu können, wurde die Zieldruckfestigkeit in Anlehnung an TP Beton StB auf 1 N/mm² festgelegt. Aufgrund der Bauzeit von Juni 2024 bis März 2025 sowie der hohen Wasserempfindlichkeit des Ausgangsbodens wurden in der

Eignungsprüfung sowohl CEM II/A-S 42,5 R als auch ein Mischbindemittel aus 70 % Zement und 30 % Weißfeinkalk CL 80 untersucht.

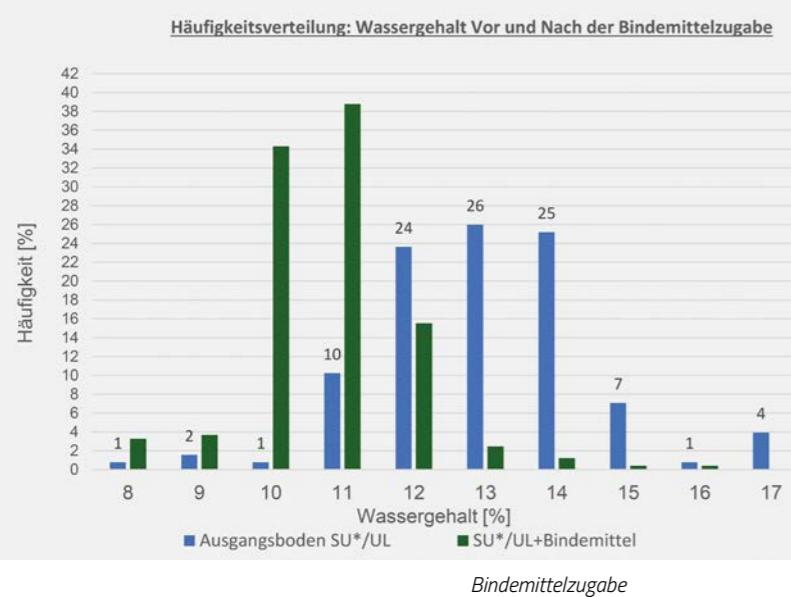
Wie erwartet, erzielte Zement rund 30 % höhere Druckfestigkeiten als das Mischbindemittel. Die Zieldruckfestigkeit von 1 N/mm² wurde jedoch bereits bei einem Mindestbindemittelgehalt von 3 % mit beiden Varianten deutlich überschritten. Während der Zement den Wassergehalt des Bodens nur geringfügig reduziert, konnte mit 3 M. mit dem Mischbindemittel ein Boden mit 2–3 % höherer Ausgangswassergehalt verarbeitet werden.

Bauausführung

Aufgrund der begrenzten Platzverhältnisse im Bereich der Bauwerkshinterfüllung erfolgten das Ausstreuen und Einfräsen des Bindemittels außerhalb des Bauwerks. Eine besondere Herausforderung, vor allem beim Einsatz von Zement, war die Einhaltung der Verarbeitungszeit von ca. drei Stunden für das Boden-Bindemittel-Gemisch. In diesem Zeitraum musste das Bindemittel ausgestreut, eingefräst, geschoben, verladen, zur Einbaustelle transportiert und in 30 cm dicken Lagen eingebaut werden. Die angestrebte Tagesleistung betrug ca. 350 m³.

Im Rahmen der Qualitätssicherung wurde täglich der Wassergehalt des Ausgangsbodens bestimmt. Art und Menge des Bindemittels wurden entsprechend den Ergebnissen der Eignungsprüfung angepasst. Um flexibel auf Witterungseinflüsse und damit auf den Wassergehalt reagieren zu können, stand auf der Baustelle ein Bindemittelsilo zur Verfügung.

Abb. 6 Reduzierung des Wassergehaltes am Ausgangsboden durch



Die Gültigkeit der Eignungsprüfungen wurde anhand der Korngrößenverteilung (alle 1000 m³) überprüft. Der Verdichtungsgrad wurde alle 200 m² ermittelt. Zusätzlich erfolgte tägliche Prüfung der einaxialen Druckfestigkeit an gesondert hergestellten Probekörpern. Insgesamt wurden 32 Proctorversuche, 238 Verdichtungskontrollen und 60 Serien zu je drei Probekörpern durchgeführt, deren Druckfestigkeit nach 28 Tagen Lagerung bestimmt wurde.

75 % der Ausgangsböden wiesen einen Wassergehalt



zwischen 12 und 14 % auf. Daher kam überwiegend das Mischbindemittel Dorosol C30 in der Mindestdosierung von 3 % zum Einsatz. Durch das Fräsen außerhalb des Bauwerks konnte eine ausreichend lange Reaktionszeit gewährleistet werden, wodurch insbesondere beim Mischbindemittel auch Verdunstungseffekte eintraten. Der Einbauwassergehalt von 73 % der Einbaumasse lag zwischen 10 und 11 %. Die Untersuchungen der einaxialen Druckfestigkeit nach 28 Tagen (vgl. Abb. 3) zeigen, dass die charakteristische Druckfestigkeit von 0,5 N/mm² deutlich überschritten wurde. Dies ist sowohl auf den Mindestbindemittelgehalt von 3 % als auch auf die zusätzliche Bindemittelzugabe zur Wasserreduktion zurückzuführen.

Abb. 7 Häufigkeitsverteilung einaxiale Druckfestigkeit



Zusammenfassung

Aus einem für den Erdbau nahezu ungeeigneten Boden konnte ein hochwertiger Baustoff hergestellt werden. Die eingesetzte Technologie sowie die Qualitätssicherung sind praxisgerecht in den Vertragsregelwerken der VOB und FGSV verankert. Die Hinterfüllung des Bauwerks GB3 mit qualifizierter Bodenverbesserung zeigt, dass das Verfahren sowohl zielführend als auch wirtschaftlich angewendet werden kann. Eine wesentliche Herausforderung bei der Anwendung dieser Technologie liegt in den hohen Anforderungen an Planung, Bauüberwachung, Bauausführung und insbesondere an die Baustofflabore.



FACHTAGUNG GBB 2026

AM 21. JANUAR IN MAGDEBURG

Dipl. -Ing. (TU) Thomas Frankenstein GBB

Traditionell findet im Januar eines geraden Jahres die GBB Fachtagung statt. Nach dem großen Zuspruch, den wir auf der letzten Fachtagung im Januar 2024 in Münster erfahren haben, wollen wir die gute Tradition nun am 21.01.2026 in Magdeburg fortsetzen. Magdeburg wurde aufgrund seiner zentralen Lage und guten Erreichbarkeit von uns ausgewählt. Hinzu kommt, dass mit der Hyparschale ein architektonisches Juwel als Ort zur Verfügung steht, das eigentlich allein schon einen Besuch lohnt. Zeit für die Vorstellung des Gebäudes wird es in einem separaten Vortrag geben.

Wir freuen uns, gemeinsam mit dem Informationszentrum Beton wieder ein interessantes Programm rund um die Bodenbehandlung mit Bindemitteln präsentieren zu können. Vorträge zur innovativen Technik, den Anpassungen an den Klimawandel in der Bindemittelindustrie und zum praktischen Baustellengeschehen lohnen den Besuch. Eine begleitende Fachausstellung unserer Mitglieder ist vorgesehen, so dass auch der so wichtigen persönlichen Begegnung und Kontaktpflege breiter Raum gegeben wird. Wir hoffen auf eine breite Resonanz und freuen uns schon jetzt auf einen interessanten Tag in entspannter Atmosphäre.

Das Programm und eine Möglichkeit zur Anmeldung finden Sie hier:



GBB Fachtagung
21. Januar 2026

Hyparschale
Magdeburg

HIER ANMELDEN

AB 1. NOVEMBER VERFÜGBAR

MITGLIEDER VERSAMMLUNG

Auch im Jahr 2025 nutzte die GBB ihre Mitgliederversammlung um an den Standorten der Mitgliedsunternehmen zu Gast zu sein. So fand die Veranstaltung im Mai bei der CEMEX in Rüdersdorf statt und bot anlässlich einer Werksführung interessante Einblicke in die moderne Zementherstellung und die Herausforderungen der Produktionsanpassung an den Klimawandel und die damit verbundenen Einsparziele beim CO₂. Die Versammlung im Oktober fand bei der Firma Heber-Terramix in Metzingen statt und wurde auch hier mit einer interessanten Führung kombiniert. Die Reihe wird fortgesetzt, da sie in hohem Maß das Verständnis der Kollegen füreinander fördert.



20 JAHRE RAL

A m 01.09.2025 wurde die GBB vom RAL für 20 Jahre erfolgreiche Gütesicherung geehrt. In 4 Beurteilungsgruppen wird der hohe Qualitätsanspruch über die Güte- und Prüfbestimmungen des RAL GZ 503 verwirklicht. In der Praxis werden durch Erstprüfung und jährlich zwei Baustellenprüfungen die Forderungen des RAL in der Praxis umgesetzt und bieten so für die Auftraggeber eine Gewähr,

dass die versprochene Güte auch geliefert wird. Wir sind stolz und bekommen viel positives Feedback sowohl von unseren Mitgliedern als auch deren Auftraggebern. Die Arbeit der Gütesicherung wird vom RAL jährlich in einem Audit geprüft. Zuletzt im September 2025 wurde uns eine sehr gute Arbeit als Gütegemeinschaft attestiert.

GBB ERINNERT AN GERHARD MATSCHINER

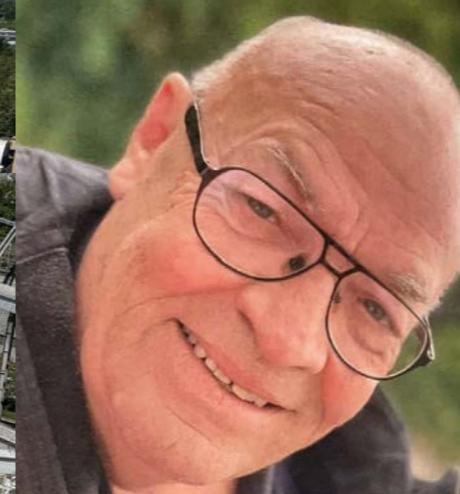
W ir mussten in diesem Jahr Abschied von unserem langjährigen Vorsitzenden Gerhard Matschiner nehmen, der am 18.03.2025 im Alter von 65 Jahren viel zu früh verstorben ist.

Er war sehr maßgeblich am Aufbau der GBB beteiligt und war von 2012 bis 2021 Vorsitzender der Gütegemeinschaft. Für ihn waren ein gutes Miteinander der Kollegen aus den Mitgliedsunternehmen und ein hoher Qualitätsanspruch besonders wichtig. Wir werden ihm ein ehrendes Andenken in unseren Herzen behalten.

Ihm zum Gedenken haben die Mitglieder beschlossen, eine studentische Arbeit aus dem Kaltrecycling mit einer finanziellen Förderung als Gerhard Matschiner Preis zu unterstützen.

In Zusammenarbeit mit der FH Potsdam fiel die Wahl auf B. Eng. Niklas Michaelis-Winter für seine Arbeit „Ressourcenschonung durch KRC in situ am Beispiel L50 Fehrow-Drachhausen“.

Die Preisverleihung findet anlässlich der GBB Fachtagung am 21.01.2026 in Magdeburg statt.



GBB MITGLIEDER

ORDENTLICHE MITGLIEDER



AUSSERORDENTLICHE MITGLIEDER



FÖRDERNDE MITGLIEDER



Gütegemeinschaft Bodenverfestigung und Bodenverbesserung e.V.

c/o Bauindustrieverband Berlin-Brandenburg

Karl-Marx Strasse 27 | 14482 Potsdam | Tel: +49 151 61130440 | www.gbb-web.de