



**Netzwerke sind unsere Kernkompetenz**

Geosynthetische Lösungen für den Bahnbau

 **HUESKER**  
Ideen. Ingenieure. Innovationen.

# Herausforderung Bahnbau

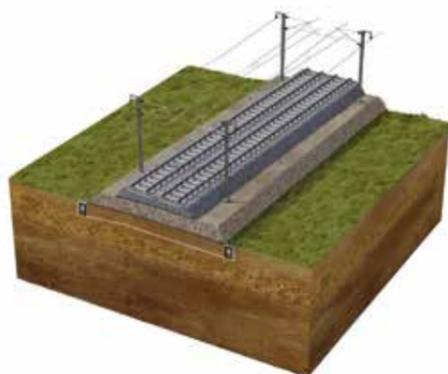
Entdecken Sie die großen Vorteile geosynthetischer Ingenieurlösungen von HUESKER.



Seite

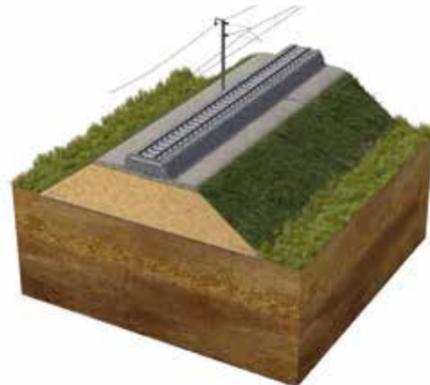
8

Tragschichtbewehrung



10

Dammbasisbewehrung



12

Tiefgründung auf gering  
tragfähigen Böden



14

Kunststoff-Bewehrte-Erde  
(KBE)



18

Besondere Anwendungen



20

Anwendungen  
in der Peripherie





# Unsere Erfahrung im Bahnbau

**Die Herausforderungen im Bahnbau sind vielfältig. Bei der Planung, Errichtung und Unterhaltung der Bauwerke kommt es daher auf Ingenieurkompetenz, Kostenbewusstsein und vor allem Erfahrung an.**

HUESKER bietet Ihnen Zuverlässigkeit bei der Produktqualität sowie Gewissenhaftigkeit bei allen ergänzenden Dienstleistungen. Unsere Erfahrung schöpfen wir aus unzähligen Bahnbauprojekten weltweit. Nicht ohne Grund sind wir seit Jahrzehnten ein zuverlässiger Lieferant der Deutschen Bahn mit HPQ-zertifizierten Produkten.

Sie werden überrascht sein, wie vielfältig unsere Geokunststoffe im Bahnbau Anwendung finden. Unsere Kernkompetenzen umfassen neben der Tragschichtbewehrung auch den Dammbau, kunststoffbewehrte Erdkörper sowie die Bereiche Abdichtung und Grundwasserschutz.

## Unsere Produktlösungen

- sind langlebig auch bei hohen dynamischen Lasten
- reduzieren Serviceintervalle und Unterhaltskosten
- sind DB-zertifiziert und seit Jahrzehnten erfolgreich im Einsatz
- schonen natürliche Ressourcen
- erfüllen höchste Ansprüche moderner Strecken
- sorgen für Setzungsvergleichmäßigung

## HUESKER Services

HUESKER Services beginnen mit der Beratung des Kunden in der Planungsphase und enden mit der Realisierung des Projektes vor Ort. So werden ökologisch und ökonomisch sinnvolle, individuelle und sichere Projektlösungen erarbeitet.

### Ingenieurservices

- **Geotechnische Bemessung**  
Unsere Ingenieure unterstützen Planungsbüros mit prüffähigen Berechnungen und Nachweisen nach anerkannten Berechnungsverfahren.
- **Technische Beratung**  
Sie erhalten Empfehlungen zu den richtigen Produktarten und -typen für Ihre individuelle Herausforderung.
- **Individuelle Verlegepläne**  
Wir erarbeiten für Sie Einbau- und Verlegeempfehlungen sowie Einbauskizzen.

### Produktservices

- **Individuelle Produktlösungen**  
Gemeinsam mit Ihnen entwickeln wir Sonderanfertigungen für Ihre individuellen Anforderungen.
- **Alternativlösungen**  
Wir erstellen für Sie Konstruktionsvorschläge sowie Empfehlungen für Anpassungen und Optimierungen.

### Dokumente

- **Zertifikate**  
Unsere Produkte sind vielfach zertifiziert. Je nach Produkttyp zum Beispiel nach BAM, BAW, BBA, EBA, IVG und SVG.
- **Einbauanleitung**  
Angepasste technische Einbauanleitungen helfen Ihnen, unser Produkt optimal einzubauen.
- **Ausschreibungen**  
Gerne stellen wir Ihnen Textvorschläge für Ausschreibungen zur Verfügung.

### Vor Ort

- **Baustelleneinweisung**  
Unsere Anwendungstechniker können Sie bei Bedarf in die Besonderheiten der Verlegung unserer Produkte einweisen.
- **Schulung**  
Wir bieten Ihnen produkt- und anwendungsspezifische Weiterbildung

# Unsere Produkte für den Bahnbau



Die Anforderungen an den Dammbau, Tragschichten sowie an angrenzende Bauwerke sind mitunter extrem: hohe dynamische Lasten, sehr gering tragfähige Untergründe, Umweltschutz, beengte Platzverhältnisse, Lärmschutz und vieles mehr.

**HUESKER bietet für alle Aufgaben die passende Lösung.**

## Basetrac® Duo-C / Basetrac Duo



### Das Geokomposit mit Bewehrungs-, Trenn- und Filterfunktion für sehr weiche Böden

Basetrac Duo-C sind Verbundstoffe aus polymerbeschichtetem Geogitter und Vliesstoff – unser Spezialist für die Tragschichtbewehrung auf sehr gering tragfähigen Böden.

## Basetrac Grid



### Das hochzugfeste und flexible Geogitter

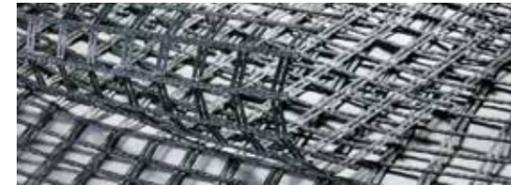
Tragschichtbewehrung mit Basetrac Grid ist sicher, auch bei hohen dynamischen Lasten. Die Gitter sind mit einem Polymer beschichtet für eine hohe UV-Stabilität und geringe Einbaubeschädigungen.

## Basetrac Nonwoven



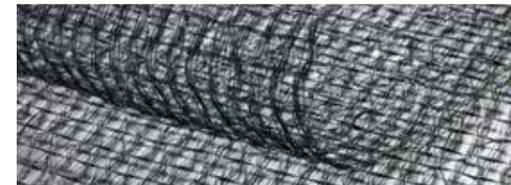
### Trenn- und Filtervliese für die Tragschicht und Entwässerung

Die Vliesstoffe trennen das Tragschichtmaterial oder Drainagemedium vom Bodenplanum und verhindern ein Vermischen von feinen Bodenpartikeln und Tragschicht bzw. Drainage. Die Tragfähigkeit in der Tragschicht und die Wirksamkeit der Entwässerung bleiben erhalten.



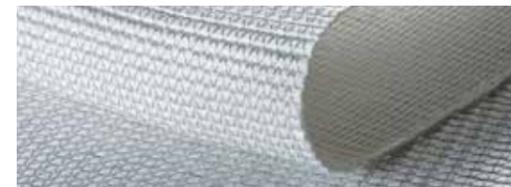
## Fortrac®

Das flexible, hochzugfeste und dehnsteife Geogitter für anspruchsvolle Bewehrungen von Dämmen, Erdbauwerken und Tragschichten.



## Fortrac 3D

Das Bewehrungsgitter mit zusätzlicher Erosionsschutzfunktion für steile Böschungen.



## Stabilenka®

Das weltweit bekannte Gewebe mit extremen Zugfestigkeiten, speziell für die Dammbasisbewehrung.



## Robutec®

Das besonders dehnsteife, kriecharme und alkalibeständige Gewebe für anspruchsvolle Dammgründungen.



## Ringtrac®

Das sichere Gründungssystem aus geokunststoffummantelten Säulen in extrem gering tragfähigen Weichschichten.



## Tektoseal® Clay

Geosynthetische Tondichtungsbahnen für Hochleistungsabdichtungen im Bereich Grundwasserschutz und Altlastensanierung.



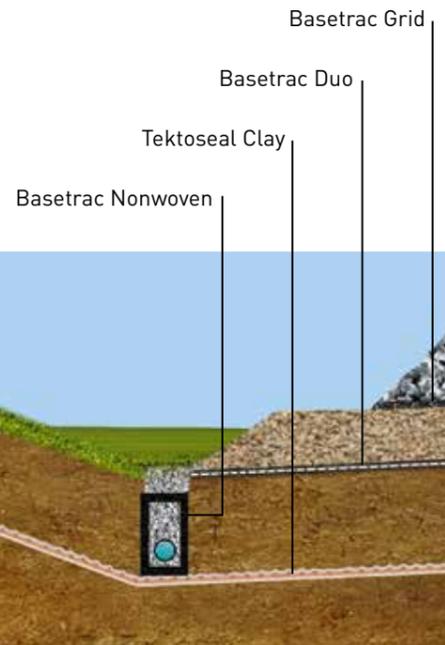
## Tektoseal Active

Aktive Geo-Verbundstoffe als Barriere und zur Filterung von schadstoffbelastetem Oberflächen- und Sickerwasser

# Tragschichtbewehrung

## Vollwertige Planumsverbesserung

Zunehmende Verkehrslasten, schlechte Entwässerung und abnehmende Stabilität des Gleisschotterers erfordern die Sanierung bestehender Bahnstrecken. Eine Ertüchtigung hat dabei zum Ziel, die Gebrauchstauglichkeit und Lebensdauer eines Streckenabschnitts zu erhöhen. Hohe dynamische Lasten müssen über eine lange Nutzungsdauer mit geringen Verformungen und möglichst geringem Verschleiß im Gleisbett aufgenommen und abgeleitet werden. Der Aufbau der Tragschicht richtet sich u.a. nach der Tragfähigkeit des Planums, dem vorgesehenen Belastungsgrad und ggf. zusätzlichen Anforderungen an den Grundwasserschutz. Die Basis unserer vielfältigen Lösungsoptionen bildet dabei unser Basetrac Produktportfolio.



### Vorteile

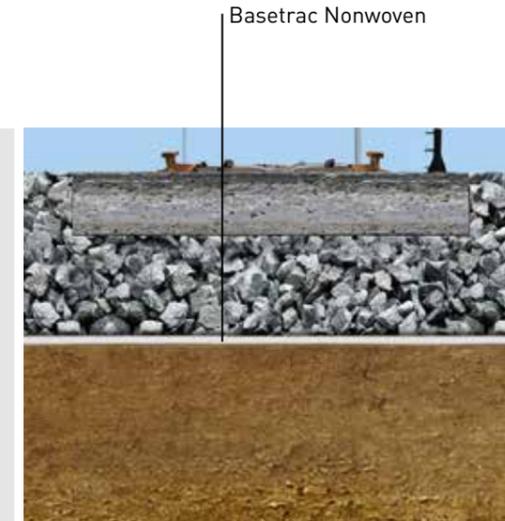
- Verlängerung der Nutzungsdauer
- Kostenersparnis durch reduzierte Tragschichtdicken
- Einfacher Einbau ohne Memory-Effekt
- HPQ-zertifizierte Produkte

## Teilwertige Planumsverbesserung

Als Alternative zu einer vollwertigen Planumsverbesserung können unter definierten Rahmenbedingungen und zeitlich eingeschränkter Funktionsfähigkeit Vliesstoffe direkt unter dem Gleisschotter verwendet werden. Durch den Einbau besonders robuster Vliesstoffe als Filterelement und Trennlage direkt unter dem Gleisschotter wird die Ableitung von Oberflächenwasser verbessert, eine Einwanderung von Feinkornanteilen in den Schotter verhindert und somit die Tragfähigkeit der Tragschicht verbessert. Unser Basetrac Produktportfolio bietet zertifizierte Vliesstoffe für diesen Anwendungsfall.

### Vorteile

- Verbesserung der Tragfähigkeit
- Einfacher Einbau durch passende Rollenbreiten
- HPQ-zertifizierte Produkte

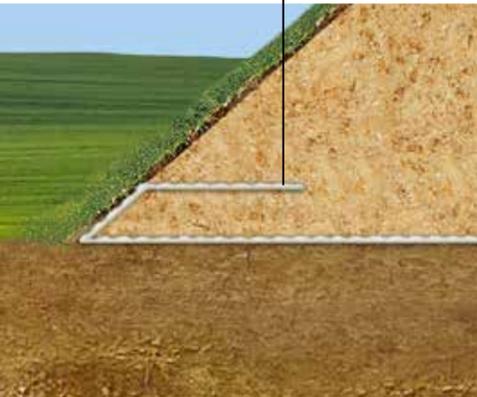


# Dammbasisbewehrung

## Dammgründung

Zur Gewährleistung eines sicheren und wirtschaftlichen Betriebs müssen Eisenbahndämme eine besonders hohe Standsicherheit aufweisen und dürfen sich nur minimal verformen. Bewehrungsgewebe wie Stablenka und Robutec schaffen mit Ihren Zugfestigkeiten von bis zu 2.800 kN/m die Basis für schnellen Baufortschritt und hohe Sicherheit gegen Böschungs- und Geländebrüche. Sollte z.B. durch die Verwendung bindemittelvergüteter Schüttmaterialien ein alkalisches Milieu vorliegen, sind unsere Robutec Gewebe aus PVA die Produkte der Wahl.

Stablenka, Robutec



### Vorteile

- Schnelle Konsolidierung des Untergrundes
- Hohe Standsicherheit
- Einsparung von Schüttmaterial
- Ausgleich differenzieller Setzungen

## Erdfallüberbrückung

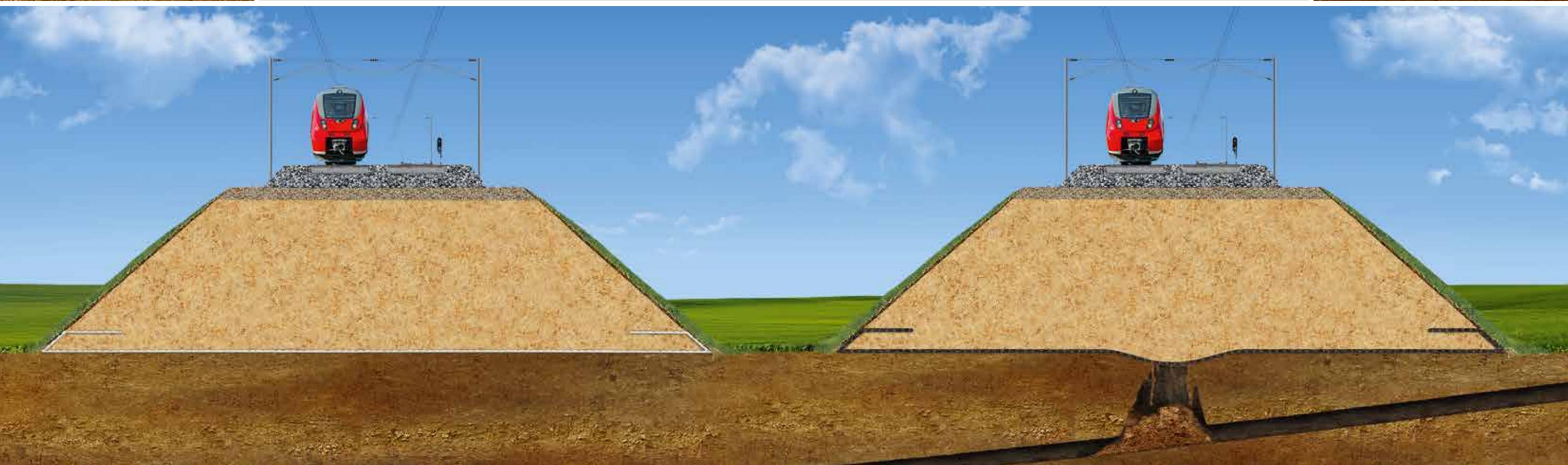
Erdfälle stellen eine extreme Gefährdung des Bahnverkehrs dar. Unsere Fortrac Geogitter mit Zugfestigkeiten von bis zu 3.000kN/m und hoher Dehnsteifigkeit ermöglichen sowohl eine temporäre als auch permanente Sicherung von erdfallgefährdeten Gebieten. Sie können auf teure, ökologisch nicht nachhaltige und weniger duktile Stahlbetonkonstruktionen verzichten und stattdessen projektspezifisch aus unterschiedlichen Rohstoffen für das Geogitter, wie z. B. Polyester, Polyvinylalkohol oder Aramid auswählen. Zusätzlich mobilisieren Sie für eine kurze Belastungsdauer zusätzliche Sicherheitsreserven bei unvorhergesehenen Erdfällen mit großen Durchmessern.

Fortrac



### Vorteile

- Standsicherheit in erdfallgefährdeten Gebieten
- Ökologischer und günstiger als Stahlbeton
- Wirtschaftliche Produktauswahl
- Zusätzliche Sicherheitsreserven bei unerwartet großen Erdfällen

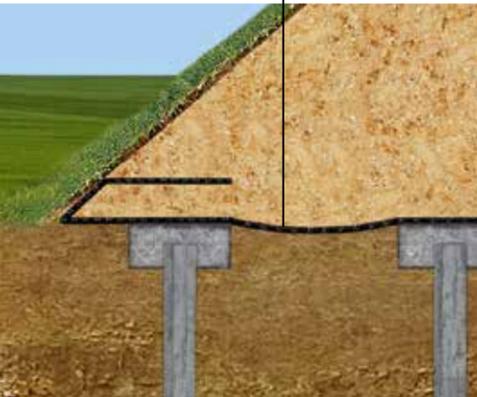


# Tiefgründung auf gering tragfähigen Böden

## Über vertikalen Traggliedern

Die sichere Gründung von Dammbauwerken auf gering tragfähigen Böden ist eine herausfordernde Aufgabe. Neben großen Setzungen und seitlichen Verformungen kann es zum Grund- und Böschungsbruch oder sogar zum Ausquetschen des Weichbodens unterhalb der Dammaufstandsfläche kommen. Beim Einsatz von vertikalen Traggliedern ermöglichen Fortrac Geogitter die Ausbildung eines stabilen Bodengewölbes über den Traggliedern für einen setzungsarmen Lastabtrag in den tieferliegenden Gründungshorizont. Geneigte Pfähle im Randbereich können entfallen. Die große Auswahl an dehnsteifen und kriecharmen Fortrac Geogittertypen ermöglicht hierbei eine Optimierung der Gesamtkosten.

Fortrac



### Vorteile

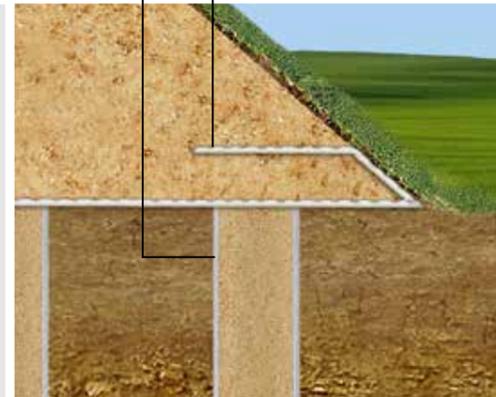
- Hohe Standsicherheit
- Nutzung einer Gewölbestatik zur Lastabtragung
- Effizienz durch große Pfahlraster
- Sofortige Inbetriebnahme möglich

## Mit geokunststoffummantelten Säulen

Geokunststoffummantelte Säulen gehören zu den sichersten Gründungssystemen bei sehr gering tragfähigen Untergründen und sind deshalb besonders geeignet im Bahnbau. Das System wurde bereits in Weichschichten mit  $c_u < 15 \text{ kN/m}^2$  eingesetzt und verfügt über eine hohe Duktilität und Anpassungsfähigkeit an wechselnde Baugrundverhältnisse. Konsolidierungszeiten werden aufgrund der dränierenden Wirkung der Ringtrac Säulen als Megadräns deutlich reduziert, so dass über 90 % der Setzungen während der Bauzeit eintreten. Kriechsetzungen werden im Vergleich zum unbehandelten Boden von 50 % auf bis zu 75 % reduziert. Als Füllmaterial können lokal verfügbare Mineralgemische verwendet werden.

Ringtrac

Stabilenka



### Vorteile

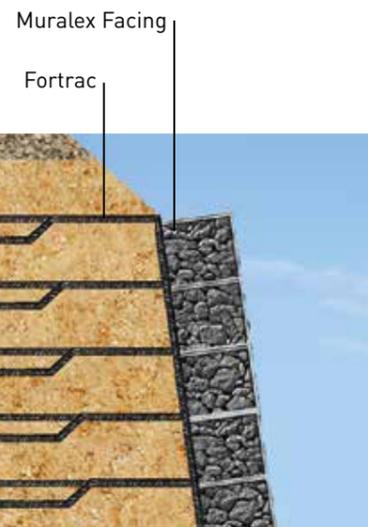
- Besonders sicher durch hohe Duktilität
- Kurze Bauzeiten durch schnelle Konsolidierung
- Kosteneffizient durch Nutzung lokaler Mineralgemische (Sande)



# Kunststoff-Bewehrte-Erde (KBE)

## Dammbauwerke

Die Errichtung von Lärmschutzwällen, Steilböschungen oder Brückenwiderlagern sind typische und oft anspruchsvolle Aufgaben des Bahnbaus. Mit den Kunststoff-Bewehrte-Erde Systemen von HUESKER bieten wir Ihnen innovative und wirtschaftliche Lösungen. Aufgrund von flexiblen Gestaltungsmöglichkeiten, hoher Standsicherheit und schneller Bauausführung überzeugen die KBE-Systeme gegenüber konventionellen Bauweisen. Die Errichtung setzungsunempfindlicher KBE-Systeme auch mit übersteilen Böschungen ist einfach und effizient.



### Vorteile

- Individuelle Gestaltungsmöglichkeiten
- Schnelle und kostengünstige Bauweise
- Technische Beratung durch HUESKER Ingenieure
- Platzsparend durch geringe Aufstandsfläche
- Vielfältige Anwendungsgebiete



## Facingsysteme

Ein großer Vorteil von KBE Systemen ist die Vielfalt der gestalterischen Möglichkeiten in der Bauwerksfront. Das Bauwerk kann so bestmöglich in die Landschaft eingliedert oder zu einem Blickfang für Passanten werden. Hier finden konstruktiver Ingenieurbau und Landschaftsarchitektur optimal zueinander.



**KBE Fortrac Muralex**



**KBE Fortrac Natur**



**KBE Fortrac mit Fertigpaneelen**



**KBE Fortrac Natur S**

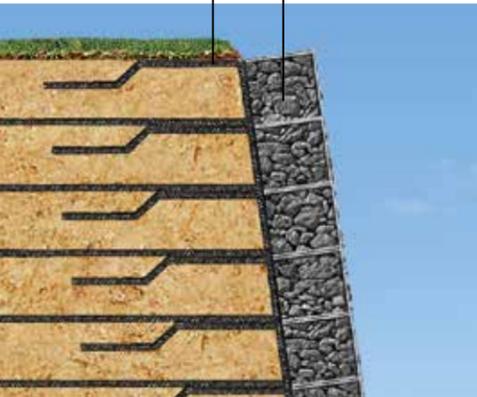


**KBE Fortrac Blockstein**

## Lärmschutzwände

In dicht besiedelten Gebieten werden z.T. besondere bauliche Maßnahmen erforderlich, um die Lärmbelastung der Anwohner zu reduzieren. KBE-Stützwandkonstruktionen mit Gabionen- oder Halbgabionenfront können nicht nur als Dammbauwerke, sondern zusätzlich auch mit Schallabsorptionseigenschaften als Lärmschutzelement ausgestaltet werden. Die Anforderungen bzw. Regelwerke zu Lärmschutzvorrichtungen an Verkehrswegen sind länderspezifisch unterschiedlich. HUESKER hat unterschiedliche Systeme getestet und hoch absorbierende Lösungen entwickelt, die eine Absorption von bis zu  $DL_{\alpha} \geq 8-11\text{dB}$  ermöglichen.

Muralex Facing  
Fortrac



### Vorteile

- Schallabsorption bis zu 11dB
- Einfache Bauweise
- Harmonische Integration ins Landschaftsbild

## Brückenwiderlager

Die Errichtung von Brückenwiderlagern aus bewehrten Erdkörpern kann mit direkter Lastaufnahme erfolgen oder als kombinierte Lösung mit einer Lastableitung über eine Betonkonstruktion und ggfs. einer Tiefgründung mit Pfählen. Darüber hinaus können Sie wählen zwischen einem passiven oder aktiven System, abhängig davon, ob die Bauwerksfront als lastabtragendes Element ausgeprägt werden soll, oder nicht. Die KBE Bauweise ist extrem flexibel und gilt als Standard in vielen Ländern.

### Vorteile

- Effiziente, schnelle Bauweise
- Hohe Duktilität
- Ökologisch vorteilhaft
- Attraktive Frontgestaltung

Fortrac  
Muralex Facing



# Besondere Anwendungen

## Tunnelabdichtung

Tunnelbauwerke gehören neben dem Brückenbau sicherlich zu den anspruchsvollsten Konstruktionen im Bahnbau. Die zuverlässige Abdichtung des Tunnelquerschnitts stellt dabei eine besondere Herausforderung dar. HUESKER hat speziell hierfür die nicht hinterläufige Doppelabdichtung entwickelt, die ein Ausbreiten von Wasser durch potentielle Leckagen zwischen den Abschottungsfugenbändern verhindert. Unsere geosynthetische Tondichtungsbahn Tektoseal Clay erhöht die Sicherheit und Langlebigkeit.

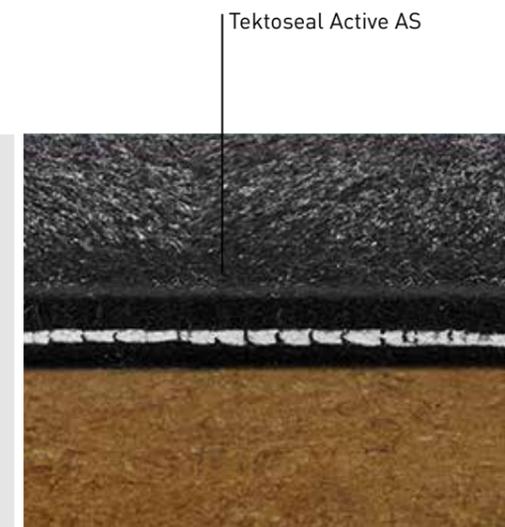


### Vorteile

- Patentierte Systemlösung
- Keine Hinterläufigkeit von Wasser
- Erhöhte Lebensdauer des Bauwerks

## Ölabsorption und Grundwasserschutz

Auf Rangiergleisen, in Lokschuppen, auf Gleisbauhöfen und weiteren unversiegelten Lagerbereichen kann es zu Verunreinigungen des Bodens durch Öl, Fett und andere petrochemische Produkte kommen. Diesen potentiellen Verschmutzungen von Erdreich und Grundwasser kann einfach vorgebeugt werden. Tektoseal Active AS ist ein aktiver Geo-Verbundstoff, der das Eindringen schädlicher Substanzen in das Grundwasser durch Absorption der Schadstoffe verhindert. Vorteilhaft ist dabei die hohe Robustheit und einfache Verlegung als Rollenware.



### Vorteile

- Zuverlässige, auch großflächige Ölabsorption
- Hohe mechanische Festigkeit
- Einfache Installation und Deinstallation

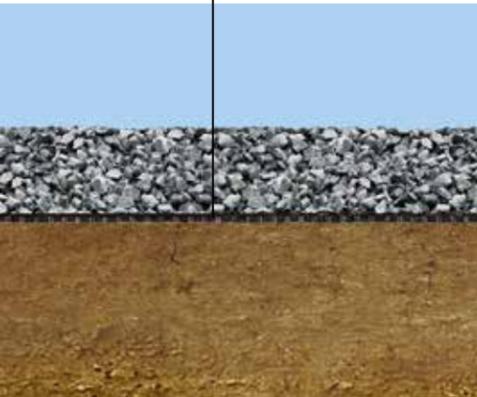


# Anwendungen in der Peripherie

## Temporäre Straßen

Bei Neubau oder Erhaltungsarbeiten sind zumeist Baustraßen oder temporäre Zuwegungen notwendig. Sie werden in der Regel kurzfristig und intensiv genutzt. Um Investitions- und Unterhaltungsaufwand zu minimieren, ist der Einsatz von Geokunststoffen oftmals die sinnvollste Lösung, besonders auf wenig tragfähigen Untergründen. Unser Basetrac Produktportfolio bietet Ihnen die passende Lösung für jede Anwendung von der einfachen Trenn- und Filterfunktion bis hin zur zweilagigen Bewehrung für hohe Lasten auf Weichböden.

Basetrac



### Vorteile

- Zuverlässige Erhöhung der Tragfähigkeit
- Einsparung von Tragschichtmaterial
- Reduktion der Unterhaltskosten

## Regenrückhaltebecken

Regenrückhaltebecken müssen das kontrollierte Abfließen großer, temporär anfallender Wassermengen ermöglichen. Die zuverlässige Abdichtung dieser Bauwerke gilt als wichtigstes Element eines solchen Systems, da das Oberflächenwasser mit Schadstoffen belastet sein kann. Wir bieten Ihnen ein umfassendes Sortiment an geosynthetischen Tondichtungsbahnen für genau diesen Einsatzzweck.

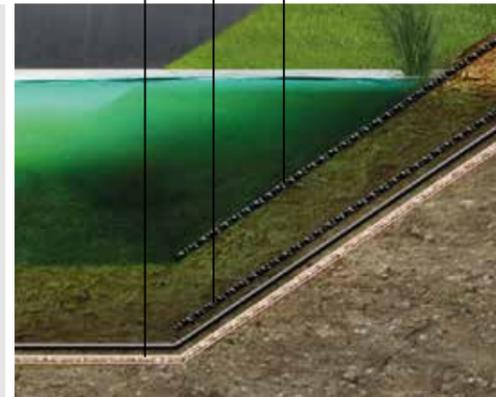
### Vorteile

- Kontrolliertes Abfließen großer Wassermengen
- Zuverlässige Abdichtung
- Wirtschaftliche Produktauswahl

Tektoseal Clay

Fortrac

Fortrac 3D



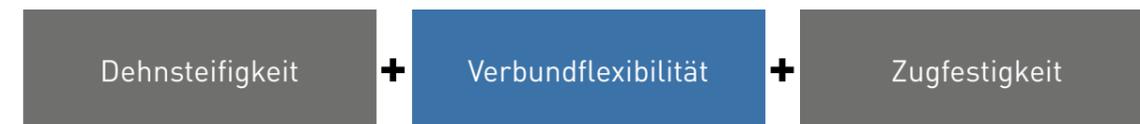
# Das HUESKER Plus

## Die Stärken der Verbundflexibilität im Bahnbau

Ein Geogitter hat die Aufgabe, die mechanischen Eigenschaften von Böden zu verbessern. Um bei geringer Verformung Kräfte aufzunehmen, benötigt das Geogitter einen bestimmten Grad der Dehnsteifigkeit. Dabei darf das Gitter jedoch nicht zu biegesteif sein, sonst behindert es den Boden bei seiner eigenen Kraftaufnahme.

Eine gute Verbundflexibilität bedeutet ein perfektes Zusammenspiel aus Makro-, Meso- und Mikro-Verzahnung sowie eine hohe Anpassungsfähigkeit an den Boden. Hierdurch wird das Verbundverhalten bzw. die Interaktion zwischen Boden und Bewehrung signifikant verbessert.

Um Kraftdefizite im Bauwerk auszugleichen, sind gewisse Zugfestigkeiten erforderlich. Die HUESKER Geogitter zeichnen sich nicht nur durch eine gute Dehnsteifigkeit und Zugfestigkeit aus, sondern auch durch eine sehr hohe Verbundflexibilität – eine Eigenschaft, die nur flexible Geokunststoffe besitzen.



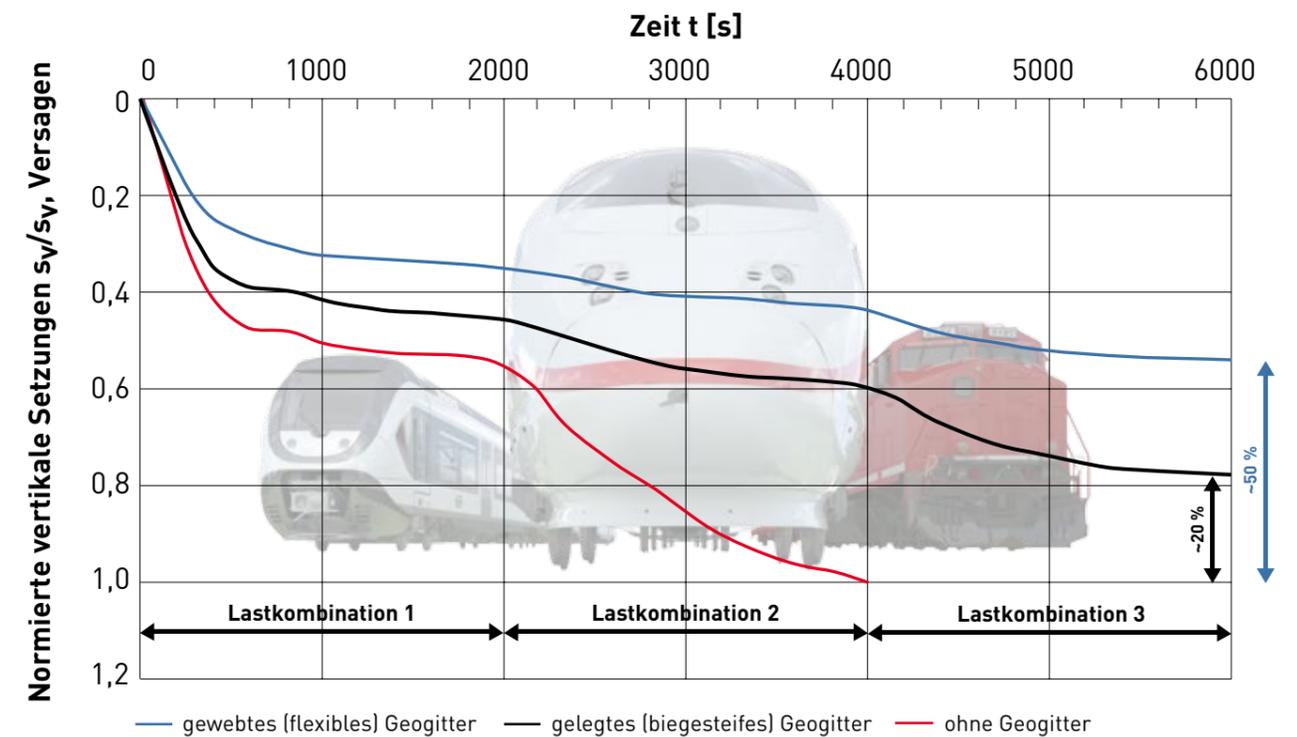
Oberflächenraue Geogitter gehen mit den Bodenpartikeln eine mikroskopische Verzahnung ein (Reibung).

Eine gute Oberflächenstruktur des Gitters unterstützt eine Verzahnung der Materialstränge mit den Bodenpartikeln.

Die Maschenöffnungen ermöglichen eine Verzahnung der Steine mit dem Geogitter.

Flexible Geogitter besitzen die Fähigkeit, sich an die Unebenheiten des Bodens bei/nach Verdichtung anzupassen.

Die folgende Grafik zeigt zusammenfassend das Ergebnis einer Studie aus dem Jahr 2012 (Lackner, C.). Sie zeigt die Wirkungsweise eines flexiblen Geogitters im Vergleich zu einem biegesteifen Gitter. Die Studie zeigt die durch unbewehrte Erde normierten Tragschichtsetzungen der beiden Gitterarten im Zeitablauf bei drei Lastkombinationen, die im Bahnbau üblich sind.



(Lackner, C. [2012], Prestressed reinforced soil – Concept, investigations and recommendations, Dissertation, TU Graz)



Basetrac®, Stabilenka®, Robutec®, Fortrac®, Ringtrac® und Tektoseal® sind registrierte Marken der HUESKER Synthetic GmbH.

HUESKER Synthetic ist zertifiziert nach ISO 9001, ISO 14001 und ISO 50001.



**HUESKER Synthetic GmbH**

Fabrikstraße 13-15, 48712 Gescher  
Tel.: + 49 (0) 25 42 / 701 - 0  
Fax: + 49 (0) 25 42 / 701 - 499  
E-Mail: [info@HUESKER.de](mailto:info@HUESKER.de)  
Internet: [www.HUESKER.de](http://www.HUESKER.de)

