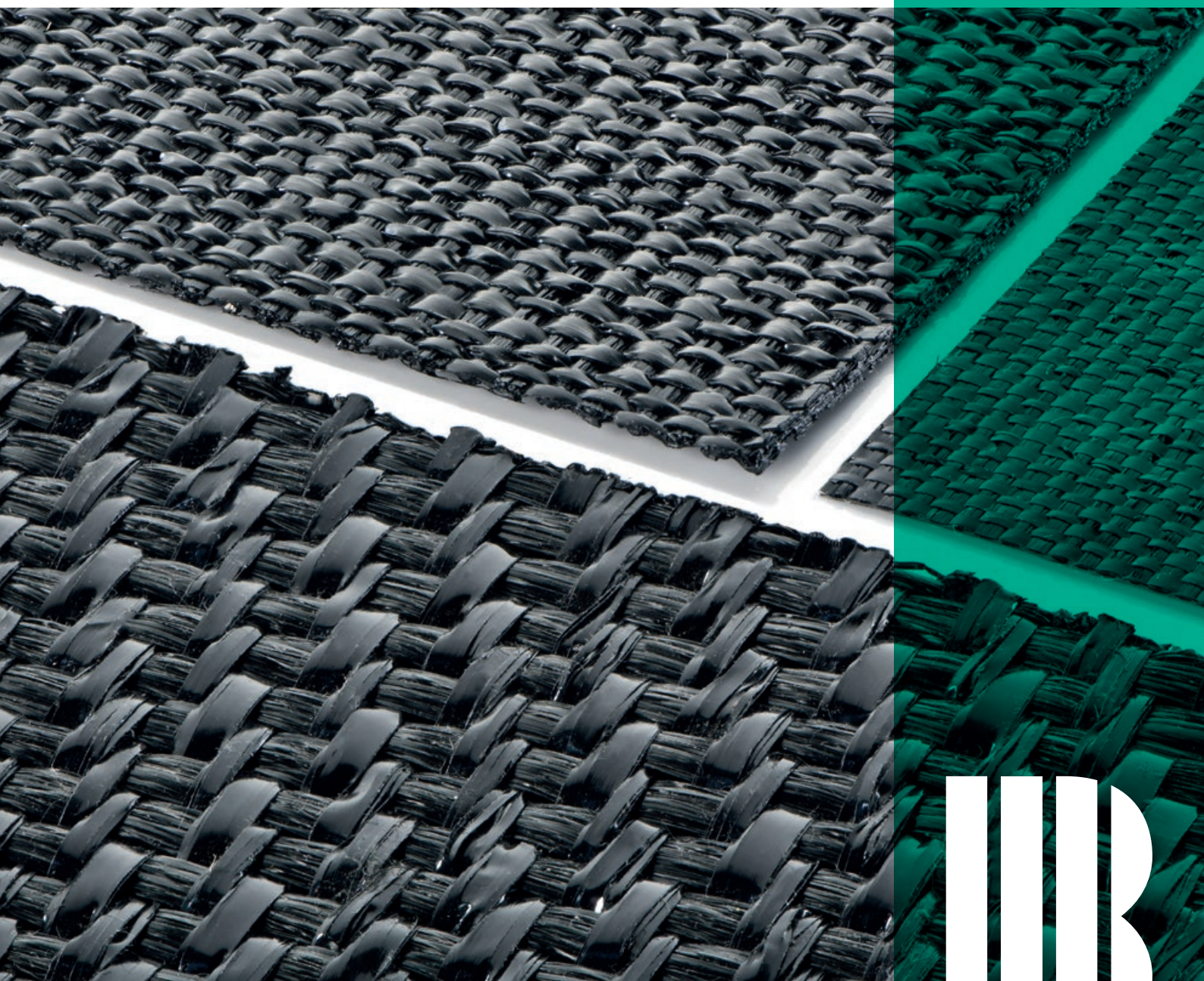




BEFORCE

Geogewebe



IHRE VORTEILE

auf einen Blick



→ Trennung von Tragschichtmaterial und Untergrund



→ Bewehrende Wirkung im Unterbau, Erhöhung der Tragfähigkeit, Verminderung von Verformungen, Reduzierung von Spurrillen



→ Einfache Verarbeitung, geringer Arbeitsaufwand



→ Kosteneinsparung durch Verminderung von ungebundenen Tragschichthöhen

BEFORCE

Geogewebe



Beim Bau von Verkehrswegen besteht häufig das Problem einer zu geringen Tragfähigkeit des Untergrundes. Damit die Tragfähigkeit dauerhaft erhöht wird, müssen die Lasten entweder auf tiefer liegende, ausreichend tragfähige Schichten übertragen (Tiefgründung) oder der vorhandene Untergrund muss durch geeignete Maßnahmen verbessert werden.

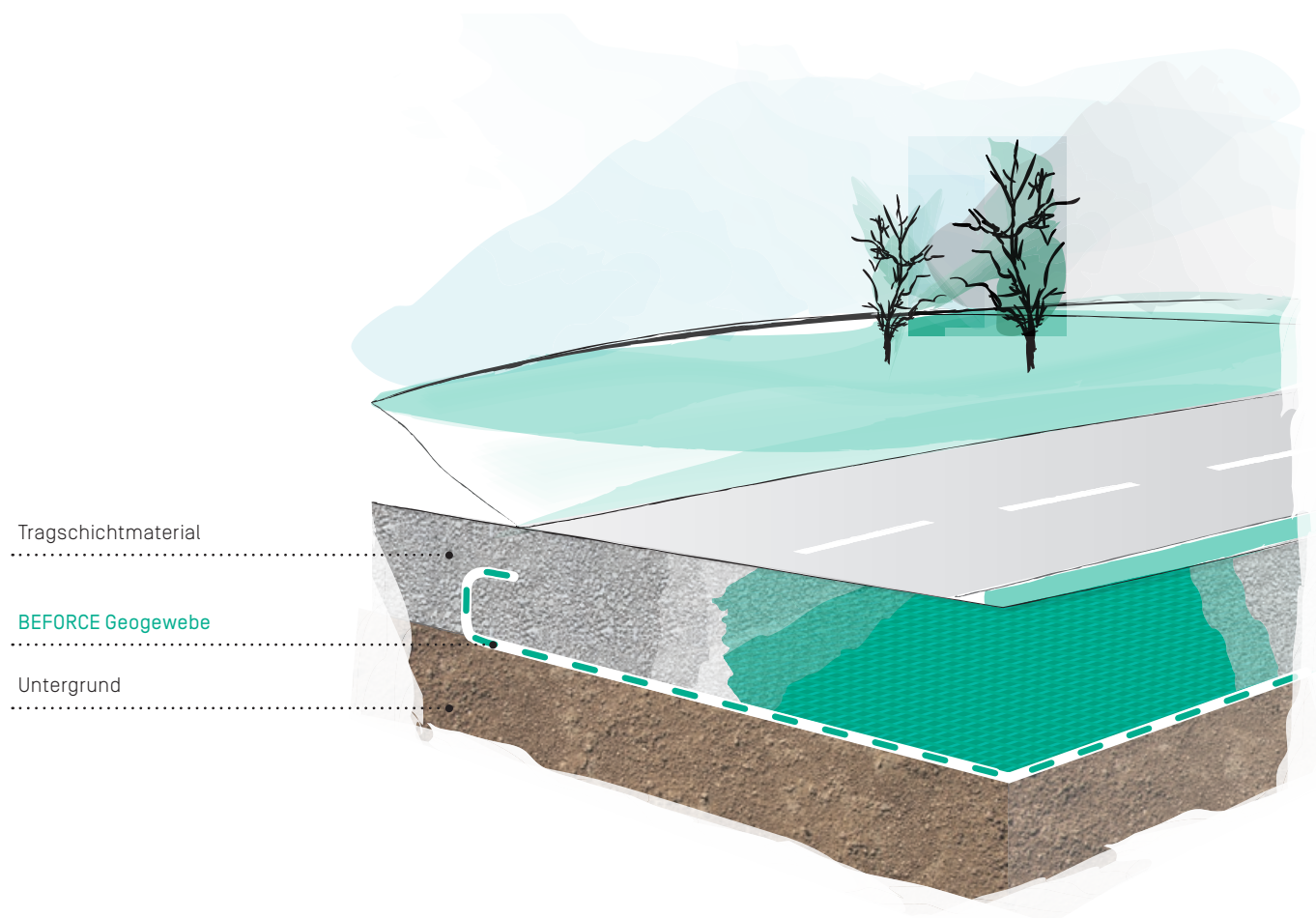
Klassische Methoden zur Baugrundstabilisierung, wie Bodenaustausch oder Bodenbehandlung mit Kalk, sind sehr aufwändig, kostenintensiv oder nicht durchführbar. Hier bieten BEFORCE Geogewebe eine einfache und kostengünstige Lösung zur Erhöhung der Tragfähigkeit von gebundenen oder ungebundenen Unterbauten.

PRODUKTDDETAILS und Eigenschaften

BEFORCE Geogewebe bieten eine einfache und kostengünstige Lösung zur Erhöhung der Tragfähigkeit des ungebundenen Unter- oder Oberbaus.

Zur Herstellung des Bändchengewebes werden aus einer Polypropylenfolie schmale Bändchen geschnitten, verstreckt und anschließend miteinander verwebt. Das Ergebnis ist ein in Kettrichtung [längs] und Schussrichtung [quer] einaxial oder biaxial ausgerichtetes Geotextil.





Projektspezifische Anforderungen

Mit der Produktreihe BEFORCE Geogewebe bieten wir eine breite Palette an speziellen Bewehrungsprodukten.

Der Standardtyp BEFORCE PH 55 [PP 80] kann sowohl für die Beschüttung mit grobkörnigem Tragschichtmaterial als auch auf wenig tragfähigem, verformbarem Untergrund eingesetzt werden. Nach der Definition im „Merkblatt über die Anwendung von Geokunststoffen im Erdbau des Straßenbaues“ [M Geok E] übererfüllt er daher auch die Geotextilrobustheitsklasse 5.*

Sollten in einem konkreten Fall noch andere spezifische Anforderungen bestehen, ermitteln wir gerne den geeigneten Produkttyp für Sie.

Der Standardtyp BEFORCE PH 55 [PP 80] eignet sich für die meisten Anwendungen.

* M Geok E, S. 105–107

FUNKTIONEN

BEFORCE Geogewebe

Trennen

Durch die engmaschig verwebte Struktur von BEFORCE Geogewebe wird eine wirkungsvolle Trennung von Bodenschichten erreicht. Dies unterscheidet Geogewebe maßgeblich von Geogittern, welche ausschließlich über eine Bewehrungsfunktion verfügen und in bestimmten Anwendungsgebieten eine zusätzliche Trennlage (z. B. Vliesstoff) benötigen.



Das Standardprodukt BEFORCE PH 55 (PP 80) übererfüllt die Anforderungen der Geotextilrobustheitsklasse (GRK) 5. Es zeichnet sich daher als äußerst robustes Material aus und stellt eine kostengünstige Lösung gegenüber Kombinationsprodukten aus Geogitter und Vliesstoff dar.



Bewehren

Um einwirkende Kräfte aufnehmen zu können, ist die Aktivierung der Zugfestigkeit durch die Interaktion zwischen dem Boden und dem Gewebe durch Reibung (Reibungsbeiwert) erforderlich. Der umhüllte Boden wird durch das Gewebe gehalten und wirkt als Druckglied.

Bei der Baugrundstabilisierung mit BEFORCE Geogewebe ist im Vorfeld die Tragfähigkeit des Untergrundes mit dem Verformungsmodul E_{v2} zu ermitteln. Üblicherweise wird auf dem Planum ein Verformungsmodul E_{v2} von 45 MN/m^2 und auf der Frostschuttschicht beispielsweise ein E_{v2} von 120 MN/m^2 gefordert. Um Verformungen zu reduzieren und die notwendige Erhöhung der Tragfähigkeit zu erzielen, ist das Geogewebe auf dem Rohplanum zu verlegen. Durch den Verkehr eingebrachte Lasten bewirken Verformungen im ungebundenen Aufbau, welche durch das BEFORCE Geogewebe aufgenommen werden.

Gemäß dem Merkblatt über die Anwendung von Geokunststoffen im Erdbau des Straßenbaues [M Geok E 2016] werden Gewebe dort eingesetzt, wo eine bewehrende und/oder trennende Wirkung gefordert ist.



Ein großer Vorteil von BEFORCE PH 55 (PP 80) Geogewebe ist die Verbindung der Funktionen „Trennen“ und „Bewehren“ in einem Produkt.

TECHNISCHE DETAILS

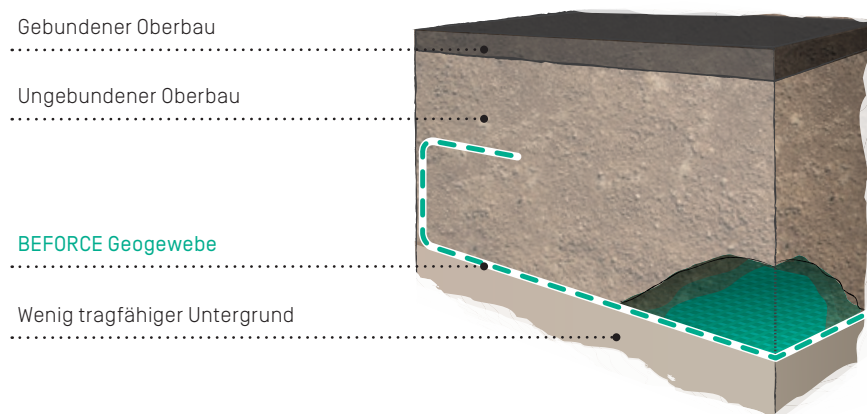
im Überblick



Verbesserter Unterbau

Ohne Teilbodenaustausch

Bei der Errichtung einer bewehrten Tragschicht kann auf den Nachweis für das Planum verzichtet werden, soweit auf der Oberkante [OK] der Frostschutzschicht die Anforderung von $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$ bei $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,3$ erfüllt wird.



E_U [= E_{v2} des Rohplanums]	MN/m ²	10	15	20	25	60
Erforderliche Mindeststärke der Frostschutz- bzw. Tragschicht bewehrt	cm	53	42	35	35	29
Erforderliche Mindeststärke der Frostschutz- bzw. Tragschicht unbewehrt	cm	81	63	51	45	40
Einsparungspotenzial	%	34	33	31	31	27

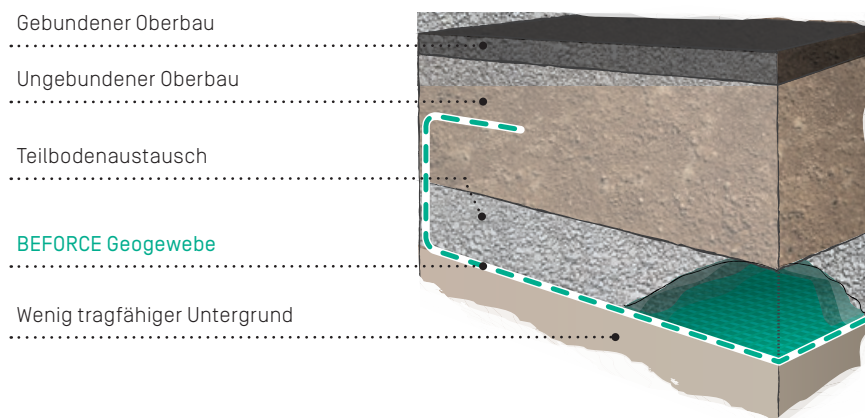


Fachliche Beurteilung vor Ort

Die erdstatisch richtige Beurteilung des geotextilbewehrten Bauwerks obliegt dem vor Ort zuständigen Sachverständigen unter Würdigung und Interpretation aller Belange des geplanten Bauwerks und des Untergrundes.

Mit Teilbodenaustausch

Wenn zu erwarten ist, dass das ursprüngliche Planum nicht die geforderte Tragfähigkeit von $E_{v2} 45 \text{ MN/m}^2$ erreicht, ist der Untergrund bzw. Unterbau zu verbessern. Eine Verbesserungsmöglichkeit ist ein Bodenaustausch, welcher mit dem Geogewebe BEFORCE PH 55 (PP 80) minimiert werden kann.



$E_u (= E_{v2} \text{ des Rohplanums})$	MN/m^2	10	15	20	25	30
Erforderliche Mindeststärke der Frostschutz- bzw. Tragschicht bewehrt	cm	21	16	13	10	9
Erforderliche Mindeststärke der Frostschutz- bzw. Tragschicht unbewehrt	cm	45	35	28	24	21
Einsparungspotenzial	%	53	54	53	58	57

Bei sehr inhomogenen Baugrundsituationen sollte ein Probefeld mit dem vorgesehenen Aufbau an der ungünstigsten Stelle erstellt werden. Mittels Lastplattendruckversuchen wird die Tragfähigkeit auf der Bodenverbesserungs- bzw. Frostschuttschicht ermittelt.

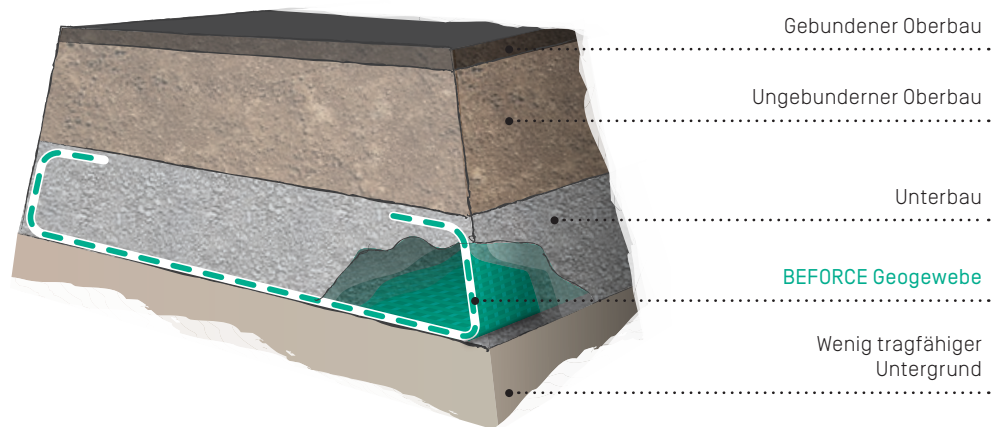
ANWENDUNGSBEREICHE

BEFORCE Geogewebe

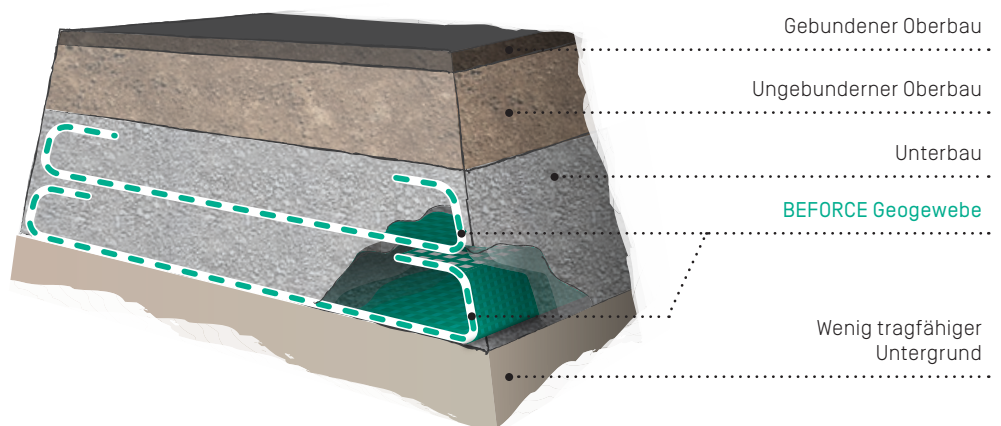
Bändchengewebe werden bevorzugt zur Flächenstabilisierung und Tragfähigkeitserhöhung im Bereich des Straßen-, Verkehrswege- und Eisenbahnbaus eingesetzt.

Besonders bei der Baugrundstabilisierung von gebundenen und ungebundenen Verkehrswegen sind BEFORCE Geogewebe eine einfache und wirtschaftliche Lösung gegenüber klassischen Methoden, wie Bodenaustausch oder Bodenstabilisierung mit Kalk. Weitere Anwendungsgebiete sind Wirtschaftswege, Parkflächen, Radwege und Baustraßen.

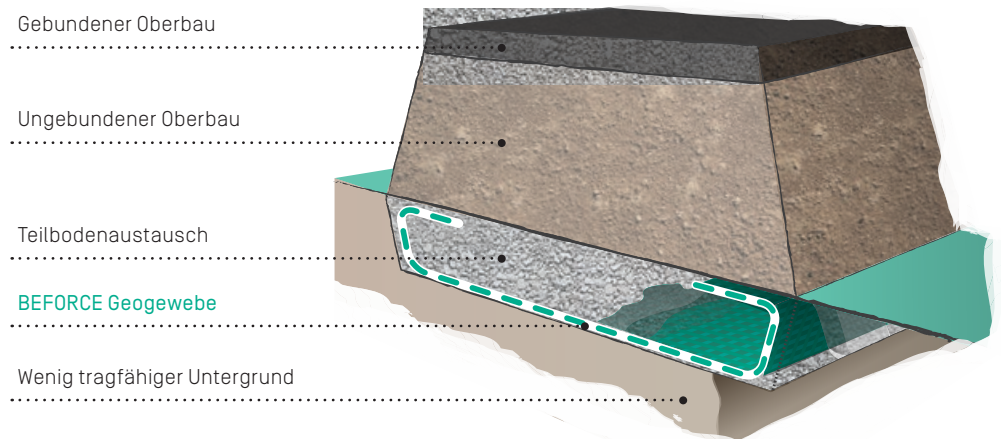
Bewehrungslage unter einem Damm



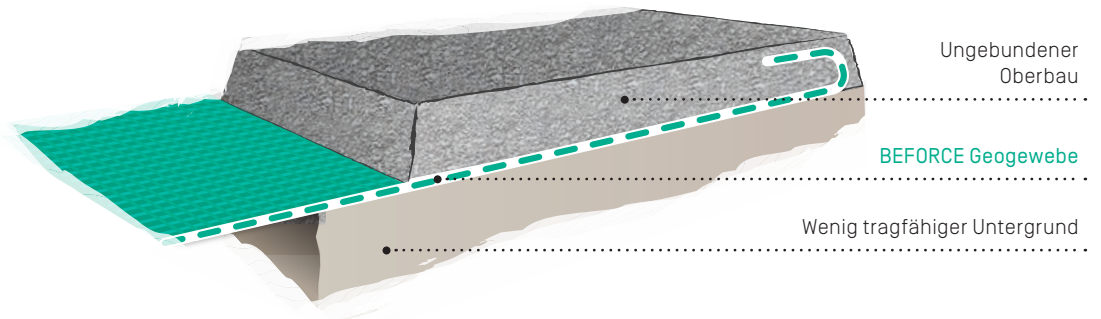
Mehrere Bewehrungslagen



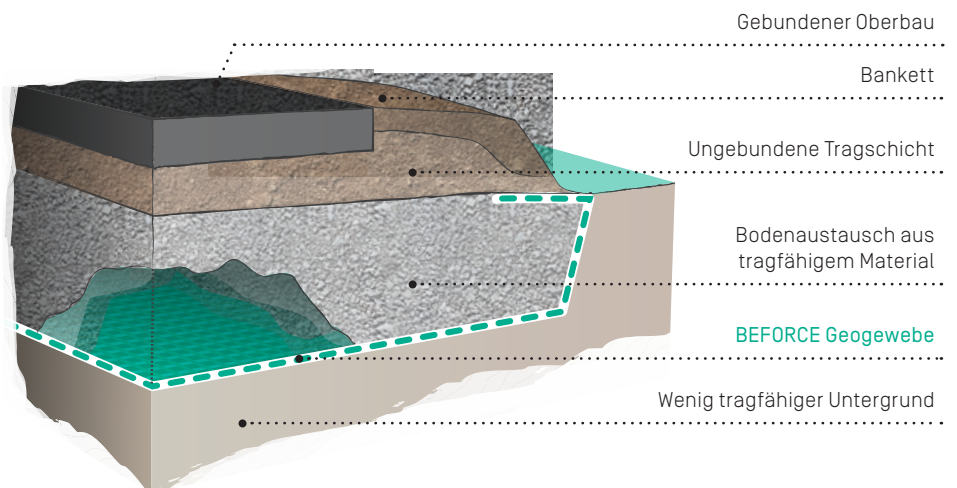
Bewehrter Bodenaustauschkörper



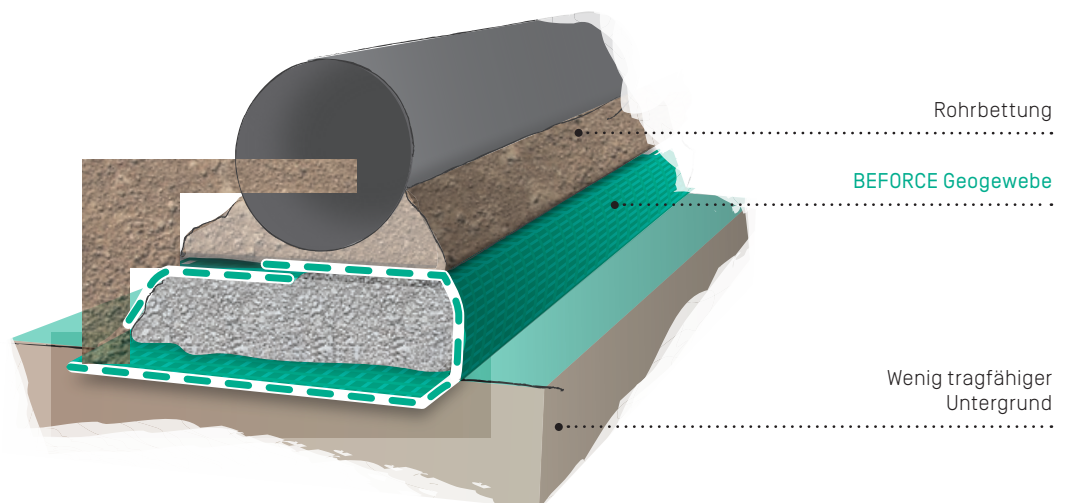
**Bewehrungslage
unter Straßen mit
ungebundenem
Oberbau (Baustraße,
Wirtschaftsweg,
Zuwegung
Erschließungs-
maßnahmen)**



**Trennen und Bewehren
einer Boden-
austauschschicht
zur Verbesserung der
Planumtragfähigkeit
und zur Sicherstellung
der Befahrbarkeit
während der Bauzeit**



**Bewehrtes Gründungs-
polster als Auflager
für Leitungen**



Anwendungsmatrix im Überblick

Aktuelle Datenblätter, Ausschreibungstexte, Zertifikate und technische Nachweise stellen wir Ihnen gerne auf Anfrage zur Verfügung.

Tel.: +49 (0) 911 642 00 – 0
 Fax: +49 (0) 911 642 00 – 90
 Internet: www.beco-bermueller.de
 E-Mail: info@beco-bermueller.de



Eigenschaften	PP 40	PP 50	PP 60	PH 55 (PP 80)
Produktart	Geogewebe			
Rohstoff	Polypropylen (PP)			
Geotextilrobustheitsklasse (GRK)	3	4	5	5
Höchstzugfähigkeit längs/quer	40 kN/m	50 kN/m	60 kN/m	80 kN/m
Anwendungsgebiete				
Deich- und Wasserbauwerke	●	●	●	●
Erd- und Grundbauwerke	●	●	●	●
Kanalbauwerke	●	●	●	●
Reitplätze		○	●	●
Straßen- und Verkehrsfläche	●	●	●	●
Wegebau	●	●	●	●

● geeignet ○ bedingt geeignet (projektbezogene Beurteilung notwendig)

Sondertypen auf Anfrage erhältlich

ANWENDUNG

in der Praxis

Drensteinfurt L 851

Bauzeit:	ab Juli 2017, ca. 4 Monate
Bauort:	L 851 Drensteinfurt/Sendenhorst
System:	BEFORCE PH 55 (PP 80)
Menge:	ca. 60.000 m ²
Anmerkung:	Entfall von umfangreichem Bodenaustausch



Das wohl anspruchsvollste Anwendungsspektrum für Geokunststoffe ist das Bewehren und Stabilisieren von Böden. Die eingesetzten Produkte bilden die Basis für langlebige und sichere Lösungen, die mit klassischen Methoden des Erdbaus nicht oder nur mit großen technischen und wirtschaftlichen Nachteilen durchführbar sind.

Für Neu- und Umbaumaßnahmen im Infrastrukturbereich stellen schlecht tragfähige Böden eine große Herausforderung dar. Übliche Bauweisen zur Stabilisierung des Baugrundes wie Bodenaustauschmaßnahmen sind oftmals mit einem deutlichen Kosten- und baulichen Mehraufwand verbunden. Gerade bei feinkörnigen Böden ist oftmals neben der bewehrenden Wirkung gleichzeitig die Trennung der ungebundenen Tragschichten vom Untergrund sicherzustellen.



Bei der Maßnahme Drensteinfurt war die Verwendung von grobem Schüttmaterial auf einem relativ verformbaren Untergrund vorgesehen. Die hohe Beanspruchung während des Einbaus erforderte daher ein Material, welches die GRK 5 sogar übertrifft.

Durch die Verwendung von BEFORCE PH 55 [PP 80] und dessen bewehrende Wirkung konnten zum einen die gewünschte Tragfähigkeit auf der Oberkante der ungebundenen Tragschicht erzielt und zusätzliche Bodenaustauschmaßnahmen minimiert werden. Zum anderen konnte gleichzeitig eine Trennung der ungebundenen Tragschichten vom feinkörnigen Untergrund gewährleistet werden.

Die Kraftübertragung bei Geweben geschieht wie bei gelegten und gewebten Geogittern nach dem Prinzip der Membranwirkung des Geokunststoffes. Hierfür ist eine vollflächige Spannung des Produktes durch Ein- oder Umschlagen notwendig.

Aufgrund der Rollenabmessungen des Produktes von 5,2 m Breite konnte zusätzlich der Verlegeaufwand reduziert werden. Auf der 9 m breiten Trasse waren so nur zwei Längsbahnen mit einer Überlappung von 50 cm erforderlich.

EINSPARPOTENZIALE und Tragschichtbemessung

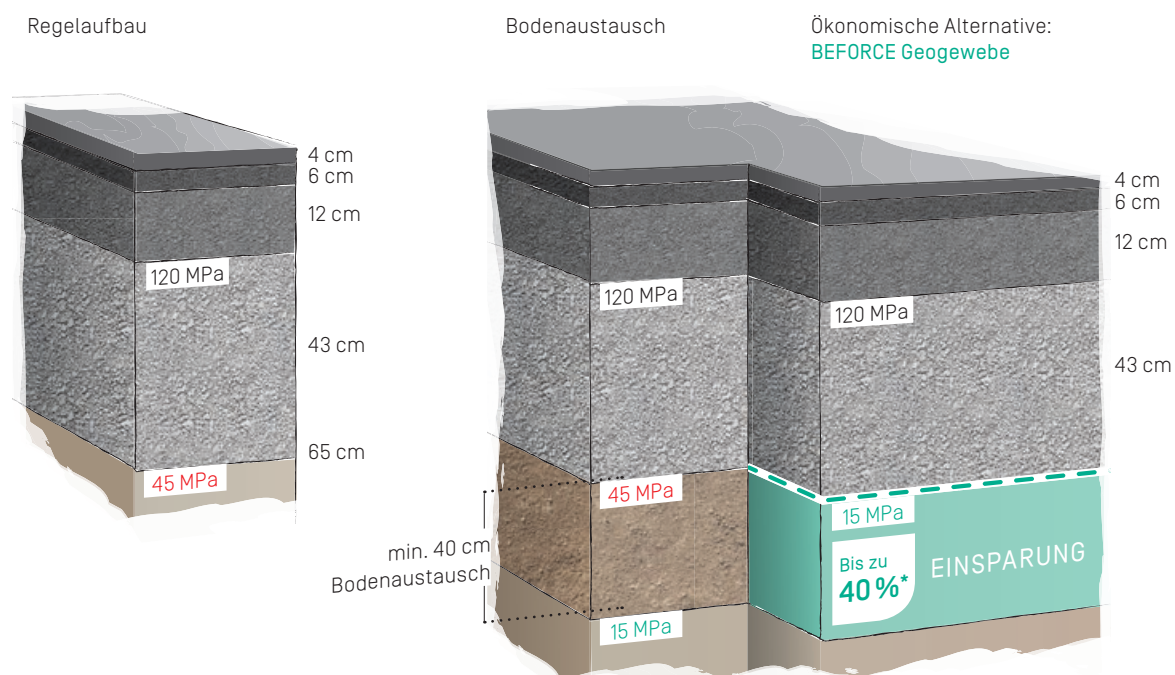
Ein sparsamer Umgang mit Ressourcen im Straßen- und Verkehrswegebau bezieht sich nicht mehr ausschließlich auf betriebswirtschaftliche und ökologische Kriterien beim Einsatz von Baugerät und Personal. Vielmehr werden Baumaßnahmen heute einer nachhaltigen Gesamtbetrachtung unterzogen.

In einer umfangreichen Studie der EAGM offenbarte die Lebenszyklusanalyse von Bauweisen mit Geokunststoffen die ökologischen und ökonomischen Vorteile im Vergleich zu konventionellen Bauweisen.

Durch den Einsatz von BEFORCE Geogeweben kann z. B. ein konventioneller Bodenaustausch größtenteils oder vollständig vermieden werden.

Beispiel: Straßenbau Belastungsklasse Bk3,2, Zeile 1, Tafel 1 RSt0, Ausgabe 2012

Weich – halbfester, toniger, schluffiger Untergrund; $E_{v2} = 15 \text{ MPa}$



Mit dem Einbau von BEFORCE Geogeweben ergeben sich Einsparungen von Kosten für mindestens 40 cm Aushub und Entsorgung sowie Lieferung und Einbau von Ersatzmaterial.



EINSPAR- POTENZIALE

von bis zu

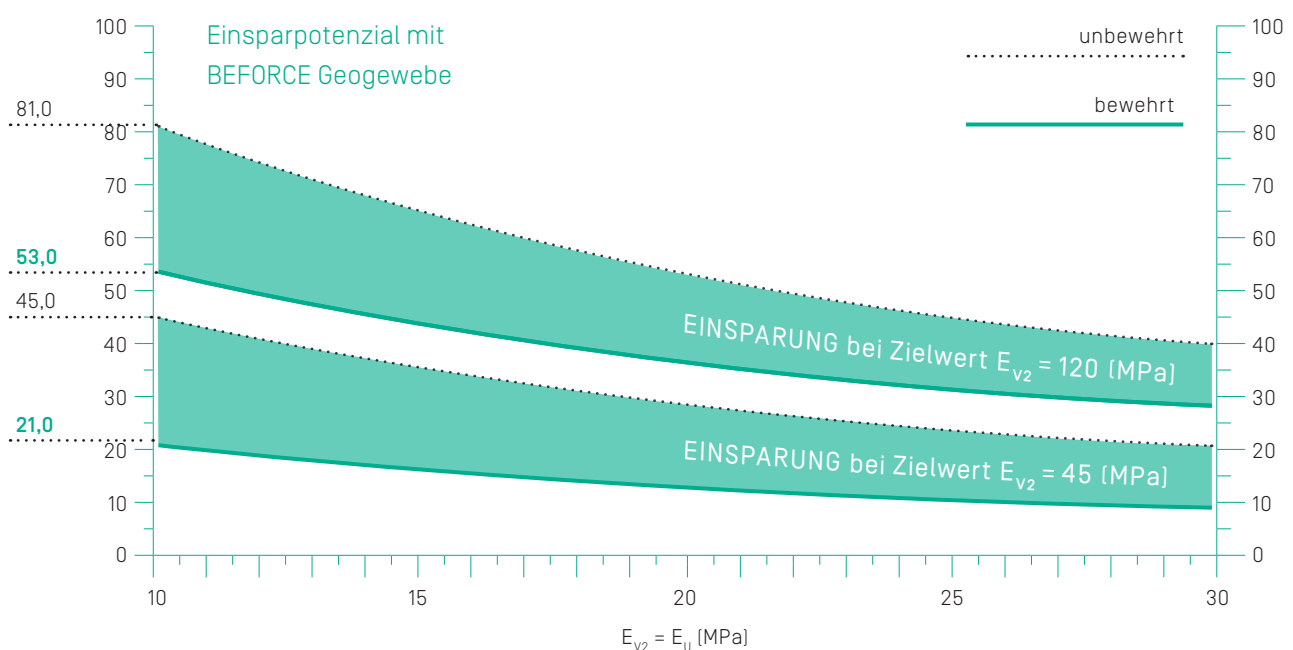
40 %*

Das Einsparpotenzial liegt je nach projektspezifischen Gegebenheiten bei bis zu 40 % gegenüber z. B. einem Bodenaustausch. Hinzu kommen die Kosten- und Zeitersparnis für Aushub und Entsorgung des Bodens, das Ersatzmaterial und dessen Lieferung und Einbau. Von all diesen Einsparungen profitiert gleichzeitig auch unsere Umwelt.

*Das tatsächliche Einsparpotenzial kann je nach projektspezifischen Rahmenbedingungen abweichen und ist von der Frostsicherheit des Straßenaufbaus und der Tragfähigkeit des Untergrundes abhängig.

Tragfähigkeitserhöhender Einfluss des Gewebes BEFORCE PH 55 (PP 80)

Schichtstärke h (cm)



Exemplarische Darstellung am Beispiel für ein Verformungsmodul $E_u = 10$ MPa

EINBAUHINWEISE

BEFORCE Geogewebe



Zu beachten:

1. Der Untergrund sollte möglichst eben sein, um einen vollflächigen Kontakt mit dem Gewebe zu gewährleisten.
2. Das Geogewebe ist glatt und ohne Falten zu verlegen.
3. Beim Überschütten und dem anschließenden Verdichten ist darauf zu achten, dass das Gewebe nicht verschoben wird oder sich Falten bilden.

Darüber hinaus sind unsere detaillierten Einbau- und Verlegehinweise für BEFORCE Geogewebe zu beachten.

VORTEILE

BEFORCE Geogewebe



- Trennung von Tragschichtmaterial und Untergrund
- Bewehrende Wirkung im Unterbau
- Reduzierung der Tragschichthöhe von Verkehrswegen
- Reduzierung von Spurrillen bei Wegen mit ungebundenem Oberbau
- Hohe Planungssicherheit
- Einfache Verarbeitung
- Geringer Arbeitsaufwand
- Geringe Transportkosten
- Kosteneinsparungspotenzial gegenüber konventionellen Verfahren





Bermüller & Co GmbH
Rotterdammer Straße 7
90451 Nürnberg

Telefon: +49 (0) 911 - 64200 - 0
Telefax: +49 (0) 911 - 64200 - 90

beco-bermueller.de

