

# TRAGSCHICHTSTABILISIERUNG

STABILISIERUNG UNGEBUNDENER  
MINERALISCHER SCHICHTEN







## Auf uns können Sie bauen – Tensor® Tragschichtstabilisierung

Eine dauerhaft ausreichende Tragfähigkeit von Tragschichten ist von entscheidender Bedeutung, wenn es um das langfristige und nachhaltige Funktionieren unserer Infrastruktur geht – sei es beim Bau von Verkehrswegen, von Park- und Lagerflächen oder um Zuwegungen aller Art. Häufig sind solche Baumaßnahmen in Regionen durchzuführen, in denen die Bodenverhältnisse dermaßen schlecht sind, dass es ohne zusätzliche Maßnahmen zur Stabilisierung nicht geht. In solchen Fällen sind ökonomische und ökologische Lösungen gefragt. Der konventionelle Bodenaustausch kann diese elementaren Anforderungen häufig nicht erfüllen. Seit mehr als 30 Jahren bietet Tensor hier passgenaue Lösungen mit Geogittern an und hat mit der Einführung des triaxialen Geogitters TriAxTX ein Produkt entwickelt, das beiden Anforderungen in höchstem Maß gerecht wird. Das Optimum kann jedoch nur erreicht werden, wenn leistungsfähige Produkte mit ingenieurtechnischem Verstand kombiniert werden. Vertrauen Sie daher auf unser erfahrenes Team gut ausgebildeter Ingenieure.

### Wie wirkt TriAx®? TriAx® stabilisiert!

Dies wird mittlerweile auch von der EOTA® (European Organisation for Technical Assessment) bestätigt. Für die TriAx-Produktreihe liegen die Europäischen Technischen Zulassungen ETA 12/0530 und 12/0531 vor.

Die Stabilisierungsfunktion wird durch die Verzahnung des Schüttmaterials mit dem Geogitter und der Abstützung der Kornpartikel erzeugt. Sie richtet sich nach der Horizontalbewegung der Kornpartikel des Schüttmaterials und verhindert die Bildung von Dehnungsbeanspruchungen. Ein zusätzlicher Effekt der Stabilisierung und der Abstützung des Korngerüsts des Schüttmaterials ist ein höheres E-Modul der Tragschicht und der damit verbundenen erhöhten Belastbarkeit, Verkehrsleistung und Tragfähigkeit.



*Vertrauen Sie auf das Tensar Know-how. Mit Produktionsstätten weltweit ist Tensar einer der Marktführer unter den Geogittern.*

## Tensar® TriAx®-Geogitter – Herstellungsverfahren

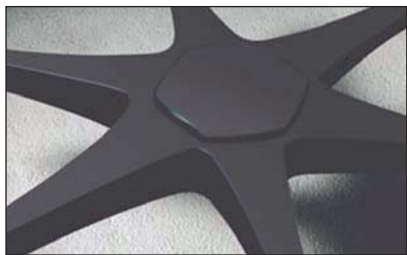
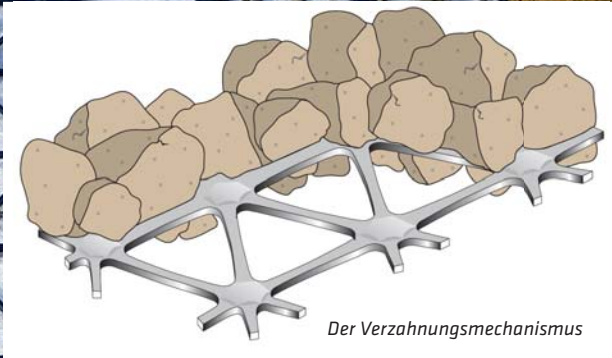
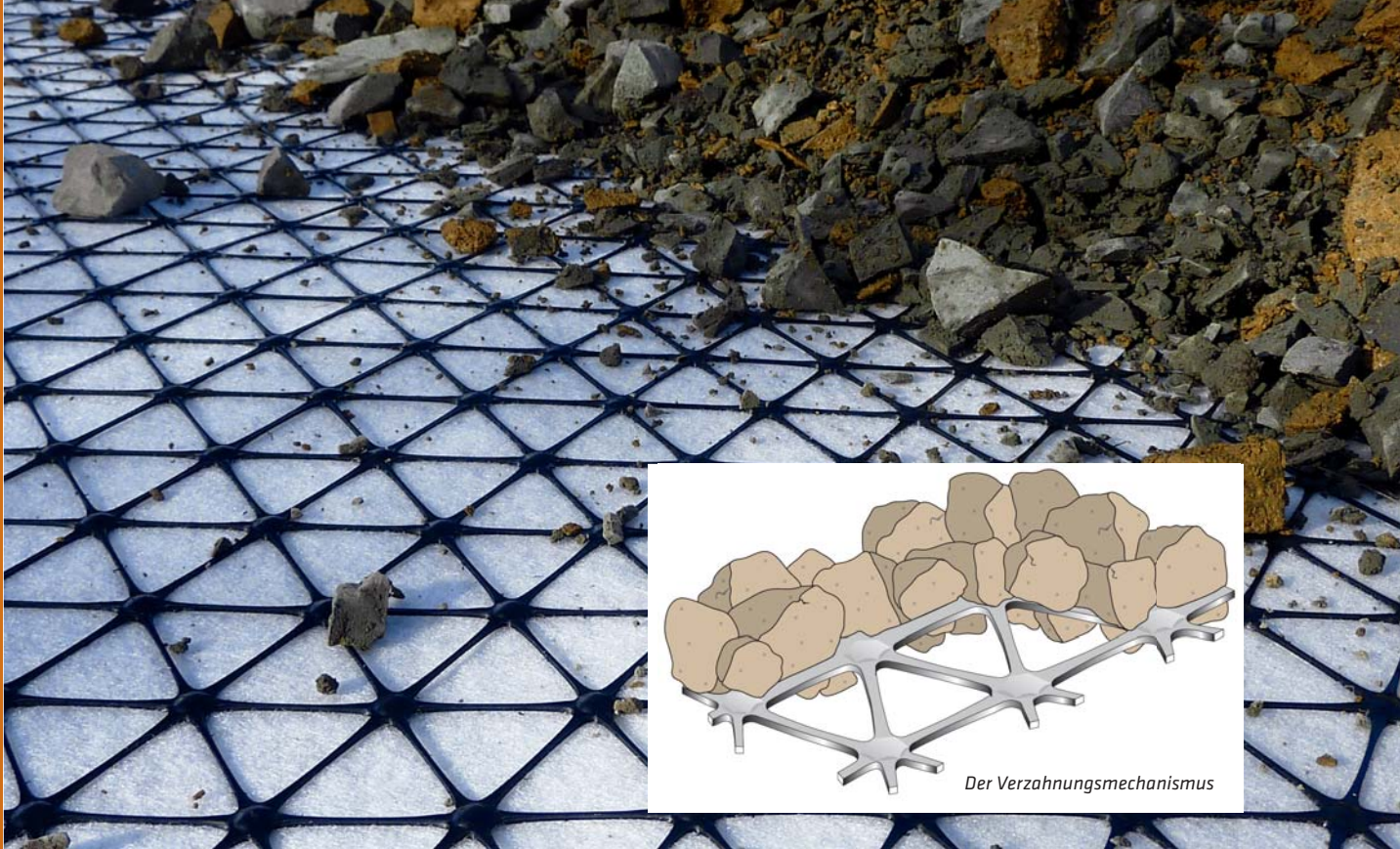
Die herausragenden Eigenschaften der Tensar Geogitter für die Tragschichtstabilisierung resultieren aus dem besonderen Herstellungsverfahren. Extrudierte Bahnen aus Polypropylen werden gestanzt und anschließend unter kontrollierten Bedingungen gestreckt.

Hierdurch wird eine monolithische Gitterstruktur erzielt, die in den Kreuzungspunkten nicht mehr thermisch / mechanisch fixiert werden muss. Die Folge ist eine hohe Knotenfestigkeit und Knoteneffizienz. Die Knoteneffizienz bezeichnet die Fähigkeit des Geogitters, Lasten von einer Rippe auf andere Rippen in verschiedenen Richtungen zu übertragen.

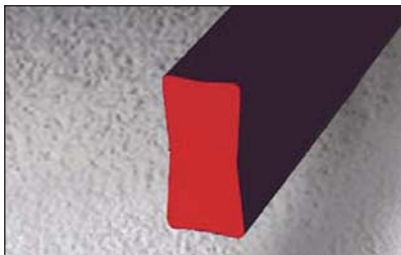
Entsprechend der verschiedenen Einsatzmöglichkeiten und unterschiedlichen Anforderungen gibt es die Tensar TriAx-Geogitter in verschiedenen Ausführungen, die auch als Kombinationsprodukte mit einem mechanisch verfestigtem Trenn- und Filtervliesstoff zur Verfügung stehen.

Tensar Produkte werden unter dem zertifizierten Qualitätsmanagement nach ISO 9001: 2008 und ISO 14001:2004 hergestellt.

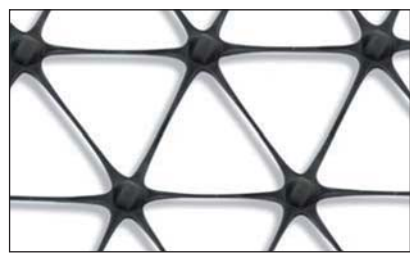




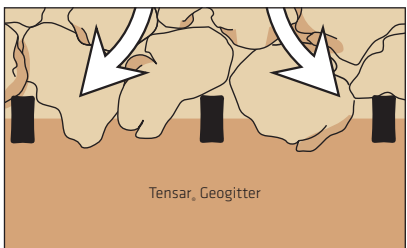
*Knotenpunkte, die 100% Kraft des Tragschichtsystems übertragen*



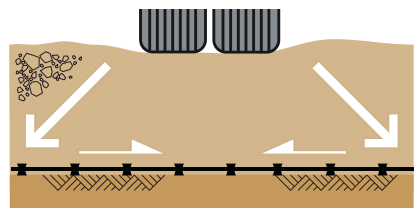
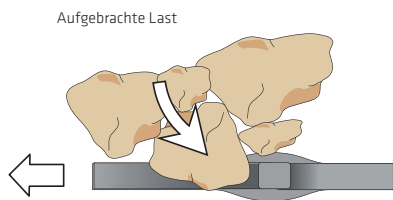
*Die besondere Form der TriAx Rippe begünstigt eine optimale Verzahnung des Schüttmaterials in den Öffnungen*



*Wesentliche Merkmale: Feste Knoten und stabile Rippen*



*Die spezifische Querschnittsform der TriAx-Rippen bietet Abstützungspunkte für das Schüttmaterial*



*Verbesserte Lastverteilung*

## Tensar® TriAx®-Geogitter

### Die Verzahnung

Die Verzahnung beschreibt den Mechanismus, durch den das Geogitter und das Schüttmaterial unter Lastbedingungen zusammenwirken. Während des Einbaus und der Verdichtung dringen Kornpartikel in die Öffnungen des Geogitters ein und stützen sich an den Rippen ab. Hierfür erforderlich sind eine hohe Knotenfestigkeit, Knoteneffizienz und formstabile Geogitteröffnungen mit konkav geformten Rippen.

### Die Stabilisierung

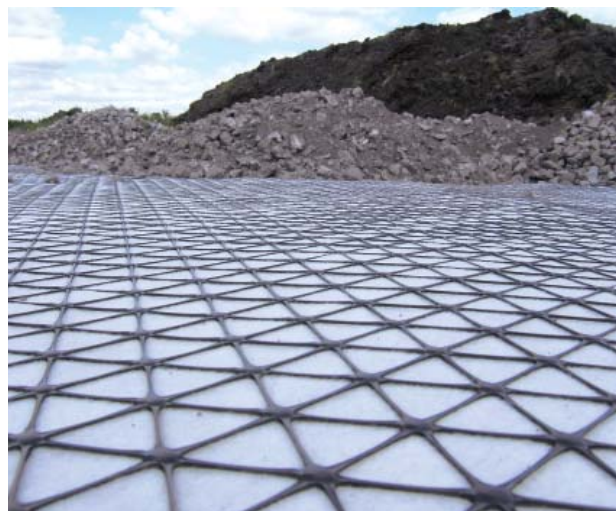
Unter Stabilisierung wird die vorteilhafte Auswirkung auf die Gebrauchstauglichkeit einer ungebundenen Tragschicht durch die Immobilisierung der Beweglichkeit der Kornpartikel unter einer aufgetragenen Last verstanden (vgl. ETA 12/0530; 12/0531). Durch diese Immobilisierung der Kornpartikel wird die Tragschicht wirksam stabilisiert. Ein zusätzlicher Effekt ist die Erhöhung des E-Moduls der Tragschicht und der damit verbundenen erhöhten Tragfähigkeit, Belastung und Verkehrsleistung. Das Tensar TriAx-Geogitter und das Schüttmaterial bilden zusammen ein System – eine mechanisch stabilisierte Tragschicht.





#### VORTEILE AUF EINEN BLICK

- ▶ Reduzierung der Tragschichtdicke um bis zu 50 %
- ▶ Vergleichmäßigung von Setzungen
- ▶ Verbesserter Lastabtrag
- ▶ Zeit- und Kostenersparnis durch schnelle und einfache Verlegung
- ▶ Schnelle Erhöhung der Belastbarkeit von wenig tragfähigem Untergrund
- ▶ Hohe chemische Beständigkeit
- ▶ Kombinierbar mit kalk- und zementverbesserten Böden sowie Recycling-Materialien
- ▶ Hohe Robustheit gegenüber Einbaubeschädigungen
- ▶ Schonung von Ressourcen durch Einsparung/ Reduzierung von Bodenaustausch



**VERTRAUEN SIE AUF DAS WELTWEITE TENSAR KNOW-HOW.**



# Anwendungsgebiete



## KLASSIFIZIERTER STRASSENBAU

Die Aufgabe von Geogitterlösungen ist es, die Tragfähigkeit im Rahmen der RStO Aufbaudicken zu verbessern und verschiedene Planumsverhältnisse wie Leitungsbereiche oder auch Torf- und Moorlinsen auszugleichen. Dabei sind auch Einsparungen von Bodenaustausch und damit verbundene Kosten ein wichtiger Aspekt.



## BAUSTRASSEN

Ressourcen schonende und wirtschaftliche Herstellung der gewünschten Tragfähigkeit, der geplanten Nutzungsdauer und der benötigten Oberflächenbeschaffenheit sind die Kriterien für die Erstellung von Baustraßen, Zuwegungen für Windkraftanlagen und weiteren nicht klassifizierten Flächen.



## ROHRLEITUNGSBAU

Eine gute Alternative zu konventionellen Lösungen bei der Gründung von Rohrleitungen auf schlecht tragfähigen Böden - wie z.B. Bodenaustausch oder Tiefgründungen mittels Pfählen - stellt die Verwendung von Geogittern dar. Ein mit Geogittern stabilisierter „Schotterbalken“ bietet eine hohe Tragfähigkeit, gleichmäßig evtl. auftretende Setzungen und gewährleistet bei der Verwendung eines Kombinationsproduktes zusätzlich eine trennende Funktion.



## ARBEITSEBENEN

Kräne und Rammen benötigen eine funktionierende Plattform mit hoher Genauigkeit und möglichst geringen Primär-Setzungen für den sicheren Betrieb. Gerade über schwach tragfähigen Böden werden diese Arbeitsplattformen gefordert.



## GLEISBAU

Sowohl die Planumsschutzschicht als auch die Tragschicht profitieren von der Geogitter-Stabilisierung - insbesondere bei schlecht tragfähigen Untergründen. Eine Geogitter verstärkte Schicht führt zu einer Erhöhung des E-Moduls der Verbundschicht aus Tragschicht und Geogitter und verbessert so die wirksame Unterstützung der Schwellen und Schienen.



## HAFEN- UND INDUSTRIEFLÄCHEN

Containerumschlag und Lagerbereiche, Schüttgut-Handling und Fertigungsplätze erfordern oftmals den Einsatz von Fahrzeugen mit hohen Achslasten. Mit Geogittern stabilisierte Tragschichten sind in der Lage, hohe Kräfte aufzunehmen und Verformungen deutlich zu reduzieren.



## FLUGHAFENFLÄCHEN

Da die Gewichte der neueren Generationen von Flugzeugen deutlich höher geworden sind, muss besondere Aufmerksamkeit auf die Radlasten in Hinblick auf die Konstruktion der Start- und Landebahnen sowie Rollwege gelegt werden.

# Was hat Tensar® sonst noch zu bieten?

## Wir bemessen für Sie – Tensar® Projekt-service

VON DER ERSTEN IDEE BIS ZUR ENDGÜLTIGEN REALISIERUNG IHRER BAUMASSNAHMEN BIETEN UNSERE ERFAHRENEN INGENIEURE/-INNEN IHNEN FOLGENDE SERVICELEISTUNGEN:

- ▶ Umfassende Produkt- und Anwendungsberatung
- ▶ Anwendungsspezifische Konstruktionsvorschläge
- ▶ Erstellen von Planungsunterlagen
- ▶ Vorbemessung der Standsicherheit
- ▶ Kompetente technische Betreuung vor Ort

## Die Bemessungsverfahren

### Die $E_{v2}$ -Methode – geringe zulässige Verformungen Das klassische Verfahren:

Dieses Bemessungsverfahren bezieht sich auf den vorhandenen  $E_{v2}$ -Wert des Untergrundes und auf das zu erreichende Verformungsmodul  $E_{v2}$  der Tragschichtoberkannte. Es findet hauptsächlich bei klassifizierten Aufbauten Anwendung.

### Die CBR-Methode – große zulässige Verformungen Das individuelle Verfahren für gebrauchstaugliche Oberflächen

Dieses Bemessungsverfahren berücksichtigt neben der Untergrundfestigkeit die tatsächliche Verkehrsbelastung, Lastart und -häufigkeit sowie Verformungsgrenzen.

### MUT-Methode – Das Verfahren für aussergewöhnlich schwere Fahrzeuge:

Dieses Bemessungsverfahren berücksichtigt die tatsächlichen Lasten durch schwere Militärfahrzeuge, wie zum Beispiel Panzer.

## Tensar® Systemlösungen sind berechenbar:

Anwendungen	Empfohlene Bemessungsmethoden für die jeweiligen Anwendungen		
	$E_{v2}$	CBR	MUT
Klassifizierter Straßenbau	X		
Baustraßen, Deichverteidigungswege		X	
Wirtschaftswege, Forstwege	X	X	
Container-Abstellflächen	X	X	
Logistik-, Handels-, Industrieflächen, Frachthöfe	X	X	
Busspuren	X	X	
Schlammteiche, Teerseen		X	
Flachgründungen	X		
Panzerstraßen, Militärfächen		X	X
Flughafen	X		

WEITERE INFORMATIONEN ZUR MUT-METHODE STELLEN WIR IHNEN GERNE AUF ANFRAGE ZUR VERFÜGUNG.

Ihr Vertriebspartner vor Ort:

## Bauen Sie auf Tensar®!

Sprechen Sie mit uns, wenn es um innovative und wirtschaftliche Lösungen für den Tiefbau geht! Wir bieten Ihnen mit unseren Produkten und Serviceleistungen eine umfassende Unterstützung. Gerne senden wir Ihnen auch Informationen zu diesen Themen:

- ▶ **Tensar. Geogitter und Geokunststoffe**  
Innovative Lösungen für den Tiefbau
- ▶ **Asphaltbewehrung**  
Bauliche Erhaltung von Verkehrsflächen
- ▶ **TensarTech, Geogitter bewehrte Systeme**  
Übersteile Böschungen, Stützkonstruktionen und Brückenwiderlager
- ▶ **TensarTech, Stratum™**  
System für Gründungen auf extrem gering tragfähigen Böden

Weitere Informationen über Tensar® finden Sie auf unserer Internetseite [www.tensar.de](http://www.tensar.de). Unter anderem stehen Ihnen hier auch Ausschreibungstexte und Verlegeanleitungen zum Download zur Verfügung. Bei Interesse an einer persönlichen Beratung rufen Sie den für Ihre Region zuständige(n) Tensar-Gebietsvertriebsleiter/in an – Telefonnummer und Adresse sind ebenfalls auf unserer Internetseite aufgeführt.

# Tensar®



Q 05288  
ISO 9001:2008



EMS 86463  
ISO 14001:2004

Tensar International GmbH  
Brühler Straße 9  
D-53119 Bonn

Tel.: +49 (0) 228 913920  
Fax: +49 (0) 228 9139211  
[info@tensar.de](mailto:info@tensar.de)  
[www.tensar.de](http://www.tensar.de)

Copyright © Tensar International GmbH 2013.

Alle Rechte hinsichtlich dieser Broschüre (inklusive Text, Bildern und Diagrammen) liegen bei Tensar International GmbH und/oder deren verbundenen Unternehmen. Jegliche rechtlich relevanten Verwertungshandlungen bedürfen der vorherigen schriftlichen Zustimmung von Tensar International GmbH. Diese Broschüre ersetzt alle vorhergehenden Broschüren. Sie dient alleine der unverbindlichen Information und Veranschaulichung und kann eine konkrete, projektspezifische Beratung nicht ersetzen. Der Nutzer der Broschüre ist für alle Handlungen und Entscheidungen selbst verantwortlich. Auch wenn sich Tensar International GmbH bemüht, alle Informationen richtig und vollständig bereitzustellen, kann für die Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit der in dieser Broschüre gelieferten Informationen keine Gewähr übernommen werden.

Tensar, TensarTech und TriAx sind eingetragene Marken.

Druck Oktober 2013, 6. Ausgabe