Organ der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, der Bundesvereinigung der Straßenbau- und Verkehrsingenieure und der Österreichischen Forschungsgesellschaft Straße · Schiene · Verkehr

Straße und Autobahn

64. Jahrgang Oktober 2013

10

www.strasse-und-autobahn.de

KIRSCH BAUM

Energieeinsparung
Die temperierte Straße

Berufsfragen
Bauingenieure und Baukultur

Asphaltstraßen
Performance Asphalt

Special Geokunststoffe

Straßen- und Wegebau mit Geogittern

Regelwerke und Normen

Bewehrte Erdbauwerke oder Tragschichten des Straßen –und Eisenbahnbaus sind Stand der Technik. Wie im stahlbewehrten Beton können auch beim bewehrten Boden die Kräfte aufnehmenden Geogitter die technischen Eigenschaften des Bodens erheblich verbessern.

Die Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e.V. (DGGT) hat bereits 1988 mit der zunehmenden Bedeutung der Geokunststoffe eine eigene Fachsektion „Kunststoffe in der Geotechnik" gegründet, die von Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E.h. Rudolf Floss bis 2005 geleitet wurde.

Seit 2006 leitet Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Ziegler die Fachsektion. Das Eisenbahnbundesamt (EBA), die Bundesanstalt für Wasserbau (BAW), die Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) und die Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) beschäftigen sich seit Jahrzehnten mit dem Einsatz von Geokunststoffen. Für die jeweiligen Zuständigkeitsbereiche wurden Prüfverfahren und vertraglich bindende Lieferbedingungen entwickelt, für das EBA und die BAW auch eigene Zulassungsbedingungen.

Das Deutsche Institut für Normung (DIN) und das Europäische Normungskomitee CEN haben zahlreiche Produkt- und Anwendungsnormen erarbeitet, die verbindlich eingeführt wurden und z. T. europaweite Gültigkeit besitzen. Im Literaturanhang sind einige der für Geogitter wesentlichen Empfehlungen, Richtlinien und Normen zusammengestellt.

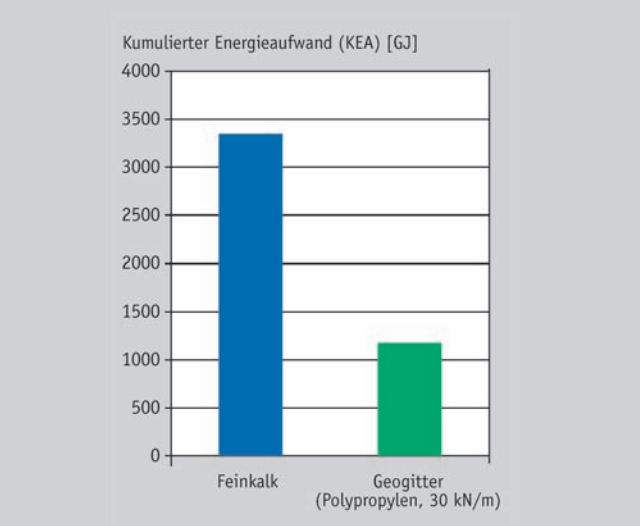


Bild 1: Kumulierter Energieaufwand bei einer Bauweise mit einer kalk- bzw. einer geogitterbewehrten Untergrundverbesserung im Vergleich (Beispiel Kreisstraße K34, Kreis Aachen, 2008; aus EGLOFFSTEIN (2009))

Geogitter: Wirtschaftliche und ökologische Bauweise

Geogitter werden in Deutschland seit den 70er Jahren erfolgreich eingesetzt und sind in vielen Anwendungsbereichen fester Bestandteil der Regelbauweisen.

In Extremfällen ermöglichen Geogitter überhaupt erst eine Begehung oder Befahrung von Untergründen, die ohne sie nicht sicher möglich wäre.

Ohne Geogitter würden in Deutschland heute noch tausende Hektar offener Schlamm- und Spülflächen des Altbergbaus Mensch, Tier und Umwelt gefährden.

Mit Geogittern bewehrte, ungebundene Schüttungen und Tragschichten sind:

- witterungsunabhängig ausführbar
- ressourcenschonend

Verfasseranschrift:
IVG Industrieverband Geokunststoffe e.V.
Industrie Center Obernburg
D-63784 Obernburg
www.ivgeokunststoffe.de

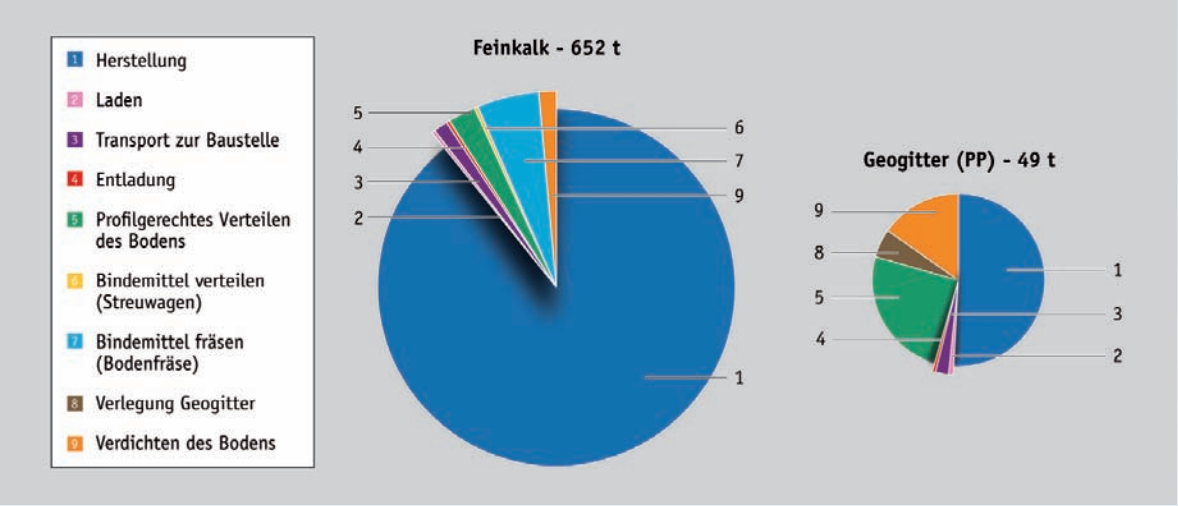


Bild 2: Kumulierte CO_2-Emmissionen einer Untergrundverbesserung mit Feinkalk und Geogitterbewehrung im Vergleich (Beispiel Kreisstraße K34, Kreis Aachen, 2008; aus EGLOFFSTEIN (2009))

- überall einsetzbar, unabhängig von den Bodenverhältnissen
- durch die einfache Verlegetechnik schnell herstellbar
- sofort befahrbar
- setzungsvergleichmäßigend
- emissionsarm
- wirtschaftlich
- dauerhaft

Ökologie: Geogitter mit hoher Nachhaltigkeit

Die Nachhaltigkeit von Bauweisen ist in unserer globalisierten Welt mehr als schönes Beiwerk zu den technischen Eigenschaften. Sie wird hoffentlich schon in den nächsten Jahren in die Wertung von Angeboten einfließen. Bauweisen, die wenig Energie verbrauchen, sind wirtschaftlicher als energieintensive Varianten. Sie schonen Ressourcen und sichern langfristig die Geokunststoff-Wettbewerbsfähigkeit und Lebensgrundlagen.

Am Beispiel einer Kreisstraße im Raum Aachen lässt sich über den kumulierten Energieaufwand (KEA) ein einfacher Vergleich erstellen (Bild 1). Gegenüber herkömmlichen Untergrundverbesserungen, hier im Vergleich Einfräsen von Feinkalk, wird bei der Stabilisierung der Tragschicht durch ein

Ideen. Ingenieure. Innovationen.

HUESKER – Ingenieurlösungen mit Geokunststoffen

Erd- und Grundbau

Durch den Einsatz der HUESKER Geokunststoffe im Erd- und Grundbau werden Bauwerke im schwierigen Gelände oder auf wenig tragfähigem Untergrund möglich – wirtschaftlich, umweltfreundlich, sicher.

Straßen- und Verkehrswegebau

Wasserbau

Umwelttechnik

www.HUESKER.com

HUESKER Ingenieure unterstützen Sie bei der Umsetzung Ihrer Bauprojekte.
Verlassen Sie sich auf die Produkte und Lösungen von HUESKER.

HUESKER Synthetic GmbH · 48712 Gescher
Tel.: + 49 (0) 25 42 / 701 - 0 · info@HUESKER.de

HUESKER
Ideen. Ingenieure. Innovationen.

Vorbituminierte S&P Asphaltbewehrungen

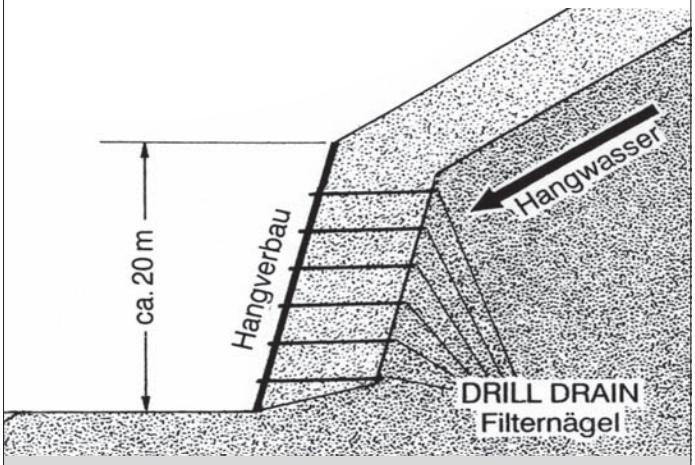
Carbophalt G®
Glasphalt G®

+ Vorbituminierte und knotenweiche Asphaltarmierungen aus Glas oder Carbon
+ Verhinderung der Rissreflexion in die Deckschicht
+ Schnelle und leichte Verlegbarkeit
+ Hervorragender Schichtenverbund

S&P Clever Reinforcement

S&P Clever Reinforcement GmbH
Tel.: +49(0)69 9 50 94 71-0
Fax: +49(0)69 9 50 94 71-10
info@sp-reinforcement.de
www.sp-reinforcement.de

Hangwasser?
Drill Drain® Hangentwässerung



Hangwasser in der Tiefe fassen und ableiten
kein Wasserdruck auf den Hangverbau
Eisdruck in der Frostperiode ausschließen
Bodenfestigkeit erhalten
Weitere Infos: www.ischebeck.de

FRIEDR. ISCHEBECK GMBH
Loher Str. 31-79 | DE-58256 Ennepetal

ISCHEBECK TITAN®

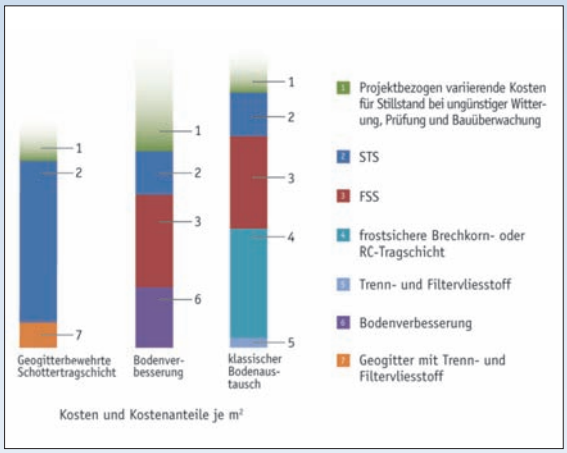


Bild 3: Kosten einer Untergrundverbesserung und Kostenanteile der Baustoffe an der Bauleistung

Geogitter signifikant weniger Energie verbraucht. (Anmerkung: KEA - Kumulierter Energieaufwand - Energiebilanz eines Produktes oder einer Bauweise von der Gewinnung der Rohstoffe, über den Transport, die Verarbeitung und die Nutzung bis zur Entsorgung).
Neben dem Energieeinsatz entscheiden die Emissionen von Bauweisen über eine nachhaltige, umweltfreundliche und klimaschonende Bewertung. Für das o.g. Beispiel der Kreisstraße zeigt Bild 2 die CO_2-Emissionen.
Obwohl das Geogitter aus einem energieintensiven Rohstoff hergestellt und dabei anteilig viel CO_2 freigesetzt wird, ist die Gesamtbilanz für den geogitterbewehrten Aufbau eindeutig vorteilhaft und insgesamt mit ausgesprochen niedrigen Emissionen verbunden.
Wenn CO_2-Emissionen vielen Menschen auch noch abstrakt vorkommen mögen: Spätestens die geringen Transporte zur Anlieferung der Geogitter, der stark reduzierte Baulärm und entfallende Belästigungen durch gesundheitsschädliche Staubverwehungen sind Pluspunkte auf der Emissionsseite der Geogitter.

Ökonomie: Geogitter rechnen sich

Ökologische Erwägungen treten bei akut leeren Haushaltskassen oft in den Hintergrund. Der Zwang zum Sparen ist allgegenwärtig. Sollen ökologische Vorteile genutzt werden, müssen die entsprechenden Bauweisen idealerweise mindestens ebenso günstig wie andere Bauweisen sein. Bild 3 stellt für das ökologisch bewertete Beispiel verschiedene Ausbauvarianten unter wirtschaftlichen Aspekten als Relativwerte gegenüber.
Bei richtiger Kombination der Baustoffe erreichen geogitterbewehrte Bauweisen einen deutlichen Kostenvorteil gegenüber dem althergebrachten Verfahren des einfachen Bodenaustausches. Aber auch zu anderen Lösungen, z. B. Bodenverbesserung, fallen keine höheren Kosten an. Die baubetrieblichen Vorteile der Geogitter wie weitgehende Witterungsunabhängigkeit, Anpassungsfähigkeit bei lokal schwankenden Untergrundtragfähigkeiten, geringe Materialkosten und leichte Rückbaubarkeit schlagen im Kostenvergleich voll durch, wenn die Unwägbarkeiten monetär bewertet werden. Geogitter bieten also ökologische Vorteile und schonen die Kassen. ■

Literaturverzeichnis

DIN 1054, Ausgabe 2005-01. Grundbau – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau

DIN EN 13249, Ausgabe 2005-04. Geotextilien und geotextilverwandte Produkte – Geforderte Eigenschaften für die Anwendung beim Bau von Straßen und sonstigen Verkehrsflächen

DIN EN 13250, Fassung 2005-04. Geotextilien und geotextilverwandte Produkte – Geforderte Eigenschaften für die Anwendung beim Eisenbahnbau

DIN EN 13251, Fassung 2005-04. Geotextilien und geotextilverwandte Produkte – Geforderte Eigenschaften für die Anwendung in Erd- und Grundbau sowie in Stützbauwerken

DIN EN 14475, Ausgabe 2006-04. Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) – Bewehrte Schüttkörper. Berichtigung 2006-12 zu DIN EN 14475

EBGEO – Empfehlungen für den Entwurf und die Berechnung von Erdkörpern mit Bewehrungen aus Geokunststoffen. Deutsche Gesellschaft für Geotechnik, 2010

Egloffstein, T. (2009): Bauverfahren mit mineralischen Baustoffen und Bindemitteln im ökologischen Vergleich mit dem Einsatz von Geokunststoffen. Geotechnik mit Geokunststoffen, 6. Geokunststoff-Kolloquium der NAUE GmbH & Co. KG, Januar 2009, S. 207-224

FGSV-Arbeitspapier Nr. 69, Ausgabe 2006. Verwendung von Vliesstoffen, Gittern und Verbundstoffen im Asphaltstraßenbau

Floss, R. (1971): Über den Zusammenhang zwischen Verdichtung und dem Verformungsmodul von Böden. Straße und Autobahn, Heft 10

Floss, R. (1973): Bodenmechanische Gesichtspunkte bei der Auswahl und Dimensionierung von Straßenbefestigungen. Straße und Autobahn, Heft 1, Merkblatt über Straßenbau auf wenig tragfähigem Untergrund. FGSV, Ausgabe 2010

Meyer, N.; Emersleben, A. (2007): Lastverteilung durch geokunststoffbewehrte Schüttungen auf weichem Untergrund. Geotechnik mit Geokunststoffen, 5. Geokunststoff-Kolloquium der NAUE GmbH & Co. KG, Januar 2007, S. 63-71

MGeokE – Merkblatt für die Anwendung von Geokunststoffen im Erdbau des Straßenbaus. FGSV, Ausgabe 2005

Ril 836 – Erdbauwerke und sonstige geotechnische Bauwerke planen, bauen und instand halten. DB Netz AG, 2008

RStO 01 – Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen. FGSV, Ausgabe 2001

TL Geok E-StB 05–Technische Lieferbedingungen für Geokunststoffe im Erdbau des Straßenbaus. FGSV, Ausgabe 2005

TL RC-ToB 95 – Technische Lieferbedingungen für Recycling-Baustoffe in Tragschichten ohne Bindemittel. FGSV, Ausgabe 1995

TL SoB-StB 04 – Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemitteln im Straßenbau. FGSV, Ausgabe 2004/Fassung 2007

ZTV E-StB 09 – Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau. FGSV, Ausgabe 2009

ZTV LW 99/01 – Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Befestigung ländlicher Wege. FGSV, Ausgabe 1999/Fassung 2001 mit Änderungen und Ergänzungen Ausgabe 2007

ZTV SoB-StB 04 – Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau. FGSV, Ausgabe 2004

ZTV T-StB 95/02 – Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Tragschichten im Straßenbau. FGSV, Ausgabe 1995/ Fassung 2002

ivg.Produktzertifikat

- **keine** Baustoffeingangsprüfung
- **kein** Zeitverlust beim Einbau von Geokunststoffen
- deshalb **kostengünstig**.

100 % ivg.

100 % Qualität.

Geokunststoffe, immer ein guter Grund.

www.ivgeokunststoffe.de/ivg-produktzertifikate

GÜTEÜBERWACHUNG ivg ★★★ GEOKUNSTSTOFFE