



Geokunststoffe:

Wirtschaftliche Fundationsschichten

Ein wichtiges Verwendungsfeld für Geokunststoffe ist der Einsatz in Fundationsschichten, sowohl für den Strassen- und Eisenbahnbau als auch für Baupisten, Arbeitsplattformen und sonstige Bauwerke.

Temporäre Baupiste (mit Bändchengewebe),
Doppelspurausbau Erzingen-Beringen.

Text+Fotos: Sebastian Althoff, dipl. Ing (FH)

Bei weichen bis sehr weichen Böden ist häufig die Tragfähigkeit des Untergrunds für einen herkömmlichen, rein mineralischen Aufbau nicht ausreichend, mit der Konsequenz, dass die Schichtstärken für Unter- und Oberbau deutlich erhöht werden müssen². Durch den Einsatz von Geokunststoffen kann dieser notwendige Materialeinsatz häufig deutlich reduziert werden.

Damit eine Fundations- bzw. Tragschicht wirtschaftlich bemessen werden kann, werden folgende projektspezifische Angaben benötigt:

- Vorgesehener Aufbau
- Tragfähigkeitsanforderung an die Planie der Fundationsschicht
- Beschreibung und Tragfähigkeit des Untergrunds
- Dauer und Belastung bei einer temporären Nutzung
- Eventueller Rückbau
- Stand des Grundwasserspiegels

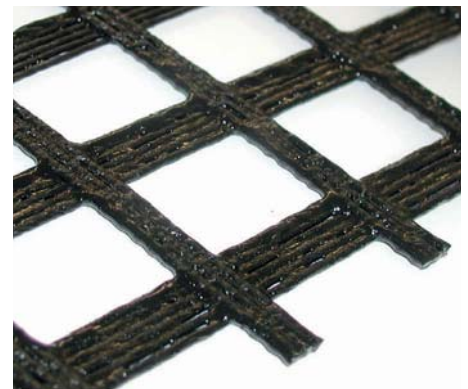
Abhängig von diesen Eingangsparametern gibt es verschiedene Produkttypen von Geokunststoffen, mit denen die geforderte Trag-



fähigkeit auf der Fundationsschicht erreicht werden kann. Die nachfolgend vorgestellten Produkttypen unterscheiden sich deutlich in ihrem Aussehen sowie in ihrer Wirkungsweise. Allen ist jedoch gemeinsam, dass die Dicke der Fundationsschicht im Vergleich zu einem unbewehrten Aufbau deutlich reduziert werden kann.

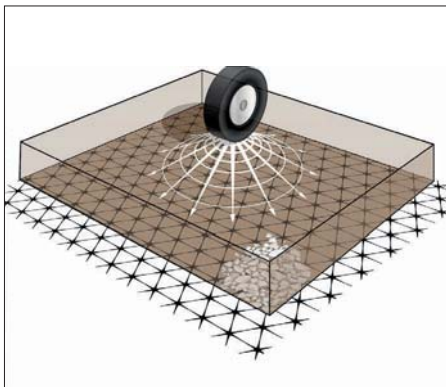
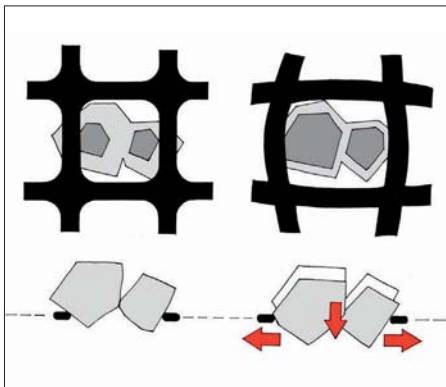
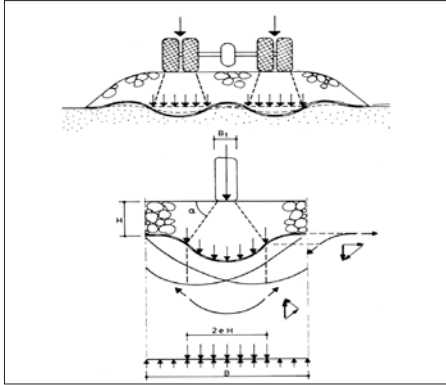
Komplexes Tragverhalten von bewehrten Tragschichten

Entsprechend dieser unterschiedlichen technischen Werte, Eigenschaften und Funktionsweisen ist es äusserst schwierig, die Produkte direkt anhand von technischen Datenblättern untereinander zu vergleichen. ►



Geokunststoffe:
Propex (Bändchengewebe),
Fortrac (Geogitter),
TriAx (triaxiales Geogitter).

**Fundationsschichtbewehrung
(Geogitter und Vlies), Schützenstrasse,
Pfäffikon SZ.**



**Funktionsmechanismen: Membranwirkung,
Verzahnung, Stabilisierung.**

Das SVG-Handbuch² und die Norm SN 670 242³ geben zwar mit 400 kNm⁻¹ einen üblichen Minimalwert für die Steifigkeit von Bewehrungsgeokunststoffen an. Der Hinweis in der EBGEO¹, dass keine allgemeingültigen Bemessungsregeln vorliegen, lässt jedoch erahnen, wie komplex das Tragverhalten von bewehrten Tragschichten ist. Weiterhin verweist die EBGEO explizit auf die Erfahrungswerte der Hersteller.



Die Anforderungen an ein geeignetes Produkt werden massgeblich von der gewünschten Tragfähigkeit auf der Fundationsschicht beeinflusst. Hierbei wird die Leistungsfähigkeit des Geokunststoffs im eingebauten Zustand, also im Verbund «Geokunststoff-Boden» beurteilt. Die unterschiedlichen Geokunststoff-Produkte erreichen diese Tragfähigkeit auf der Fundationsschicht mit unterschiedlichen Lastabtragungsmechanismen. Ein Bändchengewebe mit seiner nahezu geschlossenen und flächigen Struktur wirkt über dem Untergrund wie eine Membran («Membran-Effekt»). Die Belastung ruft eine initiale Dehnung in der Bewehrung hervor und es treten begrenzte Setzungen in dem belasteten Bereich auf. Der nicht belastete Bereich der Bewehrung (ausserhalb des Lastausbreitungswinkels) wirkt als Verankerung und reduziert die vertikalen Verformungen im Bereich der Belastung. Die Verankerungswirkung wird durch Schubspannungen auf beiden Seiten des Geokunststoffs erzeugt, welche durch Reibung in das Lockergestein übertragen werden.

Verzahnung mit der Geogitter-Öffnung

Bei offenen Strukturen, wie zum Beispiel bei Geogittern, werden diese Schubspannungen noch zusätzlich durch die Verzahnung des Geogitters mit dem grobkörnigen Lockergestein erhöht. Eine weitere tragfähigkeitserhöhende Wirkung wird bei Geogittern durch die stabilisierende Funktion der Geogitter erreicht. Die Körner des Schüttmaterials verzahnen sich in den Geogitter-Öffnungen und werden durch die Rippen aktiv gestützt. Dadurch entsteht ein Verbundsystem mit verbesserten Eigenschaften. Auf die Stabilisierung hat

insbesondere die Geometrie des Produkts einen Einfluss. Die Struktur des Geogitters bewirkt eine Kornstützung, wodurch eine «Gewölbewirkung» hervorgerufen wird, so dass der Erdverbundkörper zusätzliche Lasten aufnehmen kann.

Die für die Bemessung notwendigen Randbedingungen werden üblicherweise empirisch (aus bereits realisierten Baumassnahmen) ermittelt. Aus einer Vielzahl von realisierten Projekten können dann Bemessungsdiagramme erstellt werden. Die Lieferanten und Hersteller verfügen über langjährige Erfahrungswerte und Bemessungsnomogramme, mit denen die Tragfähigkeit auf dem Planum bzw. der für eine bestimmte Tragfähigkeit notwendige Aufbau bemessen werden kann. Üblicherweise können 20 bis 30 Prozent des mineralischen Fundationsschichtmaterials eingespart werden.

Ingenieurleistungen für ganzheitliche Lösungen

Ingenieurtechnische Bauwerke wie z. B. Tragschichten für Strassen und Verkehrsflächen bedürfen immer einer sorgfältigen Planung, Bemessung und Ausführung. Die Ingenieure der Lieferanten treten als Partner bei der Planung und Ausschreibung sowie als Berater bei der fachgerechten Ausführung auf und unterstützen mit ihrem Fachwissen alle am Bau beteiligten Stellen. ■

www.schoellkopf.ch

Literaturverzeichnis

- 1 EBGEO (2010): Empfehlung für den Entwurf und die Berechnung von Erdkörpern mit Bewehrung aus Geokunststoffen. Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e. V.
- 2 Rüegger R., Hufenus R. (2003): Bauen mit Geokunststoffen, Ein Handbuch für den Geokunststoff-Anwender. Schweizerischer Verband für Geokunststoffe (SVG).
- 3 SN 670 242 (2004): Geokunststoffe – Anforderungen für die Funktion Bewehren