



Obere Geogitterlage
Fortrac 110/110-30T.

Fundationsschichten

Je schlechter der Untergrund, umso wichtiger der Geokunststoff

Als Foundationsschichtbewehrung hat der Bewehrungsgeokunststoff die Aufgabe, die Tragfähigkeit einer Schicht zu erhöhen bzw. bei gleicher Tragfähigkeit die notwendige Schichtstärke zu reduzieren, Setzungen zu vergleichmässigen sowie Bereiche mit geringen Tragfähigkeiten zu überbrücken, wodurch der Einsatz von mineralischem Tragschichtmaterial reduziert werden kann und ein wirtschaftlicher Vorteil entsteht.

Text und Fotos: **Sebastian Althoff**

Ein wichtiges Verwendungsfeld für Geokunststoffe ist der Einsatz in Foundationsschichten sowohl für den Strassen- und Eisenbahnbau als auch für Baupisten, Arbeitsplattformen und sonstige Bauwerke. Dabei muss zwischen temporären und dauerhaften Bauwerken unterschieden werden. Temporäre Bauwerke, wie zum Beispiel Baupisten, die nur für eine limitierte Zeit benötigt werden und zu

einem späteren Zeitpunkt vollständig zurückgebaut werden, unterliegen anderen Anforderungen hinsichtlich Beständigkeit und Verformungen.

Damit ein Geokunststoff eine Foundationsschicht verstärken kann, muss durch den Geokunststoff eine Rückverankerung und Lastverteilung erfolgen. Für diese tragfähigkeitserhöhende Wirkung bedarf es aber einer ausreichenden Verformung [1]. Feldversuche

in der Schweiz haben gezeigt, dass bei einer Baustrasse, auf weichem bis sehr weichem Untergrund, in Geokunststoffen Dehnungen von 1 bis 2 Prozent auftreten. Weiterhin wurde aus den Feldversuchen abgeleitet, dass die zur Bewehrung eingesetzten Produkte eine gewisse Dehnsteifigkeit ($S = 400\text{-}600 \text{ kN/m}$) haben sollten [1]. Eine Dehnsteifigkeit von 400 kN/m entspricht einer Kraftaufnahme von mindestens 8 kN/m bei 2 Prozent Dehnung.

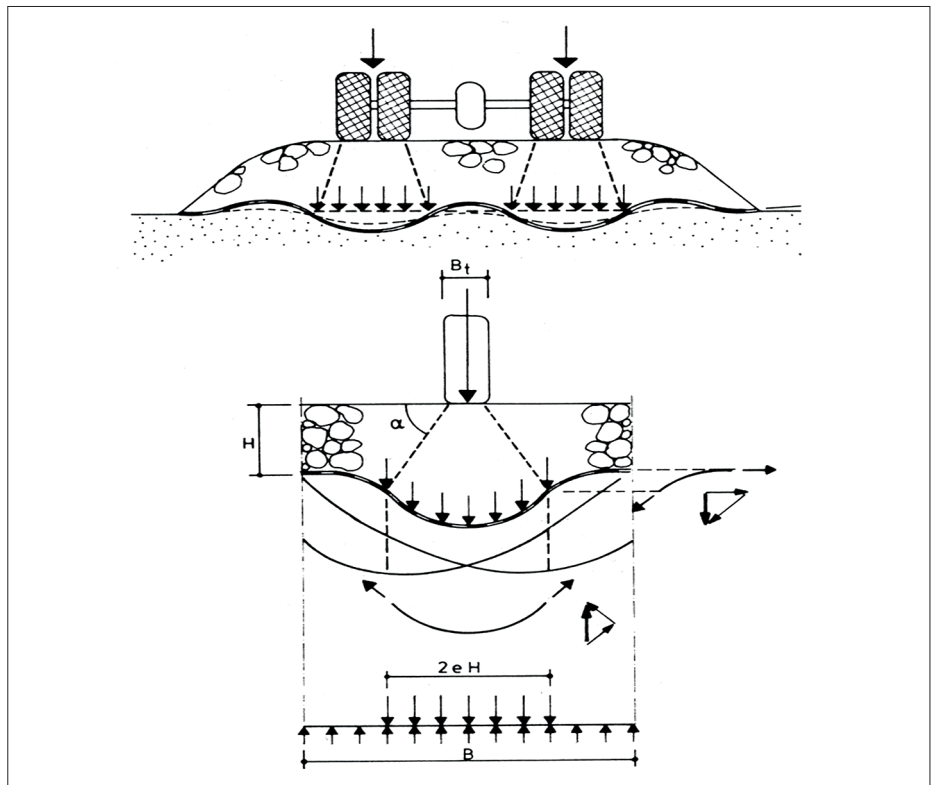
Rolliges Lockergestein kann sehr gut Druckkräfte, aber nahezu keine Zugkräfte aufnehmen. Das System «Geokunststoff/Lockergestein» kann Zugkräfte aufnehmen, wodurch Setzungen reduziert und die Lastverteilung optimiert wird. Das Einlegen eines Bewehrungsgeokunststoffs zur Verbesserung des Lastverformungsverhaltens ist insbesondere in Bereichen mit gering tragfähigen Böden heute übliche Praxis [2]. Grafik 1 zeigt schematisch die Wirkungsweise einer Geokunststoffbewehrung in einer Foundationsschicht.

Die Schottertragschicht bewirkt eine Lastverteilung, wodurch die den weichen bzw. gering tragfähigen Untergrund belastenden Spannungen reduziert werden. Der Geokunststoff wirkt über dem Untergrund wie eine Membran («Membrane Effect»), die Belastung ruft eine Dehnung in der Bewehrung hervor und es treten begrenzte Setzungen im belasteten Bereich auf. Der nicht belastete Bereich der Bewehrung (ausserhalb des Lastausbreitungswinkels) wirkt als Verankerung und reduziert die vertikalen Verformungen.

[1] Rügger R., Hufenus R. (2003): Bauen mit Geokunststoffen, Ein Handbuch für den Geokunststoff-Anwender, Schweizerischer Verband für Geokunststoffe (SVG).

[2] Althoff S. (2015): Dissertation: Nutzung gering tragfähiger Böden für geokunststoffbewehrten Erdbau – Versuche zur Interaktion Geokunststoff/Boden – Wirkungsgrösse, bodenverbessernde Massnahmen

Grafik 1: Wirkungsweise eines Geokunststoffs als Tragschichtbewehrung.

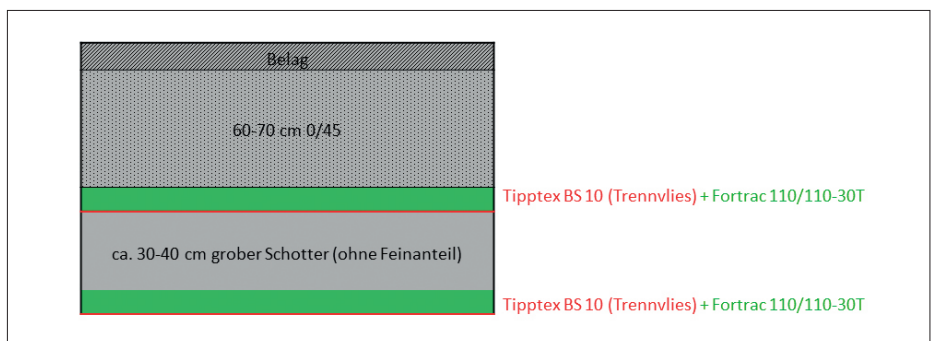


gen im Bereich der Belastung. Die Verankerungswirkung wird durch Schubspannungen an beiden Seiten des Geokunststoffs erzeugt, welche durch Reibung und/oder Verzahnung in das Lockergestein übertragen werden. Weiterhin kann durch ein Geogitter auch die Tragschicht stabilisiert werden.

Aktuelles Projektbeispiel: Sanierung der Dorfstrasse in Eggerstanden

Gegenwärtig wird die Dorfstrasse in Eggerstanden (AI) auf einer Länge von über 500 Meter instand gesetzt. Die komplette Sanierung des Abschnitts ist notwendig geworden, da die Strasse eine starke Schädigung (Setzungen und Risse in der Asphaltdeckschicht) aufgewiesen hat. Teilabschnitte wurden in der Vergangenheit immer wieder saniert, wobei diese Massnahmen nur oberflächlich waren. Die in der Vergangenheit sanierten Abschnitte zeigten recht zeitnah wieder Probleme. Erst die jetzigen Arbeiten werden das Problem der nicht ausreichend tragfähigen Fundamentalschicht beheben.

Aufgrund des gering tragfähigen (Untergrund-Tragfähigkeit von ME 0-3 MN/m²) und inhomogenen Untergrundes mit torfigen und organischen Einschlüssen hat die Bemessung einen zweilagigen Aufbau mit dem biaxialen Geogitter «Fortrac 110/110-30T» ergeben (Grafik 2). Durch das dehnsteife Geogitter in der unteren Lage wird schon die erste Schüttlage bewehrt, direkt dort, wo die Verformungen am grössten sind. Die zweite Lage Fortrac bringt nicht nur eine zusätzliche Verstärkung, sondern bewirkt vor allem eine plattenähnliche Wirkung, was zu geringeren Setzungsunterschieden führt. Der Aufbau wurde so gewählt, dass die Grundwasserhältnisse in der Umgebung der Strasse möglichst wenig beeinflusst werden, da die anstehenden sehr alten Gebäude teilweise nur unzureichend gegründet wurden.



Grafik 2: Ausgeführter Aufbau.

Das Foto zeigt das durch die Hörler Tiefbau AG fachgerecht verlegte Fortrac 110/110-30T aus der oberen Bewehrungslage, und im Hintergrund ist der Sántis zu sehen. Aufgrund der anwenderfreundlichen Eigenschaften des Forttracs könnte das hochzugfeste Geogitter auch unter beengten Verhältnissen problemlos und schnell verlegt werden. Dies war insbesondere wichtig, da das einseitige Befahren der Dorfstrasse sichergestellt werden musste und der Widenbach gequert wurde.

Ingenieurleistungen für ganzheitliche Lösungen

Ingenieurtechnische Bauwerke wie z. B. Fundamentalschichten für Strassen und Verkehrsflächen bedürfen immer einer sorgfältigen Planung, Bemessung und Ausführung. Die Ingenieure der Schoellkopf AG 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.

Projektbeteiligte

Bauherr: Bezirk Rüte (AI)

Projektverfasser: Hersche Ingenieure AG, Appenzell

Bauunternehmen: ARGE Hörler Tiefbau AG & Preisig AG, Teufen

Beratung Geokunststoffe: Schoellkopf AG, Rümlang