

Geogitterstabilisierte Straßen- und Verkehrsflächen trotz dem „Sommerfrost“

Die sichere und komfortable Nutzung einer Straße- oder Verkehrsfläche ist ein wichtiges Merkmal zur Beurteilung derer Qualität und Eignung. Diese werden sowohl von der Verkehrsbelastung als auch von den Baugrundeigenschaften stark beeinflusst. Schon während der Planung einer Verkehrsfläche werden diese Gesichtspunkte berücksichtigt, um die Nutzungsdauer der Fläche zu bestimmen. Nicht selten jedoch weist eine Straßenoberfläche Schäden auf, weit vor Ablauf der geplanten Nutzungsdauer. Diese treten in Form von Quer- und/oder Längsrissen sowie Verformungen auf. Woher kommt das?

Die Eigenschaften eines Baugrundes bleiben nicht über die gesamte Nutzungsdauer konstant. Diese Tatsache ist besonders gut, um stark bindige Böden zu erkennen, welche besonders nach längeren Trocken- oder Regenperioden ihre Eigenschaften ändern. Die Ursache dafür ist das Vermögen dieser Böden, Wasser aufzunehmen bzw. abzugeben. Der Feuchtigkeitsgehalt und damit zusammenhängend auch das Volumen dieser Böden wird erheblich durch wiederkehrende, langanhaltende Feucht- und Trockenperioden merklich verändert. Gelangt Feuchtigkeit in den bindigen Baugrund, so quillt er auf. Trocknet dieser aus, so schrumpft er.

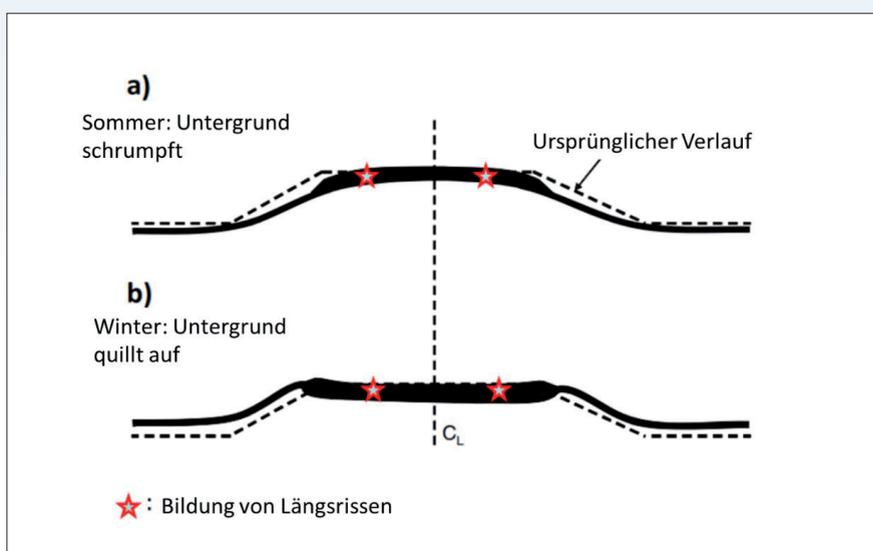


Bild 1: Das Schrumpfen und Quellen im Raum von Verkehrsflächen

Mehr Schäden durch trockene Sommer

Durch die langandauernden Trockenperioden der letzten Sommer

in Deutschland sind an vielen Straßen- und Verkehrsflächen erhebliche Schäden entstanden. Die Ursache dieser Schäden konnte in den meisten Fällen auf eine Austrocknung und somit einer Volumenreduzierung des bindigen Baugrun-

des zurückgeführt werden. Konstruktions- und lagebedingt ist dieser Effekt bei asphaltierten Straßen in leichter Dammlage unterschiedlich stark ausgebildet. In der Regel ist die Volumenänderung im Straßenrandbereich stärker ausgeprägt als im Bereich der Straßenachse, sodass es in der Übergangzone zu unkontrollierten, inneren Zwangsspannungen kommt. In den meisten Fällen führen diese Beanspruchungen zu lokalen Straßenschäden (Bild 1). Weil das Schadensbild der Straße an einen Frost-Tau-Wechsel-Schaden erinnert wird umgangssprachlich von „Sommerfrost“ gesprochen. Ein Problem, welches immer häufiger in den letzten Jahren beobachtet wurde und sich i. A. mit Längsrissen an den Randbereichen der Straßenoberflächen zu erkennen gibt. Eine sichere und komfortable Nutzung ist in solchen Fällen nicht mehr

gewährleistet, sodass eine kostenintensive Sanierung der Fahrbahn erforderlich wird.

Langzeitstudie mit Geogittern

Umfangreiche Untersuchungen haben gezeigt, dass geogitterstabilisierte Straßen- und Verkehrsflächen sich erfolgreich dem Sommerfrost widersetzen können.

Bild 2: Geogitterstabilisierter Straßenaufbau

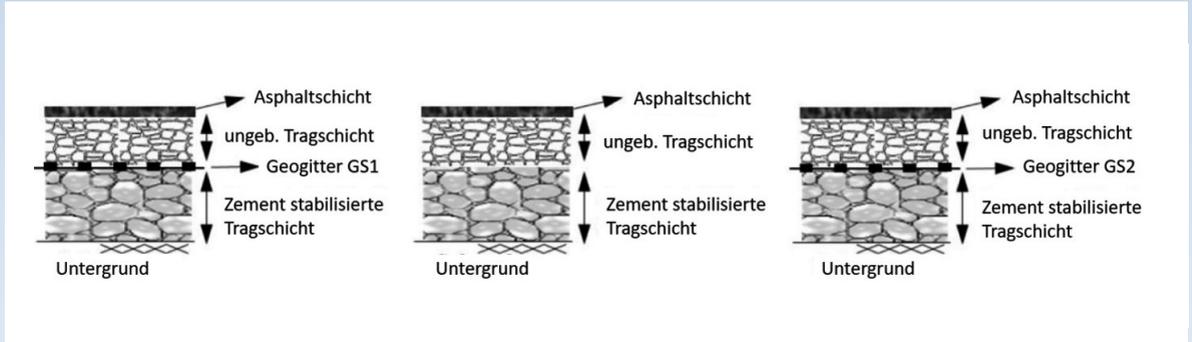


■ Verfasserin

Ing. (M. Eng.)
Kalliopi Fotiadou
fotiadou@tensar.de

Tensar International GmbH
D-53119 Bonn
www.tensar.de

Bild 3:
Konstruktionsprofile
a) Abschnitt 1 GS1,
b) Kontrollabschnitt,
c) Abschnitt 3 GS2



Geogitter werden seit Jahrzehnten erfolgreich in ungebundenen Tragschichten eines Straßenoberbaus eingesetzt (Bild 2). Insbesondere stabilisierende Geogitter [1] sind in der Lage das Korngerüst zu immobilisieren, indem die Bewegung der Kornpartikel dauerhaft beschränkt wird. Der geogitterstabilisierte Oberbau wirkt den inneren Zwangsspannungen, resultierend aus Volumenänderungen, entgegen und sorgt für eine sichere und komfortable Nutzung der Straße bzw. der Verkehrsfläche.

Den Einfluss stabilisierender Geogitter bei Böden, die schrumpfen und quellen hat die University of Texas at Austin in Texas, USA, im Rahmen einer Langzeitstudie untersucht und ausgewertet [2]. Bei dieser Studie wurde gezielt eine Versuchsstrecke entlang einer stark befahrenen Verkehrsstraße in Texas, die auf einem quellenden Untergrund hergestellt wurde, ausgewählt. Die Teststrecke befindet sich ca. 183 km südlich von Austin auf der stark befahrenen Cabeza Road und wurde im Jahre 2014 erbaut und über einen Zeitraum von vier Jahren überwacht und anschließend ausgewertet. Die Versuchs-

strecke wurde in drei Testabschnitte unterteilt. Der grundsätzliche Straßenoberbau wurde gleich gehalten. Auf einer Zement-stabilisierten Tragschicht (Ausführungsdicke ca. 15–20 cm) wurde eine 15 cm dicke ungebundene Tragschicht mit anschließender Asphaltdecke aufgebracht. Der einzige Unterschied innerhalb der Oberbauten bestand in der Geogitterstabilisierung der ungebundenen Tragschicht bei Testabschnitt 1 und 3. Der erste Testabschnitt wies eine Streckenlänge von ca. 75 m auf und wurde mittels einer Lage Stabilisierungsgeogitter mit einer dreieckigen Öffnungsstruktur von 33 mm (GS1) erbaut. Der zweite Abschnitt diente als Kontrollabschnitt, ebenfalls ca. 75 m lang, und wurde ohne Geogitter errichtet. Abschnitt 3, ca. 127 m lang, wurde mit einer Lage Stabilisierungsgeogitter einer dreieckigen Öffnungsstruktur von 40 mm (GS2) erbaut. Die Geogitter wurden immer an der Grenzschicht zwischen der Zement-stabilisierten Tragschicht und der ungebundenen Tragschicht eingebracht. Die beschriebenen Straßenaufbauten sind in Bild 3 dargestellt.

Geogitter können Schäden verringern

Im Zeitraum der Untersuchung, zwischen 2015 und 2018 wurde die Vertikalbewegung der Straßenoberfläche an ausgewählten Stationen innerhalb der drei Testabschnitte gemessen sowie die entstandenen Längsrisse dokumentiert.

In Bild 4 sind die Veränderungen des prozentualen Anteils der umweltbedingten Längsrisse dargestellt. Die Ergebnisse zeigen, dass bei den Abschnitten mit Geogitter deutlich weniger Längsrisse auftreten, verglichen mit dem Kontrollabschnitt ohne Geogitter.

Interessant ist die Tatsache, dass der Prozentsatz der Risse in allen Testabschnitten über bestimmte Zeiträume sowohl zu als auch abnimmt. Das Öffnen und Schließen der Längsrisse wurde mit den Umweltveränderungen am Standort korreliert. Temperatur und Niederschlag üben einen entscheidenden Einfluss auf das Verhalten der Testabschnitte aus. Der maximale Prozentsatz der Längsrisse wurde nach einer besonders heißen und tro-

ckenen Jahreszeit festgestellt, diese Umstände sind kennzeichnend für das Phänomen „Sommerfrost“.

Mit den durchgeführten Untersuchungen konnte belegt werden, dass Geogitter mit einer stabilisierenden Funktion [1] die Bildung von Längsrisse erfolgreich minimieren, sodass die Gebrauchstauglichkeit der Straße bzw. die Sanierungsintervalle deutlich verlängert werden können. Der Einsatz von Geogittern reduziert „Sommerfrostschäden“ auf ein Minimum und bietet somit eine langfristig sichere und wirtschaftliche Lösung im Straßenbau.

Literaturverzeichnis

- [1] DIN EN ISO 10318-1:2018-10: Geokunststoffe – Teil 1: Begriffe (ISO 10318-1:2015 + Amd 1:2018); Dreisprachige Fassung EN ISO 10318-1:2015 + A1:2018. Beuth Verlag, Berlin
- [2] Roodi, G. H.; Zheng, L.; Zornberg, J. G. (2019): Case History of a Geosynthetic-Stabilized Base Roadway Founded over Expansive Clay Subgrade. Geo-Congress 2019 GSP 310, Austin, Texas, USA, pp. 430–443

Bild 4: Prozentualer Anteil der Längsrisse über den Untersuchungszeitraum

