

Erfahrungen mit einem neuartigen Gründungs- und Sanierungsverfahren im Verkehrswegebau

Univ.-Prof. Dr.-Ing. H.-G. Kempfert & Dipl.-Ing. D. Zaeske, Universität Gh-Kassel, Deutschland

1 EINFÜHRUNG

Zur Gründung von Verkehrswegen auf gering tragfähigem Untergrund wird in letzter Zeit zunehmend ein neuartiges Verfahren angewendet, bei dem der Untergrund rasterartig von pfahlähnlichen Elementen (z.B. Pfähle, Betonrüttelsäulen, Rüttelstopfsäulen, usw.) bis in tragfähige Bodenschichten durchfahren wird und oberhalb geokunststoffbewehrte mineralische Tragschichten ausgeführt werden. Dieses Verfahren hat sich in der bisherigen Ausführungspraxis, insbesondere im Anwendungsbereich von Eisenbahnverkehrswegen, als sehr wirtschaftlich und effektiv erwiesen. Da der Untergrund nicht entfernt oder in seiner ursprünglichen Struktur verändert werden muß, bietet dieses Verfahren auch eine kostengünstige Möglichkeit für Sanierungsmaßnahmen an bestehenden Bauwerken. Vorteilhaft wirken sich dabei insbesondere die kurzen Ausführungszeiten aus, die die Herstellung der Untergrundverbesserung in Anspruch nimmt. Das Gründungssystem läßt sich außerdem an natürliche oder künstliche Hindernisse leicht anpassen, da die Konstruktion sehr flexibel ausgeführt werden kann.

2 WIRKUNGSWEISE DES TRAGSYSTEMS

Der grundsätzliche Tragmechanismus ist in Bild 1 dargestellt. Die bewehrte Tragschicht lagert sowohl auf den pfahlartigen Tragelementen als auch auf der anstehenden weichen Bodenschicht (Bild 1, rechts). Infolge der unterschiedlichen Steifigkeiten konzentrieren sich die vertikalen Bodenspannungen über den Tragelementen, was mit einer entsprechenden Spannungsumlagerung in der mineralischen Tragschicht verbunden ist. Bisher abgeleitete Tragvorstellungen gehen davon aus, daß sich in der Dammschüttung eine räumliche Gewölbewirkung über den steifen Tragelementen einstellt, sofern eine ausreichende Dammhöhe zur Verfügung

steht (Bild 1, links). Aus Gleichgewichtsgründen nehmen die senkrecht auf den Untergrund wirkenden Spannungen ab, d.h. die setzungsempfindlichen Bodenschichten werden entlastet.

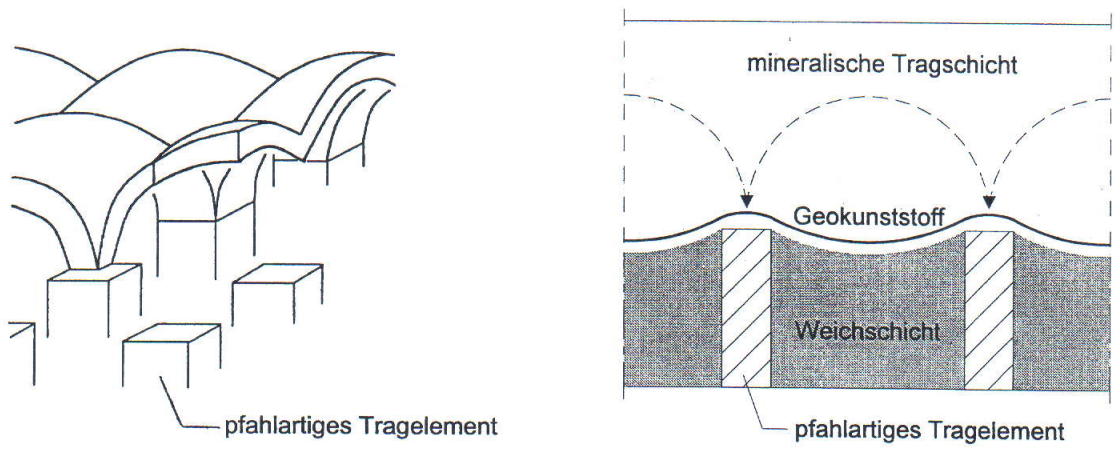


Bild 1: Angenommene Gewölbetragswirkung in der mineralischen Tragschicht (links), Membranwirkung der Geokunststoffbewehrung am verformten System (rechts)

In der Ebene der Dammaufstandsfläche finden unterschiedliche Setzungen der Tragelemente, bzw. des nachgiebigeren Bodens statt. Diese Verformungsunterschiede bewirken Dehnungen und Zugkräfte in der Geokunststoffbewehrung, die über den Köpfen der Tragelemente verlegt ist. Die Geokunststoffe spannen sich dabei wie eine Membran über die unnachgiebigen Tragelemente und führen zu einer weiteren Entlastung des setzungsempfindlichen Untergrundes. Eine vollständige Entlastung des Bodens zwischen den Tragelementen kann wegen der begrenzten Steifigkeit der eingesetzten Geokunststoffe jedoch nicht erreicht werden, d.h. der Boden muß eine begrenzte Stützfunktion wahrnehmen. Kennzeichnend für die Gründungskonstruktion ist damit, daß die Lasten vorzugsweise von den gering tragfähigen Bodenschichten zu den pfehlähnlichen Tragelementen umgelagert werden.

Derzeit liegt ein abgesichertes Berechnungsmodell für die Verbundkonstruktion nicht vor. In der bisherigen Ausführungspraxis hat sich jedoch ein vereinfachtes Bemessungskonzept durchgesetzt, daß eine Dimensionierung der Geokunststoffbewehrung auf der sicheren Seite ermöglicht (*Kempfert et.al., 1997*).