

## IX/3 Bodenmechanische Eigenschaften stabilisierter Verfüllmaterialien

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Karl Josef Witt

Eine Vielzahl von Schäden und Mängeln im kommunalen Tiefbau ist auf die unsachgemäße Verfüllung von Leitungsgräben zurückzuführen. Bedingt durch räumlich beengte Verhältnisse, ungünstige Witterungseinflüsse, ungeeignete Böden, Zeit- und Kostendruck werden die Leitungs- und die Verfüllzone von Rohrgräben nicht hinreichend gut verdichtet. Mittelfristig ergeben sich Setzungen im Straßenraum, langfristig wird als Folge der ungleichmäßigen Betung die Lebensdauer der Rohre stark abgemindert. Diese Gefährdungen treten nicht auf, wenn die Leitungszone oder die gesamte Aufgrabung mit sog. stabilisierten Bodenmaterialien verfüllt werden. Es handelt sich dabei um fließfähigen Boden-Mörtel, der zu einem stichfesten Boden aushärtet. Als Zuschlagstoff werden im Idealfall der beim Aushub anfallende Boden, meist jedoch Mineralgemische oder Recyclingböden (RC-Materialien) mit definierter Körnung verwendet. Die Fließfähigkeit wird mit einem Plastifikator eingestellt, als Bindemittel werden Zement oder Kalk eingesetzt.

Für den vom Forschungsinstitut für Tief- und Rohrleitungsbau Weimar e. V. (FITR) entwickelten Weimarer Bau-Mörtel<sup>®</sup> wurden die bodenmechanischen Parameter bestimmt. Zwei charakteristische Böden, ein natürlicher Mittelsand der Körnung 0/2 mm und ein weitgestuftes RC-Material wurden untersucht. Bei dem RC-Boden handelt es sich um einen schluffigen, stark kiesigen Sand der Körnung 0/16 mm, wie er üblicherweise bei der Aufbereitung von mineralischem Bauschutt anfällt. In Abhängigkeit von der Abbindezeit wurden die Parameter Steifemodul, Druckfestigkeit, Scherparameter und Wasserdurchlässigkeit ermittelt.

Die frischen Mischungen hatten ein Ausbreitmaß von 50 bis 55 cm. Die Rezepturen wurden so eingestellt, dass nach 28 Tagen die einaxiale Druckfestigkeit  $q_u < 0,5 \text{ N/mm}^2$  beträgt. Die Wasserdurchlässigkeit des abgebindenen Verfüllmaterials lag etwa um den Faktor 1000 unter der Durchlässigkeit des unstabilierten Materials. Die Steifigkeiten liegen etwas über denen des optimal verdichteten Zuschlagstoffes. Wie bei vielen mit Bindemitteln verbesserten Böden nimmt der Reibungswinkel nur geringfügig zu, während durch die geringe Bindemittelgabe die Kohäsion bis auf den 10-fachen Wert ansteigt. Die Untersuchungen belegen, dass sich das Festigkeitsverhalten, das Scherverhalten und die Wasserdurchlässigkeit des Boden-Mörtels über die Rezeptur auf die gewünschten Werte reproduzierbar einstellen lassen. Dies gilt für natürliche Böden wie auch für RC-Materialien. In einem nächsten Untersuchungsabschnitt werden die Langzeitbeständigkeit und das Langzeitverhalten bei dynamischer Beanspruchung untersucht. Darüber hinaus wird mit Hilfe numerischer Modellierung die Wechselwirkung zwischen Rohr und stabilisiertem Verfüllmaterial unter Variation der Grabenbreite und unter Berücksichtigung des seitlich angrenzenden Bodens mit seinen mechanischen Eigenschaften simuliert. Diese Untersuchungen des Systems Rohr – Verfüllmaterial – angrenzender Boden zielen auf eine Minimierung der Grabenbreite, um beim Einsatz stabilisierter Verfüllmaterialien neben dem Qualitätsgewinn und den ökologischen Vorteilen auch eine deutliche Kostenersparnis zu erreichen.

**Verfasser:** Univ.-Prof. Dr.-Ing. Karl Josef Witt  
Bauhaus-Universität Weimar  
Fakultät Bauingenieurwesen  
Professur Grundbau  
Marienstraße 7a  
99421 Weimar

Telefon: (0 36 43) 58 – 45 61  
Telefax: (0 36 43) 58 – 45 64  
e-mail: [kj.witt@bauing.uni-weimar.de](mailto:kj.witt@bauing.uni-weimar.de)  
Internet: <http://www.uni-weimar.de/geotechnik>