

# Geotechnik

# 3/2019

## Organ der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik

Anzeigenschluss:

**19.08.2019**

Druckunterlagenschluss:

**22.08.2019**

Erscheinungstermin:

**19.09.2019**



### Produkte & Objekte

Firmen-Berichte zu Referenzobjekten, Produkten, Verfahren, Anwendungen, Dienstleistungen etc. zu den Themen:

### Schwerpunktausgabe

Fachsektionstage der DGGT 29.-30.10.19 in Würzburg

STUVA Tagung 18./19.11.19 in Frankfurt

Geotechnik, Spezialtiefbau,

Grundbau, Baugruben, Deponiebau und -sanierung, Pfahlgründungen, Bodenverbesserungen, Geodäsie, Geoinformationssystem, Baugeologie, Einsatz von Geotextilien

Innerstädtischer Tunnelbau

Vortrieb, Tunnelbohrmaschinen, Tunnelausrüstung, Abdichtung, Baugrubenumschließung, Sicherheit im Tunnelbau, Tunnelbelüftung, maschineller Tunnelbau, Sanierung etc.

### Zusatzverbreitung:

GEC Geotechnik-Messe Offenburg 23.-24.10.19

### Fachaufsätze

Peter Nagy, Dietmar Adam

#### Arbeitsintegrierte Verdichtungskontrolle während der Rütteldruckverdichtung

Die Rütteldruckverdichtung ist ein Bodenverbesserungsverfahren, das bei der tiefreichenden Verdichtung von grobkörnigen Böden weltweit seine Anwendung findet. Der wesentliche Vorteil dieser Technologie besteht neben der Vorwegnahme von Setzungen durch Verdichtung des Bodens in der Homogenisierung des Untergrundes. Trotz der langjährigen Tradition des Verfahrens basieren heutzutage die Festlegung von Prozessparametern sowie die Kontrolle und der Nachweis des Verdichtungserfolgs in erster Linie auf Erfahrungen der ausführenden Firmen. Im vorliegenden Aufsatz wird die Möglichkeit zur arbeitsintegrierten Verdichtungskontrolle auf Basis des Bewegungsverhaltens des Tiefenrüttlers aufgezeigt und diskutiert. Die dynamische Wechselwirkung zwischen einem Tiefenrüttler und dem zu verdichtenden Boden wurde in großmaßstäblichen experimentellen Untersuchungen auf einem Versuchsfeld bei weitestgehend bekannten Untergrundverhältnissen messtechnisch erfasst und dokumentiert. Die theoretische Untersuchung des Rüttler-Boden Interaktionssystems ermöglichte eine Quantifizierung des Verdichtungserfolges in Form eines unmittelbar aus der Rüttlerbewegung ableitbaren Indikators. Dieser lässt eine tiefenabhängige Verdichtungskontrolle entlang der Verdichtungsstrecke zu und erteilt Informationen über die Homogenität des erzeugten Bodenkörpers im Versuchsboden, wodurch eine raumfüllende Kontrolle der Verdichtungsarbeiten gewährleistet werden kann.

K. Rainer Massarsch

#### Das Setzungsverhalten von vibrationsverdichteten, rolligen Böden

Vibrationsverdichtung wird oft zur Verminderung von Setzungen in rolligen Böden angewendet. Die Drucksonde (CPT) und der Flachdilatometer (DMT) eignen sich besonders zur Planung und Durchführung von Vibrationsverdichtungsprojekten, da sowohl die Bodensteifigkeit als auch die Änderung der Horizontalspannungen gemessen werden können. Der Spannungspfad bei der Vibrationsverdichtung beschreibt die permanente Erhöhung der Horizontalspannung und den dadurch entstandenen Vorbelastungseffekt. Ein Verfahren wird vorgestellt, wie aus der Erhöhung der Horizontalspannung der Konsolidierungskoeffizienten abgeschätzt werden kann. Das Setzungsverhalten von normalkonsolidierten Böden wird beschrieben. Das Tangentenmodulverfahren kann zur Setzungsberechnung vor und nach der Verdichtung verwendet werden.

Die Modulzahl sowie der Konsolidierungskoeffizient (OCR) können aus Feldversuchen (CPT und DMT) abgeschätzt werden. Die Anwendung von CPT und DMT Untersuchungen zur Festlegung von setzungsbezogenen Verdichtungskriterien wird beschrieben. Die Setzungsberechnung vor und nach der Vibrationsverdichtung wird anhand eines Fallbeispiels beschrieben, bei dem ein schluffiger Sandboden mittels VibroWing Verfahren und Vibrationsplatte verdichtet wurde.

Stefan Huber, Christoph Henzinger, Dirk Heyer

### Compaction control of secondary materials used in earthworks

Compaction control is a fundamental part of quality assurance for earthworks and essential to ensuring the long-term stability and serviceability of earth structures. Because the testing of relative compaction for coarse-grained materials is time consuming, plate load tests are typically used for this purpose. Practical experience shows that the compaction control of secondary materials using plate load tests is not as straightforward as suggested in earthwork specifications. Unfortunately, these subtleties are not widely known and typically lead to rejection of the compacted layers, despite the material being compacted thoroughly. This paper summarises the findings of compaction field tests on several secondary materials, which were field-compactated to varying dry densities. Field testing of the compacted layers included the determination of dry density and plate load tests (static and dynamic). The results of these field tests are presented and discussed here and show that the parameters provided by plate load tests do not relate to the dry density of the tested materials in the same way as they do for natural materials. Suggestions are provided concerning the most viable way to conduct compaction control of secondary materials within the standing earthwork specifications of Germany and Austria.

Tristan Lange, Ralf J. Plinninger, Andreas Henk

### Ergebnisse eines Ringversuchs zur DGQT-Empfehlung Nr. 23 „CERCHAR-Versuch“

Spätestens seit Referenzierung in den Allgemeinen Technischen Vertragsbedingungen der VOB/C ist der CERCHAR-Abrasivitätsversuch in Deutschland als Standardverfahren zur Beschreibung der Abrasivität von Festgestein anzusehen. Der Versuch wird üblicherweise auf Basis der 2016 veröffentlichten Empfehlung Nr. 23 des AK 3.3 „Versuchstechnik Fels“ der DGQT ausgeführt. Um die praktische Anwendbarkeit und den Wert dieser Empfehlung für eine einheitliche Versuchsdurchführung zu überprüfen, wurde im Rahmen einer Masterarbeit an der TU Darmstadt ein CERCHAR-Ringversuch mit 17 felsmechanischen Laboren aus Deutschland und Österreich organisiert und als Präzisionsversuch nach DIN ISO 5725 ausgewertet. Es zeigt sich, dass der CERCHAR-Versuch nach DGQT Empfehlung Nr. 23 als grundsätzlich geeignetes Mittel zur Einschätzung der Abrasivität von Festgestein betrachtet werden kann. Bei der Interpretation der Ergebnisse sollte jedoch stets die Streuung der Messwerte berücksichtigt werden, die in erheblichem Maße von der Zusammensetzung und dem Gefüge des geprüften Gesteins abhängig ist. Diese Streuung lässt sich mit Hilfe der Ergebnisse des CERCHAR-Ringversuchs erstmals quantitativ fassen. Darüber hinaus können Empfehlungen zur weiteren Optimierung des Versuchsablaufs abgeleitet werden.

Jan Kayser

### Einteilung des Baugrunds in Homogenbereiche

Für die vertragsgerechte Beschreibung des Baugrunds wurde mit Herausgabe des VOB-Gesamtbandes 2015 ein Klassifikationssystem auf der Grundlage von Homogen-bereichen einzuführen eingeführt. Als Handlungshilfe zur Anwendung der Homogen-bereiche hat die Bundesanstalt für Wasserbau das „Merkblatt Einteilung des Bau-grunds in Homogenbereiche nach VOB/C (MEH)“ erarbeitet. Dem MEH liegt eine Systematik zur Einteilung des Baugrunds auf der Grundlage von Leitparametern zu Grunde. Für die Leitparameter werden Einteilungsgrenzen angegeben, die als Orientierung für die Einteilung des Baugrunds in Homogenbereiche verwendet werden können. Ergänzend werden Vorschläge für die Darstellung der Schichteigenschaften und der Homogenbereiche gemacht. Auch werden Hinweise für den Umgang mit inhomogenen Baugrundschichten und für einige spezielle Kennwerte gegeben.

(Änderungen vorbehalten)