

Untersuchungen zur Überprüfung des Luftporenanteils als Verdichtungsanforderung bei feinkörnigen Böden und bindigen Mischböden

Die bodenmechanischen Eigenschaften von feinkörnigen Böden und gemischtkörnigen Böden mit Feinkornanteilen über 15 M.-% werden maßgeblich von der Konsistenz und der Plastizität des Feinkorns bestimmt. Mittel- und langfristig können an Erdbauwerken, die aus diesen Bodenarten errichtet wurden, Schäden entstehen, wenn Wasserzutritte eine Verringerung der Konsistenz der feinkörnigen Anteile bewirken. Um eine verminderte Scherfestigkeit, Sackungen und Setzungen zu vermeiden, wurden in den ZTV E-StB 09 Verdichtungsanforderungen festgelegt, die neben dem Verdichtungsgrad auch den Luftporenanteil beinhalten.

Im Rahmen der vorliegenden Forschungsarbeit sollte untersucht werden, welchen Einfluss der Luftporenanteil auf das Verformungsverhalten der o.g. Böden hat und inwieweit eine Verschärfung der Anforderungen an den Luftporenanteil eine Verbesserung der dauerhaften Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit unter Berücksichtigung eines erhöhten Verdichtungsaufwandes bewirkt. Es wurde zunächst herausgearbeitet, welche Anforderungen hinsichtlich des Luftporenanteils bereits bestehen und inwieweit der Luftporenanteil als Verdichtungsanforderung geeignet ist. Der Luftporenanteil wird hierbei lediglich in Deutschland und Großbritannien als Verdichtungsanforderung genannt. Anhand von fünf Versuchsböden, die nach DIN 18196 den Bodengruppen UL, TM, TA, SU* und GU* zuzuordnen sind, wurde anschließend das Last-Verformungsverhalten bei oedometrischer Belastung und bei Wasserzutritt bei unterschiedlichen Spannungsniveaus untersucht. Die weiteren Laboruntersuchungen umfassten Triaxial- und Wasserdurchlässigkeitsversuche. An einem Probefeld wurden Feldversuche zur Entwicklung des Luftporenanteils bei einer zunehmenden Anzahl an Walzenübergängen durchgeführt.

Eindeutige Aussagen zum Einfluss des Luftporenanteils auf das Verformungsverhalten der untersuchten Böden waren anhand der Laboruntersuchungen nur schwer zu treffen. Die Streuung der Versuchsergebnisse ließ zumeist keine eindeutige Systematik hinsichtlich des Einflusses des Einbauzustandes erkennen. Überwiegend wiesen die Versuche, deren Einbaubedingungen innerhalb der nach ZTV E-StB 09 festgelegten Grenzen an Verdichtungsgrad, Wassergehalt und Luftporenanteil lagen, jedoch nur geringe Verformungen auf. Die Ergebnisse der Laboruntersuchungen belegen somit die Eignung der in den ZTV E-StB enthaltenen Verdichtungsanforderungen für Erdbaumaßnahmen. Die Notwendigkeit einer Anpassung bzw. Verschärfung der Anforderungen an den Luftporenanteil lässt sich aus den Laboruntersuchungen nicht ableiten.

Bei den Feldversuchen zeigte sich, dass mit den auf der Baustelle zur Verfügung stehenden Walzenzügen eine stetige, signifikante Erhöhung der Trockendichte und eine Verringerung der Luftporenanteile nur bis zu einem bestimmten Grad erreicht werden konnte, indem die Verdichtungsarbeit durch eine Erhöhung der Walzenübergänge gesteigert wurde. Teilweise bewirkten zusätzliche Walzenübergänge sogar eine Auflockerung des Bodens.