

Kurzfassung

Zur Schonung natürlicher, mineralischer Rohstoffe soll u. a. der Anteil vor Ort anstehender, aber erdbautechnisch weniger geeigneter Materialien erhöht werden. Dazu zählen die veränderlich festen Gesteine und halbfesten bis festen Tone, deren bodenmechanische Eigenschaften stark von ihrer Zusammensetzung abhängen und die sich durch Verwitterungsvorgänge zeitlich verändern können. Änderungen der Festigkeiten können zu Sackungen bzw. Quellhebungen und langfristig infolge fortschreitender Verwitterung zu anhaltenden Verformungen führen. Um das Tragverhalten derartiger Gesteine und Böden zu analysieren, wurden Laboruntersuchungen zum Verwitterungsverhalten sowie Untersuchungen zum Einfluss unterschiedlicher Einbaubedingungen und Verwitterungszustände auf die Verformungs- und Scherfestigkeitseigenschaften durchgeführt.

Aufgrund ihrer Empfindlichkeit gegenüber Wassergehaltsänderungen und ihrer inhomogenen Materialzusammensetzung können diese Gesteine und Böden nicht einheitlich hinsichtlich ihrer bodenmechanischen Eigenschaften und Verdichtbarkeit klassifiziert werden. Zur Untersuchung ihrer Verwitterungsneigung eignet sich insbesondere der Siebtrommelversuch nach DGGT. Die Ergebnisse sind vergleichbar, reproduzierbar und im Gegensatz zu einfachen Trocknungs-Befeuchtungs-Wechseln quantifizierbar. Um dieser fehlenden Quantifizierung entgegenzuwirken, können Trocknungs-Befeuchtungs-Wechsel auch mit Versuchen zur Bestimmung der Korngrößenverteilung kombiniert werden, wodurch der Verlauf des Zerfallsprozesses gut nachvollzogen werden kann.

Bei den Kompressionsversuchen in Großoedometern mit 30 cm Durchmesser konnten aufgrund materialbedingter Streuungen keine eindeutigen Abhängigkeiten abgeleitet werden. Tendenziell führten sowohl ein höherer Einbauwassergehalt als auch eine Wasserzugabe unter geringer Last zu einer Erhöhung der Verformungen und damit zu einer Reduzierung der Steifigkeiten. Das größte Sackungs- und Quellpotential lag bei Einbauzuständen mit großen Porenanteilen im Zuge trockener Einbaubedingungen. Bei einigen Gesteinen konnte eine Erhöhung der Verformungen mit zunehmendem Verwitterungsgrad beobachtet werden. Während auch bei den Untersuchungen zur Scherfestigkeit keine eindeutigen Zusammenhänge erkennbar waren, zeigten die Versuche zur Bestimmung der Durchlässigkeit zwei Abhängigkeiten. Demnach verringert sich die Durchlässigkeit sowohl mit zunehmender Trockendichte als auch mit steigendem Verwitterungsgrad.

Im Rahmen von Feldversuchen konnte gezeigt werden, dass der Einbau veränderlich fester Gesteine unter bestimmten Voraussetzungen prinzipiell funktioniert. Aufgrund ihrer speziellen bodenmechanischen Eigenschaften und ihrer Zerfallsneigung bedarf es jedoch einiger Anpassungen, um sie in dauerhaften Erdbauwerken einzusetzen. Es müssen konkrete Vorgaben zur Materialaufbereitung (u. a. optimierte Kornabstufung, Beschränkung des Größtkorndurchmessers) sowie zu Einbau und Verdichtung (u. a. geringe Schütthöhe bzw. Schichtdicke, Luftporenanteil ≤ 6 Vol.-%) vorliegen. Um konkrete Vorgaben festlegen zu können, müssen die klassifizierenden Versuche zum bodenmechanischen Verhalten und zur Verdichtbarkeit für derartige Gesteine und Böden angepasst werden. Zur Ermittlung der Vorgaben sind Probefelder unumgänglich. Außerdem sind konstruktive oder erdbautechnische Maßnahmen zur Vermeidung von Wasserzutritt vorzusehen.