

## Einfluß des Spannungszustandes auf die Festigkeits- und Verformungseigenschaften silikatgelinjizierter Sande

Forschungsauftrag: *Institut für Bautechnik*  
Forschungsnummer: *IV 1-5-420/84*  
Zeitraum: *1984 - 1987*  
Literatur: *4*  
Sachbearbeiter: *Schubert, A. (Diss.: 1985)*

Einpreßarbeiten zur Abdichtung und Verfestigung des Baugrundes sind heute ein im Grundbau vielfach angewendetes Spezialverfahren mit einer breiten Anwendungspalette. Sie finden im Talsperrenbau (Injektionsschleier), U-Bahnbau (Gewölbeinjektion) und als Unterfangungsmaßnahme (Giebelunterfangung) ihre Hauptanwendung.

Aus der Praxis ist bekannt, daß silikatgel-verfestigte Böden unter Dauerbeanspruchung z.T. erhebliche Kriechverformungen erleiden können. Bisher wurde diesen Tatbeständen vor allem durch die Einführung erhöhter Sicherheitsfaktoren Rechnung getragen, ohne daß sich daraus näherungsweise abzuschätzende oder sogar quantifizierbare Sicherheiten hätten ableiten lassen. Moderne Anforderungen an Sicherheit und Wirtschaftlichkeit von Bauelementen setzen in Bezug auf die Dimensionierung injizierter Erdkörper sowohl die Kenntnis als auch die Prüfbarkeit des zeitabhängigen Spannungs-Verformungsverhaltens silikatgel-verfestigter Böden voraus.

In der vorliegenden Arbeit wurde der Versuch unternommen, für chemisch verfestigte Böden ein Verfahren zu entwickeln, mit dessen Hilfe sich vergleichsweise einfache Stabilitätskriterien festlegen lassen. Aufbauend auf der von Singh und Mitchell für Kriechvorgänge von Böden allgemeingültig formulierten Kriechfunktion, wurden die materialspezifischen Eigenschaften silikatgel-injizierter Korngerüste in einaxialen Retardationsversuchen von max. 40 Tagen Versuchsdauer untersucht und ausgewertet. Dabei zeigte sich, daß das Kriechen silikatgel-injizierter Sande unter Dauerbeanspruchung bei stabilem Verhalten schon nach ca. 1 Tag durch die einfache Funktion  $\varepsilon'(1) = \varepsilon' \cdot t$  hinreichend genau beschrieben werden kann. Diese Funktion sagt aus, daß das Produkt aus Stauchungsrate  $\varepsilon'$  und Zeit  $t$  während eines Zeitraums zwischen ca. 25 und 30 und 300 bis 600 Stunden zu jedem beliebigem Zeitraum konstant ist. Da diese Konstante  $\varepsilon'(1)$  unmittelbar als Stabilitätskriterium zu werten ist, wurde sie als "Kriechmaß" bezeichnet.

Auf der Basis aller in dieser Arbeit ausgewerteten Versuche könnten silikatgel-injizierte Sande, die im einaxialen Retardationsversuch ein Kriechmaß von  $\varepsilon'(1) < 0,12$  aufweisen als stabil eingestuft werden, d.h. für diese Proben ist auf Dauer von einem Abklingen der Kriechverformungen auszugehen.

Zunächst sollte die Zulässigkeit dieses Stabilitätskriteriums eingehend an Proben, die mit einem Einpreßmittel unter Verwendung anderer organischer Reaktive injiziert wurden, überprüft werden. Vorläufig dürfte dieses Stabilitätskriterium in Anbetracht der vorhandenen Sicherheiten, die in Bezug auf labormäßig und "in-situ" hergestellten Injektionskörpern nachgewiesen wurden, eine wertvolle Hilfe für erste Bemessungsgrundlagen liefern.