

DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK



(12) Wirtschaftspatent

Teilweise bestätigt gemäß § 18 Absatz 1
Patentgesetz

PATENTSCHRIFT

(19) **DD** (11) **155 929 B 1**

4(51) **G 01 N 3/24**

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

(21)	WP G 01 N / 226 444 2	(22)	22.12.80	(45)	27.01.88
				(44)	14.07.82

(71) siehe (72)

(72) Ziegler, Dieter, Gartenstraße 26, Gräfenhainichen, 4450; Hausdorf, Werner, DD

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Ermittlung von Scherfestigkeiten an Lockergesteinen**

ISSN 0433-6461

4 Seiten

Erfindungsanspruch:

1. Verfahren zur Ermittlung von Scherfestigkeiten an Lockergesteinen mittels Drehflügel, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Großproben aus breiig-plastisch bis fließfähig rolligbindig gemischten Lockergesteinen oder Industrierückständen über einen Drehflügel in an sich bekannter Weise abgesichert werden, wobei die Vertikalspannung, Horizontalspannung und der Porenwasserdruck an beliebiger Stelle in der Großprobe gemessen wird.
2. Vorrichtung zur Ermittlung von Scherfestigkeiten an Lockergesteinen, bei der in einem mit beweglicher Deckelplatte verschlossenen Druckzylinder ein Drehflügel angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Drehflügel in einem Verhältnis von 1:1 zu den im Feldversuch verwendeten Drehflügelsonden steht.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung ist anwendbar für bodenphysikalische Untersuchungen in Labors oder andere Lockergesteinsbauten durchführende und kontrollierende Einrichtungen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

In bodenphysikalischen Labors werden Scherfestigkeiten an Lockergesteinen hauptsächlich mittels nachfolgender Geräte untersucht:

- Triaxialschergeräte
- Biaxialschergeräte
- Torsionsschergeräte
- Einfachschergeräte

Auf Grund der Einbau- und Verfahrenstechnologie sind Lockergesteinsuntersuchungen in diesen Geräten an kleine Probendimensionen gebunden. Die Anforderungen an die Dichtheit dieser Geräte bei der Versuchsdurchführung oder verfahrenstechnische Umstände lassen die Untersuchung von breiig-plastischen bis fließfähigen gemischten Lockergesteinen nicht zu.

Ein weiterer Nachteil der bekannten Schergeräte besteht darin, daß der versuchstechnische Bewegungsablauf und die Dimensionen der Versuchselemente mit keinem Feldsondierungsverfahren gleichgesetzt werden können.

Bekannt ist weiterhin die Ermittlung von Scherfestigkeiten mittels Drehflügelsonden im Feldversuch. Wesentliche Nachteile dieses Verfahrens sind die Unkenntnis der Normalspannungssituation während der Versuchsdurchführung und die Unmöglichkeit der Ermittlung der Scherfestigkeitskomponenten Reibungswinkel und Haftfestigkeit sowie die gezielte Erfassung des Porenwasserdruckregimes.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, die in der Charakteristik der bekannten technischen Lösung aufgezeigten Mängel zu beseitigen. Die erfindungsgemäße Lösung ermöglicht die Ermittlung von Scherfestigkeiten an gemischten Lockergesteinen vorzugsweise im breiig-plastischem bis fließfähigem oder wassergesättigtem Zustand und ermöglicht Scherfestigkeitsmanipulationen durch Veränderung des Wassergehaltes und damit der Fließfähigkeit einer repräsentativen Großprobe.

Es besteht weiter die Möglichkeit der Ermittlung des Reibungswinkels und der Haftfestigkeit im Drehflügelscherversuch sowie die Erfassung des Porenwasserdruckregimes während der Konsolidierung der Lockergesteinsprobe und während des Scherprozesses ebenso die Erfassung der Vertikal- und Horizontalspannungen in der Probe.

Der Einsatz der mit diesem Verfahren gewonnenen Lockergesteinskennwerte in erdstatischen Untersuchungen läßt Voraussagen über mögliche Fließrutschungen und deren Zeitpunkt in Abhängigkeit von den Randbedingungen zu. Dadurch besteht die Möglichkeit, Hangabwärtsbewegungen durch Fließerscheinungen an Böschungen mittels vorbeugender Maßnahmen zu verhindern.

Wesen der Erfindung

— Technische Aufgabe

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu entwickeln, mit denen es möglich ist, Scherfestigkeiten an Lockergesteinen unter Randbedingungen zu ermitteln, welche weitgehend der Ablagerungs- sowie der typischen Materialsituation entsprechen und aufgrund dessen in den bisher bekannten Schergeräten nicht untersucht werden konnten.

— Merkmale der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein kombiniertes mechanisch-hydraulisches Verfahren und eine Vorrichtung zur labormäßigen Ermittlung von Scherfestigkeiten an Lockergesteinen und Industrierückständen mit Lockergesteinscharakter, die im folgenden unter Lockergestein zusammengefaßt werden.

Das gestörte rollig-bindig gemischte Lockergestein im Ablagerungs- oder manipulierten Zustand wird in einen Druckzylinder eingebaut, in welchem von der Bodenplatte ausgehend ein Drehflügel hineinragt.

Nach Aufbringen eines definierten Druckes auf die Deckelplatte des Druckzylinders wird die Lockergesteinsprobe unter Normalspannung gesetzt. Ist die festgelegte Konsolidierungs- und Entwässerungszeit abgelaufen, werden mittels Getriebe die durch die Drehflügel begrenzten Lockergesteinssegmente gegen das umgebende Probenmaterial abgeschert und dabei verfahrenseigene Kennwerte ermittelt.

In einem Rechteckrahmen sind ein Druckzylinder und ein Arbeitszylinder kraftschlüssig angeordnet. Der Rechteckrahmen ist über Drehzapfen mit einem Standrahmen drehbar verbunden. Der Standrahmen wird durch Bodentraversen zusammengehalten.

Weiterhin weist der Druckzylinder Öffnungen für die Aufnahme von Meßfühlern auf.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. Die zugehörigen Zeichnungen zeigen:

Fig. 1: Prinzipdarstellung der Vorrichtung

Fig. 2: Hydraulikanlage

Das breiig-plastische bis fließfähig gemischte Lockergestein wird entsprechend seiner Ablagerung gewonnen oder hinsichtlich seines Wassergehaltes oder seiner Zusammensetzung manipuliert der kombinierten mechanisch-hydraulischen Versuchsanlage zugeführt. Die Lockergesteinsprobe gelangt in einen Druckzylinder, in welchem von der Bodenplatte ausgehend ein Drehflügel hineinragt.

Nach dem Aufsetzen der Deckelplatte 3 wird die Lockergesteinsprobe nach Inbetriebnahme der Hydraulikanlage 10 mittels Arbeitszylinder 2 unter Normalspannung, welche wahlweise konstant oder stufenlos veränderbar eingesetzt werden kann, gesetzt. Nach Konsolidierung und entsprechender Entwässerung der Probe wird das Entwässerungssystem geschlossen sowie das Schergetriebe 5 in Bewegung gesetzt.

Mittels unter dem Druckzylinder befindlichem Schergetriebe wird über eine stehende Welle der Drehflügel, welcher in einem Verhältnis von 1 : 1 zu den im Feldversuch verwendeten Drehflügelsonden steht, in der gewünschten Winkelgeschwindigkeit in Rotation versetzt und die zwischen den Flügelblättern befindlichen Lockergesteinssegmente gegen den umgebenden Probenkörper abgeschert.

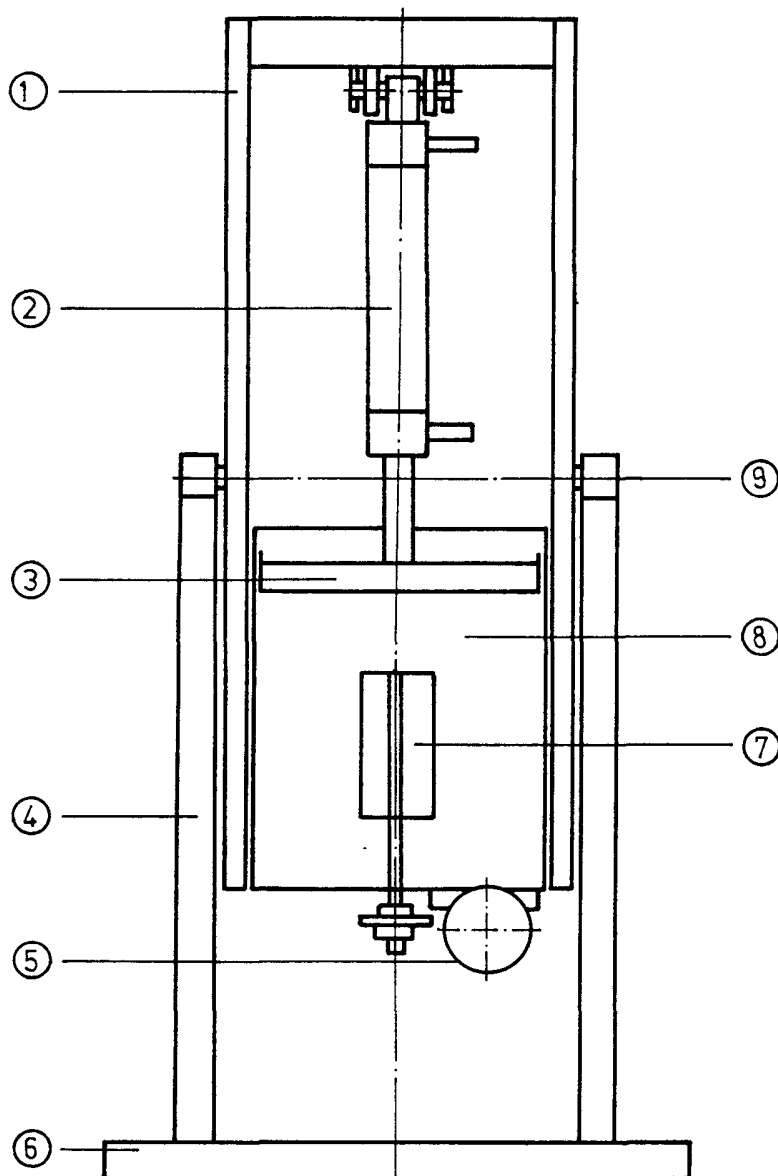
Die Messung der erforderlichen Torsionskraft erfolgt dabei am Übergang des Schergetriebes 5 zum Antriebsteller des Drehflügelgestänges mittels Kraftmeßbügel. Die Konsolidierung der Lockergesteinsprobe wird durch Wegaufnehmer gemessen und das Setzungsverhalten als Zeit-Setzungskurve registriert.

Die Messung der Porenwasserspannungen erfolgt durch Porenwasserdruckgeber (13), welche an beliebiger Stelle in den Probekörper angeordnet werden können.

Die Messung der Horizontal- und Vertikalspannungen erfolgt über eingebaute Meßdosen (11 und 12) im Probenkörper. Die Meßwerterfassung und Registrierung erfolgt auf einem mehrkanaligen Kompensationsbandschreiber als Kurve. Nach Beendigung der Versuche wird die Deckelplatte 3 durch den Arbeitszylinder 2 abgehoben.

Danach wird durch Ankippen des Rechteckrahmens 1 über die Drehzapfen 9 die Deckelplatte 3 mit dem Arbeitszylinder ausgeschwenkt und damit erfolgt die Entleerung des Druckzylinders.

Figur 1



Figur 2

