



(12) Ausschließungspatent

(11) DD 296 326 A5

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1
Patentgesetz der DDR
vom 27. 10. 1983
in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) E 02 D 3/10

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	DD E 02 D / 342 224 7	(22)	28.06.90	(44)	28.11.91
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71) siehe (73)

(72) Dierichs, Dieter, Dr.-Ing.; Schoewe, Wolfgang, Dr.-Ing.; Keßler, Jürgen, Dr. rer. nat.; Stein, Ullrich, Dipl.-Ing.; Krüger, Waldemar, DE

(73) Lausitzer Braunkohle AG, Ernst-Thälmann-Straße 24, O - 7805 Großräschen, DE

(54) **Verfahren zur Ermittlung der Gefährdung wassergesättigter Lockergesteine gegenüber plötzlich eintretendem Scherfestigkeitsverlust**

(55) Scherfestigkeitsverlust; wassergesättigtes Lockergestein; plötzlicher Lasteintrag; Gefährdung; Porenwasserdruck; Sprengtest

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Ermittlung der Gefährdung wassergesättigter Lockergesteine gegenüber plötzlich eintretendem Scherfestigkeitsverlust bei Lasteintragung. Ziel der Erfindung ist es, die Eindeutigkeit von Aussagen über Scherfestigkeitsverluste gegenüber herkömmlichen Laborversuchen zu erhöhen. Aufgabe der Erfindung ist die Entwicklung eines Verfahrens zur Ermittlung der Gefährdung, bei dem die gedämpfte Ausbreitung des Porenwasserdruckes im Lockergestein definiert beeinflusst wird. Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch den Eintrag von definierten Sprengladungen und Porenwasserdruckaufnehmern gelöst. Der sich verändernde Porenwasserdruck wird aufgezeichnet und unter Verwendung von Fall-Beispiel-Diagrammen der Grad der Gefährdung dimensioniert. Fig. 1

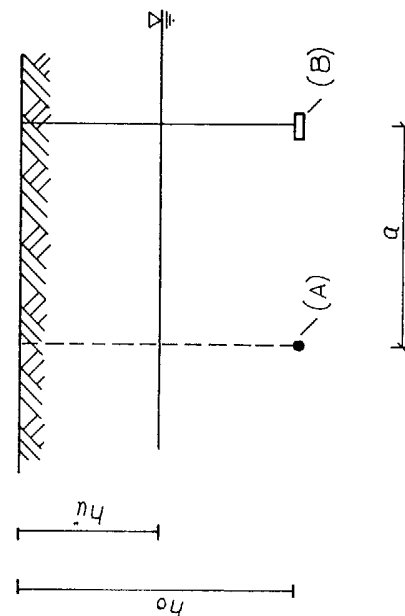


Fig. 1

Patentanspruch:

Verfahren zur Ermittlung der Gefährdung wassergesättigter Lockergesteine gegenüber plötzlich eintretendem Scherfestigkeitsverlust unter Verwendung üblicher Porenwasserdruckaufnehmer, **dadurch gekennzeichnet**, daß in ein wassergesättigtes Lockergesteinsmassiv eine definierte Sprengladung (A) und ein Porenwasserdruckaufnehmer (B) in gleicher Höhe (h_0) und einem Abstand a voneinander eingebracht werden, anschließend der Porenwasserdruck unmittelbar vor der Sprengung durch den Porenwasserdruckaufnehmer (B) gemessen wird, die Sprengladung (A) gezündet wird, der sich verändernde Porenwasserdruck gemessen und aufgezeichnet und unter Verwendung von Fall-Beispielen, Diagramm 1 bis 3, der Grad der Gefährdung dimensioniert wird.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Ermittlung der Gefährdung wassergesättigter Lockergesteine gegenüber plötzlich eintretendem teilweisen oder totalen Scherfestigkeitsverlusten infolge Lasteintragung. Das Verfahren findet dort Anwendung, wo unter in situ Bedingungen die Möglichkeit des Eintretens einer Tragfähigkeitsbeeinträchtigung durch Lasteintragung unter undrainierten Verhältnissen eingeschätzt werden soll.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Die Bewertung der Gefährdung wassergesättigten Lockergesteins gegenüber dem Eintreten von teilweisem oder totalem Scherfestigkeitsverlust wird gegenwärtig fast ausschließlich anhand von Laborversuchen durchgeführt. Dabei kommt der Durchführung von Triaxialversuchen an ungestört entnommenen Lockergesteinsproben, die erdfeucht in das Triaxialgerät eingebracht werden, mit Wasser aufgesättigt und nach isotroper Konsolidierung unter undrainierten Verhältnissen Scherbelastungen unterworfen werden, vorrangige Bedeutung zu.

Die Nachteile einer solchen Vorgehensweise bestehen darin, daß die gegenwärtig existierenden Verfahren zum Entnehmen ungestörter Proben weder eine Konservierung der real existierenden Spannungsverhältnisse des Bodenkörpers zu lassen, noch Aussagen zum in situ vorhandenen Grad der Wassersättigung der Probe ermöglichen.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung soll es sein, die Eindeutigkeit der Aussagen, in welchem Maße ein wassergesättigtes Lockergestein bei Lasteintragung unter undrainierten Verhältnissen einem teilweisen oder totalen Scherfestigkeitsverlust unterliegt, gegenüber herkömmlichen Laborversuchen wesentlich zu erhöhen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Ermittlung der Gefährdung wassergesättigter Lockergesteine gegenüber plötzlich eintretendem Scherfestigkeitsverlust zu entwickeln, bei dem unter Ausnutzung der gedämpften Ausbreitung des Porenwasserdruckes im Lockergesteinsmassiv dieser definiert beeinflusst wird. Dabei sollen die Abhängigkeiten zwischen Porenwasserdruckanstieg und Kornverteilung im Massiv sowie zwischen Porenwasserdruckanstieg und Lagerungsdichte des zu untersuchenden, wassergesättigten Materials berücksichtigt werden.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß in ein wassergesättigtes Lockergesteinsmassiv eine definierte Sprengladung (A) und in gleicher Höhe, in einem Abstand a , ein Porenwasserdruckaufnehmer eingebracht werden und anschließend der Porenwasserdruck im Massiv gemessen wird. Nach Zündung der definierten Sprengladung (A) wird der sich verändernde Porenwasserdruck im Massiv gemessen und aufgezeichnet. Anschließend erfolgt unter Verwendung von Fall-Beispielen, dargestellt in den Diagrammen 1 bis 3 Figur 2 die Dimensionierung des Gefährdungsgrades des wassergesättigten Lockergesteinsmassives. Abhängig von Figur 2 und Diagramm 1 bis 3 kann eingeschätzt werden, ob bzw. welcher Grad einer Gefährdung vorliegt.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel und 2 Zeichnungen Fig. 1 und Fig. 2 näher erläutert werden.

Fig. 1: zeigt schematisch das Einbringen der Sprengladung (A), und des Porenwasserdruckaufnehmers (B)

Fig. 2: zeigt die Fall-Beispiele 1 bis 3 zur Dimensionierung der Gefährdung des Lockergesteinsmassives.

Es besteht die Forderung, einen Kippenabschnitt, dessen Material über hohe Wassersättigung verfügt einer volkswirtschaftlichen Nutzung, in Form einer Bebauung zuzuführen. Aufgrund der langen Liegezeit der Kippe wird davon ausgegangen, daß der durch Grundwasseranstieg verursachte Sackungsvorgang abgeklungen ist. Von Bedeutung für die spätere uneingeschränkte Nutzung der Bauwerke ist hierbei besonders die Bewertung der Gefahr des Erleidens eines weitgehenden Festigkeitsverlustes des Bodens, auf dem das Bauwerk steht. Dieser Festigkeitsverlust kann unter Umständen durch ein rasches Aufbringen der Belastung auftreten.

Die Ermittlung des Grades der Gefährdung des wassergesättigten Lockergesteinsmassives gegenüber plötzlich eintretendem Scherfestigkeitsverlust beginnt mit der Ermittlung der Mächtigkeit und des Aufbaus der Kippe. In dem Fall, da die Kippe über eine einheitliche Kornverteilung verfügt, wird der Grad der Gefährdung wie in Fig. 1 dargestellt, ermittelt.

Die zum Eintragen einer erhöhten Porenwasserspannung notwendige Sprengladung (A) und der Porenwasserdruckaufnehmer (B) werden in gleicher Höhe und einem Abstand $a = 8,0\text{ m}$ voneinander in das Lockergestein des Kippenmassives eingebracht. Die Teufe h von Sprengladung (A) und Porenwasserdruckaufnehmer (B) entspricht der doppelten Teufe der erdfeuchten, das wassergesättigte Massiv überlagernden Schicht h_u . Die Ladungsmenge Q ist vom jeweiligen Sprengstoff, der eingesetzt wird, abhängig. Diese entspricht aber in jedem Fall der Energiemenge $E = 15 \cdot 10^6$ Joule.

Tritt der Fall ein, daß die Kippe über mehrere Horizonte und damit wechselnde Kornverteilung verfügt, ist in jeder dieser Schichten ein Sprengtest vorzunehmen.

Der Sprengtest wird in der Weise durchgeführt, daß unmittelbar vor Zündung der Ladung mit der Registrierung des Porenwasserdruckes (B) begonnen wird. Die aufgezeichnete Porenwasserdruckentwicklung wird anschließend mit den Fall-Beispielen nach Fig. 2 Diagramme 1 bis 3 verglichen, da der im Punkt (B) registrierte Porenwasserdruckanstieg eine Funktion der Kornverteilung sowie der Lagerungsdichte des untersuchten wassergesättigten Materials darstellt.

Liegt Fig. 2 Diagramm 1 vor, ist das Material gegenüber plötzlich auftretenden Scherfestigkeitsverlusten infolge Belastung stark gefährdet, bei Vorliegen von Fig. 2 Diagramm 2 ist eine Gefährdung nicht völlig auszuschließen. Bei Vorliegen von Fig. 2 Diagramm 3 ist keine Gefährdung vorhanden.

-3-

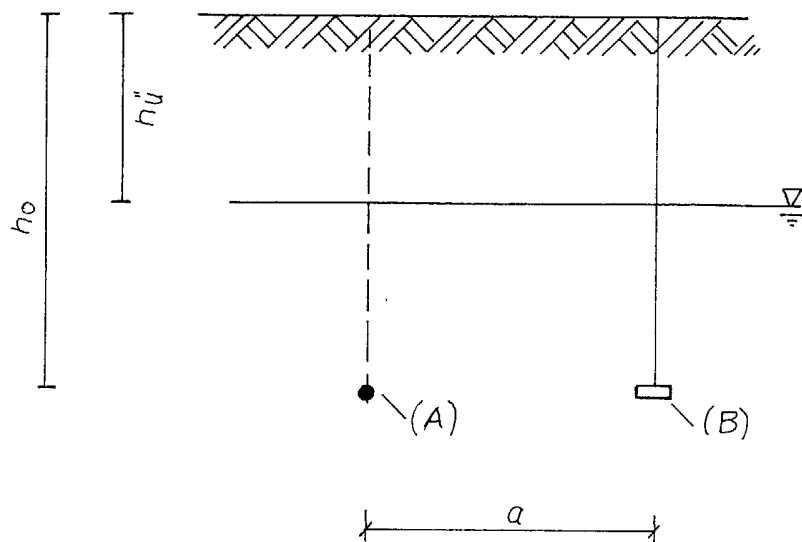


Fig. 1

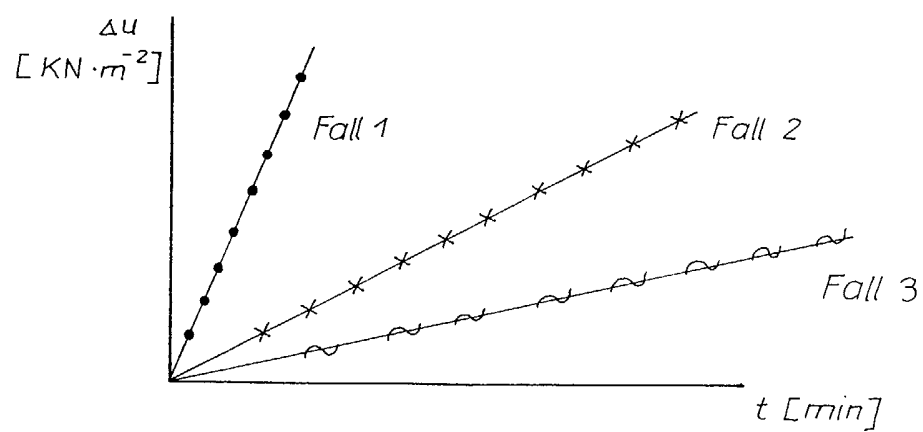


Fig. 2