



(12) Wirtschaftspatent

(19) DD (11) 233 761 A3

Erteilt gemäß § 18 Absatz 2 Patentgesetz

4(51) G 01 M 3/20

## AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

---

(21) WP G 01 M / 259 580 4 (22) 25.01.84 (45) 12.03.86

---

(71) VEB Wohnungsbaukombinat Cottbus, 7700 Hoyerswerda, Dresdener Straße 1a, DD

(72) Herrmann, Andreas, Dipl.-Phys.; Langrock, Ernst-Jürgen, Dr. rer. nat.; Pursche, Klaus-Dieter, Dr.-Ing.; Schrenk, Arno; Baumbach, Hartmut, Prof. Dr. sc. nat.; Häußler, Frank, Dipl.-Phys., DD

---

(54) Verfahren zur Ermittlung von Rissen in Betonen und verwandten Materialien

---

(57) Verfahren zur Ermittlung von Rissen in Betonen und verwandten Materialien, wie z. B. Fertigteilen, Verbund- und sonstigen Konstruktionen im Bauwesen. Ziel ist das frühzeitige Ermitteln von Rissen und ihren Verlauf. Die Aufgabe besteht in der Entwicklung eines Verfahrens zur Ermittlung von Rissen auch im Einbauzustand sowie bei Prüfobjekten, die nur einseitig zugänglich sind. Erfindungsgemäß wird eine Flüssigkeit mit oder ohne Markierungssubstanz durch direktes Einbringen in den Riß oder durch zweckmäßig angeordnete Bohrungen eingebracht, wobei diese mit dem Auslauf eines Gefäßes verbunden sind, welches mit der Flüssigkeit gefüllt ist. Bei Erfassen eines Risses füllt sich dieser mit Flüssigkeit und ist in geeigneter Weise von außen erkennbar.

### **Erfindungsanspruch:**

1. Verfahren zur Ermittlung von Rissen in Betonen und verwandten Materialien, gekennzeichnet dadurch, daß in zweckmäßig erscheinender Weise eine Flüssigkeit mit oder ohne verfolgbare Markierungssubstanz in bestimmte Bereiche der Baukonstruktion eingebracht wird und sich der Riß durch die Verteilung der Flüssigkeit abbilden läßt.
2. Verfahren nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Markierungssubstanz ein radioaktives Nuklid ist, welches sich von außen mittels Strahlendetektoren oder Film gut erkennen läßt.
3. Verfahren nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die radioaktive Substanz für eine Serie von Eichenmessungen verwendet und bei gleichen Materialien auf den radioaktiven Tracer verzichtet wird.
4. Verfahren nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Markierungssubstanz aus zwei verschiedenen Radionukliden besteht, deren eine Komponente von Baumaterialien absorbiert wird, wogegen das zweite Nuklid nicht absorbiert wird.
5. Verfahren nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß der Abstand zwischen Oberfläche und Riß aus der Änderung des Energiepeak der radioaktiven Tracer in Abhängigkeit von der durchstrahlten Materialdicke ermittelt wird.

### **Anwendungsgebiet der Erfindung**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Ermittlung von Rissen in Betonen, Fertigteilen, Verbund- und sonstigen Konstruktionen.

### **Charakteristik der bekannten technischen Lösungen**

Es ist bekannt, daß Risse im Beton sich mit dem Ultraschallverfahren nachweisen lassen. Dazu wird die Laufzeit eines Ultraschallimpulses durch den Prüfkörper gemessen. Risse unterbinden die Schallausbreitung und werden durch das Ausbleiben des Empfangssignals oder verlängerte Laufzeit nachgewiesen. Der Nachteil dieser Methode besteht darin, daß Sende- und Empfangsteil der Meßvorrichtung an entgegengesetzten Seiten des Prüfkörpers angebracht werden müssen, was sich bei Bauwerken mitunter nicht realisieren läßt. Auch versagt die Ultraschallmethode, wenn Fertigteile aus verschiedenen Materialschichten bestehen.

### **Ziel der Erfindung**

Es ist Ziel der Erfindung, sich herausbildende Risse zum frühestmöglichen Zeitpunkt zu ermitteln und die Tendenz ihrer Verbreitung zu beobachten.

### **Darlegung des Wesens der Erfindung**

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Ermittlung von Rissen auch im Einbauzustand zu entwickeln. Das Verfahren soll auch dann anwendbar sein, wenn das Prüfobjekt nur von einer Seite aus zugänglich ist. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß eine Flüssigkeit mit oder ohne Markierungssubstanz mit einem bestimmten Bereich des Bauteils in Verbindung gebracht wird. Dies kann durch indirektes Einbringen der Flüssigkeit in den Riß geschehen, wenn der Rißbeginn sichtbar und zugänglich ist. Die Flüssigkeit kann auch durch zweckmäßig angebrachte Bohrungen eingegeben werden, die mit dem Auslauf eines Gefäßes verbunden sind, welches mit dieser Flüssigkeit angefüllt ist. Bei Erfassen eines Risses füllt sich dieser mit Flüssigkeit und kann in geeigneter Weise von außen erfaßt werden. Wenn es notwendig erscheint, kann die Flüssigkeit auch mit Druck eingebracht werden.

### **Ausführungsbeispiele**

Die Erfindung soll an zwei Ausführungsbeispielen näher erläutert werden.

1. In einem mehrschichtigen Wandelement werden Flächenrisse vermutet. Das Wandelement ist nur von einer Seite zugänglich. Die Lage der Risse wird folgendermaßen ermittelt:  
Ist das Wandelement nur von innen zugänglich, werden Bohrungen bis zum Außenputz eingebracht. Die Bohrlöcher werden mit einem Gefäß verbunden, das die Markierungsflüssigkeit enthält. In diesem Spezialfall wird ein radioaktives Nuklid gewählt, von dem bekannt ist, daß es vom Beton und Dämmstoff absorbiert wird. Die Substanz wird in der Flüssigkeit gelöst. Die meßbare Verteilung des radioaktiven Nuklids gibt den Weg an, den die Markierungsflüssigkeit durch die Risse genommen hat.
2. Bei gleicher Problemstellung wird als Markierungsflüssigkeit die wäßrige Lösung zweier radioaktiver Nuklide verwendet, von denen das eine vom Beton absorbiert wird, das andere nicht. Die Verteilung des ersten Nuklides zeigt, ob Risse vorhanden sind, die des zweiten Nuklides gibt zusätzlich an, in welche Bereiche das Wasser in das Baumaterial diffundiert ist. Aus der Differenz der Aktivitätsprofile werden Schlußfolgerungen über Form und Größe der Risse gezogen.