



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 18 Absatz 2 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **219 049 A3**

3(51) E 02 B 5/02

## AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

---

(21)	WP E 02 B / 244 882 7	(22)	16.11.82	(45)	20.02.85
------	-----------------------	------	----------	------	----------

---

(71)	VEB Verkehrs- und Tiefbaukombinat Leipzig, 7010 Leipzig, Jacobstraße 1/3, DD
(72)	Schäfer, Raiph, Dipl.-Ing.; Zschernitz, Peter; Rott, Peter, Dipl.-Ing., DD

---

(54) Dichtung für Wasserlaufsohlen

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Dichtung für Wasserlaufsohlen, die der Anforderung auf Dichtigkeit genügen müssen. Dabei ist es das Ziel der Erfindung, bei der Ausführung der Sohlendichtung den Arbeits- und Materialaufwand zu senken. Die sich daraus ableitende technische Aufgabe besteht in der Substitution echter Dichtungsmaterialien durch Alternativmaterialien, die sich auch für Flachverlegungen eignen. Die erfinderische Lösung liegt in der Anwendung eines porösen, wasserdurchlässigen Materials, welches bisher in der Fachwelt auf Grund seines äußerst geringen Infiltrationswiderstandes für Dichtungszwecke als unbrauchbar galt. Es handelt sich um ein Geotextil mit einem Porendurchmesser, der einem anteilmäßigen Korndurchmesser der Geschiebeteilchen entspricht. Der Dichtungseffekt wird durch eine Selbstdichtung erreicht, wobei sich im Porengefüge der Vliesmatten körnige Geschiebeanteile ablagern. Fig. 1

**Erfindungsanspruch:**

Dichtung für Wasserlaufsohlen unter Anwendung eines echten, wasserundurchlässigen Dichtungsmaterial wie Ton, Lehm, Kunststoff-Folie oder eines Geotextils mit aufgesprühtem Bitumengemisch, **dadurch gekennzeichnet**, daß unmittelbar auf einer Wasserlaufsohle (1) eine, aus wasserdruchlässigem textilen Vlies (2), dessen der Größe der kleinsten Geschiebeteilchen des Flusses entsprechende Porenräume durch Geschiebeteilchen des Flusses oder Lehm und Ton Suspensionen zugesetzt sind, bestehende Dichtung angeordnet ist, die mit einer über ihr befindlichen Schotterlage (3) in funktioneller Verbindung steht.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

**Dichtung für Wasserlaufsohlen**

**Anwendungsgebiet der Erfindung**

Die Erfindung ist im Wasserbau, bei der Neuerstellung und der Rekonstruktion von Wasserläufen anwendbar, die der Anforderung auf Dichtigkeit genügen müssen.

**Charakteristik der bekannten technischen Lösungen**

Wasserläufe werden durch den Einbau von natürlichen und künstlichen Dichtungsmaterialien gegen eine nicht erwünschte Versickerung des Wassers in den Untergrund geschützt. So werden als natürliche Dichtungsmaterialien Tone und Lehme eingesetzt. Als künstliches Dichtungsmaterial ist die Anwendung von Bitumengemischen, Beton oder Dichtungsfolien bekannt. Der lagenmäßige Aufbau des Sohlbereiches von gedichteten Wasserläufen ist dabei in der Regel der gleiche. So werden über das eigentliche Dichtungsmaterial mehrere Schutzlagen zum Schutz des Dichtungsmaterials aufgebracht. Bei einer Ton- oder Lehmdichtung besteht der Dichtungsschutz beispielsweise aus einer Lage anstehendem Erdstoff, einer Lage Splitt und einer Lage Schotter. Über Dichtungsfolien oder Bitumengemischen sind als Schutzlagen beispielsweise eine Lage Vlies und eine Lage Schotter angeordnet. Hier ist zusätzlich eine Unterkonstruktion, bestehend aus Beton, vorzusehen. Bei Beton als Dichtungsmaterial an sich bestehen keine Anforderungen an die Ausbildung einer Schutzlage.

Bekannt ist auch bereits eine geotextile Dichtung, das sogenannte „bituminöse Geotextil“. Es besteht aus einem textilen Vlies, auf welchem ein bituminöses Gemisch gesprüht ist. Die Ausbildung der Schutzlagen entspricht dabei denen bei Dichtungsfolien.

Die Anwendung natürlicher Dichtungsmaterialien erfordert einen hohen Transportaufwand durch den damit verbundenen Aushub von Erdstoff sowie den Einbau und das Verdichten der Dichtung. Das erforderliche Niveau der Baugrube liegt durch die Mächtigkeit der Dichtung und des darüber aufgetragenen Erdstoffes um ca. 1,00m tiefer im Vergleich zur Anwendung künstlicher Dichtungsmaterialien. Künstliche Dichtungsmaterialien erfordern aufwendige Einbautechnologien und sind kostenintensiv. Beim bituminösen Geotextil begründet sich diese Aussage insbesondere durch das Aufsprühen des bituminösen Gemisches.

**Ziel der Erfindung**

Das Ziel der Erfindung besteht darin, bei der Ausführung der Sohlendichtung sowohl den Arbeits- und Materialaufwand zu senken als auch die Kosten zu reduzieren.

**Darlegung des Wesens der Erfindung**

Die technische Aufgabe der Erfindung besteht in der Substitution echter Dichtungsmaterialien durch Alternativmaterial bei einer flachen Verlegung des Dichtungselementes.

Das Hauptmerkmal der erfinderischen Lösung liegt in der Anwendung eines porösen und wasserdurchlässigen Materials als Dichtungsmaterial, welches bisher in der Fachwelt auf Grund seines äußerst geringen Infiltrationswiderstandes für Dichtungszwecke als unbrauchbar galt. Dabei handelt es sich um ein geotextiles Vlies mit einem Porendurchmesser, dessen Abmessung den anfallenden Geschiebekorndurchmessern zu entsprechen hat. Seine Struktur besteht aus einer regellosen Verbindung von hochpolymeren textilen Fasern. Vliese dieser Art sind bisher nur gegensätzlich zur Anwendung gekommen und zwar als Filter- und Drainmaterial im Erd- und Wasserbau. Die Vliesmatten sind unmittelbar auf der planierten Wasserlaufsohle ausgelegt. Darüber ist ein Dichtungsschutz zum Schutz des Vlieses gegen den Auftrieb und gegen mechanische Beschädigungen aufgebracht. Der Porenraum der Vliesmatten kann mit einer aufgetragenen Lehm- oder Tonschicht durchsetzt sein.

Der Dichtungseffekt wird durch eine Selbstdichtung erreicht, die dadurch entsteht, daß sich im Porengefüge der Vliesmatten körnige Geschiebeteile ablagern. Voraussetzung dafür ist, daß der Korndurchmesser der Geschiebeteilchen zu einem Teil dem Porendurchmesser des Vlieses entspricht. Tritt im Sohlbereich des Wasserlaufes eine Sickerströmung auf, die unmittelbar nach Inbetriebnahme desselben als gegeben vorausgesetzt werden kann, werden die Sickerverluste auf Grund der sich im Vlies verklemmenden Geschiebeteile gegen Null gehen. Untersuchungsergebnisse über Infiltrationswiderstände sowie eigene Untersuchungen ergaben bei der Durchströmung textiler Vliesstoffe mit körnigen Materialien, nahe der Porenöffnungsweite der Vliese, einen Durchlässigkeitsbeiwert von ca.  $10^{-7}$  m/s.

Dabei konnte bei allen untersuchten Vliesmaterialien der Typenbezeichnung WT 5, WT 6, Kriedee 180 folgende funktionelle Abhängigkeit der Durchlässigkeit k von der Geschiebeinfiltration  $V_G$  gefunden werden

$$k = f(V_G)$$

A

Die Funktion weist gegenüber der Geraden nur eine geringfügige Krümmung auf, so daß die Abhängigkeit zwischen k und  $V_G$  als linear angenommen werden kann. Die Vereinfachung beinhaltet eine gewisse Sicherheit bei der weiteren Berechnung.

Ferner läßt sich die Geschiebeinfiltration als Funktion der Sickerströmung ausdrücken.

$$V_G = v_v \cdot F \cdot t \cdot c$$

[m<sup>3</sup>] B

$v_v$  — Sichertgeschwindigkeit des Wassers im kolmatierten Vlies

[m/s]

F — durchsickerte Fläche

[m<sup>2</sup>]

t — Zeit

[s]

wobei  $c$  als Faktor der Geschiebekonzentration des Wassers bis 0,5m über Gewässersohle anzusetzen ist.

$$c = V_G / V_w \quad [./.] \quad C$$

Die Durchlässigkeit des kolmatierten Vlieses  $k_v$  ermittelt sich bei angenommenem geradlinigen Verlauf wie folgt:

$$k_v = k_o \cdot \frac{V_P - V_G}{V_P} \quad [m/s] \quad D$$

Aus Gleichung D ergibt sich bei Einsetzen der Gleichung B folgende Beziehung:

$$k_v = \frac{k_o}{V_P} (V_P - k_v \cdot F \cdot c \cdot \frac{H}{d} \cdot t) \quad [m/s] \quad E$$

$k_o$  = Durchlässigkeit des Vliesmaterials [m/s]

$V_P$  = Porenvolumen des Vliesmaterials [m<sup>3</sup>]

$H$  = Druckhöhe des Wassers [m]

$d$  = Stärke des Vliesmaterials [m]

löst man Gleichung E nach  $t$  auf, so erhält man die Gleichung zur Ermittlung der Infiltrationsdauer:

$$t = \frac{V_P \cdot d (k_o - k_v)}{F \cdot c \cdot H \cdot k_o \cdot k_v} \quad [s] \quad F$$

Entgegen bisherigen Untersuchungen zur Selbstdichtung allgemein, setzt sich hier das Dichtungsmedium aus einem geometrisch exakt faßbaren, textilen Körper sowie denen sich darin festsetzenden, gleichfalls bekannten Geschiebeanteilen zusammen.

#### Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird an dem folgenden Ausführungsbeispiel näher erläutert. Dabei zeigt die Figur 1 die Ausbildung einer künstlichen Wasserlaufsohle im Profil.

Auf der geplanten Wasserlaufsohle 1 ist eine Lage des textilen Vlieses 2 vom Typ WT 6 asr ausgelegt, deren Bahnen miteinander verschweißt sind. Das Vlies 2 entspricht den folgenden mechanischen Mindestanforderungen:

Flächengewicht = 200g/m<sup>2</sup>

Reißfestigkeit = 500 N

Durchdrückfestigkeit = 1000 N.

Zum Beschweren des textilen Vlieses 2 gegen den Auftrieb und zu einem mechanischen Schutz ist über dem Vlies eine Lage Schotter 3 mit einer Schichthöhe von 10cm aufgebracht.

Der gewünschte Selbstdichtungseffekt bei fließendem Gewässer wird durch das Kolmatieren von Geschiebeanteilen im Porengefüge des Sohlenbereiches erreicht. So gelangen körnige, flockige und gelöste Bestandteile mit der Sickerströmung des sich durch das Gefüge bewegenden Wassers in den Porenraum des auf der Wasserlaufsohle 1 angeordneten textilen Vlieses 2. Dabei verkleben sich im Porenraum die körnigen Bestandteile, deren Korngröße kleiner oder gleich der Porenöffnungsweite des textilen Vlieses 2 ist.

Figur 1

