



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 277 898 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**22.01.2003 Patentblatt 2003/04**

(51) Int Cl.7: **E04H 13/00**

(21) Anmeldenummer: **02015029.8**

(22) Anmeldetag: **05.07.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(71) Anmelder: **Hilgart, Manfred, Dr.**  
**93161 Sinzing (DE)**

(72) Erfinder: **Hilgart, Manfred, Dr.**  
**93161 Sinzing (DE)**

(30) Priorität: **16.07.2001 DE 10133814**  
**16.04.2002 DE 10217004**

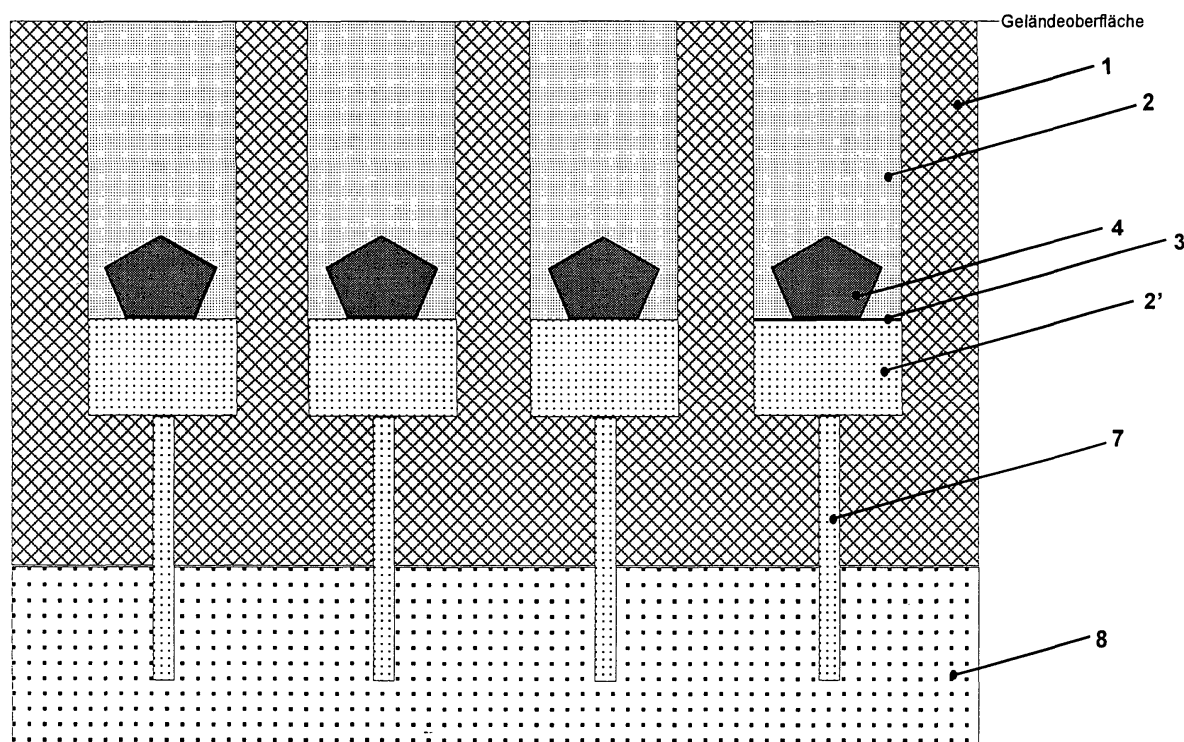
(74) Vertreter: **Graf, Helmut, Dipl.-Ing. et al**  
**Patentanwälte Wasmeier & Graf**  
**Postfach 10 08 26**  
**93008 Regensburg (DE)**

(54) **Verfahren zur Sanierung von Gräbern**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Sanierung von Gräbern. Bei diesem Verfahren wird eine Grabgrube (2) bis unterhalb einer Grabgrubensohle (3) entsprechenden Niveaus so abgetieft, daß um die gesamte Grabgrube ein diese umgebender ungeöffne-

ter und standfester Bodenbereich verbleibt, und daß der beim Abtiefen entstehende Raum zur Schaffung eines Pufferraumes (2') für anfallendes Sickerwasser bis auf Höhe der Grabgrubensohle mit einem Material verfüllt wird, welches einen hohen Anteil an Grobporen und/oder Hohlräumen aufweist.

**Fig. 1**



EP 1 277 898 A1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren gemäß Oberbegriff Patentanspruch 1.

**[0002]** Bei Friedhöfen, die in Böden mit schlechter Wasserdurchlässigkeit angelegt wurden, bereitet das in die Gräber eindringende und sich dort stauende Sickerwasser oftmals große Probleme. Als Folge der Stauwasseransammlung und des damit einhergehenden Sauerstoffmangels ist eine vollständige Verwesung der Leichen nicht gewährleistet (Problem der "Wachsleichen"). Es besteht hier ein erheblicher Sanierungsbedarf. Betroffen sind insbesondere viele ältere Friedhöfe, bei denen aufwendige und groß angelegte Sanierungsmaßnahmen, die auch nur mit schwererem Gerät durchführbar wären, schon aus Platz- und Kostengründen ausscheiden.

**[0003]** Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren aufzuzeigen, mit dem ein kostengünstiges Sanieren von Gräbern möglich ist. Zur Lösung dieser Aufgabe ist ein Verfahren entsprechend dem Patentanspruch 1 ausgebildet.

**[0004]** Der mit dem erfindungsgemäßen Verfahren unterhalb der eigentlichen Grabgrubensohle geschaffene Pufferraum ermöglicht eine vorübergehende Aufnahme von größeren Mengen an Sickerwasser, die insbesondere in der kühleren Jahreszeit durch die fehlende oder verminderte Verdunstung an die Umgebung anfallen, so daß dieses im Pufferraum zwischengespeicherte Sickerwasser langsam in den umgebenden Boden versickern kann, und zwar auch dann, wenn dieser Boden nur eine geringe Durchlässigkeit aufweist. Ein Überfluten des Grabgrubenbereichs und des Sarginnenraumes oberhalb des Pufferraumes mit Sickerwasser ist wirksam verhindert. Das erfindungsgemäße Verfahren hat den großen Vorteil, daß mit ihm auch im Grabbestand eines Friedhofes und dort gezielt nach Bedarf, d.h. ggfls. auch beschränkt auf einzelne Gräber eine Sanierung durchgeführt werden, was im Einzelfall die Sanierungskosten erheblich verringert. Der die Grabgrube umgebende standfeste natürliche Boden bleibt bei dem Verfahren erhalten, was für eine sichere Fundamentierung der Grabsteine von entscheidender Bedeutung ist.

**[0005]** Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche. Die Erfindung wird im folgenden anhand der Figuren an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert.

**[0006]** Es zeigen:

Fig. 1 vier Grabgruben gemäß der Erfindung im Querschnitt;

Fig. 2 in einem Mengen-Zeitdiagramm den Niederschlag und die von dem Pufferraum aufgenommene Sickerwassermengen über einen Zeitraum von mehreren Monaten.

**[0007]** In der Figur 1 ist eine obere Bodenschicht 1

mit geringer Durchlässigkeit dargestellt. In dieser Bodenschicht 1 ist eine Grabgrube 2 ausgehoben, und zwar mit einer Tiefe, die über das Niveau einer vorgeschriebenen Grabgrubensohle 3 hinausgeht, so daß unterhalb dieser Grabgrubensohle 3, auf der der Sarg 4 aufsteht, ein Pufferraum 2' entsteht, der zur vorübergehenden Aufnahme von Sickerwasser dient. Der Aushub erfolgt derart, daß ein die jeweilige Grabgrube umgebender standfester bzw. nicht geöffneter Bodenbereich aus dem natürlichen Boden 1 erhalten bleibt. Der Pufferraum 2' ist mit einem geeigneten Material, welches bei ausreichender Standfestigkeit möglichst große Hohlräume oder einen hohen Grobporenanteil garantiert, ausgefüllt, beispielsweise mit Kies, vorzugsweise auch zumindest teilweise mit Sand als Filtermedium. Zur weiteren Filterung und Bindung etwaiger bei der Verwesung austretender Schadstoffe, sind dem Filtermedium beispielsweise noch zusätzliche Bindemittel oder Adsorptionsstoffe (z.B. Aktivkohle) zugesetzt.

**[0008]** Die Tiefe des Pufferraumes 2' und damit das Volumen dieses Pufferraumes sind unter Berücksichtigung der klimatischen Verhältnisse und der Sickerleistung des Bodens 1 so gewählt, daß das in niederschlagsreichen und kälteren Monaten verstärkt anfallende Sickerwasser möglichst vollständig im Pufferraum 2' solange zwischengespeichert wird, bis es in trockeneren Witterungsperioden vom Boden 1 aufgenommen wird und in tiefere Bodenschichten versickert. Die Grabgrubensohle 3 liegt beispielsweise bei einer Tiefe von 190 cm und der Boden des Pufferraumes 2' auf einer Tiefe von 225 cm, so daß sich z.B. bei einem Grobporenanteil von 25 % und einer Grabgrubengröße von 2,05 m x 0,85 m für den Pufferraum 2' ein Speichervolumen von ca. 150 Liter ergibt.

**[0009]** Die Figur 2 zeigt in einer Graphik die über eine längere Zeitperiode gemessene Niederschlagsmenge als Kurve 5. Weiterhin ist in dieser Graphik mit der Kurve 6 die vom Pufferraum 2' aufgenommene Stau- oder Sickerwassermenge dargestellt, wobei der deutliche Anstieg der Sickerwassermenge im Pufferraum 2' während der kälteren Jahreszeit festzustellen ist, in der die Sickerwassermenge durch die fehlende Verdunstung in die Umgebung ansteigt. Berücksichtigt ist in Kurve 6 ein Sickerwasser-Einzugsbereich der Grabgrube von 5 qm und eine Absickerung von 10 l/Tag in den schlecht durchlässigen Untergrund.

**[0010]** Zur Unterstützung des mit dem Pufferraum 2' angestrebten Sanierungseffektes wird die Grabgrube 2 mit einem Material verfüllt, welches einerseits aufgrund eines hohen Grobporenanteils eine gute Wasserdurchlässigkeit gewährleistet, andererseits aber aufgrund eines geringen Anteils von Ton oder Schluff auch ein gewisses Wasserrückhaltevermögen aufweist. Größere Niederschlagsmengen werden durch ein derart beschaffenes Material rasch abgeführt in den Pufferraum unter der Grabgrubensohle, kleinere Niederschläge dagegen jedoch noch im oberen Teil gebunden und der Verdunstung zugeführt. Ein derartiges Material ist bei-

spielsweise schwach lehmiger Sand oder schwach schluffiger Sand, der durch Bodenaustausch zum Verfüllen der Grabgrube 2 verwendet wird.

**[0011]** Mit 7 ist in der Figur 1 noch eine Drainagebohrung angedeutet, die ausgehend von dem Boden des Pufferraumes 2' vertikal nach unten in den Untergrund eingebracht ist, und zwar bis in eine Schicht 8 mit größerer Wasserdurchlässigkeit.

**[0012]** Die Drainagebohrung 7 besitzt einen Querschnitt, der auf jeden Fall kleiner ist als die Breite der sich senkrecht zur Zeichenebene der Figur 1 erstreckenden Grabgrube 2. Die Drainagebohrung 7, die mit leichtem Gerät erstellt werden kann und von der auch mehrere ausgehend vom Pufferraum 2' vorgesehen sein können, ist wiederum mit einem Material verfüllt, welches einen hohen Grobporenanteil garantiert und daher für Wasser möglichst gut durchlässig ist.

**[0013]** Die Erfindung wurde voranstehend an einem Ausführungsbeispiel beschrieben. Es versteht sich, daß zahlreiche Änderungen sowie Abwandlungen möglich sind, ohne daß dadurch der der Erfindung zugrundeliegende Erfindungsgedanke verlassen wird. So ist es beispielsweise auch möglich, den Pufferraum 2' durch Verwendung eines anderen, einen hohen Anteil an Poren oder Hohlräumen garantierenden Materials auszufüllen, beispielsweise mit entsprechenden, Hohlräume bildenden Formkörpern aus einem beständigen Material, z. B. aus Beton.

#### Bezugszeichenliste

#### [0014]

- |    |                                                     |    |
|----|-----------------------------------------------------|----|
| 1  | natürliche Bodenschicht, schlecht wasserdurchlässig | 35 |
| 2  | Grabgrube                                           |    |
| 2' | Pufferraum                                          |    |
| 3  | Grabgrubensohle                                     |    |
| 4  | Sarg                                                |    |
| 5  | Verlaufskurve Niederschlagsmenge                    | 40 |
| 6  | Verlaufskurve Stauwassermenge                       |    |
| 7  | Drainagebohrung                                     |    |
| 8  | natürliche Bodenschicht, gut wasserdurchlässig      |    |

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Sanierung von Gräbern, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Grabgrube (2) bis unterhalb ein der Grabgrubensohle (3) entsprechendes Niveau so abgetieft wird, daß um die gesamte Grabgrube (2) ein diese umgebender ungeöffneter und standfester Bodenbereich verbleibt, und daß der beim Abtiefen entstehende Raum zur Schaffung eines Pufferraumes (2') für anfallendes Sickerwasser bis auf Höhe der Grabgrubensohle (3) mit einem Material verfüllt wird, welches einen hohen Anteil an Grobporen und/oder Hohlräumen auf-

weist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** zur Erstellung des Pufferraumes Kies und/oder Sand verwendet wird, dem beispielsweise weitere filternde oder adsorbierende Stoffe (wie Aktivkohle) zugesetzt sind.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** ausgehend von dem Pufferraum (2') wenigstens eine Drainagebohrung (7) in den Boden (1) eingebracht wird, vorzugsweise bis auf eine zur Wasserführung geeignete Bodenschicht (8).
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Grabgrube oberhalb des Pufferraumes (2') mit einem Material verfüllt wird, welches einerseits aufgrund eines hohen Grobporenanteils eine gute Wasserdurchlässigkeit gewährleistet, andererseits aber aufgrund eines geringen Anteils von Ton oder Schluff auch ein gewisses Wasserrückhaltevermögen besitzt, beispielsweise mit schwach lehmigen Sand oder schwach schluffigen Sand.

Fig. 1

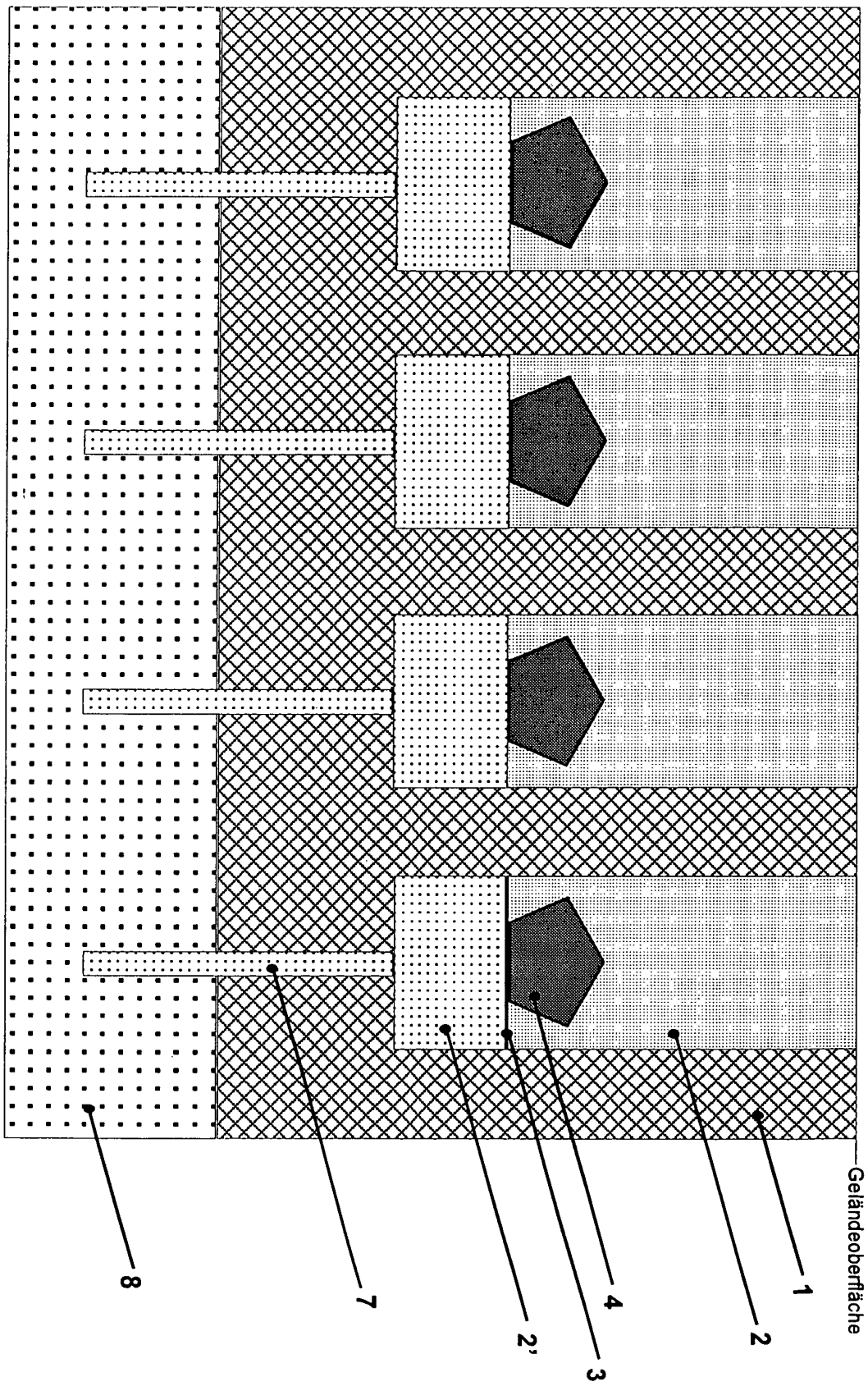
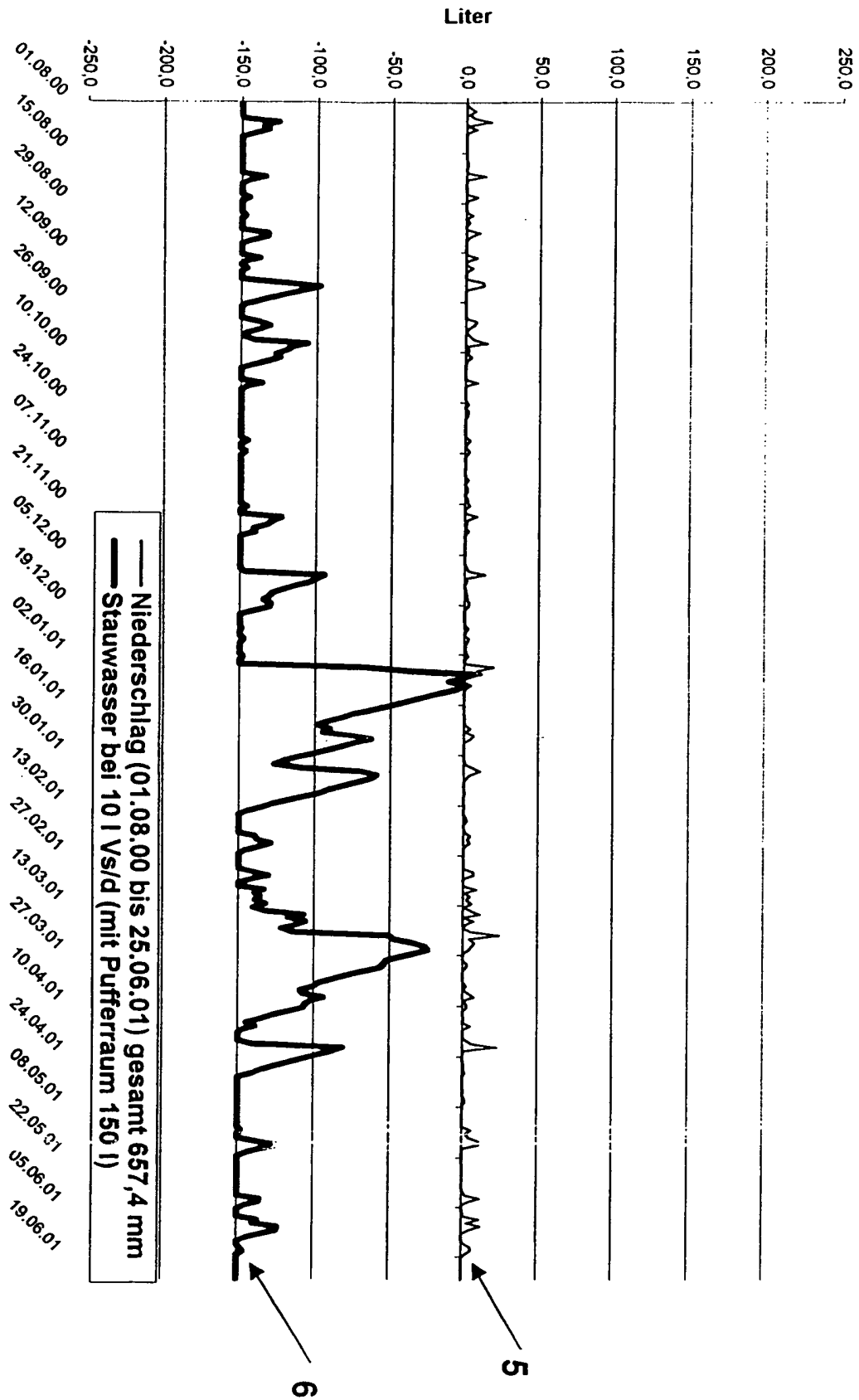


Fig. 2: Verlaufskurve Stauwasser in Grabgrube mit Pufferraum (150 l) bei 10 l Versickerung/Tag





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 02 01 5029

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                       | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                    | Betrifft<br>Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | KLASSIFIKATION DER<br>ANMELDUNG (Int.Cl.7) |
| A                                                                                                                                                                                                                                               | DE 195 00 312 A (HERBST INGENIEURBUERO<br>FUER TIE) 18. Juli 1996 (1996-07-18)<br>* das ganze Dokument *                               | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | E04H13/00                                  |
| A                                                                                                                                                                                                                                               | US 2 235 185 A (WILEY LINDSAY F)<br>18. März 1941 (1941-03-18)<br>* Seite 1, Spalte 1, Zeile 54 - Spalte 2,<br>Zeile 50; Abbildungen * | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                            |
| A                                                                                                                                                                                                                                               | US 5 408 787 A (BARNETT JEROME J)<br>25. April 1995 (1995-04-25)<br>* Spalte 3, Zeile 8 - Zeile 27;<br>Abbildungen *                   | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                            |
| A                                                                                                                                                                                                                                               | DE 195 39 109 A (WEISS GMBH & CO LEONHARD)<br>24. April 1997 (1997-04-24)                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | RECHERCHIERTE<br>SACHGEBIETE (Int.Cl.7)    |
|                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | E04H                                       |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                            |
| Recherchenort<br><b>DEN HAAG</b>                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                        | Abschlußdatum der Recherche<br><b>9. Oktober 2002</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Prüfer<br><b>Fordham, A</b>                |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                        | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder<br>nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes<br>Dokument |                                            |
| X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer<br>anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : mündliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                            |

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 02 01 5029

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

09-10-2002

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentedokument |   | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|-----------------------------------------------------|---|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| DE 19500312                                         | A | 18-07-1996                    | DE 19500312 A1                    | 18-07-1996                    |
| US 2235185                                          | A | 18-03-1941                    | KEINE                             |                               |
| US 5408787                                          | A | 25-04-1995                    | KEINE                             |                               |
| DE 19539109                                         | A | 24-04-1997                    | DE 19539109 A1                    | 24-04-1997                    |

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82