

(12)

## Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 136/2018  
(22) Anmeldetag: 09.05.2018  
(45) Veröffentlicht am: 15.02.2020

(51) Int. Cl.: **A01G 24/12** (2018.01)  
**A01G 24/22** (2018.01)  
**C05F 9/04** (2006.01)  
**C05D 3/02** (2006.01)  
C05G 1/00 (2006.01)  
C05G 3/00 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:  
WO 02085815 A1  
DE 2636395 A1  
DE 19822621 A1  
DE 4012286 A1  
CH 339233 A

(73) Patentinhaber:  
Magistrat der Stadt Wien Magistratsabteilung 42  
Wiener Stadtgärten  
1030 Wien (AT)

(74) Vertreter:  
Schneider Julia Dipl.Ing.  
1200 Wien (AT)

### (54) Verfahren zur Herstellung eines Substrates für Straßenbäume auf überbaubaren Standorten

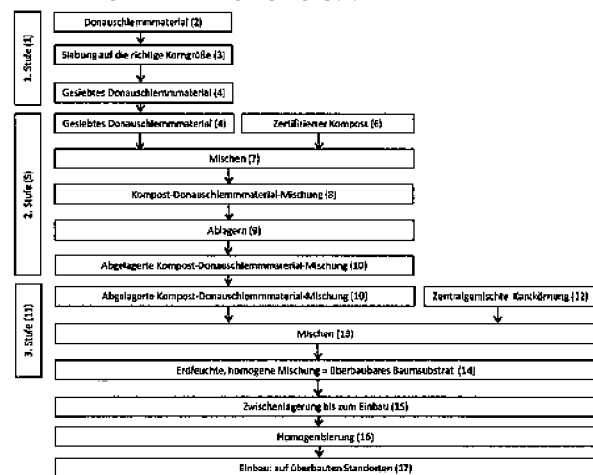
(57) Ziel ist es, ein umweltfreundliches Pflanzensubstrat für die Pflanzung von Straßenbäumen in der Stadt zu produzieren und zu verwenden, das einerseits den Anforderungen als Baumstandort (wie zum Beispiel eine ausreichende Durchwurzelbarkeit, ausreichend hohe Luftkapazität für den Gasaustausch, genügend hohe Wasserdurchlässigkeit zur Vermeidung von Staunässe) gerecht wird und andererseits auch den hohen Belastungen durch Befahren und Erschütterungen standhält sowie als Baugrund für untergeordnete Verkehrsflächen verwendet werden kann. Dabei soll der Umweltgedanke eines Substrates aus regionalen Rohstoffen zum Tragen kommen. In einer mehrjährigen Versuchsreihe wurde dieses Verfahren zur Herstellung eines solchen Substrates entwickelt, ausgetestet und schließlich bei der Pflanzung von Bäumen in der Stadt angewandt.

Das dreistufige Verfahren setzt sich aus der Siebung des Donauschlammmaterials, einem Misch- und Ablagerungsverfahren in einer Zeitspanne von 0,5 - 1,5 Jahren des verwendeten zertifizierten kommunal hergestellten Kompostes gemeinsam mit dem gesiebten Donauschlamm-Material und anschließender Vermengung mit der zentralgemischten Kantkörnung in einem Mischverfahren zusammen.

Folgende Rohstoffe kommen dabei zum Einsatz:

- Donauschlammmaterial
- Zertifizierter kommunal hergestellter Kompost aus der Biotonne
- Zentralgemischte Kantkörnung.

Abb.1: Dreistufiger Misch- und Ablagerungsvorgang (18):



## Beschreibung

### TITEL:

#### VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES SUBSTRATES FÜR STRAßENBÄUME AN ÜBERBAUBAREN STANDORTEN

**[0001]** Die Erfindung betrifft die Herstellung eines Substrates, welches zur Pflanzung von Straßenbäumen an überbaubaren Standorten Verwendung finden kann.

**[0002]** In einer mehrjährigen Versuchsreihe wurde ein Substrat entwickelt, in welchem Stadtbäume an überbaubaren Standorten in hoher Qualität gedeihen können.

**[0003]** Um ein biologisch aktiviertes Mineralmehlmateriale zu erhalten, wird in einem bekannten Verfahren zur Herstellung eines „pflanzenwachstumsfördernden Materials auf Ton- und Gesteinsmehlbasis und Produkt daraus“ (WO 02085815 A1) Ton- und/oder Gesteinsmehl mit stark ausgereiftem Kompost und/oder mit einer Schlemme, die durch Auswaschen eines solchen Kompostes gewonnen worden ist, vermischt. Vorzugsweise wird 30 - 70 Volumenprozent Ton- und/oder Gesteinsmehl und 70 - 30 Volumenprozent Reifekompost eingesetzt. Hier sind also ausschließlich sowohl hohe Tongehalte als auch hohe Kompostgehalte enthalten.

Demgegenüber werden im vorliegenden Baumsubstrat für überbaubare Standorte in der Stadt zum einen die gegenüber winterlicher Streumittel empfindlichen Ton-Humus-Komplexe durch ein mineralisches Gemisch mit entsprechend großer Anzahl Feinporen (siehe Siebkurve) ersetzt. Zum anderen muss, der organische Bestandteil des Substrates auf die zur Nährstoffversorgung der Bäume notwendige Menge beschränkt werden, um die Stabilität des Materials zu gewährleisten. Im erfindungsgemäßen Stadtbaumsubstrat wird daher mit maximal 8 % organischem Material gearbeitet. Des Weiteren enthält das erfindungsgemäße Stadtbaumsubstrat 60 - 85 Vol.-% Zentralgemischte Kantkörnung (12) (Handelsbezeichnung: BK 0/32) aus Dolomitsplitt, welches das Stützkorn für die Tragfähigkeit des Substrates und sichert das Porenvolumen liefert.

**[0004]** In einem bekannten Verfahren (DE 2636395 A1) wird polymerisierter Pflanzboden mit wachsender Pflanze als Wurzelballen (von den Erfindern als „Bodenpfropf“ bezeichnet) hergestellt, um den Zerfall des (topflosen) Wurzelballens beim Versand und der Handhabung zu verhindern. Dieser Boden besteht aus einem schwammartigen Polymerisat, einem erdbodenartigen Material und einem organischen Kunstharz. Des Weiteren kann auch mit Kanalisationschlamm sechs Monate bis ein Jahr kompostiertes Stroh eingesetzt werden. Dieser Pflanzboden erhält alle wünschenswerten Pflanzenwuchseigenschaften eines guten Bodens, wie Wasserrückhaltefähigkeit, Ionenaustausch und pH-Pufferung. Bei diesem polymerisierten Pflanzboden handelt es sich jedoch um das Wurzelballen-Substrat zum Zeitpunkt des Pflanzenversands. Die Eigenschaften sind auf dieses Ziel abgestimmt. Hierbei sind keinerlei Bodenverdichtungen wie sie im Straßenverkehr vorkommen berücksichtigt. Bei dem erfindungsgemäßen Baumsubstrat handelt es sich dagegen nicht um das Substrat aus dem der Wurzelballen des Baumes beim Versand besteht, sondern um das Substrat, in welches dieser Wurzelballen eingepflanzt wird, und das daher den Versandwurzelballen umgibt. Ein Substrat in einer Baumgrube in der Stadt muss den winterlichen Streumittel und Erschütterungen des Straßenverkehrs standhalten sowie überbaubar und befahrbar sein. Durch das erfindungsgemäße Verfahren wird ein für diese Bedingungen bestens geeignetes überbaubares Baumsubstrat hergestellt.

**[0005]** Ein bekanntes Kultursubstrat für Pflanzen (DE19822621 A1) besteht aus Granulat aus Porenbeton, der durch Mischen von über 10% Quarzsand, über 10 % Kalk, 1 - 10 % Zement, 1 - 10 % Naturgips, unter 1 % Aluminium-Pulver und über 10 % Wasser, Formen und Erstarren lassen dieser Mischung und anschließender Dampfhärtung hergestellt ist. Zur Wachstumssteuerung kann auch Kompost, gemahlener Klärschlamm oder Mineraldünger beigemischt werden. Dieser Erfindung lag die Aufgabe zugrunde, ein einfaches, kostengünstiges Pflanzsubstrat zu schaffen, dessen Wasseraufnahmefähigkeit höher ist, als die des bekannten Tongranulats und das sich als Substrat für den Einsatz bei der Dachbegrünung eignet. Das Granulat kann vor-

zugsweise in einer einzigen Schicht, vorzugsweise in einer Dicke von bis zu 10 cm aufgebracht werden. Ein schichten- und lagerstabiler Einbau und gute Trittsicherheit sind dadurch gewährleistet.

**[0006]** In diesem bekannten Substrat sind die Anteile der einzelnen Komponenten sowohl des Porenbetons, als auch des fertigen Substrates (Verhältnis Porenbeton zu Kompost oder Klärschlamm) nicht eindeutig definiert. Die hohen Ansprüche an die Strukturstabilität eines befahrbaren Stadtbaumsubstrats können jedoch nur durch eine genau definierte Siebkurve erfüllt werden. Im erfindungsgemäßen Stadtbaumsubstrat wird daher mit maximal 8 % organischem Material gearbeitet. Des Weiteren enthält das erfindungsgemäße Stadtbaumsubstrat 60 - 85 Vol.-% Zentralgemischte Kantkörnung (12) (Handelsbezeichnung: BK 0/32) aus Dolomitsplitt, welches das Stützkorn für die Tragfähigkeit des Substrates liefert und das Porenvolumen sichert.

**[0007]** Das im erfindungsgemäßen Verfahren hergestellte Substrat für Straßenbäume an überbaubaren Standorten hält den hohen Belastungen durch Befahren und Erschütterungen stand. Dies wird mit einer Mischung aus zwei mineralischen Komponenten und einem organischen Mischungspartner sowie einem schmalen Korridor für den Korngrößenverteilungsbereich erreicht. In einem bekannten Substrat (DE 4012286 A1), in dem Ortsbeton mit hohem Porenvolumen zur Anwendung kommt, können das Pflanzenwachstum fördernde Zuschlagstoffe, wie zum Beispiel Klärschlamm enthalten sein. Bei diesem bekannten Verfahren sind jedoch keine eindeutigen Mengen und Materialien angegeben, die die Substrateigenschaften den Ansprüchen an Stadtbaumsubstrate entsprechend exakt definieren.

**[0008]** In bekannten Verfahren zur Herstellung von Kompost aus Hausmüll (CH 339233 A) wird Frischer Hausmüll mit Fäkalien gemischt und mit trockenem Kanalschlamm abgedeckt.

**[0009]** Dies dient der Vorbeugung der Geruchsentwicklung und dem Auftreten von Insekten und Ratten. Demgegenüber wird im erfindungsgemäßen Stadtbaumsubstrat für überbaubare Standorte Donauschlammmaterial und Kompost verwandt. Das Donauschlammmaterial stellt durch seine Speicherkapazität die Komponente des fertigen Substrates dar, die für einen ausgeglichenen Wasser- und Nährstoffhaushalt verantwortlich ist. Dieses Feinsediment liefert gemeinsam mit dem Kompost den Feinbodenanteil des fertigen Produktes. Der Kompost ist hauptsächlich für die Nährstoffbereitstellung verantwortlich.

**[0010]** Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde ein Substrat zu entwickeln, das den Bäumen neben den oft widrigen Bedingungen der Stadt (begrenzter Wurzelraum, starke Hitzeentwicklung im Sommer, etc.) die bestmöglichen Bodenbedingungen bietet, sowie den winterlichen Streumitteln, den Erschütterungen des Straßenverkehrs und dem Befahren stand hält ohne zu Verdichten.

**[0011]** Die Ansprüche eines Baumes an den Standort sind vielfältig. Der Wasser-, Luft- und Nährstoffhaushalt des Bodens sind wesentliche Faktoren und durch die Zusammensetzung des Substrats beeinflussbar. So bestimmt zum Beispiel die Beschaffenheit des Feinbodens die Pflanzenverfügbarkeit des Bodenwassers und der Nährstoffe sowie den Lufthaushalt des Substrats.

**[0012]** Die vorhandenen Böden in den Baumgruben der Städte sind in verschiedenen Tiefenstufen stark verdichtet und bestehen aus Material, das oft nicht für Straßenbäume geeignet und zusätzlich auch häufig durch Baumaßnahmen geprägt ist.

**[0013]** Einträge von üblichen winterlichen Streumitteln führen zum Zerfall der Bodenbestandteile. In der Folge wird auch die Bodenstruktur durch Auflösung der Ton-Humus-Komplexe sowie der Krümelstruktur und den Zerfall der Feinstruktur zerstört - die Feinporen lösen sich auf. Daher sind herkömmliche Baumgruben für vegetationstechnische Zwecke zumeist ungeeignet.

**[0014]** Um den Bäumen neben den oft widrigen Bedingungen der Stadt (begrenzter Wurzelraum, starke Hitzeentwicklung im Sommer, etc.) zumindest die bestmöglichen Bodenbedingungen zu bieten, wurde bei der Entwicklung des vorliegenden überbaubaren Baumsubstrates die

Zusammensetzung der Sieblinie und damit die Zusammensetzung des Feinbodenbereichs auf die Ansprüche der Baumwurzeln optimiert. Im Substrat werden die gegenüber winterlichen Streumitteln empfindlichen Ton-Humus-Komplexe durch ein mineralisches Gemisch mit entsprechend großer Anzahl Feinporen (siehe Siebkurve) ersetzt.

**[0015]** Das durch das nachfolgend beschriebene Verfahren hergestellte Baumsubstrat hält den Einwirkungen der winterlichen Streumittel und Erschütterungen des Straßenverkehrs stand, ist überbaubar und durch die Befahrbarkeit für den Einbau im Straßenbereich bestens geeignet.

**[0016]** Das Produkt wird einerseits den Anforderungen als Baumstandort (wie zum Beispiel eine ausreichende Durchwurzelbarkeit, ausreichend hohe Luftkapazität für den Gasaustausch, ein genügend hohes Infiltrationsvermögen und Wasserdurchlässigkeit zur Vermeidung von Staunässe sowie eine hohe Wasserkapazität und nutzbare Feldkapazität zur Wasserversorgung der Pflanzen) gerecht und hält andererseits auch den hohen Belastungen durch Befahren und Erschütterungen stand. Dies wird mit einer Mischung aus zwei mineralischen Komponenten und einem organischen Mischungspartner sowie einem schmalen Korridor für den Korngrößenverteilungsbereich erreicht. So kann das Baumsubstrat für überbaubare Standorte nicht nur als Pflanzenstandort, sondern auch als Baugrund für untergeordnete Verkehrsflächen verwendet werden. Durch die gleichzeitige Nutzung als Baugrund und als Baumsubstrat wird den Bäumen der Baugrund unter versiegelten Flächen als Wurzelraum zur Verfügung gestellt.

**[0017]** Bei der Herstellung des Substrates wird auf nachhaltig verfügbare, nachwachsende Rohstoffe zurückgegriffen, die in einer Stadt bzw. im unmittelbaren Umland anfallen, beziehungsweise preisgünstig erzeugt werden sowie leicht zu handhaben sind. Dadurch entsteht ein umweltfreundliches (Transportwege/Materialgewinnung) Produkt.

**[0018]** Beschreibung der Substanzen für den dreistufigen Misch- und Ablagerungsvorgang (18):

**[0019]** Die Zentralgemischte Kantkörnung (12) (Handelsbezeichnung: BK 0/32) aus Dolomitsplitt stellt mit einem Anteil von 60 - 85 Vol.-% den Hauptbestandteil des fertigen Produkts dar. Es liefert das Stützkorn für die Tragfähigkeit des Substrates und sichert das Porenvolumen.

**[0020]** Der Korngrößenverteilungsbereich stellt sich wie folgt dar:

| Korngröße | Minimale Massenanteile kumuliert | Maximale Massenanteile kumuliert |
|-----------|----------------------------------|----------------------------------|
| (mm)      | (%)                              | (%)                              |
| 0,002     | 0,7                              | 1,0                              |
| 0,0063    | 1,2                              | 1,6                              |
| 0,02      | 2,2                              | 2,9                              |
| 0,063     | 3,5                              | 4,5                              |
| 0,2       | 5,7                              | 7,5                              |
| 0,6       | 11,6                             | 16,1                             |
| 2         | 26,0                             | 34,6                             |
| 3,15      | 35,0                             | 44,6                             |
| 6,3       | 47,6                             | 58,0                             |
| 8         | 54,0                             | 64,0                             |
| 10        | 59,0                             | 69,6                             |
| 16        | 73,0                             | 81,1                             |
| 20        | 79,9                             | 89,5                             |
| 31,5      | 97,1                             | 100                              |

**[0021]** Das Donauschlammmaterial (4) ist zu 15 - 30 Vol.-% im fertigen Produkt enthalten. Es handelt sich bei dem Aushub um fluviatiles Sediment, das am Donauufer anlandet. Die Korngrößenverteilung dieses natürlich vorkommenden Materials kann variieren. Mittels Analyse der Massenanteile nach Korndurchmesser wird die Einhaltung des benötigten Korngrößenverteilungsbereiches überprüft.

**[0022]** Der Korngrößenverteilungsbereich stellt sich wie folgt dar:

| Korngröße | Minimale Massenanteile kumuliert | Maximale Massenanteile kumuliert |
|-----------|----------------------------------|----------------------------------|
| (mm)      | (%)                              | (%)                              |
| 0,002     | 3,0                              | 7,0                              |
| 0,0063    | 7,0                              | 11,0                             |
| 0,02      | 12,0                             | 21,0                             |
| 0,063     | 31,0                             | 48,0                             |
| 0,2       | 84,0                             | 96,0                             |
| 0,63      | 98,0                             | 100,0                            |

**[0023]** Dieses Feinsediment liefert gemeinsam mit dem Kompost den Feinbodenanteil des fertigen Produktes. Durch seine Speicherkapazität stellt dieses die Komponente des fertigen Substrates dar, die für einen ausgeglichenen Wasser- und Nährstoffhaushalt verantwortlich ist.

**[0024]** Der Kompost (6) ist mit einem Anteil von ca. 2 - 8 Vol.-% des endgültig produzierten Substrates der Bestandteil, der hauptsächlich für die Nährstoffbereitstellung verantwortlich ist. Er stammt aus der kommunalen Kompostieranlage und wird durch eine Schnellverfahren- Kompostierung aus dem Inhalt der städtischen Biotonnen hergestellt. Bei diesem Schnellverfahren entstehen beim Verrottungsprozess Temperaturen bis über 70° Celsius. Durch die hohen Temperaturen werden die meisten Unkrautsamen abgetötet, was ein Dämpfen des Kompostes erspart.

#### DREISTUFIGER HERSTELLUNGSPROZESS (18):

##### 1. Stufe (1): Siebung des Donauschlammmaterials

**[0025]** Da das Donauschlammmaterial (2) auch große Korngrößen enthält wird es mittels Siebung (3) auf eine maximale Korngröße von maximal 5 mm gesiebt wird. Dadurch werden die zu groben Anteile des Materials entfernt.

##### 2. Stufe (5): Misch- und Ablagerungsprozess von Kompost und gesiebttem Donauschlamm-Material

**[0026]** Da der frische Kompost (6) einen sehr hohen Salzgehalt aufweist und dadurch im ersten Jahr Chlorid und Nitratstickstoff ausgewaschen wird, ist er für eine sofortige Verwendung nicht geeignet. Durch die Mischung mit dem gesiebttem Donauschlammmaterial (4) kann sich das Bodengefüge mit Ton-Humus-Komplexen bilden. Es ist eine bessere Nährstoffspeicherung bzw. Nährstoffpufferung möglich.

Daher wird der Kompost (6) und das gesiebte Donauschlammmaterial (4) in einem speziellen Mischungs- und Ablagerungsverfahren (5) gemischt und für mindestens ein Jahr abgelagert: Nach der Lieferung werden der Kompost und das Donauschlammmaterial gemischt (7). Die Kompost-Donauschlammmaterial-Mischung (8) besteht aus zirka 19 Vol.-% Kompost (6) und zirka 81 Vol.-% gesiebttem Donauschlammmaterial (4) und wird in ca. 1,5 m hohen Schütten für zumindest ein Jahr ohne Abdeckung abgelagert (9). In dieser Zeit stabilisieren sich die Chlorid und Nitratstickstoff-Gehalte. Eine ausreichende Entwässerung an der Sohle der Mieten gewährleistet die Vermeidung von anaeroben Bedingungen.

Nachdem die Kompost-Donauschlämmmaterial-Mischung (10) ein Jahr mittels oben beschriebenen Ablagerungsprozess abgelagert wurde, ist sie bereit für den Mischvorgang mit dem Hauptbestandteil, der Zentralgemischten Kantkörnung (12).

### 3. Stufe (11): Mischprozess:

**[0027]** Hierbei werden die 15 - 40 Vol.-% Kompost-Donauschlämmmaterial-Mischung (10) und die 60 - 85 Vol.-% zentralgemischte Kantkörnung (12) zu einem erdfeuchten, homogenen Gemisch, dem überbaubaren Baumsubstrat (14) zusammengemischt.

**[0028]** Eine Entmischung des Substrates durch die Lagerung ist nicht zu erwarten. Nachdem das gesamte Substrat für überbaubare Standorte (14) fertig produziert wurde, erfolgt die Lagerung bis zur Verwendung in Schütten mit maximal 1,5 m Höhe ohne Abdeckung. Eine ausreichende Entwässerung an der Sohle der Schütten gewährleistet die Vermeidung von anaeroben Bedingungen. Vor dem Einbau wird das Substrat ausreichend homogenisiert (16).

**[0029]** Das fertige Gemisch enthält folgende Korngrößenverteilung:

| Korngröße | Minimale Massenanteile kumuliert | Maximale Massenanteile kumuliert |
|-----------|----------------------------------|----------------------------------|
| (mm)      | (%)                              | (%)                              |
| 0,002     | 2                                | 4                                |
| 0,0063    | 3                                | 5                                |
| 0,02      | 6                                | 8                                |
| 0,063     | 12                               | 15                               |
| 0,2       | 21                               | 27                               |
| 0,63      | 31                               | 36                               |
| 2         | 42                               | 48                               |
| 3,15      | 47                               | 54                               |
| 6,3       | 60                               | 69                               |
| 8         | 65                               | 75                               |
| 10        | 70                               | 82                               |
| 16        | 80                               | 92                               |
| 20        | 85                               | 97                               |
| 31,5      | 95                               | 100                              |

**[0030]** Mit dieser Mischung werden unter den erforderlichen Einbaubedingungen von ca. 95 % Proctordichte (entspricht einem Verformungsmodul von  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ ) ausreichende Eigenschaften als Baumsubstrat für überbaubare Standorte geschaffen.

**[0031]** Das Substrat gewährleistet folgende Eigenschaften:

- Wasserdurchlässigkeit 0,002 cm/s
- Wasserkapazität 8 Vol.-%
- Luftkapazität (pF 1,8) 16 Vol.-%
- pH-Wert  $\leq 7,8$
- Salzgehalt  $< 30 \text{ mg / 100 g}$
- Nutzbare Feldkapazität 5 mm/dm

**[0032]** Unter diesen Bedingungen ist das Substrat trotz der für die Verwendung als Baugrund nötigen Verdichtung noch durchwurzelbar und bietet eine ausreichend hohe Luftkapazität für den Gasaustausch sowie eine genügend hohe Wasserdurchlässigkeit zur Vermeidung von Stauwasser.

**[0033]** Mischverhältnis des torffreien überbaubaren Substrates für Bäume im Stadtbereich

|                                      |              |
|--------------------------------------|--------------|
| Kompost (6)                          | 2-8 Vol.-%   |
| Gesiebtetes Donauschlammmaterial (4) | 15-30Vol.-%  |
| Zentralgemischte Kantkörnung (12)    | 60-85 Vol.-% |

**[0034]** Wichtig ist die Verwendung von qualitativ hochwertigen Materialien um eine qualitative Pflanzenentwicklung zu ermöglichen. Daher werden sowohl die Ausgangsmaterialien als auch das Endprodukt einer Qualitätskontrolle (insbesondere die Korngrößenverteilung) unterzogen.

**[0035]** Für den erfolgreichen Einsatz des Produkts sind die folgenden Grundvoraussetzungen und Einbaubestimmungen maßgeblich:

- Baumscheibenmindestvolumen/Volumen des durchwurzelbaren Raums
- Eignung des Untergrundes
- Einbaudichte:  $\sim 2,10 \text{ g/cm}^3$
- Einbauwassergehalt:  $< 7 \text{ Masse-}\%$ ,  $< w_{Pr}$
- Verdichtungsgrad DPr:  $\leq 95\%$
- Verformungsmodul  $Ev2$ :  $\geq 45 \text{ MN/m}^2$

**[0036]** Die Erfindung wird anhand eines Ausführungsbeispiels, mittels Zeichnung dargestellt.

**[0037]** Es wird gezeigt:

Abb. 1: Darstellung dreistufiger Mischprozess (18)

**Patentansprüche**

1. Verfahren zur Herstellung eines überbaubaren Substrates, welches zur Kultivierung insbesondere von Bäumen in der Stadt verwendet wird und sich aus einem dreistufigen Herstellungsprozess (18) und aus folgenden angeführten Komponenten in folgender Reihenfolge und Menge zusammensetzt:
  - Siebung (3) des Donauschlammmaterials (2) auf die benötigte Korngröße von maximal 5 mm,
  - Mischen (7) von Kompost (6) und gesiebttem fluviatilem Sediment (4) sowie Ablagern (9) der Kompost-fluviatiles Sediment-Mischung (8) über eine Zeitspanne von 0,5 bis 1,5 Jahren, wonach eine abgelagerte Kompost-fluviatiles Sediment-Mischung (10) vorliegt,
  - Mischen von 15 - 40 Vol.-% abgelagerter Kompost-fluviatiles Sediment-Mischung (10) und 60-85 Vol.-% zentralgemischter Kantkörnung (12).

**Hierzu 1 Blatt Zeichnungen**



Abb.1: Dreistufiger Misch- und Ablagerungsvorgang (18):

