

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 818 575 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

14.01.1998 Patentblatt 1998/03

(51) Int. Cl.⁶: **E01C 21/00**

(21) Anmeldenummer: **97111548.0**

(22) Anmeldetag: **08.07.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**

(72) Erfinder:

**Uhrig, Thomas, Dipl.-Ing.
78187 Geisingen (DE)**

(30) Priorität: **08.07.1996 DE 19627465**

(74) Vertreter:

**Müller-Boré & Partner
Patentanwälte
Grafinger Strasse 2
81671 München (DE)**

(71) Anmelder:

**Uhrig Strassen- und Tiefbau GmbH
78187 Geisingen (DE)**

(54) **Verfahren zum Aufbereiten von Aushubmaterial**

(57) Verfahren zum Aufbereiten von Aushubmaterial unter Beimengung von Zuschlagstoff mit folgenden Verfahrensschritten:

- Ermittlung der erforderlichen Menge an Zuschlagstoff bezogen auf das aufzubereitenden Aushubmaterial
- Übermittlung des Betrages der erforderlichen Menge an Zuschlagstoff an eine Dosiervorrichtung für den Zuschlagstoff
- Aufnahme des Aushubmaterials in einen verfahrbaren Schaufelseparator, der vorzugsweise an einem Bagger angeordnet ist
- Einbringen der erforderlichen Menge an Zuschlagstoff von der Dosiervorrichtung in den Schaufelseparator
- Mischen des Aushubmaterials mit der erforderlichen Menge an Zuschlagstoff im Schaufelseparator
- während des Mischvorgangs Separieren des Aushubmaterials zur Trennung von Aushubmaterial einer bestimmten Körnung, um einbau- und verdichtungsfähiges Material zu gewinnen.

EP 0 818 575 A2

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Aufbereiten von Aushubmaterial unter Beimengung von Zuschlagstoff, wie es in den Ansprüchen 1 und 3 beschrieben ist.

Im Rahmen von Baumaßnahmen ist es sehr oft erforderlich, daß zunächst ein Aushub vorgenommen werden muß, um Gebäude zu erstellen oder auch Leitungen im Erdreich zu verlegen. Es ist vorgeschrieben, daß unbelasteter Erdaushub nicht mehr auf Deponien abgelagert wird, sondern zu verwerten ist. Somit ist es also in der Regel nicht mehr möglich, zur Wiederbefüllung von Baugruben oder auch Gräben, beispielsweise aus Kiesgruben gewonnenes Material zu verwenden. Vielmehr muß versucht werden, zumindest den unbelasteten Erdaushub zur Wiederaufbefüllung zu verwenden. Dies ist aber nicht immer ohne weiteres möglich. Grund hierfür sind u.a. im Erdaushub vorhandene Korngrößen, die zu einem Wiedereinbau nicht geeignet sind. Der Wiedereinbau der Gräben beispielsweise erfolgt gemäß DIN 4033 Entwässerungskanäle und Leitungen Richtlinien für die Ausführung.

Die entsprechenden Vorschriften machen zunächst eine Separation ungeeigneter Korngrößen des Aushubmaterials erforderlich. Die Siebung und Durchmischung des Bodens allein nützt jedoch in der Regel für den Wiedereinbau nichts. Die Böden sind meist zu naß und besitzen die erforderliche Tragfähigkeit nicht. Das verbleibende Restmaterial ist also in den meisten Fällen zum Wiedereinbau immer noch nicht geeignet, insbesondere was bindiges Bbdenmaterial betrifft. Es muß dann in einem weiteren Arbeitsschritt noch ein Zuschlagstoff beigegeben werden, bzw. stabilisierende Additive, um nach einer Durchmischung des separierten Aushubmaterials mit dem Zuschlagstoff letztlich wiedereinbaufähiges Aushubmaterial zu erhalten.

Für das Separieren und die Beimengung von Zuschlagstoffen sind verschiedene Vorrichtungen bekannt.

Die Separation kann dabei mit einem sogenannten Schaufelseparator erfolgen, der unter der Handelsbezeichnung "ALU SM" angeboten wird. Dieser bekannte Schaufelseparator ist insbesondere zum Einsatz für Radlader und Bagger geeignet. Die Rückwand des Schaufelseparators besteht aus sich schnell drehenden Wellen, die mit Scheiben bestückt sind. Zwischen den Scheiben sind austauschbare Schlegel befestigt. Das Trägergerät, also beispielsweise der Radlader oder der Bagger, an dem der Schaufelseparator angeordnet ist, nimmt das Material wie mit einer konventionellen Schaufel auf. Durch hydraulischen Antrieb werden dann die Wellen in Rotation gebracht. Durch den Energieeintrag werden normale Bbden, insbesondere aber bindige Böden von dem enthaltenden Geröll getrennt und treten durch die Zwischenräume der Scheiben aus. Durch die Schlegel werden Lehmschollen und toniges Material aufgeschlossen und in bestimmte Korngrößen getrennt.

Das in der Schaufel verbleibende Geröll - und somit das nicht für einen Wiedereinbau geeignete Material - wird anschließend gesondert ausgekippt.

Sofern es nun erforderlich ist, das ausgetretene und vom Geröll befreite Material weiter zu bearbeiten, sind wiederum verschiedene Vorrichtungen bekannt. Welche Vorrichtungen verwendet werden, geht beispielsweise aus der Zeitschrift BMT, Baumaschinen und Bautechnik 5 6/1996 hervor. Beim "Mixed-in-plant"-Verfahren werden große stationäre Anlagen verwendet, die erst bei größeren Tonagen rentabel sind. Als mobiles System ist das "Mixed-in-mobile-plant"-Verfahren bekannt, bei welchem eine weitere Verarbeitung in einem herkömmlichen Fahrmischer für Transportbeton erfolgt, um die Mischung direkt zum Wiedereinbauort befördern zu können. Beim "Mixed-in-place"-Verfahren erfolgt die Weiterverarbeitung direkt am Einbauort mittels Schubraupen und Bodenfräsen. Verfahrenstechnisch werden somit die "Mixed-in-place"-Verfahren, d.h. Aufbereitung und Homogenisierung des Abdichtungsmaterials am Einbauort, und die "Mixed-in-plant"-Verfahren, dem Mischen in stationären Anlagen, unterschieden. Aus dem vorgenannten Artikel geht auch hervor, daß körnungsverbesserte Materialien unter Zugabe von Additiven nach dem neuesten Stand der Technik nur noch in stationären Anlagen aufzubereiten sind. Folglich kommen für das "Mixed-in-place"-Verfahren lediglich hochwertige Abdichtungsmaterialien in Frage, die einer Additivzugabe nicht bedürfen.

Die Einarbeitung von Bindemitteln in Bbden geschieht auf großflächigen Erdbaustellen beispielsweise mittels fahrbaren Bodenfräsern mit bestimmten Eindringtiefen oder in stationären Mischanlagen.

Bekannt ist auch die mobile ARAN-Mischanlage, die mittels einem Radlader mit dem zu bearbeitenden Aushubmaterial beschickt wird. Über ein Auftragsband gelangt dieses in den Mischtrug. Dort wird zunächst die erforderliche Wassermenge zugegeben. Etwas zeitverzögert erfolgt dann eine dosierte Zugabe weiterer Zuschlagstoffe direkt aus einem Dosierfahrzeug über eine eigens für diesen Zweck entwickelte Einspritzvorrichtung. Die Anlage arbeitet kontinuierlich. Das intensiv durchmischte Material gelangt nach Passieren des Mischtruges auf ein Austragsband und kann von dort aus direkt auf freistehende Lastkraftwagen verladen werden. Auch bei dieser Anlage ist es aus Rentabilitätsgründen erforderlich, daß größere Tonagen verarbeitet werden.

In der Allgemeinen Bauzeitung, Ausgabe 26/95, wird ein Bodenaufbereitungs-Zentrum beschrieben, bei welchem in einer großen Anlage stationäre Rotationsseparatoren zur Anwendung kommen, und, falls eine Vorseparation von Geröll von bindigem Boden erforderlich ist, auch Vibro-Stangensizer, die mit Radladern beschickt werden können.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Aufbereiten von Aushubmaterial unter Beimengung eines Zuschlagstoffes vor-

zuschlagen, welches zuverlässig, schnell, flexibel und vor allem auch im Hinblick auf geringere Mengen wirtschaftlich ist.

Die Aufgabe wird durch die in den Ansprüchen 1 und 3 angegebenen Verfahren gelöst.

Mit dem vorgeschlagenen Verfahren wird der an sich bekannte Schaufelseparator in einer bislang nicht bekannten Weise eingesetzt, indem eine erforderliche Mengen an Zuschlagstoff direkt in den Schaufelseparator vor Beginn des Misch- bzw. Separationsvorganges gegeben wird. Die Dosiervorrichtung für den Zuschlagstoff kann aus verhältnismäßig klein dimensionierten Vorrichtungen bestehen, wie beispielsweise einem Silo und einer Fördereinrichtung in Form einer Schnecke oder eines Förderbandes. Letztlich werden zur Realisierung des erfindungsgemäßen Verfahrens lediglich Vorrichtungen angewandt, die im Regelfall auf Baustellen vorhanden sind, insbesondere wenn der für den Aushub ohnehin benötigte Bagger auch dazu verwendet wird, den Schaufelseparator zu steuern. Es können also zunächst nicht einbaufähige Böden bzw. nicht einbaufähiges Aushubmaterial auch dort aufbereitet werden, wo beispielsweise Bodenfräsen aufgrund der räumlichen Begrenztheit, wie z.B. bei Leitungsgräben, nicht eingesetzt werden können oder dort, wo der Einsatz von mobilen oder stationären Mischanlagen sich wegen der anfallenden Mengen nicht rentiert. Ferner kann durch das vorgeschlagene Verfahren unter Verzicht auf großvolumige Mischanlagen eine große Fläche an Baustelleneinrichtung gespart werden. Mit dem vorliegenden Verfahren können erstmalig die angestrebten Verwertungsziele bei der Aufbereitung von Aushubmaterial auch wirtschaftlich umgesetzt werden. Daneben werden Ressourcen geschont, da Kiese und Schotter aus Gruben und Steinbrüchen für den Wiedereinbau kaum noch benötigt werden. Ferner werden Flächen zur Deponierung von unbrauchbarem Aushubmaterial geschont und insbesondere müssen die Materialien nicht mehr, wie dies bei mobilen Anlagen oder stationären großen Anlagen erforderlich ist, über weite Strecken auf den Straßen befördert werden, wodurch einerseits CO₂ Emissionen und andererseits die Verkehrsbelastung auf unseren Straßen stark reduziert wird.

Die Dosiereinrichtung kann einerseits stationär angeordnet sein. Andererseits ist es aber auch möglich, die Dosiereinrichtung an dem Bagger, der den Schaufelseparator aufweist, anzuordnen, so daß die Dosiereinrichtung zusammen mit dem Bagger verfahren werden kann und es dabei insbesondere möglich ist, die Menge an Zuschlagstoff von der am Bagger angeordneten Dosiereinrichtung über entsprechende Zuführungen direkt in den Schaufelseparator, in welchen das Aushubmaterial bereits aufgenommen wurde, einzugeben. Eine solche Dosiereinrichtung kann in einem solchen Falle beispielsweise aus einem Trockensubstanzkontainer und einem gesondertem Wassertank bestehen, die separate Förderleitungen

aufweisen und beispielsweise in einem, oberhalb des Schaufelseparators am Baggerarm angeordneten dosierbaren Suspensionsmischer enden, der dann das Wasser und die Trockensubstanz bzw. das Bindemittel mischt, um es anschließend in Form einer Suspension staubfrei in den Schaufelseparator einzugeben. Mit einer solchen, beispielsweise auf dem Oberwagen eines Baggers angeordneten Dosiereinrichtung steht nach Beendigung des beschriebenen Vorgangs unmittelbar ohne Zwischentransporte der angestrebte, aufbereitete, einbaufähige Verfüllboden zur Verfügung.

Dabei kann es vorteilhaft sein, wenn vor der Aufnahme des Aushubmaterials in den Schaufelseparator eine erste Menge an Zuschlagstoff in das Aushubmaterial eingebracht und anschließend das Aushubmaterial mit dem Zuschlagstoff vorgemischt wird, beispielsweise mit dem Löffel eines Baggers oder ähnlichen, zu einer Vormischung geeigneten Geräten. Es versteht sich dabei, daß diese erste Menge an Zuschlagstoff im Hinblick auf die gesamte erforderliche Menge an Zuschlagstoff Berücksichtigung findet.

Mit dem weiterhin vorgeschlagenen Verfahren kann, wiederum unter Einsatz des Schaufelseparators, der erforderliche Zuschlagstoff auch zunächst in das aufzubereitende Aushubmaterial eingebracht werden und zwar bevor eine Bearbeitung im Schaufelseparator erfolgt. Ebenfalls vor der Verarbeitung im Schaufelseparator findet zunächst eine Vormischung des eingebrachten Zuschlagstoffes mit dem Aushubmaterial statt. Erst danach wird das so vorbehandelte Aushubmaterial in den Schaufelseparator aufgenommen, um anschließend verarbeitet zu werden. Die Vormischung des Zuschlagstoffes mit dem Aushubmaterial kann dabei mit dem Löffel eines Baggers oder ähnlichen Vorrichtungen erfolgen. Der wesentliche Unterschied zu dem eingangs beschriebenen Verfahren besteht darin, daß die erforderliche Menge an Zuschlagstoff in diesem Fall nicht in den Schaufelseparator eingegeben wird, sondern vorher in das Aushubmaterial. Bei beiden Verfahren findet die letztliche Aufbereitung des Aushubmaterials jedoch im Schaufelseparator statt.

Bei diesem alternativen Verfahren kann es zweckmäßig sein, nachträglich eine zusätzliche Menge an Zuschlagstoff in den Schaufelseparator einzugeben, beispielsweise von einer stationären Dosiereinrichtung oder auch von einer beispielsweise auf dem Oberwagen des Baggers, der den Schaufelseparator aufweist, angeordneten Dosiereinrichtung. Dies insbesondere für den Fall, in dem festgestellt wird, daß die erforderliche Menge an Zuschlagstoff, die zuvor in das Aushubmaterial eingegeben worden ist, zu gering sein sollte.

Es ist dabei zweckmäßig, wenn das Einbringen des durch das vorgeschlagene Verfahren nunmehr einbaufähigen Materials an dafür vorgesehenen Stellen, wie beispielsweise in Gräben oder Baugruben erfolgt, das Aushubmaterial anschließend verdichtet wird und eine Verdichtungskontrolle, insbesondere mittels eines dynamischen Plattendruckgerätes, erfolgt, um die

ermittelten Ergebnisse der Verdichtungskontrolle unmittelbar oder mittelbar an die Dosiervorrichtung für die Menge an Zuschlagstoff zu übermitteln um dort gegebenenfalls eine Änderung der Dosierung der erforderlichen Menge an Zuschlagstoff vorzunehmen. Damit ist es möglich, das aufbereitete Aushubmaterial hinsichtlich seiner Eigenschaften sofort zu überprüfen, um gegebenenfalls die Dosierung von Zuschlagstoff schnellstmöglich zu ändern, um eine verbesserte oder zumindest die erforderliche Tragfähigkeit für die entsprechende Baumaßnahme sicherstellen zu können. Die Übertragung der Meßergebnisse kann dabei über Sprechfunk erfolgen oder auch über direkte Datenübermittlung zur Ansteuerung der Dosiervorrichtung für die Zuschlagstoffe.

Ferner kann es von Vorteil sein, wenn das gewonnene einbaufähige Material zunächst zwischengelagert wird, um anschließend zum Einbringungsort transportiert zu werden.

Zweckmäßig ist es, wenn die Dosiervorrichtung aus einem Silo, welches den Zuschlagstoff enthält, einer steuerbaren Ausgabeeinrichtung für den Zuschlagstoff und einem Förderband oder auch einer Schnecke zum Transport des ausgegebenen Zuschlagstoffes besteht. Die vorgenannten Einrichtungen sind im Regelfall auf der Baustelle vorhanden und es bedarf insoweit nicht der Anschaffung von weiteren Einrichtungen, um den angestrebten Erfolg zu erzielen.

Die Dosiereinrichtung kann vorzugsweise so ausgelegt sein, daß sie mit Hilfe des Baggers, der den Schaufelseparator aufweist, umgesetzt werden kann, so daß die Dosiereinrichtung zusammen mit dem Bagger in Arbeitsrichtung versetzt werden kann.

Vorteilhafterweise ist die Ausgabeeinrichtung über eine Zeitschaltuhr steuerbar, um dadurch die vorbestimmte Menge an Zuschlagstoff für jeden Arbeitsgang zu erhalten.

Mit Vorteil ist die Ausgabeeinrichtung über eine Fernbedienung steuerbar.

Der Zuschlagstoff besteht, je nach den Erfordernissen, aus Bindemitteln, insbesondere Kalk, Zement, Kalkmehl, wobei die vorgenannten Materialien auch gemischt als Zuschlagstoff zugegeben werden können.

Der an sich bekannte Schaufelseparator wird somit zur vollständigen Aufbereitung von Aushubmaterial bei gleichzeitiger Separation nicht gewollter Korngrößen und unter Beimengung von Zuschlagstoffen zum Erhalt von einbaufähigem Material verwendet.

Anhand eines Ablaufschema wird nachfolgend ein besonders bevorzugter Verfahrensablauf auf einer Grabenbaustelle beschrieben.

Gezeigt ist ein Rohrgraben 2, in welchem eine Rohrleitung verlegt werden soll. Der Aushub erfolgt mit einem Bagger 4 im Bereich 6 des Rohrgrabens 2. Der Boden wird auf der Grabenbaustelle durch den Bagger 4 gelöst und mit LKW's 8 wird das Aushubmaterial auf einen nahegelegenen zentralen Aufbereitungsplatz 10 gebracht.

Auf dem Aufbereitungsplatz 10 wird das Aushubmaterial von einem zweiten Ladegerät, hier ein zweiter Bagger 12, aufgenommen. Am Bagger 12 angeordnet ist zur Aufnahme ein Schaufelseparator 14. Vor Inbetriebnahme des Schaufelseparators 14 wird dieser nach Aufnahme des unbehandelten Aushubmaterials zu einer Dosiereinrichtung für Zuschlagstoffe, hier bestehend aus einem Silo 16 mit darunter angeordneter Schnecke 18 verfahren. Dort wird zunächst eine vorher bestimmte Menge an Zuschlagstoffen in den Schaufelseparator 14 zu dem darin befindlichen Aushubmaterial hinzugegeben.

Anschließend erfolgt ein Weiterverfahren des Schaufelseparators 14 zu einem nahegelegenen Zwischenlager 20. Dort wird der Schaufelseparator 14 in Betrieb genommen und es erfolgt neben einer Separation von ungewollten Korngrößen, also einer Separation von Geröll, gleichzeitig ein Mischvorgang zwischen dem Aushubmaterial und dem zugegebenen Zuschlagstoff. Während die ungewollten Korngrößen im Schaufelseparator verbleiben, wird das nunmehr behandelte und einbaufähige, verbleibende Material auf dem Zwischenlager 20 angesammelt, indem es nach der Behandlung den Schaufelseparator 14 nach einem Durchlaufen der Wellen zum Aufschließen des Aushubmaterials bei gleichzeitiger Vermischung mit dem Zuschlagstoff verläßt.

Das im Schaufelseparator 14 verbleibende, nicht brauchbare Material, also das Geröll, wird auf einem weiteren Zwischenlager 22 ausgekippt.

Der Schaufelseparator 14 wird dann wieder zum Aufbereitungsplatz 10 verfahren, um erneut unbehandeltes Aushubmaterial zur Weiterbehandlung aufzunehmen. Es versteht sich dabei, daß zur Behandlung des Aushubmaterials sehr wenig Platz benötigt wird und der Bagger 12 im Idealfall nicht einmal verfahren werden muß, sondern lediglich über Schwenkbewegungen und Ein- und Ausfahren des Baggerarmes die entsprechenden Arbeitsplätze erreichen kann.

Vorzugsweise wird das nunmehr behandelte und einbaufähige Material vom Zwischenlager 20 auf einen weiteren LKW 24 geladen, um dieses wieder in den ausgehobenen Rohrgraben 2 im Bereich 26 einzubringen. Nach Auskippen des einbaufähigen Materials im Bereich 26 erfolgt eine Verdichtung mit gleichzeitiger Verdichtungskontrolle, insbesondere durch ein dynamisches Plattendruckgerät. Die Qualität bzw. Eigenschaften des eingebauten und verdichteten Materials kann hinsichtlich Tragfähigkeit und anderer Werte sofort überprüft werden. Das Ergebnis wird an die Dosiereinrichtung für den Zuschlagstoff weitergeleitet, die grundsätzlich aus dem Silo 16 und der Schnecke 18 besteht. Die Ausgabe des Zuschlagstoffes aus dem Silo 16 auf die Schnecke 18 erfolgt über eine steuerbare Ausgabeeinrichtung 28, die vorzugsweise über eine Zeitschaltuhr steuerbar ist und dabei insbesondere auch über eine Fernbedienung anzusteuern ist. Die ermittelten Ergebnisse können eine Korrektur der Menge an erforder-

derlichem Zuschlagstoff bedingen, die unmittelbar in der Ausgabeeinrichtung 28 umgesetzt werden kann, indem entweder mehr oder weniger Zuschlagstoff auf die Schnecke 18 ausgegeben wird.

Die Übermittlung der Verdichtungswerte (Dichtemessung) nach Kontrolle im Bereich 26 des Rohrgrabens 2 kann beispielsweise über Sprechfunk zum Personal des Baggers 12 erfolgen. Von dort aus kann dann über ein Signal die Ausgabeeinrichtung 28 gesteuert werden. Es ist aber genauso gut möglich, die Werte der Verdichtungskontrolle direkt an die Ausgabeeinrichtung 28 vom Bereich 26 aus zu übermitteln.

Zusammenfassend kann mit dem erfindungsgemäß vorgeschlagenen Verfahren der erforderliche Zuschlagstoff direkt in den Schaufelseparator 14 eingebracht werden. Der Zuschlagstoff wird aus dem Silo 16 mittels einer Förderschnecke 18 in den Schaufelseparator 14 gefördert. Die Schnecke 18 kann zusätzlich über eine Funkfernsteuerung direkt vom Bagger 14 aus in Betrieb genommen werden. Dabei kann die erforderliche Menge an Zuschlagstoff vorab in einem Labor ermittelt werden, um dann über eine Zeitsteuerung mittels der Ausgabeeinrichtung 28 exakt dosiert zu werden, wobei der Auftrag auf die Schnecke 18 über die Ausgabeeinrichtung 28 erfolgt, die während des Betriebes auch so gesteuert werden kann, daß veränderte Mengen an Zuschlagstoff auf die Schnecke 18 aufgegeben werden können.

Bezugszeichenliste

2	Rohrgraben	
4	Bagger	
6	Aushubbereich des Rohrgrabens 2	
8	LKW	
10	Aufbereitungsplatz	
12	Bagger	
14	Schaufelseparator	
16	Silo	
18	Schnecke	40
20	Zwischenlager	
22	Zwischenlager	
24	LKW	
26	Einbaubereich des Rohrgrabens 2	
28	Ausgabeeinrichtung	45

Patentansprüche

1. Verfahren zum Aufbereiten von Aushubmaterial unter Beimengung von Zuschlagstoff mit folgenden Verfahrensschritten:
 - Ermittlung der erforderlichen Menge an Zuschlagstoff bezogen auf das aufzubereitenden Aushubmaterial
 - Übermittlung des Betrages der erforderlichen Menge an Zuschlagstoff an eine Dosiervorrich-

tung für den Zuschlagstoff

- Aufnahme des Aushubmaterials in einen verfahrbaren Schaufelseparator, der vorzugsweise an einem Bagger angeordnet ist
- Einbringen der erforderlichen Menge an Zuschlagstoff von der Dosiervorrichtung in den Schaufelseparator
- Mischen des Aushubmaterials mit der erforderlichen Menge an Zuschlagstoff im Schaufelseparator
- während des Mischvorgangs Separieren des Aushubmaterials zur Trennung von Aushubmaterial einer bestimmten Körnung, um einbau- und verdichtungsfähiges Material zu gewinnen.

2. Verfahren nach Anspruch 1 mit den weiteren Verfahrensschritten:

- Einbringen einer ersten Menge an Zuschlagstoff in das Aushubmaterial und Vormischung des Zuschlagstoffes mit dem Aushubmaterial jeweils vor Aufnahme des Aushubmaterial in den Schaufelseparator.

3. Verfahren zum Aufbereiten von Aushubmaterial unter Beimengung von Zuschlagstoff mit folgenden Verfahrensschritten:

- Ermittlung der erforderlichen Menge an Zuschlagstoff bezogen auf das aufzubereitenden Aushubmaterial
- Einbringen der erforderlichen Menge an Zuschlagstoff in das aufzubereitende Aushubmaterial
- Vormischung des Zuschlagstoffes mit dem Aushubmaterial
- Aufnahme des so vorbereiteten Aushubmaterials in einen verfahrbaren Schaufelseparator, der vorzugsweise an einem Bagger angeordnet ist

- Mischen des Aushubmaterials mit dem Zuschlagstoff im Schaufelseparator
- während des Mischvorgangs Separieren des Aushubmaterials zur Trennung von Aushubmaterial einer bestimmten Körnung, um einbau- und verdichtungsfähiges Material zu gewinnen.

4. Verfahren nach Anspruch 3 mit dem weiteren Verfahrensschritt:

- Einbringen von zusätzlichem Zuschlagsstoff, beispielsweise von einer Dosiereinrichtung für Zuschlagstoffe, in den Schaufelseparator.
5. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4 mit den weiteren Verfahrensschritten: 5
- Einbringen des einbaufähigen Materials an dafür vorgesehenen Stellen, beispielsweise in Gräben oder Baugruben 10
 - Verdichten des eingebrachten, einbaufähigen Materials
 - Verdichtungskontrolle des verdichteten Materials, insbesondere mittels eines dynamischen Plattendruckgerätes 15
 - unmittelbare oder mittelbare Übermittlung der Ergebnisse der Verdichtungskontrolle an die Dosiervorrichtung 20
 - erforderlichenfalls Änderung der erforderlichen Menge an Zuschlagstoff durch die Dosiervorrichtung 25
6. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5 mit den weiteren Verfahrensschritten
- Zwischenlagern des gewonnenen einbaufähigen Materials 30
 - Transport des zwischengelagerten einbaufähigen Materials zum Einbringungsort 35
7. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, bei welchem die Dosiervorrichtung aus einem Silo (16), welches den Zuschlagstoff enthält, einer steuerbaren Ausgabeeinrichtung (28) für den Zuschlagstoff und einer Schnecke (18) zum Transport des ausgegebenen Zuschlagstoffes besteht. 40
8. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, bei welchem die Ausgabeeinrichtung über eine Zeitschaltuhr steuerbar ist. 45
9. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, bei welchem die Ausgabeeinrichtung über eine Fernbedienung steuerbar ist. 50
10. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, bei welchem der Zuschlagstoff aus Bindemitteln, insbesondere Kalk, Zement, Kalkmehl, vorgenannte Materialien auch gemischt, besteht. 55

