



(11) **EP 2 559 812 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
20.02.2013 Patentblatt 2013/08

(51) Int Cl.:
E01B 27/06^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12180039.5**

(22) Anmeldetag: **10.08.2012**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(30) Priorität: **19.08.2011 DE 102011111134**

(71) Anmelder: **GSG Knappe Gleissanierung GmbH**
85551 Kirchheim b. München (DE)

(72) Erfinder:
• **Die Erfinder haben auf ihre Nennung verzichtet.**

(74) Vertreter: **Manitz, Finsterwald & Partner GbR**
Martin-Greif-Strasse 1
80336 München (DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Verbesserung oder Instandsetzung von Gleisanlagen**

(57) Verfahren und Vorrichtung zur Verbesserung oder Instandsetzung von Gleisanlagen mit einem Unterbau und einem Schotterbett als Oberbau mit den Schritten: Ausbauen des Schotters des Schotterbetts (4), Ausbauen des Materials des Unterbaus (5) bis auf eine gewünschte Tiefe, erforderlichenfalls Herstellen eines neuen Erdplanums (7), Einbau eines neuen Unterbaus (8, 9, 10, 11), Herstellen eines neuen Schotterbetts, insbesondere unter Verwendung von aufbereitetem Altschotter, Ausbauen von Material aus einer Mischzone (6) in einem Übergangsbereich zwischen altem Schotterbett (4) und altem Unterbau (5) gemeinsam mit dem Altschotter des Schotterbetts, Abtrennen von Altschotter vom

Ausbaumaterial, Mischen von nach Abtrennen von Altschotter verbleibendem Ausbaumaterial mit bei der Aufbereitung von Altschotter anfallendem Material und/oder mit von extern zugeführtem Material, insbesondere Neumaterial, und Einbauen des mit Aufbereitungsmaterial und/oder externem Material gemischten Ausbaumaterials als eine oder Teil einer neuen Unterbauschicht (8, 9) und/oder Planumsschutzschicht und/oder Frostschutzschicht (10) sowie eventuell einer neuen zusätzlichen Zwischenschicht (12) zwischen neuer Unterbauschicht (8, 9) und Planums- und/oder Frostschutzschicht.

EP 2 559 812 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verbesserung oder Instandsetzung von Gleisanlagen mit einem Unterbau und einem Schotterbett als Oberbau mit den Schritten: Ausbauen des Schotters des Schotterbetts, Ausbauen des Materials des Unterbaus bis auf eine gewünschte Tiefe, erforderlichenfalls Herstellen eines neuen Erdplanums, Einbau eines neuen Unterbaus, Herstellen eines neuen Schotterbetts, insbesondere unter Verwendung von aufbereitetem Altschotter.

[0002] Darüber hinaus betrifft die vorliegende Erfindung eine Vorrichtung zur Verbesserung oder Instandsetzung von Gleisanlagen mit einem Unterbau und einem Schotterbett als Oberbau mit einer ersten Aushubeinrichtung, insbesondere Aushubkette, zum Ausbauen des Schotters, einer zweiten Aushubeinrichtung, insbesondere Aushubkette, zum Ausbauen von Unterbaumaterial, erforderlichenfalls einer Einrichtung zum Herstellen eines neuen Erdplanums, einer Einrichtung zum Einbauen eines neuen Unterbaus und einer Einrichtung zum Herstellen eines neuen Schotterbetts, insbesondere unter Verwendung von aufbereitetem Altschotter.

[0003] Ein derartiges Verfahren und eine derartige Vorrichtung sind aus der EP 2 166 152 A1 bekannt. Bei dem dortigen Verfahren wird Material aus einer Mischzone in einem Übergangsbereich zwischen altem Schotterbett und altem Unterbau separat ausgebaut und unverändert als Teil eines neuen Unterbaus eingebaut. Die dort beschriebene Vorrichtung ist entsprechend ausgebildet.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung der genannten Art anzugeben, die demgegenüber verbessert sind.

[0005] Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren der genannten Art gelöst durch die Schritte:

Ausbauen von Material aus einer Mischzone in einem Übergangsbereich zwischen altem Schotterbett und altem Unterbau gemeinsam mit dem Altschotter des Schotterbetts,
Abtrennen von Altschotter vom Ausbaumaterial,
Mischen von nach Abtrennen von Schotter verbleibendem Ausbaumaterial, insbesondere Sand, Kies, Schotterabrieb und Unterkorn, mit bei der Aufbereitung von Altschotter anfallendem Material und/oder mit von extern zugeführtem Material, insbesondere Neumaterial, und Einbauen des mit Aufbereitungsmaterial und/oder externem Material gemischten Ausbaumaterials als eine oder Teil einer neuen, mechanisch verbesserten Unterbauschicht und/oder Planumsschutzschicht und/oder Frostschutzschicht sowie eventuell einer neuen zusätzlichen Zwischenschicht zwischen neuer, mechanisch verbesserter Unterbauschicht und Planums- und/oder Frostschutzschicht.

[0006] Bei einer Vorrichtung der genannten Art wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass die erste Aushubeinrichtung zum gemeinsamen Ausbauen des Altschotters und von Material aus einer Mischzone in einem Übergangsbereich zwischen altem Schotterbett und altem Unterbau ausgebildet ist und dass eine Einrichtung zum Abtrennen von Altschotter vom Ausbaumaterial, eine Einrichtung zum Mischen von nach Abtrennen von Schotter verbleibendem Ausbaumaterial, insbesondere Sand, Kies, Schotterabrieb und Unterkorn, mit bei der Aufbereitung von Altschotter (4') anfallendem Material und/oder mit von extern zugeführtem Material, insbesondere Neumaterial, und eine Einrichtung zum Einbauen des mit Aufbereitungsmaterial und/oder externem Material gemischten Ausbaumaterials als eine oder Teil einer neuen, mechanisch verbesserten Unterbauschicht und/oder Planumsschutzschicht und/oder Frostschutzschicht vorgesehen sind sowie eventuell einer neuen zusätzlichen Zwischenschicht zwischen neuer, mechanisch verbesserter Unterbauschicht und Planums- und/oder Frostschutzschicht.

[0007] Der Grundgedanke der Erfindung besteht darin, das Mischzonenmaterial gemeinsam mit dem Altschotter auszubauen und eine Trenneinrichtung vorzusehen, durch welche Altschotter von dem ausgebauten Material abgetrennt werden kann. Dabei kann die Einrichtung aus zwei oder mehr Trennstufen bestehen, wobei eine erste Trennstufe zum Abtrennen von groben Verunreinigungen, Wurzelwerk und Lehmbrocken ausgebildet ist, während eine zweite Trennstufe zum Abtrennen von Altschotter ausgebildet ist. Nach Abtrennen von Schotter verbleibendes Material, insbesondere Sand, Kies, Unterkorn und Abrieb, wird dann mit bei der Aufbereitung von Altschotter (4') anfallendem Material und/oder mit von extern zugeführtem Material, insbesondere Neumaterial, vermischt und als eine neue, mechanisch verbesserte Unterbauschicht und/oder Planumsschutzschicht und/oder Frostschutzschicht sowie eventuell eine neue zusätzliche Zwischenschicht zwischen neuer, mechanisch verbesserter Unterbauschicht und Planums- und/oder Frostschutzschicht wieder eingebaut. Auf diese Weise kann viel Ausbaumaterial wiederverwendet werden. Dies spart Neumaterial und verringert den Abraum.

[0008] Als Material zum Mischen mit nach Abtrennen von Altschotter verbleibendem wiedereinzubauenden Material kommen in Betracht Aufbereitungsrückstände von zu Recyclingschotter aufbereitetem Altschotter wie Splitte vom Schärfe von abgetrenntem Altschotter in einer Prallmühle, Über- und Unterkorn aus einem Körnungssieb für abgetrennten Altschotter und Siebrückstände aus einem Fingersieb, abgezwiegt, nicht als Schotterbett wiedereingebaut, bevorzugt zumindest teilweise aufbereiteter und/oder in einem Kegelbrecher zerkleinerter Altschotter sowie von extern zugeführtes Material, insbesondere Neumaterial in flüssiger und/oder fester Form einschließlich zerkleinerter Neuschotter. Die hieraus hergestellte neue Unterbauschicht kann eine mechanisch verbesserte Schicht unter einer Planums-

schuttschicht oder einer Frostschuttschicht sein, oder sie kann selbst eine Planums- oder Frostschuttschicht sein oder jeweils ein Teil davon. Es können auch zwei oder mehr mechanisch verbesserte Schichten auf die genannte Weise hergestellt werden, insbesondere mit unterschiedlicher Zusammensetzung der genannten Materialien. Die Schichten werden jeweils in bekannter Weise hergestellt, insbesondere durch Verdichten und Planieren. Abschließend wird auf den neuen Unterbau ein neues Schotterbett aufgebracht. Hierfür kann insbesondere der aufbereitete Altschotter und/oder Neuschotter verwendet werden.

[0009] Zur Aufbereitung des Altschotters wird dieser bevorzugt in einem Fingersieb gesiebt und/oder einer Prallmühle zum Schärfen zugeführt. Des weiteren kann der Altschotter in einem Körnungssieb gesiebt werden, um Über- und Unterkorn auszuscheiden und Schotterkörner der geforderten Größen herzustellen. Des weiteren kann der Altschotter gewaschen werden, um Verunreinigungen zu beseitigen. Ausscheidungen aus den genannten Einrichtungen können wie gesagt dem nach Abtrennen von Altschotter verbleibenden Material oder einem Teil davon zugemischt werden, bevor dieses als neue, mechanisch verbesserte Unterbauschicht und/oder Planumsschutzschicht und/oder Frostschuttschicht sowie eventuell eine neue zusätzliche Zwischenschicht zwischen neuer, mechanisch verbesserter Unterbauschicht und Planums- und/oder Frostschuttschicht oder Teil hiervon eingebaut wird.

[0010] Als erste Trennstufe kann beispielsweise ein Rollenrost verwendet werden, um Grobartikel, wie große Steine und Grasbüschel, abzutrennen. Auch kann ein Magnetabscheider vorgesehen sein, um Metallteile abzutrennen. Die Abzweigstelle (By-Pass) für nicht als Recyclingschotter wiedereinzubauenden Altschotter kann nach dieser Trennstufe angeordnet sein und/oder vor oder nach dem Waschsieb für den Altschotter. Als erste und zweite Aushubeinrichtung werden insbesondere Aushubketten verwendet, deren Aushubtiefe und -breite bevorzugt einstellbar sind. Soweit Material nicht wieder verwendbar ist oder wiederverwendet werden soll, wird dieses als Abraum abtransportiert.

[0011] Der Erfindungsgedanke, dass ausgebautes Mischzonenmaterial vor dem Wiedereinbau als neue Unterbauschicht mit bei der Aufbereitung von Altschotter anfallendem Material und/oder mit von extern zugeführtem Material, insbesondere Neumaterial, vermischt wird, wird auch unabhängig beansprucht. Es können dieselben Materialien zugemischt werden wie zuvor beschrieben.

[0012] Die Planumsschutzschicht und/oder die Frostschuttschicht können auch zwei- oder mehrlagig eingebaut werden. Dabei kann diese zwei- oder mehrlagige Schicht auch zumindest zeitweise anstelle einer neuen, mechanisch verbesserten Unterbauschicht eingebaut werden, und zwar insbesondere dann, wenn noch kein Aufbereitungsmaterial für eine solche neue, mechanisch verbesserte Unterbauschicht zur Verfügung steht, wie

beispielsweise am Baustellenbeginn oder bei einer Bauunterbrechung, oder wenn aufgrund der Beschaffenheit des alten Gleisbetts kein geeignetes Material für eine neue, mechanisch verbesserte Unterbauschicht erhalten werden kann, wie beispielsweise bei Schlamm oder einer Lehmrinne. Vorteilhaft ist dabei der Einbau der zwei oder mehr Lagen in einem Arbeitsgang.

[0013] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung kann die Planumsschutzschicht oder die Frostschuttschicht auch nur aus neuem Material bestehen. Eine solche Schicht kann zusätzlich zu einer neuen, mechanisch verbesserten Unterbauschicht oder anstelle einer solchen eingebaut werden.

Figur 1 zeigt eine Systemskizze zum erfindungsgemäßen Verfahren.

Figur 1a zeigt dabei die linke Hälfte der Systemskizze und Figur 1b die rechte Hälfte. Die senkrechte gestrichelte Linie stellt die Verbindungslinie zwischen den beiden Teilen dar. Fig. 1c zeigt eine Variante zu Fig. 1b.

[0014] Der Systemskizze ist die bevorzugte Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens mit unterschiedlichen Varianten entnehmbar, wobei Figur 1a den Aushubteil und Figur 1b den Einbauteil einschließlich Materialversorgung von extern darstellt. Wie dargestellt, erfolgt der Aushub von Altschotter 4 zusammen mit Material aus der Mischzone 6 über eine erste Aushubkette 1. Das ausgehobene Material wird der Trennstufe 1 zugeführt, wo grobe Verunreinigungen wie Wurzelwerk und Lehmrollen entfernt und entsorgt werden. Die Entsorgung erfolgt wie dargestellt als Abraum mittels so genannter Materialförderwagen, MFS. Das nicht dem Abraum zugeführte Material der Trennstufe 1 wird sodann einer zweiten Trennstufe 2 zugeführt, wobei dazwischen ein Magnetabscheider vorgesehen sein kann, um Metallteile zu entfernen. Auch diese werden über MFS entsorgt. In der Trennstufe 2 werden feinere Verunreinigungen wie Sand, Kies, Abrieb und Unterkorn entfernt. Diese Materialien dienen der oben beschriebenen Zumischung für die neu einzubauenden Unterbauschichten gemäß Linie (1) oder (2).

[0015] Das nach Abtrennen der Feinstoffe verbleibende Material, also insbesondere Schotter, wird dann einem Fingersieb als dritte Trennstufe zugeführt. Hier können noch feinere Verunreinigungen entfernt und ebenfalls über Linie (1) wieder verwendet werden. Vor dem Fingersieb kann ein Bypass zu einem Kegelbrecher vorgesehen sein, mit dem ein Teil des abgetrennten Schotters gebrochen und der Wiederverwendung für eine neue Unterbauschicht zugeführt wird, wie dies mit Linie (2) dargestellt ist. Der durch das Fingersieb abgetrennte Altschotter kann dann entweder direkt als Recycling (RC-) Schotter wiederverwendet werden oder einer Prallmühle zugeführt werden, in welcher der Schotter geschärft wird. Reststoffe der Prallmühle dienen wieder als Zumischma-

terial für die neue Unterbauschicht gemäß Linie (1) oder (2).

[0016] Der in der Prallmühle geschärfte Schotter wird sodann einem Körnungssieb zugeführt, um Schotter der gewünschten Körnung zu erhalten. Über- und Unterkorn aus dem Körnungssieb wird wiederum über Linie (1) oder (2) als Zumischmaterial für die neue Unterbauschicht verwendet. Der gesiebte Schotter wird einem Waschsieb zugeführt, wobei vor oder nach dem Waschsieb ein Bypass zu einem Kegelbrecher vorgesehen sein kann. Abgetrennter und gebrochener Altschotter wird wiederum über Linie (2) als Zumischmaterial für eine neue Unterbauschicht eingesetzt. Der übrige gereinigte Schotter wird als RC-Schotter wiederverwendet. Dem in den dargestellten Kegelbrechern gebrochenen Altschotter können zudem, wie dargestellt, feste oder flüssige, insbesondere chemische Zusatzstoffe zugeführt werden, um ebenfalls als Zumischmaterial für die neue Unterbauschicht eingesetzt zu werden.

[0017] Der Einbau einer neuen Unterbauschicht ist beispielhaft in Figur 1b dargestellt. Das über Linie (1) oder (2) erhaltene Material kann, wie dargestellt, direkt als neue, mechanisch verbesserte Unterbauschicht 8 bzw. 9 eingebaut werden, wobei zunächst auf den Untergrund 7 ein Geotextil aufgelegt werden kann. Das Zumischmaterial von Linie (1) oder (2) kann aber auch einer Mischeinrichtung 13 zugeführt werden. Dieser Mischeinrichtung 13 kann außerdem abgezweigter Recyclingschotter zugeführt werden, wobei dieser über einen Kegelbrecher bevorzugt gebrochen wird. Des weiteren kann dem Mischer 13 Neumaterial einschließlich Neuschotter zugeführt werden, wobei auch dieser Neuschotter bevorzugt gebrochen wird. Das im Mischer 13 gemischte Material kann sodann gemäß Linie (3) als neue, mechanisch verbesserte Unterbauschicht 9 oder als zusätzliche Zwischenschicht 12 auf einer neuen, mechanisch verbesserten Unterbauschicht 8, 9 eingebaut werden. Des weiteren kann das Material aus dem Mischer 13 einem weiteren Mischer 14 zugeführt werden, in welchem Material für eine Planums- und/oder Frostschutzschicht gemischt wird. Hierfür kann dem Mischer 14 ebenfalls Neumaterial zugeführt werden. Das im Mischer 14 gemischte Material wird dann gemäß Linie (4) als Planums- und/oder Frostschutzschicht 10 eingebaut. Es ist aber auch möglich, im Mischer 14 lediglich Neumaterial zu mischen und gemäß Linie (5) als Planums- und/oder Frostschutzschicht einzubauen. Alle Schichten 8, 9, 10 und 12 werden bevorzugt über eine Planier- und Verdichteinrichtung planiert und verdichtet. Auch auf die neue mechanisch verbesserte Schicht 8 oder 9 kann ein Geotextil aufgelegt werden. Dasselbe gilt für die neue Zwischenschicht 12. Schließlich wird ein neues Schotterbett 11 hergestellt, und zwar, wie dargestellt, mittels einer Einrichtung 15 aus Recyclingschotter und/oder einer Einrichtung 16 aus Neuschotter.

[0018] Die in Fig. 1c dargestellte Variante stimmt weitgehend mit der Variante von Fig. 1b überein. Zusätzlich zu der Variante von Fig. 1b ist bei der Variante von Fig.

1c ein Einbau einer zweilagigen Planumsschutzschicht oder Frostschutzschicht gezeigt, wobei beide Lagen dieser Schicht auch nur aus Neumaterial hergestellt werden können.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Verbesserung oder Instandsetzung von Gleisanlagen mit einem Unterbau (5) und einem Schotterbett (4) als Oberbau mit den Schritten:

Ausbauen des Schotters des Schotterbetts (4),
Ausbauen des Materials des Unterbaus (5) bis auf eine gewünschte Tiefe,
erforderlichenfalls Herstellen eines neuen Erdplanums (7),
Einbau eines neuen Unterbaus (8, 9, 10, 12),
Herstellen eines neuen Schotterbetts (11) insbesondere unter Verwendung von aufbereitetem Altschotter (4'),

gekennzeichnet durch die Schritte:

Ausbauen von Material aus einer Mischzone (6) in einem Übergangsbereich zwischen altem Schotterbett (4) und altem Unterbau (5) gemeinsam mit dem Altschotter (4') des Schotterbetts (4),
Abtrennen von Altschotter (4') vom Ausbaumaterial,
Mischen von nach Abtrennen von Altschotter verbleibendem Ausbaumaterial mit bei der Aufbereitung von Altschotter (4') anfallendem Material und/oder mit von extern zugeführtem Material, insbesondere Neumaterial, und
Einbauen des mit Aufbereitungsmaterial und/oder externem Material gemischten Ausbaumaterials als eine oder Teil einer neuen, mechanisch verbesserten Unterbauschicht (8, 9) und/oder Planumsschutzschicht und/oder Frostschutzschicht (10) sowie eventuell einer neuen zusätzlichen Zwischenschicht (12) zwischen neuer, mechanisch verbesserter Unterbauschicht (8, 9) und Planums- und/oder Frostschutzschicht (10).

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abtrennen von Altschotter (4') in zwei oder mehr Trennstufen erfolgt, wobei, bevorzugt, eine erste Trennstufe (17) zum Abtrennen von groben Verunreinigungen, Wurzelwerk und Lehmbrocken ausgebildet ist, und wobei, weiter bevorzugt, eine zweite Trennstufe (18) zum Abtrennen von Altschotter (4') ausgebildet ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Altschotter (4')

zur Aufbereitung in einem Fingersieb (19) und/oder einem Körnungssieb (20) gesiebt und/oder einer Prallmühle (21) zum Schärfein zugeführt und/oder gewaschen wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das nach Abtrennen von Altschotter (4') verbleibende wiedereinzubauende Material mit Aufbereitungsrückständen von zu Recyclingschotter aufbereitetem Altschotter, wie Splitte vom Schärfein von abgetrenntem Altschotter in einer Prallmühle (21), und/oder Über- und/oder Unterkorn aus einem Körnungssieb (20) für abgetrennten Altschotter (4') und/oder Siebrückständen aus einem Fingersieb (19) und/oder abgezweigter, nicht als Schotterbett wieder eingebauter, bevorzugt zumindest teilweise aufbereiteter und/oder in einem Kegelbrecher (22) zerkleinerter Altschotter (4') und/oder von extern zugeführtem Material, insbesondere Neumaterial in flüssiger und/oder fester Form einschließlich zerkleinerter Neuschotter (23) gemischt wird.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** nicht als Recyclingschotter (27) wiedereinzubauender Altschotter (4') an einer Abzweigstelle (25) abgetrennt wird, die nach einer Trennstufe (18) zum Abtrennen von Altschotter (4') und/oder vor oder nach einem Waschsieb (24) für Altschotter (4') angeordnet ist.
6. Vorrichtung zur Verbesserung oder Instandsetzung von Gleisanlagen mit einem Unterbau (5) und einem Schotterbett (4) als Oberbau mit einer ersten Aushubeinrichtung, insbesondere Aushubkette, zum Ausbauen des Schotters (4'), einer zweiten Aushubeinrichtung, insbesondere Aushubkette, zum Ausbauen von Unterbaumaterial, erforderlichenfalls einer Einrichtung zum Herstellen eines neuen Erdplanums (7), einer Einrichtung zum Einbauen eines neuen Unterbaus (8, 9, 10, 12) und einer Einrichtung zum Herstellen eines neuen Schotterbetts (11), insbesondere unter Verwendung von aufbereitetem Altschotter (4'), **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Aushubeinrichtung zum gemeinsamen Ausbauen des Altschotters (4') und Material aus einer Mischzone (6) in einem Übergangsbereich zwischen altem Schotterbett (4) und altem Unterbau (5) ausgebildet ist und dass eine Einrichtung zum Abtrennen von ausgebautem Altschotter (4') vom Ausbaumaterial, eine Einrichtung zum Mischen von nach Abtrennen von Altschotter verbleibendem Ausbaumaterial mit bei der Aufbereitung von Altschotter (4') anfallendem Material und/oder mit von extern zugeführtem Material, insbesondere Neumaterial, und eine Einrichtung

zum Einbauen des mit Aufbereitungsmaterial und/oder externem Material gemischten Ausbaumaterials als eine oder Teil einer neuen, mechanisch verbesserten Unterbauschicht (8, 9) und/oder Planumsschutzschicht und/oder Frostschutzschicht (10) sowie eventuell einer neuen zusätzlichen Zwischenschicht (12) zwischen neuer, mechanisch verbesserter Unterbauschicht (8, 9) und Planums- und/oder Frostschutzschicht (10) vorgesehen sind.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei oder mehr Trennstufen (17, 18) vorgesehen sind, wobei, bevorzugt, eine erste Trennstufe (17) zum Abtrennen von groben Verunreinigungen, Wurzelwerk und Lehmbrocken ausgebildet ist, insbesondere ein Rollenrost, während eine zweite Trennstufe (18) zum Abtrennen von Altschotter (4') ausgebildet ist, und wobei, weiter bevorzugt, ein Magnetabscheider (26) vorgesehen ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Prallmühle (21) zum Schärfein von abgetrenntem Altschotter (4') und/oder ein Körnungssieb (20) zum Aussieben von Über- und/oder Unterkorn aus dem abgetrennten Altschotter (4') und/oder ein Fingersieb (19) für den Altschotter (4') vorgesehen ist.
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Vorrichtungsansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Einrichtung zum Zumischen von Aufbereitungsrückständen von zu Recyclingschotter (27) aufbereitetem Altschotter (4'), wie Splitte vom Schärfein von abgetrenntem Altschotter (4') in einer Prallmühle (21) und/oder von Über- und/oder Unterkorn aus einem Körnungssieb (20) für abgetrennten Altschotter (4') und/oder Siebrückständen aus einem Fingersieb (19) für Altschotter (4') und/oder abgezweigter, nicht als Schotterbett wieder eingebauter, bevorzugt zumindest teilweise aufbereiteter und/oder in einem Kegelbrecher (22) zerkleinerter Altschotter (4') und/oder von extern zugeführtem Material, insbesondere Neumaterial in flüssiger und/oder fester Form einschließlich zerkleinerter Neuschotter (23) zu nach Abtrennen von Altschotter (4') verbleibendem, wiedereinzubauenden Material vorgesehen ist.
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Vorrichtungsansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Abzweigstelle (25) für nicht als Recyclingschotter (27) wiedereinzubauendem Altschotter (4') nach einer Trennstufe (18) zum Abtrennen von Altschotter (4') und/oder vor oder nach einem Waschsieb (24) vorgesehen ist.

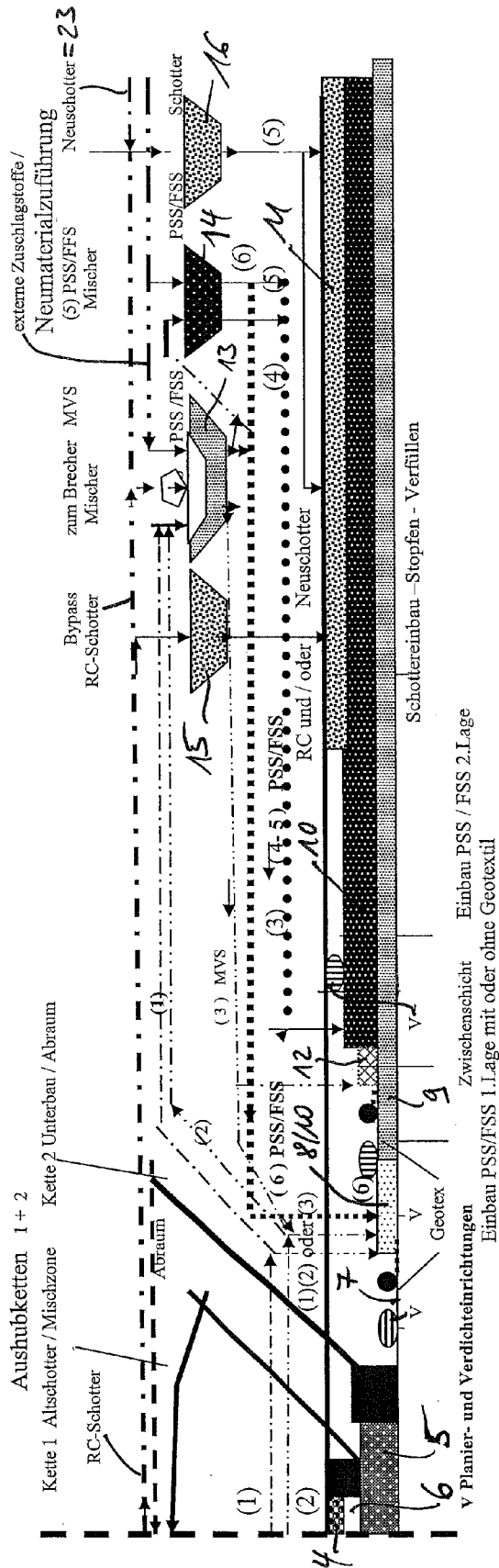
11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Vorrichtungsansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass als erste und/oder zweite Aushubeinrichtung jeweils eine Aushubkette (28, 29) vorgesehen ist, wobei die Aushubtiefe und/oderbreite der Aushubketten (28, 29) bevorzugt einstellbar ist. 5
12. Verfahren zur Verbesserung oder Instandsetzung von Gleisanlagen mit einem Unterbau (5) und einem Schotterbett (4) als Oberbau mit den Schritten: 10
- Ausbauen des Schotters des Schotterbetts (4),
 Ausbauen des Materials des Unterbaus (5) bis auf eine gewünschte Tiefe, 15
 erforderlichenfalls Herstellen eines neuen Erdplanums (7),
 Einbau eines neuen Unterbaus (8, 9, 10, 12),
 Herstellen eines neuen Schotterbetts (11), insbesondere unter Verwendung von aufbereitetem Altschotter (4'), 20
gekennzeichnet durch die Schritte:
- Ausbauen von Material aus einer Mischzone (6) in einem Übergangsbereich zwischen altem Schotterbett (4) und altem Unterbau (5), 25
 Mischen von Mischzonenmaterial mit bei der Aufbereitung von Altschotter (4') anfallendem Material und/oder mit von extern zugeführtem Material, insbesondere Neumaterial, und anschließendes Einbauen des mit Aufbereitungsmaterial und/oder externem Material gemischten Mischzonenmaterials als eine neue oder Teil einer neuen, mechanisch verbesserten Unterbauschicht (8, 9) und/oder Planumsschutzschicht und/oder Frostschutzschicht (10) sowie eventuell einer neuen zusätzlichen Zwischenschicht (12) zwischen neuer, mechanisch verbesserter Unterbauschicht (8, 9) und Planums- und/oder Frostschutzschicht (10). 30 35 40
13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Verfahrensansprüche 1 bis 5 und 12, 45
dadurch gekennzeichnet, dass die Planumsschutzschicht und/oder Frostschutzschicht (10) zwei- oder mehrlagig eingebaut wird, insbesondere zumindest zeitweise anstelle einer neuen, mechanisch verbesserten Unterbauschicht (8, 9). 50
14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Verfahrensansprüche 1 bis 5, 13 und 14, 55
dadurch gekennzeichnet, dass die Planumsschutzschicht und/oder Frostschutzschicht (10) nur aus Neumaterial hergestellt wird.

Figur 1

Einbauteil / Materialversorgung

C)

PSS/FSS Einbau zweilagig mit Neumaterial bei noch nicht verwertbarer MVS

**Legende:**

- (1) Mechanisch verbesserte Schicht (MVS) ohne zusätzliche Verbesserung
- (2) MVS mit Zuschlag aus Kegelbrecher (Altschotter) verbessert
- (3) MVS mit RC-Schotter und externen Zuschlagstoffen verbessert
- (4) PSS/FSS mit Zuschlag aus Altschotter (1, 2, RC-Schotter) und externen Zuschlagstoffen
- (5) PSS/FSS Neumaterial
- (6) PSS Neumaterial bei zweilagigem Einbau oder nicht vorhandener MVS

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 2166152 A1 [0003]