

(19)



(11)

**EP 2 554 746 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**06.02.2013 Patentblatt 2013/06**

(51) Int Cl.:  
**E01C 19/10<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **12174279.5**

(22) Anmeldetag: **29.06.2012**

(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**

(72) Erfinder:  
• **Wagner, Frank**  
**54518 Bergweiler (DE)**  
• **Adam, Hans**  
**54347 Neumagen-Dhron (DE)**

(30) Priorität: **05.08.2011 DE 102011080537**

(74) Vertreter: **Rau, Schneck & Hübner**  
**Patentanwälte - Rechtsanwälte**  
**Königstraße 2**  
**90402 Nürnberg (DE)**

(71) Anmelder: **Benninghoven GmbH & Co.KG**  
**Mülheim**  
**54486 Mülheim / Mosel (DE)**

**(54) Verfahren und Anlage zur Herstellung von Asphalt**

(57) Ein Verfahren zur Herstellung von Asphalt umfasst die Verfahrensschritte Bereitstellen von Altasphalt-Granulat (3), Messen eines Feuchtegehalts des bereitgestellten Altasphalt-Granulats (3) mittels mindestens einem FeuchteSensor (10), Ermitteln einer zulässigen Zu-

führ-Menge des Altasphalt-Granulats (3) in Abhängigkeit des gemessenen Feuchtegehalts des Altasphalt-Granulats (3), Zuführen der zulässigen Zuführ-Menge des Altasphalt-Granulats (3) zu einer Misch-Vorrichtung (15) und Mischen des zugeführten Altasphalt-Granulats (3) mit Rohasphalt-Granulat in der Misch-Vorrichtung (3).

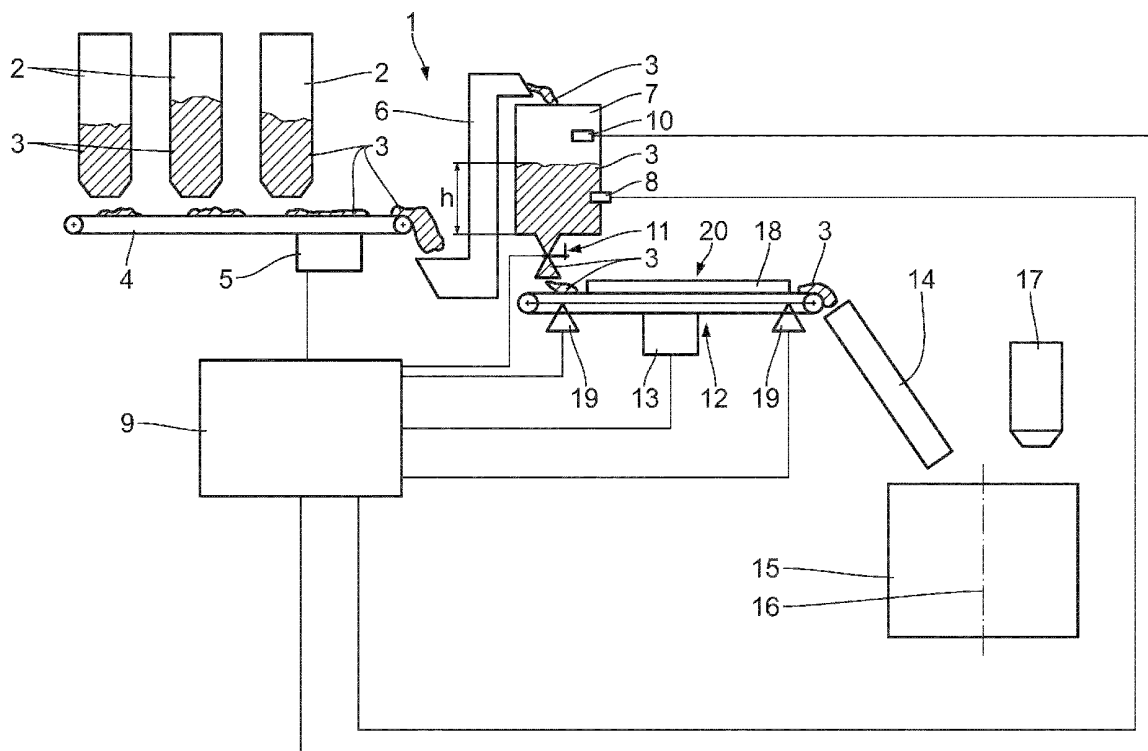


Fig. 1

**EP 2 554 746 A1**

**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren sowie eine Anlage zur Herstellung von Asphalt.

**[0002]** Bei der Herstellung von Asphalt ist es möglich, Granulat, das aus wiederverwertetem Altasphalt gewonnen worden ist, zu verwenden. Derartiges Granulat wird auch als Altasphalt-Granulat oder als Recycling-Granulat bezeichnet. Jedoch ist die Zugabe von Altasphalt-Granulat bei der Asphaltherstellung nicht in unbegrenztem Umfang möglich. Die Beimengung von zuviel Altasphalt-Granulat beeinträchtigt sowohl die Qualität der hergestellten Asphaltmasse sowie die Prozesssicherheit bei der Durchführung des Verfahrens. Aus der DE 30 34 341 C2 sind ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung von Altasphaltbeton bekannt, bei dem der Feuchtigkeitsgehalt von Zuschlagstoffen bestimmt, eine Mischung aus Zuschlagstoffen und Bindemittel in eine Mischkammer eingeführt und dort indirekt erhitzt und vermischt wird. Damit die Qualität der so hergestellten Asphaltmasse nicht beeinträchtigt wird, wird der Feuchtigkeitsgehalt der Zuschlagstoffe reduziert, falls eine kritische, maximal zulässige Zugabe-menge erreicht ist. Ein derartiges Verfahren ist aufwändig.

**[0003]** Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zur Herstellung von Asphalt derart zu verbessern, dass die Zugabe von Altasphalt-Granulat vereinfacht und insbesondere die Prozesssicherheit des Herstellungsverfahrens sowie die Qualität des hergestellten Asphalts nicht beeinträchtigt sind.

**[0004]** Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 in nicht naheliegender Weise gelöst. Der Kern der Erfindung besteht darin, dass ein Feuchtegehalt von bereitgestelltem Altasphalt-Granulat mit mindestens einem Feuchte-Sensor gemessen und anschließend in Abhängigkeit des gemessenen Feuchtegehalts eine zulässige Zuführ-Menge des Altasphalt-Granulats ermittelt wird. Der Feuchtegehalt des Altasphalt-Granulats kann beispielsweise durch die Witterung beeinflusst werden, da das Altasphalt-Granulat üblicherweise im Freien gelagert wird. Beispielsweise die Außentemperatur und/oder Niederschlag können zu einer Veränderung des Feuchtegehalts in dem Altasphalt-Granulat führen. Der Feuchtegehalt kann auch in Abhängigkeit der Herkunft des Altasphalt-Granulats variieren. Unter Feuchtegehalt wird in diesem Zusammenhang der relative Masseanteil von Wasser bezogen auf die Gesamtmasse des Altasphalt-Granulats verstanden. Es ist beispielsweise auch möglich die relative Feuchte des Altasphalt-Granulats zugrunde zu legen. Die ermittelte, zulässige Zuführ-Menge des Altasphalt-Granulats wird anschließend einer Misch-Vorrichtung zugeführt und mit Rohasphalt-Granulat gemischt. Dadurch wird gewährleistet, dass eine zugeführte Menge von Altasphalt-Granulat eine kritische, zulässige Obergrenze der Feuchtigkeit einhält, d.h. nicht überschreitet. Es wird vermieden, dass Wasserdampf, der bei der Zugabe des Altasphalt-Granulats in die Misch-Vorrichtung im Wesentlichen explosionsartig entsteht, eine zulässige Maximal-Menge überschreitet. Die zulässige Maximal-Menge des Altasphalt-Granulats wird insbesondere durch eine maximal zulässige Temperatur von Weißmineral, einer aktuellen Temperatur des in der Misch-Vorrichtung vorhandenen Mischgutes, dem Feuchtegehalt des Altasphalt-Granulats und einer aus dem Feuchtegehalt des Asphalt-Granulats resultierenden Wasserdampfmenge, die bei der Zugabe des feuchten Altasphalt-Granulats in die Mischvorrichtung entsteht, beeinflusst. Das Altasphalt-Granulat wird der erwärmten Misch-Vorrichtung kontrolliert zugegeben, d.h. in kontrollierter Menge. Es ist gewährleistet, dass der entstehende Wasserdampf das Herstellungsverfahren nicht negativ beeinflusst. Wasserdampf entsteht in reduzierter Menge bezogen auf einen Zeitabschnitt. Der durch die Entstehung des Wasserdampfes verursachte Druckanstieg ist in der Misch-Vorrichtung unkritisch für die an die Misch-Vorrichtung angeschlossenen Wiege-Vorrichtungen für verschiedene zuzumischende Komponenten wie beispielsweise Bitumen, Füller-Material oder eine für die Asphaltherstellung erforderliche Gesteinsmischung, die im weiteren Rohasphalt-Granulat bezeichnet wird, in Form von Mineral-Gestein. Weiterhin können Druckschwankungen in einer mit der Misch-Vorrichtung verbundenen Trockentrommel vermieden werden, so dass ein dort stattfindender Verbrennungsprozess nicht beeinträchtigt wird und somit die Emissionswerte stabil bleiben. Weiterhin ermöglicht das erfindungsgemäße Verfahren eine Verbesserung der Prozesssicherheit und insbesondere eine Reduzierung eines Gefahrenpotentials, da auf Grund der reduzierten Wasserdampf-Entstehung eine mögliche Explosionsgefahr einer Misch-Vorrichtung und einer damit verbundenen Entstaubungs-Vorrichtung ausgeschlossen ist. Die Verwendung von Altasphalt-Granulat bei der Asphaltherstellung ist ungefährlich und ermöglicht insbesondere die Reduzierung des Anteils an Rohasphalt-Granulat. Gegenüber bekannten Verfahren zur Herstellung von Asphalt kann der Anteil an Altasphalt-Granulat gesteigert werden. Insbesondere ist es dadurch möglich, die Kosten und CO<sub>2</sub>-Emissionen bei der Asphaltherstellung zu reduzieren.

**[0005]** Bei einem Verfahren nach Anspruch 2 ist gewährleistet, dass das Altasphalt-Granulat während der Herstellung zu jeder Zeit in ausreichender Menge verfügbar ist. Dabei ist es möglich, das Altasphalt-Granulat einem Speicher-Behälter mengenreguliert zuzuführen. Insbesondere ist es möglich, einen Füllstand des Altasphalt-Granulats in dem Speicher-Behälter mittels mindestens eines Füllstand-Sensors zu überwachen und insbesondere eine zuzuführende Menge von Altasphalt-Granulat in den Speicher-Behälter entsprechend einem aktuellen Füllstand zu regeln.

**[0006]** Bei einem Verfahren nach Anspruch 3 ist eine ständig aktualisierte Messung des Feuchtegehalts des Altasphalt-Granulats gewährleistet. Es ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn ein hoher Mengendurchsatz des Altasphalt-Granulats in den Speicher-Behälter erfolgt und somit ein sich ändernder Feuchtegehalt des Altasphalt-Granulats auftreten kann.

**[0007]** Bei einem Verfahren nach Anspruch 4 ist es möglich, dass Altasphalt-Granulat ungewärmt, d. h. ohne einen

vorher erforderlichen Erwärmungsprozess, insbesondere bei Umgebungstemperatur, der Misch-Vorrichtung zuzuführen. Die Durchführung des Verfahrens ist dadurch kostengünstiger und einfacher. Zudem sind CO<sub>2</sub>-Emissionen auf Grund des Verzichts einer Vorwärmung reduziert. Weiterhin behält das Altasphalt-Granulat eine gute Bindefähigkeit, da das im Altasphalt-Granulat vorhandene Bitumen nicht beeinträchtigt wird und insbesondere nicht verbrennt.

**[0008]** Bei einem Verfahren nach Anspruch 5 kann in Abhängigkeit des Feuchtegehalts des Altasphalt-Granulats eine Zuführ-Geschwindigkeit verändert werden. Dadurch ist gewährleistet, dass das zugeführte Altasphalt-Granulat der Misch-Vorrichtung schonend zugeführt wird. Insbesondere kann dadurch eine explosionsartige Dampfentwicklung des in dem feuchten Altasphalt-Granulat gespeicherten Wassers verhindert werden.

**[0009]** Ein Verfahren nach Anspruch 6 ermöglicht verschiedene Einflussmaßnahmen zur gesteuerten und insbesondere zur geregelten Durchführung des Verfahrens. Insbesondere ist es möglich, einen Massestrom, d. h. die pro Zeiteinheit zugeführte Masse des Altasphalt-Granulats zu überwachen und derart anzupassen, dass die zulässige Zuführ-Menge des Altasphalt-Granulats eingehalten ist. Zusätzlich oder alternativ ist es auch möglich, eine Förder-Geschwindigkeit, mit der das Altasphalt-Granulat von dem Speicher-Behälter zu der Misch-Vorrichtung gefördert wird, also eine Zuführ-Geschwindigkeit, zu überwachen und entsprechend anzupassen. Das Verfahren ermöglicht eine multi-variable Zugabe von Altasphalt-Granulat.

**[0010]** Ein Verfahren nach Anspruch 7 ermöglicht ein aktuelles Erfassen der Masse des Altasphalt-Granulats, das mittels der Förder-Vorrichtung der Misch-Vorrichtung zugeführt wird. Insbesondere ist es möglich, in Abhängigkeit der gemessenen Masse des Altasphalt-Granulats auf der Förder-Vorrichtung den Massestrom von dem Speicher-Behälter auf die Förder-Vorrichtung, d.h. die Zuführ-Geschwindigkeit, zu reduzieren. Die Herstellung des Asphalts ist vollkommen automatisch und geregelt durchführbar. Insbesondere ist es möglich, die Qualität des hergestellten Asphalts dauerhaft auf einem konstanten, hohen Qualitäts-Niveau zu gewährleisten.

**[0011]** Es ist eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Anlage zur Herstellung von Asphalt derart zu verbessern, dass die Zugabe von Altasphalt-Granulat vereinfacht und insbesondere die Prozesssicherheit des Herstellungsverfahrens sowie die Qualität des hergestellten Asphalts nicht beeinträchtigt sind.

**[0012]** Diese Aufgabe ist durch eine Anlage mit dem in Anspruch 8 angegebenen Merkmalen in nicht naheliegender Weise gelöst. Der Kern der Erfindung besteht darin, dass eine Anlage zur Herstellung von Asphalt eine Zuführ-Einheit aufweist, die ein Zuführen einer zulässigen Zuführ-Menge von Altasphalt-Granulat von einem Speicher-Behälter zu einer Misch-Vorrichtung ermöglicht. Dabei wird die zulässige Zuführ-Menge in Abhängigkeit eines gemessenen Feuchtegehalts des in dem Speicher-Behälter aufbewahrten Altasphalt-Granulats ermittelt. Die sich daraus ergebenden Vorteile stimmen mit denen des erfindungsgemäßen Verfahrens nach Anspruch 1 überein.

**[0013]** Der Feuchtegehalt des Altasphalt-Granulats wird mit mindestens einem Feuchte-Sensor in dem Speicher-Behälter ermittelt. Der Speicher-Behälter kann insbesondere ein Puffersilo sein.

**[0014]** Eine Anlage nach Anspruch 9 ermöglicht ein dosiertes Zuführen des Altasphalt-Granulats aus dem Speicher-Behälter. Der aus dem Speicher-Behälter abgeführte Massestrom des Altasphalt-Granulats kann beispielsweise ein verstellbarer Schieber, eine mit verschiedenen Geschwindigkeiten antreibbare Förder-Schnecke, ein Dosierband oder eine Zellenradschleuse sein.

**[0015]** Eine Anlage nach Anspruch 10 ermöglicht eine Variation des Zeitpunkts für das Zuführen der Zuführ-Menge sowie der Zuführ-Geschwindigkeit des Altasphalt-Granulats in die Misch-Vorrichtung durch Verändern einer Förder-Geschwindigkeit einer Förder-Vorrichtung. Die Förder-Vorrichtung ist insbesondere als Förder-Band ausgeführt, das insbesondere mit sehr geringer Fördergeschwindigkeit wie beispielsweise weniger als 1 m/s, insbesondere weniger als 0,1 m/s und insbesondere weniger als 0,01 m/s betrieben werden kann. Es sind grundsätzlich auch andere Förder-Vorrichtungen zum Fördern des Altasphalt-Granulats möglich, wobei eine derartige Förder-Vorrichtung eine veränderbare Förder-Geschwindigkeit gewährleisten muss.

**[0016]** Eine Anlage nach Anspruch 11 ermöglicht das Messen und insbesondere das Überwachen der Masse des auf der Förder-Vorrichtung angeordneten Altasphalt-Granulats.

**[0017]** Eine Anlage nach Anspruch 12 ermöglicht eine kurze Bauform des FörderBandes, da die Menge des auf dem Förder-Band transportierten Altasphalt-Granulats durch seitlich vorgesehene, insbesondere verschleißfest ausgeführte Begrenzungs-Wände übereinander anordenbar ist. Insbesondere ist es möglich, zusätzlich zu den seitlichen Begrenzungs-Wänden eine die beiden seitlichen Begrenzungs-Wände verbindende obere Begrenzungs-Decke vorzusehen, so dass das Förder-Band im Wesentlichen eine Einhausung aufweist. Dadurch ist gewährleistet, dass das auf dem Förder-Band transportierte Altasphalt-Granulat vor Umgebungseinflüssen geschützt ist. Damit kann insbesondere ausgeschlossen werden, dass der Feuchtegehalt des Altasphalt-Granulats auf dem Förder-Band von dem gemessenen des Altasphalt-Granulats im Speicher-Behälter abweicht. Eine Beeinträchtigung des späteren Mischprozesses aufgrund eines veränderten Feuchtegehalts ist verhindert. Die Qualität des hergestellten Asphalts ist verbessert.

**[0018]** Eine Anlage nach Anspruch 13 gewährleistet eine ausreichende Menge an Altasphalt-Granulat in dem Speicher-Behälter.

**[0019]** Eine Anlage nach Anspruch 14 ermöglicht eine automatische und geregelte Herstellung. Insbesondere ist es möglich, Personalaufwand und Kosten beim Betrieb der Anlage zu reduzieren.

**[0020]** Bei einer Anlage nach Anspruch 15 ist es möglich, je nach gewünschtem Grad einer Automatisierung, mit der die Anlage betrieben wird, verschiedene Vorrichtungen der Anlage über eine Steuerungs-Vorrichtung anzusteuern. Damit ist es insbesondere möglich, eine Anlage für verschiedene Abnehmer an deren konkrete Bedürfnisse und Kenntnisse angepasst bereit zu stellen.

**[0021]** Zusätzliche Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung eines Ausführungsbeispiels an Hand der Zeichnungen. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Anlage.

**[0022]** Eine in Fig. 1 dargestellte Anlage 1 zur Herstellung von Asphalt umfasst drei Vorrats-Behälter 2, in welchen jeweils Altasphalt-Granulat 3 bevorratet ist. Die drei Vorrats-Behälter 2, die auch als Doseure bezeichnet werden können, können unabhängig voneinander mit Altasphalt-Granulat 3 beschickt werden. Dies kann beispielsweise direkt über einen Lastkraftwagen erfolgen. Es ist möglich, dass mehr oder weniger als drei, jedoch mindestens ein Vorrats-Behälter 2 vorgesehen sind. Das Altasphalt-Granulat 3 wird mittels eines Fördersystems 4 ausgetragen. Das Fördersystem ist gemäß dem gezeigten Ausführungsbeispiel als Abzugsband 4 ausgeführt. Das Abzugsband 4 wird von einem Abzugsband-Motor 5 angetrieben und ermöglicht die Förderung des Altasphalt-Granulats 3 zu einem Elevator 6, der das Altasphalt-Granulat 3 in einen Speicher-Behälter 7 in Form eines Puffersilos transportiert.

**[0023]** In dem Puffersilo 7 wird das Altasphalt-Granulat 3 gespeichert, also gepuffert, wobei ein aktueller Füllstand  $h$  des Puffersilos 7 mit mindestens einem Füllstand-Sensor 8 überwacht wird. Der Füllstand-Sensor 8 ist als Drehflügelmelder in dem Puffersilo 7 ausgeführt. Es ist auch möglich, dass der Füllstand-Sensor 8 im Inneren des Puffersilos 7 den Füllstand beispielsweise kapazitiv erfasst. Es sind auch andere Ausführungen von Füllstand-Sensoren 8 möglich. Der aktuelle Füllstand  $h$  wird von dem Füllstand-Sensor 8 an eine Steuerungs-Vorrichtung 9 übertragen, die mit dem Füllstand-Sensor 8 und dem Abzugsband-Motor 5 in Signalverbindung steht. Sobald ein unterer Mindest-Schwellenwert des Füllstands  $h_{\min}$  unterschritten und von dem Füllstand-Sensor erfasst wird, wird ein Signal an die Steuerungs-Vorrichtung 9 übermittelt, die ein entsprechendes Signal an den Abzugsband-Motor 5 veranlasst. Die Fördergeschwindigkeit des Abzugsbands 4 wird erhöht, so dass pro Zeiteinheit mehr Altasphalt-Granulat 3 über den Elevator 6 in das Puffersilo 7 gefördert wird. Entsprechend meldet der Füllstand-Sensor 8, sobald ein oberer Maximal-Schwellenwert  $h_{\max}$  erreicht ist, so dass die Steuerungs-Vorrichtung 9 ein Signal an den Abzugsband-Motor 5 übermittelt und die Fördergeschwindigkeit des Abzugsbands 4 reduziert wird. Die Schwellwerte  $h_{\min}$ ,  $h_{\max}$  sind derart ausgelegt, dass ein vollständiges Entleeren oder ein Überlaufen des Puffersilos 7 ausgeschlossen ist.

**[0024]** Weiterhin ist in dem Puffersilo 7 ein Feuchte-Sensor 10 angeordnet, der den Feuchtegehalt des Altasphalt-Granulats 3 in dem Puffersilo 7 misst. Der Feuchte-Sensor 10 steht mit der Steuerungs-Vorrichtung 9 in Signalverbindung. An einem unteren Ende des Puffersilos 7 ist eine Dosier-Vorrichtung 11 zum Dosieren eines aus dem Puffersilo 7 abgeführten Massestroms des Altasphalt-Granulats 3 vorgesehen. Gemäß dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Dosier-Vorrichtung als Schieber in einer Abführöffnung ausgeführt. Der Schieber ist in der Abführ-Öffnung derart verlagerbar, dass die von der Abführ-Öffnung umgebene Querschnittsfläche durch Verschieben des Schiebers 11 verändert werden kann. Somit ist es möglich, die aus dem Puffersilo 7 abgeführte Menge pro Zeiteinheit, also den Massestrom, des Altasphalt-Granulats 3 zu beeinflussen. Der Schieber 11 steht mit der Steuerungs-Vorrichtung 9 in Signalverbindung. Die Dosier-Vorrichtung 11 kann beispielsweise auch in Form einer Förder-Schnecke, als Dosierband oder als Zellenradschleuse ausgeführt sein. Die Dosier-Vorrichtung 11 ist variabel dosierbar und ermöglicht insbesondere eine Grob-Dosierung mit einem hohen Massestrom von Altasphalt-Granulat 3 von mehr als 50 t/h, insbesondere von mehr als 500 t/h und insbesondere von mehr als 1000 t/h. Weiterhin ist eine Fein-Dosierung möglich, so dass nur ein geringer Massestrom des Altasphalt-Granulats 3 aus dem Puffersilo 7 abgeführt wird. Bei der Fein-Dosierung beträgt der Massestrom höchstens 100 kg/s, insbesondere höchstens 10 kg/s und insbesondere 1 kg/s.

**[0025]** Die Grob-Dosierung ermöglicht eine Bereitstellung der erforderlichen Menge des Altasphalt-Granulats 3 in kurzer Zeit, wobei insbesondere höchstens 80% der erforderlichen Menge, insbesondere höchstens 90% der erforderlichen Menge und insbesondere höchstens 95% der erforderlichen Menge durch Grob-Dosierung zugeführt werden. Eine erforderliche Restmenge wird mittels Fein-Dosierung bereitgestellt, so dass die erforderliche Menge mit einer hohen Genauigkeit bereitgestellt wird. Insbesondere sind Abweichungen der erforderlichen Menge von weniger als 5%, insbesondere von weniger als 2% und insbesondere von weniger als 1 % möglich.

**[0026]** Sofern die Dosier-Vorrichtung 11 einen Nachlauf aufweisen sollte, d. h. Altasphalt-Granulat 3 aus dem Puffersilo 7 abgeführt wird, obwohl die Dosier-Vorrichtung 11 bereits vollständig abgeschlossen sein sollte, kann diese während des Nachlaufs abgeführte Menge des Altasphalt-Granulats 3 bei der Fein-Dosierung mitberücksichtigt werden. Die Abweichung von einer vorgegebenen Menge an aus dem Puffersilo 7 abgeführten Altasphalt-Granulat 3 ist reduziert.

**[0027]** Über die Dosier-Vorrichtung 11 gelangt das Altasphalt-Granulat 3 auf eine Förder-Vorrichtung in Form eines Förder-Bands 12. Das Förder-Band 12 weist einen Förder-Band-Motor 13 auf, der eine Förderung des auf dem Förder-Band 12 angeordneten Altasphalt-Granulats 3 von dem Puffersilo 7 über eine Rutsche 14 zu einer Misch-Vorrichtung 15 ermöglicht. Der Förder-Band-Motor 13 steht mit der Steuerungs-Vorrichtung 9 in Signalverbindung. Das Altasphalt-

Granulat 3 kann über die Rutsche 14 selbsttätig in Folge der Schwerkraft in die Misch-Vorrichtung 15 gelangen. Die Misch-Vorrichtung 15 ist in Form eines Doppelwellen-Zwangsmischers ausgeführt, der um seine Mittel-Längs-Achse 16 drehantreibbar ist. Es sind auch andere Ausführungsformen für die Misch-Vorrichtung 15 möglich. Darüber hinaus kann Gesteinsmaterial, das als Rohasphalt-Granulat bezeichnet wird und die Basismasse zur Herstellung des Asphalts bildet, über einen separaten Zuführ-Behälter 17 der Misch-Vorrichtung 15 zugeführt werden. Zudem ist es möglich, je nach Mischung eines herzustellenden Asphalt-Produkts, verschiedene Zuschlagsstoffe wie beispielsweise Füller, Bitumen und/oder weitere Mineralien der Misch-Vorrichtung 15 zuzuführen.

**[0028]** An einer Oberseite weist das Förder-Band 12 seitliche Begrenzungs-Wände 18 auf, die aus einem besonders verschleißfesten Material hergestellt sind. Dadurch ist es möglich, größere Mengen Altasphalt-Granulat 3 auf dem Förder-Band 12 anzuordnen, ohne dass das Altasphalt-Granulat 3 seitlich über das Förder-Band 12 verloren geht. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn das Förder-Band 12 mittels des Förder-Band-Motors 13 mit einer geringen Förder-Geschwindigkeit  $v$  von beispielsweise weniger als 1 m/s, insbesondere weniger als 0,1 m/s und insbesondere weniger 0,01 m/s angetrieben ist.

**[0029]** Dadurch, dass ein Anhäufen des Altasphalt-Granulats 3 auf dem Förder-Band 12 durch die Begrenzungs-Wände 18 ermöglicht ist, kann eine größere Menge Altasphalt-Granulat 3 aufgenommen werden. Es ist möglich, das Förder-Band 12 mit einer vergleichsweise kurzen Baulänge auszuführen. Dadurch sind der Platzbedarf für die Anlage 1 insgesamt und deren Betriebskosten reduziert.

**[0030]** Das Förder-Band 12 weist eine Wiege-Vorrichtung auf, die ein sehr genaues Wiegen des auf dem Förder-Band 12 geförderten Altasphalt-Granulats 3 ermöglicht. Gemäß dem gezeigten Ausführungsbeispiel umfasst die Wiege-Vorrichtung zwei Wiege-Zellen 19. Das Förder-Band 12 ist auf die Wiege-Zellen 19 gestellt. Alternativ ist es auch möglich, das Förder-Band 12 an den Wiege-Zellen 19 aufzuhängen. Es ist auch möglich, nur eine oder mehr als zwei Wiege-Zellen 19 zu verwenden. Die Wiege-Zellen 19 und damit die Wiege-Vorrichtung stehen mit der Steuerungs-Vorrichtung 9 in Signalverbindung.

**[0031]** Im Folgenden wird an Hand der Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Herstellung von Asphalt näher erläutert. Von den Vorrats-Behältern 2 wird Altasphalt-Granulat 3 über das Förder-System 4 und dem Elevator 6 dem Puffersilo 7 zugeführt. Dabei garantiert eine Füllstand-Überwachung mittels des Füllstand-Sensors 8, dass während des Herstellungsverfahrens ausreichend Altasphalt-Granulat 3 in dem Puffersilo 7 zur Verfügung steht.

**[0032]** Mit mindestens einem Feuchte-Sensor 10 wird der Feuchtegehalt des im Puffersilo 7 bereitgestellten Altasphalt-Granulats 3 gemessen. Aus dem gemessenen Feuchtegehalt des Altasphalt-Granulats 3 wird eine zulässige Zuführ-Menge und eine zulässige Zuführ-Geschwindigkeit des Altasphalt-Granulats 3 ermittelt. Die zulässige Zuführ-Menge ist eine maximal zulässige Menge des beizumischenden Altasphalt-Granulats 3, die auf Grund des Feuchtegehalts gefahrlos der Misch-Vorrichtung 15 zugeführt werden kann. Entsprechend ist die zulässige Zuführ-Geschwindigkeit eine maximal zulässige Geschwindigkeit, mit der das Altasphalt-Granulat auf Grund seines Feuchtegehalts gefahrlos der Misch-Vorrichtung 15 zugeführt werden kann. Die maximal zulässige Zuführ-Menge und die maximal zulässige Zuführ-Geschwindigkeit des Altasphalt-Granulats 3 werden in Abhängigkeit des von den Feuchte-Sensoren 10 gemessenen Feuchtegehalts ermittelt. Beispielsweise beträgt die zulässige Zuführ-Menge des Altasphalt-Granulats 3 bei einem Feuchtegehalt von 3% 8 t/min. Je größer der Feuchtegehalt ist, desto kleiner ist die zulässige Zuführ-Menge bzw. die zulässige Zuführ-Geschwindigkeit.

**[0033]** Die Ermittlung der zulässigen Zuführ-Menge und der zulässigen Zuführ-Geschwindigkeit kann beispielsweise automatisiert durch in der Steuerungs-Vorrichtung 9 hinterlegte Grenzwerte für bestimmte Feuchtegehalte des Altasphalt-Granulats 3 erfolgen. Dazu übermittelt der Feuchte-Sensor 10 den gemessenen Feuchtegehalt an die Steuerungs-Vorrichtung 9. Bei Einhaltung der zulässigen Zuführ-Menge und/oder der zulässigen Zuführ-Geschwindigkeit ist der beim Zuführen des Altasphalt-Granulats 3 explosionsartig entstehende Wasserdampf in einer derart geringen Menge vorhanden, dass er sowohl für die Qualität des herzustellenden Asphalts als auch für die Durchführung des Herstellungsverfahrens unkritisch ist. Insbesondere ist es möglich, dass die zulässige Zuführ-Menge des Altasphalt-Granulats von Prozessparametern in der Misch-Vorrichtung 15 abhängt. Derartige Parameter können beispielsweise die Temperatur einer in der Misch-Vorrichtung 15 vorhandenen vermischten Gesamtmasse, ein Gesamt-Feuchtegehalt in der Misch-Vorrichtung 15 oder der Druck in der Misch-Vorrichtung 15 sein.

**[0034]** Mittels einer Zuführ-Einheit 20 wird die Zuführ-Menge des Altasphalt-Granulats 3 auf Grund eines aktuell gemessenen Feuchtegehalts des Altasphalt-Granulats 3 in dem Puffersilo 7 veränderlich eingestellt und der Misch-Vorrichtung 15 zugeführt. Die Zuführ-Einheit 20 umfasst die Dosier-Vorrichtung 11 und das Förder-Band 12.

**[0035]** Die anhand des Feuchtegehalts ermittelte zulässige Zuführ-Menge des Altasphalt-Granulats 3 wird von der Steuerungs-Vorrichtung 9 an die Dosier-Vorrichtung 11 übermittelt. Mittels der Dosier-Vorrichtung 11 erfolgt zunächst die Grob-Dosierung mit einem hohen Massestrom des Altasphalt-Granulats 3 auf das Förder-Band 12. Während der Grob-Dosierung ist der Schieber der Dosier-Vorrichtung 11 in einer ersten Offen-Stellung, so dass die Querschnittsfläche der Abgabeöffnung, insbesondere maximal, geöffnet ist. Das Förder-Band 12 wird während der Grob-Dosierung mit einer Förder-Geschwindigkeit  $v$  von 0,1 m/s und insbesondere mit 0,01 m/s abgetrieben. Während der Grob-Dosierung wird das Förder-Band 12 kontinuierlich beladen und die Masse des Altasphalt-Granulats 3 auf dem Förder-Band 12 mit

der Wiege-Vorrichtung kontinuierlich gemessen. Sobald ein Schwellwert von beispielsweise 95% der Zuführ-Menge erreicht ist, wird von der Grob-Dosierung auf die Fein-Dosierung umgeschaltet. Dies erfolgt dadurch, dass der Schieber der Dosier-Vorrichtung 11 in eine zweite Offen-Stellung verlagert wird, in der die Abgabeöffnung teilweise verschlossen ist. Die Querschnittsfläche und somit ein durch diese abgegebener Massestrom des Altasphalt-Granulats 3 auf das Förder-Band 12 sind gegenüber der ersten Offen-Stellung reduziert. Sofern die Dosier-Vorrichtung 11 eine Förderschnecke oder ein Förderband aufweist, wird beim Umschalten von der Grob-Dosierung auf die Fein-Dosierung die Dosiergeschwindigkeit der Förderschnecke bzw. des Förderbands reduziert. Ein möglicherweise vorhandener Nachlauf der Dosier-Vorrichtung 11 wird bei der Dosierung dadurch berücksichtigt, dass beispielsweise bei Erreichen eines Grenzwertes von 99%, insbesondere von 99,5% und insbesondere von 99,9% der Zuführ-Menge die Dosier-Vorrichtung 11 geschlossen wird. Der jeweilige Grenzwert ist von dem Nachlauf der jeweiligen Dosier-Vorrichtung 11 abhängig und ist in der Steuerungs-Vorrichtung 9 gespeichert. Durch die Kombination von Grob-Dosieren und Fein-Dosieren erfolgt das Dosieren schnell und vor allem bezüglich der Zugabe-Menge sehr exakt.

**[0036]** Die auf dem Förder-Band 12 exakt abgewogene Zuführ-Menge des Altasphalt-Granulats 3 kann der Misch-Vorrichtung 15 zu einem beliebigen Zeitpunkt zugeführt werden. In Abhängigkeit von Prozessparametern in der Misch-Vorrichtung 15 und/oder dem Feuchtegehalt des Altasphalt-Granulats 3 wird das Förder-Band 12 über die Steuerungs-Vorrichtung 9 angesteuert und gestartet. Neben dem Zeitpunkt der Zuführung kann auch die Zuführ-Geschwindigkeit der Zuführ-Menge über die Steuerungs-Vorrichtung 9 eingestellt werden. Die Anlage 1 ermöglicht also eine in vielerlei Hinsicht variable Zugabe von Altasphalt-Granulat und weiteren Komponenten. Die Anlage ermöglicht eine sogenannte multi-variable Zugabe von Altasphalt-Granulat 3.

**[0037]** In den nachfolgenden Tabellen 1 bis 6 sind maximale Mischleistungen in t/h mit multi-variabler Altasphalt-Granulatzugabe in Abhängigkeit eines Altasphalt-Granulatanteils und der Temperatur des in der Misch-Vorrichtung 15 vorhandenen Mischguts angegeben. Bei der Misch-Vorrichtung 15 handelt es sich um einen 3t-Mischer. Das bedeutet, der Mischer hat eine Maximalkapazität von 3t. Die Temperatur der zugegebenen Weißmineralien beträgt 400°C. Die Temperatur des zugegebenen Altasphalt-Granulats 3 beträgt 10°C. Die Tabellen 1 bis 6 unterscheiden sich dadurch, dass jeweils verschiedene Feuchtegehalte des Altasphalt-Granulats 3 zugrundegelegt sind. Gemäß Tabelle 1 beträgt der Feuchtegehalt 1 %, gemäß Tabelle 2 beträgt der Feuchtegehalt 2%, gemäß Tabelle 3 beträgt der Feuchtegehalt 3%, gemäß Tabelle 4 beträgt der Feuchtegehalt 4%, gemäß Tabelle 5 beträgt der Feuchtegehalt 5% und gemäß Tabelle 6 beträgt der Feuchtegehalt 6%.

**Tabelle 1: Maximale Mischleistung von Altasphalt-Granulat mit einem Feuchtegehalt von 1%**

| Anteil Altasphalt-Granulat | Temperatur des Mischgutes in der Misch-Vorrichtung |      |      |      |      |      |      |
|----------------------------|----------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|
|                            | 120°                                               | 130° | 140° | 150° | 160° | 170° | 180° |
| 30%                        | 240                                                | 240  | 240  | 240  | 240  | 240  | 240  |
| 35%                        | 240                                                | 240  | 240  | 240  | 240  | 240  | 240  |
| 40%                        | 240                                                | 240  | 240  | 240  | 240  | 240  | 240  |
| 45%                        | 240                                                | 240  | 240  | 240  | 240  | 240  |      |
| 50%                        | 240                                                | 240  | 240  | 240  |      |      |      |
| 55%                        | 240                                                | 240  |      |      |      |      |      |

**Tabelle 2: Maximale Mischleistung von Altasphalt-Granulat mit einem Feuchtegehalt von 2%**

|                                   | Temperatur des Mischgutes in der Misch-Vorrichtung |      |      |      |      |      |      |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| Anteil<br>Altasphalt-<br>Granulat | 120°                                               | 130° | 140° | 150° | 160° | 170° | 180° |
| 30%                               | 240                                                | 240  | 240  | 240  | 240  | 240  | 240  |
| 35%                               | 240                                                | 240  | 240  | 240  | 240  | 240  | 240  |
| 40%                               | 240                                                | 240  | 240  | 240  | 240  | 239  | 235  |
| 45%                               | 240                                                | 235  | 231  | 226  | 222  |      |      |
| 50%                               | 220                                                | 215  | 210  |      |      |      |      |
| 55%                               | 199                                                |      |      |      |      |      |      |

**Tabelle 3: Maximale Mischleistung von Altasphalt-Granulat mit einem Feuchtegehalt von 3%**

|                                   | Temperatur des Mischgutes in der Misch-Vorrichtung |      |      |      |      |      |      |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| Anteil<br>Altasphalt-<br>Granulat | 120°                                               | 130° | 140° | 150° | 160° | 170° | 180° |
| 30%                               | 240                                                | 240  | 240  | 240  | 240  | 236  | 232  |
| 35%                               | 233                                                | 228  | 224  | 220  | 216  | 212  | 209  |
| 40%                               | 211                                                | 207  | 202  | 198  | 194  | 190  |      |
| 45%                               | 190                                                | 186  | 181  | 177  |      |      |      |
| 50%                               | 170                                                | 166  |      |      |      |      |      |

**Tabelle 4: Maximale Mischleistung von Altasphalt-Granulat mit einem Feuchtegehalt von 4%**

|                                   | Temperatur des Mischgutes in der Misch-Vorrichtung |      |      |      |      |      |      |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| Anteil<br>Altasphalt-<br>Granulat | 120°                                               | 130° | 140° | 150° | 160° | 170° | 180° |
| 30%                               | 221                                                | 217  | 213  | 209  | 205  | 202  | 198  |
| 35%                               | 197                                                | 193  | 189  | 185  | 182  | 178  | 175  |
| 40%                               | 176                                                | 171  | 167  | 164  | 160  |      |      |
| 45%                               | 156                                                | 151  | 147  |      |      |      |      |
| 50%                               | 137                                                |      |      |      |      |      |      |

**Tabelle 5: Maximale Mischleistung von Altasphalt-Granulat mit einem Feuchtegehalt von 5%**

|                                   | Temperatur des Mischgutes in der Misch-Vorrichtung |      |      |      |      |      |      |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| Anteil<br>Altasphalt-<br>Granulat | 120°                                               | 130° | 140° | 150° | 160° | 170° | 180° |
| 30%                               | 194                                                | 190  | 186  | 182  | 179  | 175  | 172  |
| 35%                               | 170                                                | 166  | 163  | 159  | 156  | 152  |      |
| 40%                               | 149                                                | 145  | 142  | 136  |      |      |      |
| 45%                               | 130                                                | 126  |      |      |      |      |      |

**Tabelle 6: Maximale Mischleistung von Altasphalt-Granulat mit einem Feuchtegehalt von 6%**

|                            | Temperatur des Mischgutes in der Misch-Vorrichtung |      |      |      |      |      |      |
|----------------------------|----------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| Anteil Altasphalt-Granulat | 120°                                               | 130° | 140° | 150° | 160° | 170° | 180° |
| 30%                        | 171                                                | 168  | 164  | 161  | 157  | 154  | 151  |
| 35%                        | 149                                                | 145  | 142  | 138  | 135  | 132  |      |
| 40%                        | 129                                                | 125  | 122  |      |      |      |      |
| 45%                        | 111                                                |      |      |      |      |      |      |

**[0038]** Aus den Tabellen geht hervor, dass bei zunehmender Mischguttemperatur und bei zunehmenden Anteil an Altasphalt-Granulat eine Grenze der maximalen Mischleistung von 240 t/h erreicht ist. Diese Grenze verschiebt sich mit zunehmendem Feuchtegehalt des Altasphalt-Granulats hin zu geringeren Mischguttemperaturen und zu geringeren Anteilen des Altasphalt-Granulats 3. Insbesondere ab einem Feuchtegehalt von 4% des Altasphalt-Granulats ist eine konventionelle Zumischung von Altasphalt-Granulat bei einer maximalen Mischleistung von 240 t/h nicht möglich. Die grau hinterlegten Felder in den Tabellen 2 bis 6 kennzeichnen Mischzustände, die mittels der erfindungsgemäßen Anlage 1, also durch multi-variable Zugabe von Asphalt-Granulat 3, erreicht werden können. Mittels einer aus dem Stand der Technik bekannten Anlage wäre eine derartige Mischleistung nicht möglich. Die Tabellen 1 bis 6 zeigen, dass die erfindungsgemäße Anlage 1 eine Zugabe von Altasphalt-Granulat mit reduzierter Zugabe-Geschwindigkeit ermöglicht, so dass der entstehende Wasserdampf sicher abgeführt werden kann. Dadurch lassen sich insgesamt die Zugabemengen von Altasphalt-Granulat 3 bei der Asphaltherstellung erhöhen.

**[0039]** Die vorliegende Vorrichtung und das Verfahren ermöglichen eine kontrollierte und insbesondere eine sehr genaue Zugabe von Altasphalt-Granulat 3 in die Misch-Vorrichtung 15. Das Altasphalt-Granulat 3 wird beispielsweise umso langsamer der Misch-Vorrichtung 15, in der im Allgemeinen Temperaturen von mehreren hundert Grad, insbesondere bis zu 350° - 400°C herrschen, zugeführt, je höher dessen Feuchtegehalt ist. Dadurch wird eine mögliche Dampfexplosion bei der Zugabe des Altasphalt-Granulats 3 vermieden. Das Altasphalt-Granulat 3 wird schonend und gleichmäßig erhitzt, so dass der Wasserdampf im Wesentlichen ohne Explosion gezielt abgeführt werden kann. Insgesamt ist eine erhöhte Zugabe von Altasphalt-Granulat 3 möglich.

## Patentansprüche

### 1. Verfahren zur Herstellung von Asphalt umfassend die Verfahrensschritte

- Bereitstellen von Altasphalt-Granulat (3),
- Messen eines Feuchtegehalts des bereitgestellten Altasphalt-Granulats (3) mittels mindestens einem Feuchte-Sensor (10),
- Ermitteln einer zulässigen Zuführ-Menge des Altasphalt-Granulats (3) in Abhängigkeit des gemessenen Feuchtegehalts des Altasphalt-Granulats (3),
- Zuführen der zulässigen Zuführ-Menge des Altasphalt-Granulats (3) zu einer Misch-Vorrichtung (15),
- Mischen des zugeführten Altasphalt-Granulats (3) mit Rohasphalt-Granulat in der Misch-Vorrichtung (3).

### 2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bereitstellen des Altasphalt-Granulats (3) in einem Speicher-Behälter (7) erfolgt, wobei insbesondere eine Überwachung des Füllstands (h) des Speicher-Behälters (7) vorgesehen ist.

3. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Messen des Feuchtegehalts regelmäßig wiederholt und insbesondere kontinuierlich erfolgt.
- 5 4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Altasphalt-Granulat (3) der Misch-Vorrichtung (15) in ungewärmten Zustand, insbesondere bei Umgebungstemperatur, zugeführt wird.
5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zuführen der Zuführ-Menge mit einer veränderbaren Zuführ-Geschwindigkeit durch Fördern des Altasphalt-Granulats (3) mit einer ver-  
10 änderbaren Förder-Geschwindigkeit (v) mittels einer insbesondere veränderbar antreibbaren Förder-Vorrichtung (12) erfolgt.
6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** ein Messen der Zuführ-Menge des mit einer Förder-Vorrichtung (12) geförderten Altasphalt-Granulats (3) mittels einer Wiege-Vorrichtung, die insbe-  
15 sondere mindestens einer Wiegezelle (19) umfasst.
7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zuführen der zulässigen Zuführ-Menge des Altasphalt-Granulats (3) und insbesondere mit der Zuführ-Geschwindigkeit gesteuert und ins-  
20 besondere geregelt erfolgt.
8. Anlage zur Herstellung von Asphalt, umfassend
  - a. einen Speicher-Behälter (7) für Altasphalt-Granulat (3) mit mindestens einem Feuchte-Sensor (10) zum Messen eines Feuchtegehalts des Altasphalt-Granulats (3),
  - b. eine Misch-Vorrichtung (15) zum Mischen von Rohasphalt-Granulat mit dem Altasphalt-Granulat (3),
  - 25 c. eine Zuführ-Einheit (20) zum Zuführen einer zulässigen, in Abhängigkeit des gemessenen Feuchtegehalts des Altasphalt-Granulats (3) ermittelten Zuführ-Menge des Altasphalt-Granulats (3) von dem Speicher-Behälter (7) zu der Misch-Vorrichtung (15).
9. Anlage nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuführ-Einheit (20) eine Dosier-Vorrichtung (11) zum Dosieren eines aus dem Speicher-Behälter (7) abgeführten Massestroms des Altasphalt-Granulats (3) aufweist.  
30
10. Anlage nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuführ-Einheit (20) eine Förder-Vorrichtung (12) zum Fördern des Altasphalt-Granulats (3) mit einer veränderbaren Förder-Geschwindigkeit (v) aufweist.
- 35 11. Anlage nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Förder-Vorrichtung (12) eine Wiege-Vorrichtung, insbesondere mit mindestens einer Wiegezelle (19), zum Messen der Zuführ-Menge des geförderten Altasphalt-Granulats (3) aufweist.
- 40 12. Anlage nach Anspruch 10 oder 11, **gekennzeichnet durch** ein Förder-Band (12) als Förder-Vorrichtung, das insbesondere seitliche Begrenzungs-Wände (18) und insbesondere eine Einhausung aufweist.
13. Anlage nach einem der Ansprüche 8 bis 12, **gekennzeichnet durch** mindestens einen Füllstands-Sensor (8) zum Überwachen eines Füllstands (h) des Altasphalt-Granulat (3) in dem Speicher-Behälters (7).
- 45 14. Anlage nach einem der Ansprüche 8 bis 13, **gekennzeichnet durch** eine Steuerungs-Vorrichtung (9) zum Ermitteln der zulässigen Zuführ-Menge des Altasphalt-Granulats (3).
- 50 15. Anlage nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerungs-Vorrichtung (9) zum Steuern und insbesondere zum Regeln des Zuführens der zulässigen Zuführ-Menge des Altasphalt-Granulats (3) mit der zulässigen Zuführ-Geschwindigkeit mit dem mindestens einen Feuchte-Sensor (10), der Dosier-Vorrichtung (11), der Förder-Vorrichtung (12), der Wiege-Vorrichtung und/oder dem Füllstands-Sensor (8) in Signalverbindung steht.

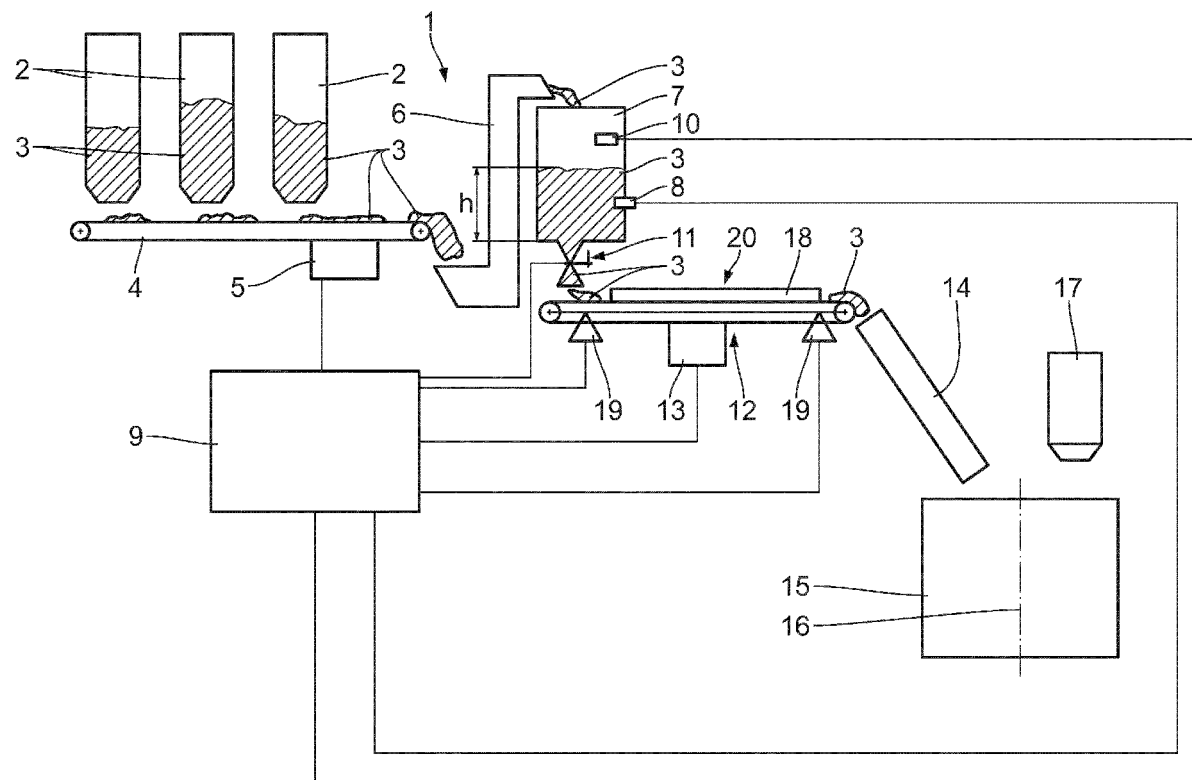


Fig. 1



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 12 17 4279

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                         | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                                                                                     | Betrifft Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                 | US 5 423 606 A (MILSTEAD JOHN [US])<br>13. Juni 1995 (1995-06-13)<br>* Zusammenfassung *<br>* Spalte 2, Zeile 35 - Spalte 3, Zeile 57 *<br>* Spalte 4, Zeile 20 - Spalte 8, Zeile 49; Abbildungen 1-9 * | 1-15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | INV.<br>E01C19/10                  |
| A,D                                                                                                                                                                                                                                                                               | DE 30 34 341 C2 (BRACEGIRDLE P)<br>14. September 1989 (1989-09-14)<br>* das ganze Dokument *                                                                                                            | 1,8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | E01C                               |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                    |
| Recherchenort<br><b>München</b>                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                         | Abschlußdatum der Recherche<br><b>6. Dezember 2012</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Prüfer<br><b>Beucher, Stefan</b>   |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : mündliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                                                                                                                                         | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder 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 Dokument |                                    |

 1  
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 12 17 4279

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

06-12-2012

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| US 5423606                                         | A                             | 13-06-1995                        | KEINE                         |
| DE 3034341                                         | C2                            | 14-09-1989                        | AU 519913 B2 07-01-1982       |
|                                                    |                               |                                   | AU 5577080 A 18-09-1980       |
|                                                    |                               |                                   | BE 902667 A7 16-10-1985       |
|                                                    |                               |                                   | CA 1148935 A1 28-06-1983      |
|                                                    |                               |                                   | DE 3034341 A1 09-04-1981      |
|                                                    |                               |                                   | GB 2059274 A 23-04-1981       |
|                                                    |                               |                                   | JP 3024423 B 03-04-1991       |
|                                                    |                               |                                   | JP 62037162 B 11-08-1987      |
|                                                    |                               |                                   | JP 63025254 A 02-02-1988      |
|                                                    |                               |                                   | JP S56500221 A 26-02-1981     |
|                                                    |                               |                                   | US RE32206 E 15-07-1986       |
|                                                    |                               |                                   | US 4245915 A 20-01-1981       |
|                                                    |                               |                                   | US 4378162 A 29-03-1983       |
|                                                    |                               |                                   | WO 8001816 A1 04-09-1980      |

EPO FORM P0481

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

**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**

- DE 3034341 C2 [0002]