

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 51145/2016  
(22) Anmeldetag: 16.12.2016  
(43) Veröffentlicht am: 15.07.2018

(51) Int. Cl.: **B28C 5/00** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:  
DE 3544140 A1  
DE 4203571 A1  
DE 4243065 A1

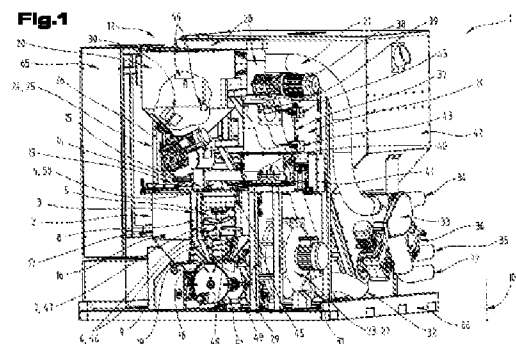
(71) Patentanmelder:  
HTK Hüttmannsberger Consulting GmbH  
4280 Königswiesen (AT)

(72) Erfinder:  
Hüttmannsberger Michael  
4280 Königswiesen (AT)  
Leibezeder Niklas  
4152 Sarleinsbach (AT)  
Lindorfer Valentin  
4134 Putzleinsdorf (AT)  
Luger Stefan  
4723 Natternbach (AT)  
Resch Manuel  
4133 Niederkappel (AT)

(74) Vertreter:  
Anwälte Burger und Partner Rechtsanwalt  
GmbH  
4580 Windischgarsten (AT)

(54) **Verfahren und Anlage zur Herstellung einer Leichtbaumischung**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anlage zur Herstellung einer schüttfähigen und zwangsförderbaren Leichtbaumischung. Die Anlage umfasst eine Durchlaufmischvorrichtung mit einer Mischkammer. Der Mischkammer werden im Betrieb der Anlage ein Bindemittel, ein Schüttmaterial und eine wässrige Flüssigkeit dosiert zugeführt. Hierbei wird an einem Schüttmaterialzufuhranschluss bereitgestelltes Schüttmaterial mittels eines Luftstromes in einen zyklonförmig ausgestalteten Schüttmaterial-Zwischenspeicher gefördert, und via eine Schleuse dosiert in die Mischkammer der Durchlaufmischvorrichtung gefördert. Das Schüttmaterial, das Bindemittel und die wässrige Flüssigkeit werden in der Mischkammer gemischt, und aus der Durchlaufmischvorrichtung ausgegeben.



## **Z u s a m m e n f a s s u n g**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anlage zur Herstellung einer schüttfähigen und zwangsförderbaren Leichtbaumischung. Die Anlage umfasst eine Durchlaufmischvorrichtung mit einer Mischkammer. Der Mischkammer werden im Betrieb der Anlage ein Bindemittel, ein Schüttmaterial und eine wässrige Flüssigkeit dosiert zugeführt. Hierbei wird an einem Schüttmaterialzufuhranschluss bereitgestelltes Schüttmaterial mittels eines Luftstromes in einen zyklonförmig ausgestalteten Schüttmaterial-Zwischenspeicher gefördert, und via eine Schleuse dosiert in die Mischkammer der Durchlaufmischvorrichtung gefördert. Das Schüttmaterial, das Bindemittel und die wässrige Flüssigkeit werden in der Mischkammer gemischt, und aus der Durchlaufmischvorrichtung ausgegeben.

Fig. 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anlage zur Herstellung einer schüttfähigen und zwangsförderbaren Leichtbaumischung.

Leichtbaumaterialien, insbesondere sogenannte Leichtbetone werden im Baugewerbe vorwiegend wegen ihres geringen Gewichtes und/oder ihrer guten Dämmeigenschaften, etwa zur Wärme- und/oder Schalldämmung, eingesetzt. Vorteilhaft ist hierbei auch die verhältnismäßig gute Zwangsförder- und Bearbeitungseigenschaften der zuerst hergestellten, schlammartigen Leichtbaumischungen bzw. wässrigen Suspensionen, welche zu einem Applikationsort gefördert und nachbearbeitet werden können, und sodann hydraulisch aushärten bzw. abbinden. Als Anwendungsbeispiel können solche Leichtbaumischungen beispielsweise als Ausgleichs- bzw. Nivellierungsschichten auf Böden aufgebracht werden, wobei diese Ausgleichsbeläge nach dem hydraulischen Abbinden gute Wärme- Trittschalldämmungseigenschaften aufweisen. Solche Leichtbaumischungen eignen sich natürlich auch für andere Einsatzzwecke, beispielsweise zum Hinterfüllen bzw. Ausfüllen von Hohlräumen etc., bzw. ganz generell zur Herstellung von vorwiegend nicht tragenden Bauelementen. Vorzugsweise werden solche Leichtbaumischungen nach Möglichkeit vor Ort hergestellt, und sogleich an den vorgesehenen Applikationsort gefördert. Solche Leichtbaumischungen umfassen zumeist ein hydraulisch härtendes bzw. abbindendes Bindemittel, vorwiegend werden Zement bzw. Zement-haltige Mischungen verwendet.

Bekannt sind zum Beispiel sogenannte Schaumbetone, welche zusätzlich zu hydraulisch härtenden Bindemittel und Anmachwasser, Luft und Schäumungsmittel aufweisen. Mittels des Schäumungsmittels werden Luftblasen in der Mischung gebildet, sodass nach dem Aushärten eine poröse, Luftblasen enthaltende Struk-

tur bildet. Problematisch bei solchem Schaumbeton ist oft die unzureichende Kontrollierbarkeit der Porengrößen bzw. Porengrößenverteilung und der Verteilung der Luftblasen im Material. Dies kann unter anderem eine Verschlechterung der Festigkeiten und Dämmeigenschaften von Schaumbeton hervorrufen.

Des Weiteren ist es grundsätzlich bekannt, eine Leichtbaumischung durch Beimengen eines Schüttmaterials mit geringer Schüttdichte zu einem Bindemittel und Anmachwasser herzustellen. Hierbei können die Porosität und damit die gewünschten Eigenschaften des Leichtbetons durch Auswahl der Art und Menge des Schüttmaterials und homogener Durchmischung mit den weiteren Komponenten gezielt beeinflusst bzw. eingestellt werden. Als Beispiele für häufig verwendete Schüttmaterialien seien Blähton, Blähglas, Glasschaum, Blähperlite oder geschäumtes Kunststoffgranulat, wie etwa geschäumtes Polystyrolgranulat genannt.

Vorwiegend werden Leichtbaumischungen diskontinuierlich in Batch-Verfahren hergestellt. Üblicherweise erfolgt hierbei zuerst die Trockenmischung des Schüttmaterials und des Bindemittels, bevor in einem folgenden, zweiten Mischschritt das Anmachwasser beigemischt wird. Dies unter anderem auch deshalb, um im Trockenmischschritt eine ausreichende Beschichtung des Schüttmaterials durch das Bindemittel erzielen zu können. Nachteilig bei solchen Batch-Verfahren ist der geringe Durchsatz und gegebenenfalls die diskontinuierliche Bereitstellung der Leichtbaumischung.

Grundsätzlich sind auch kontinuierliche Verfahren zur Herstellung von Leichtbaumischungen bekannt. Überwiegend werden die bereits beschriebenen Schaumbetone mit Schäumungsmitteln kontinuierlich hergestellt. Aus der DE 342 19 16 A1 ist eine Vorrichtung bekannt, bei welcher Schüttmaterial und Bindemittel aus einem Silo gemeinsam einem Durchlaufmischer zugeführt werden. Das beschriebene Silo ist jedoch unter anderem hinsichtlich erforderlicher werksseitiger Vorbeladung mit den Baumaterialien nachteilig, sodass unter anderem die Produktion hinsichtlich Flexibilität bzw. Anpassbarkeit sehr stark eingeschränkt ist. Des Weiteren ist die beschriebene Anlage hinsichtlich einer Einstellmöglichkeit verschiedener Mischungsverhältnisse an Schüttmaterial und Bindemittel unzureichend. Außerdem

kann eine Beschädigung insbesondere des Schüttmaterials im Zuge Beladung, Transport und/oder Verarbeitung nicht ausgeschlossen werden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es, die Nachteile des Standes der Technik zu überwinden und ein verbessertes Verfahren sowie eine verbesserte Anlage mit möglichst flexibler Einsetzbarkeit zur Verfügung zu stellen, mittels derer eine kontinuierliche, effiziente und prozesssichere Herstellung einer Leichtbaumischung ermöglicht ist.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren und eine Anlage gemäß den Ansprüchen gelöst.

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung einer schüttfähigen und zwangsförderbaren Leichtbaumischung, umfasst  
 dosiertes Zuführen eines trockenen Bindemittels in eine Trockenmischzone einer Mischkammer einer Durchlaufmischvorrichtung,  
 separates, dosiertes Zuführen eines rieselfähigen Schüttmaterials in die Trockenmischzone der Mischkammer,  
 Mischen des Bindemittels und des Schüttmaterials zu einem Trockengemisch in der Trockenmischzone der Mischkammer,  
 separates, dosiertes Zuführen einer wässrigen Flüssigkeit in eine in Durchlaufmischvorrichtung der Trockenmischzone nachgeordnete Nassmischzone der Mischkammer,  
 Mischen des Trockengemisches und der wässrigen Flüssigkeit zu der Leichtbaumischung in der Nassmischzone,  
 Ausgabe der gemischten Leichtbaumischung aus der Durchlaufmischvorrichtung.

Von Vorteil ist, dass an einem Schüttmaterialzufuhranschluss bereitgestelltes Schüttmaterial mittels eines Luftstromes über eine Schüttmaterialzufuhrleitung in einen zyklonförmig ausgestalteten Schüttmaterial-Zwischenspeicher gefördert wird,  
 und dass das dem Schüttmaterial-Zwischenspeicher zugeführte Schüttmaterial via eine Schleuse dosiert in die Mischkammer der Durchlaufmischvorrichtung gefördert wird.

Unter einem Schüttmaterial wird ein Material mit geringer Schüttdichte verstanden, wie etwa Blähton, Blähglas, Glasschaum, Blähperlite oder geschäumtes Kunststoffgranulat. Unter einer wässrigen Flüssigkeit wird Wasser bzw. sogenanntes Anmachwasser verstanden, welchem allenfalls gelöste oder suspendierte Inhaltstoffe beigemischt sein können.

Durch die angegebenen Maßnahmen kann ein Verfahren bereitgestellt werden, welches ein effizientes Zuführen und möglichst homogenes Mischen der Baustoffkomponenten miteinander und mit der wässrigen Flüssigkeit ermöglicht ist. Das Bindemittel und das Schüttmaterial werden hierbei der Mischkammer separat voneinander, dosiert zugeführt. Die wässrige Flüssigkeit kann mittels an sich bekannten Flüssigkeitsdosiervorrichtungen, über das zumindest eine Zuführmittel in die Nassmischzone eingebracht werden. Die wässrige Flüssigkeit kann zum Beispiel via ein oder mehrere, etwa als Düse(n) oder ein sprinklerartige(s) Verteilungsmittel gebildete, Zuführmittel in die Nassmischzone der Mischkammer eingebracht werden. Durch die angegebenen Verfahrensmaßnahmen kann die Leichtbaumischung kontinuierlich hergestellt werden. Hierdurch können Entmischungsvorgänge während bzw. nach dem Mischen wirksam hintangehalten werden, und ist eine fortwährende Bereitstellung der Leichtbaumischung zur weiteren Verarbeitung ermöglicht.

Außerdem kann auf extern bereitzustellendes bzw. bereitgestelltes Schüttmaterial, welches beispielsweise in einem Schüttmateriallagerungsbehälter, etwa einem Container oder einem sogenannten Big-Bag, an einer Baustelle bereitzustellen ist, zugegriffen werden. Durch Führen des Schüttmaterials über den Schüttmaterial-Zwischenspeicher kann dennoch gewährleistet werden, dass zur direkten, unmittelbaren Zuführung in die Mischkammer immer ausreichend Schüttmaterial vorhanden ist. Hierdurch ist eine sehr prozesssichere Verfahrensführung ermöglicht.

Grundsätzlich kann auch auf verschiedene, extern bereitgestellte Schüttmaterialquellen zugegriffen werden, wodurch das Verfahren sehr flexibel einsetzbar ist. Außerdem ist durch die Förderung mittels eines Luftstromes in den zyklonförmigen Zwischenspeicher, eine sehr materialschonende Zuführung des Schüttmaterials bereitgestellt. Hierdurch können Beschädigungen des Schüttmaterials, welche

sich nachteilig auf die Eigenschaften des Leichtbaustoffes nach dem Aushärten bzw. Abbinden auswirken können, möglichst hintangehalten werden. Schließlich kann durch die angegebenen Verfahrensmaßnahmen eine Leichtbaumischung mit sehr genau aufeinander abgestimmten Mengen an Schüttmaterial, Bindemittel und wässriger Flüssigkeit hergestellt werden.

Bei einer Weiterbildung des Verfahrens kann vorgesehen sein, dass das Schüttmaterial mittels einer Zellenradschleuse, umfassend einen angetriebenen, insbesondere einen drehzahlverstellbar angetriebenen Rotor in die Mischkammer geführt wird.

Hierdurch kann ein Druckverlust in dem Schüttmaterial-Zwischenspeicher wirksam hintangehalten werden. Außerdem ermöglicht diese Verfahrensmaßnahme eine genaue, volumetrisch dosierte Zuführung des Schüttmaterials in die Mischkammer der Durchlaufmischvorrichtung. Dies im Speziellen bei Verwendung eines drehzahlverstellbar angetriebenen Rotors der Zellenradschleuse.

Bei einer bevorzugten Ausführungsvariante des Verfahrens kann vorgesehen sein, dass der Luftstrom mittels eines via eine Ansaugleitung mit dem Schüttmaterial-Zwischenspeicher verbundenen Gebläses erzeugt wird, sodass das Schüttmaterial via die Schüttmaterialzufuhrleitung in den Schüttmaterial-Zwischenspeicher gesaugt wird.

Bei dieser Verfahrensführung kann in dem Schüttmaterial-Zwischenspeicher ein Niederdruck bzw. Unterdruck erzeugt werden, und somit der Luftstrom zum Ansaugen und Zuführen des Schüttmaterials in den Schüttmaterial-Zwischenspeicher erzeugt werden. Durch diese Verfahrensmaßnahme kann eine weiter verbesserte, besonders materialschonende Förderung des Schüttmaterials bereitgestellt werden.

Es kann auch zweckmäßig sein, dass sowohl der Schüttmaterialzufuhranschluss als auch ein einer Luftausblasseite des Gebläses zugeordneter Luftausblasanschluss mit einem bereitzustellenden bzw. bereitgestellten Schüttmateriallagerungsbehältnis verbunden wird.

Hierdurch kann ein Luftstrom zur Förderung des Schüttmaterials bereitgestellt werden, welcher in einem zumindest teilweise geschlossenen Kreislauf über das Gebläse, ein Schüttmateriallagerungsbehältnis und den Schüttmaterial-Zwischenspeicher zirkuliert. Auf diese Weise kann auch die Leistungseffizienz des Gebläses weiter gesteigert werden.

Es kann aber auch vorteilhaft sein, dass zur Regelung der dem Schüttmaterial-Zwischenspeicher pro Zeiteinheit zugeführten Menge an Schüttmaterial, dem Luftstrom mittels eines der Schüttmaterialzufuhrleitung zugeordneten, verstellbaren Luftmischmittels via einen Zuluft-Einlass pro Zeiteinheit ein festlegbares Volumen an Umgebungsluft beigemengt wird.

Auf diese Weise kann die dem Schüttmaterial-Zwischenspeicher pro Zeiteinheit zugeführten Menge an Schüttmaterial beeinflusst werden. Hierdurch kann die Förderung des Schüttmaterials an unterschiedliche, zum Beispiel bedarfsabhängige Herstellungsraten der Leichtbaumischung wirksam angepasst werden, ohne dass die Zuführung in den Schüttmaterial-Zwischenspeicher unterbrochen werden muss. Zum Beispiel kann durch Vergrößern des Zuluft-Einlasses, also durch Steigerung der dem Luftstrom pro Zeiteinheit beigemengten Volumens an Umgebungsluft, die dem Schüttmaterial-Zwischenspeicher pro Zeiteinheit zugeführte Menge an Schüttmaterial reduziert werden.

Bei einer Weiterbildung kann aber auch vorgesehen sein, dass via einen weiteren Schüttmaterialzufuhranschluss und mittels eines Umschaltmittels oder eines Mischmittels, dem Schüttmaterial-Zwischenspeicher mit dem Luftstrom via die Schüttmaterialzufuhrleitung Schüttmaterial aus verschiedenen, bereitzustellenden Schüttmateriallagerungsbehältnissen zugeführt wird.

Bei Verwendung eines Mischmittels kann grundsätzlich Schüttmaterial aus unterschiedlichen Schüttmaterialquellen bzw. Schüttmateriallagerungsbehältnissen gleichzeitig dem Schüttmaterial-Zwischenspeicher zugeführt werden. Es ist aber auch möglich, dass dem Schüttmaterial-Zwischenspeicher sequentiell Schüttmaterial aus verschiedenen, bereitzustellenden Schüttmateriallagerungsbehältnissen zugeführt wird. Hierzu ist ein Umschaltmittel ausreichend. Dies ist zum Beispiel im



Falle eines entleerten Schüttmateriallagerungsbehältnisses, und damit einem erforderlichen Wechsel auf ein anderes Schüttmateriallagerungsbehältnis von Vorteil, da das Verfahren zur Herstellung der Leichtbaumischung bei Wechsel auf eine andere Schüttmaterialquelle hierbei nicht unterbrochen werden muss. Die Herstellung der Leichtbaumischung kann durch die angegebenen Verfahrensmaßnahmen weiter kontinuierlich erfolgen.

Bei einer weiteren Weiterbildung kann vorgesehen sein, dass das Bindemittel aus einem Bindemittelagerungsbehältnis mittels einer angetriebenen Förderschnecke in einen Bindemittel-Zwischenspeicher gefördert wird, und dass das Bindemittel mittels einer angetriebenen, insbesondere drehzahlverstellbar angetriebenen Dosierschnecke aus dem Bindemittel-Zwischenspeicher in die Mischkammer gefördert wird.

Durch diese Verfahrensmaßnahmen kann auch eine prozesssichere und genau dosierte Zuführung des Bindemittels in die Mischkammer der Durchlaufmischvorrichtung erfolgen. Bei Einsatz einer drehzahlverstellbar angetriebenen Dosierschnecke kann im Speziellen eine genaue, volumetrisch dosierte Zuführung des Bindemittels in die Mischkammer durchgeführt werden.

Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass ein jeweiliger Füllstand in dem Bindemittel-Zwischenspeicher und in dem Schüttmaterial-Zwischenspeicher und in der Mischkammer der Durchlaufmischvorrichtung mittels jeweils eines Füllstandsensors oder mittels jeweils mehrerer Füllstandsensoren überwacht wird.

Hierdurch kann ein jeweiliger Füllstand in dem Bindemittel-Zwischenspeicher, dem Schüttmaterial-Zwischenspeicher und der Mischkammer fortwährend automatisiert überwacht werden, und kann eine Nachregelung eines oder mehrerer Fördermittel der Bindemittel- und/oder der Schüttmaterialzufuhrvorrichtung, beispielsweise im Falle einer Detektion von prozessabweichenden Füllständen, vorgenommen werden. Es können aber auch fehlerhafte Zufuhrvorrichtungen auf diese Weise erkannt werden, und kann allenfalls eine Unterbrechung der kontinuierlichen Herstellung des Leichtbaumaterials, beispielsweise automatisiert oder manuell vorgenommen werden.

Bei einer Weiterbildung kann vorgesehen sein, dass das Bindemittel und das Schüttmaterial, bezogen auf eine Vertikale, in einem oberen Endbereich der Mischkammer dosiert zugeführt wird und in der Trockenmischzone zum Trockengemisch gemischt wird, und dass die wässrige Flüssigkeit, bezogen auf die Vertikale, in einem mittleren Bereich der Mischkammer dosiert zugeführt wird und das Trockengemisch und die wässrige Flüssigkeit in einer, bezogen auf die Vertikale, unterhalb der Trockenmischzone angeordneten Nassmischzone gemischt werden, und dass die gemischte Leichtbaumischung, bezogen auf die Vertikale, in einem unteren Endbereich aus der Mischkammer ausgegeben wird.

Bei dieser Verfahrensführung kann die Trockenmischzone, bezogen auf die Vertikale, also oberhalb der Nassmischzone angeordnet sein. Hierdurch können die zu mischenden Komponenten der Leichtbaumischung somit im Prinzip unter Ausnutzung der Schwerkraft in einer primären Durchlaufrichtung von oben nach unten durch die Mischkammer geführt werden.

Des Weiteren kann eine Verfahrensführung vorgesehen sein, bei welcher das Bindemittel und das Schüttmaterial und die wässrige Flüssigkeit in der Mischkammer der Durchlaufmischvorrichtung mittels gegenläufig rotierender Mischelemente innig durchmischt werden.

Hierdurch kann eine Leichtbaumischung mit besonders homogener Verteilung des Bindemittels, Schüttmaterials und wässriger Flüssigkeit hergestellt werden. Hierbei können gegenläufig rotierenden Mischelemente die Komponenten der Leichtbaumischung zumindest teilweise entgegen der Schwerkraft bzw. der Durchlaufrichtung in der Mischkammer anheben bzw. gegenheben. Eine derartige Durchmischung kann insbesondere in der Nassmischzone der Mischkammer erfolgen.

Bei einer weiteren Ausführungsvariante kann es sinnvoll sein, dass die gemischte Leichtbaumischung via eine Ausgabeöffnung der Mischkammer der Durchlaufmischvorrichtung einer Einlassöffnung einer Ausbringungs Vorrichtung zugeführt wird.

Durch Zuführen in eine Ausbringungsvorrichtung, kann die gemischte Leichtbaumischung vorteilhafterweise gezielt und in geregelter Menge pro Zeiteinheit aus der der Mischkammer ausgebracht werden.

Beispielsweise kann es von Vorteil sein, wenn die Leichtbaumischung via die Einlassöffnung in radialer Richtung bezogen auf eine Rotationsachse eines angetriebenen, insbesondere drehzahlverstellbar angetriebenen Rotors der Ausbringungsvorrichtung, in jeweils zwischen zwei Rotorblättern des Rotors angeordnete Rotorzellen überführt wird, und dass die Leichtbaumischung in den Rotorzellen entlang einer Umlaufdrehrichtung des Rotors zumindest in einen Bereich der Ausbringungsvorrichtung befördert wird, in welchem Bereich eine jeweilige Rotorzelle außerhalb einer Strömungsverbindung mit der Einlassöffnung angeordnet ist, und dass die Leichtbaumischung mittels Druckluft in einer zumindest überwiegend parallel zur Rotationsachse des Rotors ausgerichteten Axialrichtung aus der Ausbringungsvorrichtung ausgebracht wird.

Durch diese Maßnahmen ist eine prozesssichere Methode zur Austragung der Leichtbaumischung aus der Mischkammer, und anschließend aus der Ausbringungsvorrichtung bereitgestellt. Die angegebenen Maßnahmen ermöglichen außerdem eine genaue Steuerung, insbesondere volumetrische Dosierung der pro Zeiteinheit aus der Mischkammer bzw. aus der Ausbringungsvorrichtung ausgebrachten Menge an Leichtbaumischung.

In weiterer Folge kann auch vorgesehen sein, dass die Leichtbaumischung über eine mit der Ausbringungsvorrichtung verbundene Förderleitung mittels der Druckluft an einen jeweiligen Applikationsort gefördert wird.

Hierdurch kann die Leichtbaumischung umgehend nach der Herstellung der weiteren Verarbeitung am Applikationsort zugeführt werden. Auf diese Weise können auch unerwünschten Veränderungen an der Leichtbaumischung, etwa Entmischungsvorgängen oder einem Einbringen von Verschmutzungen, wirksam hintangehalten werden.

Schließlich kann es zweckmäßig sein, wenn zur Herstellung der Leichtbaumischung als rieselfähiges Schüttmaterial ein Material mit einer Schüttdichte, ausgewählt aus einem Bereich zwischen  $10 \text{ kg/m}^3$  und  $300 \text{ kg/m}^3$  bereitgestellt wird.

Schüttmaterialien mit einer Schüttdichte aus dem angegebenen Bereich eignen sich im besonderem Maße zur Herstellung von Leichtbaumischungen. Im Besonderen sind bei Verwendung solcher Schüttmaterialien auch nach dem Härtungsvorgang der Leichtbaumischung, Leichtbauprodukte mit sehr guten Eigenschaften, insbesondere guten Dämmeigenschaften erzielbar. Außerdem können Schüttmaterialien mit einer Schüttdichte ausgewählt aus dem angegebenen Bereich sehr gut mittels eines Luftstromes gefördert werden.

Die Aufgabe der Erfindung wird aber auch durch Bereitstellen einer Anlage gelöst.

Die Anlage zur Herstellung einer schüttfähigen und zwangsförderbaren Leichtbaumischung, umfasst

eine Durchlaufmischvorrichtung mit einer Mischkammer und einem angetriebenen Mischwerk mit Mischelementen, wobei die Mischkammer eine Trockenmischzone und eine Nassmischzone aufweist,

eine Bindemittelzufuhrvorrichtung mit Dosierung zur dosierten Zuführung eines trockenen Bindemittels in die Trockenmischzone der Mischkammer,

eine Schüttmaterialzufuhrvorrichtung mit Dosierung zur dosierten Zuführung eines rieselfähigen Schüttmaterials in die Trockenmischzone der Mischkammer,

zumindest ein zum Zuführen einer wässrigen Flüssigkeit in die Nassmischzone der Mischkammer vorgesehenes Zuführmittel.

Die Mischkammer der Durchlaufmischvorrichtung weist eine Ausgabeöffnung zum Ausbringen der gemischten Leichtbaumischung auf.

Von Vorteil ist, dass die Schüttmaterialzufuhrvorrichtung einen zyklonförmig ausgestalteten Schüttmaterial-Zwischenspeicher umfasst, welcher Schüttmaterial-Zwischenspeicher via einen Schüttmaterialzufuhranschluss einer in den Schüttmaterial-Zwischenspeicher mündenden Schüttmaterialzufuhrleitung mit einem bereitzustellenden Schüttmateriallagerungsbehälter verbindbar ist,

und dass ein Mittel zur Erzeugung eines von dem bereitzustellenden Schüttmateriallagerungsbehältnis zu dem Schüttmaterial-Zwischenspeicher, strömenden Luftstromes vorgesehen ist,  
 und dass dem Schüttmaterial-Zwischenspeicher ausgangsseitig eine Schleuse zur dosierten Zuführung des Schüttmaterials in die Durchlaufmischvorrichtung zugeordnet ist.

Durch die angegebenen Merkmale kann eine Anlage bereitgestellt werden, mittels welcher ein effizientes Zuführen und möglichst homogenes Mischen der Baustoffkomponenten miteinander und mit der wässrigen Flüssigkeit ermöglicht ist. Das zumindest eine Zuführmittel für die wässrige Flüssigkeit kann im Prinzip durch ein einfaches Anschlussstück beispielsweise durch eine Düse oder ein sprinklerartig ausgeführtes Flüssigkeitsverteilungsmittel, gebildet sein, und kann das Zuführmittel zum Verbinden mit einer an sich bekannten Flüssigkeitsdosiervorrichtung vorgesehen sein. Mittels der Anlage kann die Herstellung einer Leichtbaumischung vorteilhafterweise kontinuierlich erfolgen, und kann somit die Leichtbaumischung zur Weiterverarbeitung fortwährend bereitgestellt werden.

Des Weiteren ist mittels der Anlage ein Zugreifen auf extern, beispielsweise in einem oder mehreren Schüttmateriallagerungsbehältnis(sen), bereitzustellendes bzw. bereitgestelltes Schüttmaterial vor Ort auf einer Baustelle ermöglicht. Durch Vorsehen des Schüttmaterial-Zwischenspeichers kann dennoch gewährleistet werden, dass zur direkten, unmittelbaren Zuführung in die Mischkammer immer ausreichend Schüttmaterial vorhanden ist. Hierdurch kann ein sehr prozesssicherer Betrieb der Anlage bereitgestellt werden.

Grundsätzlich ist auch ein Zugriff auf verschiedene, extern bereitgestellte Schüttmaterialquellen möglich, wodurch die Anlage sehr flexibel einsetzbar ist. Durch Vorsehen des Mittels zur Erzeugung des Luftstromes und des zyklonförmig ausgestalteten Schüttmaterial-Zwischenspeichers kann das Schüttmaterial im Betrieb der Anlage außerdem sehr schonend gefördert werden. Hierdurch können Beschädigungen am Schüttmaterial hintangehalten werden. Der zyklonförmige Schüttmaterial-Zwischenspeicher kann statische und/oder angetriebene Auflockerungselemente aufweisen, welche im Betrieb der Anlage einer Verklumpung des

Schüttmaterials bzw. einer Bildung von Schüttmaterialaggregaten entgegenwirken können. Schließlich kann mittels der Anlage eine Leichtbaumischung mit sehr genau aufeinander abgestimmten Mengen an Schüttmaterial, Bindemittel und wässriger Flüssigkeit hergestellt werden.

Bei einer Weiterbildung der Anlage kann vorgesehen sein, dass die Schleuse durch eine Zellenradschleuse mit einem angetriebenen, insbesondere einem drehzahlverstellbar angetriebenen Rotor gebildet ist.

Durch Vorsehen der Zellenradschleuse kann ein Druckverlust in dem Schüttmaterial-Zwischenspeicher wirksam hintangehalten werden. Außerdem kann im Betrieb der Anlage eine genaue, volumetrisch dosierte Zuführung des Schüttmaterials in die Mischkammer bereitgestellt werden. Dies im Besonderen durch Vorsehen eines drehzahlverstellbar angetriebenen Rotors der Zellenradschleuse.

Bei einer bevorzugten Weiterbildung der Anlage kann vorgesehen sein, dass der Schüttmaterial-Zwischenspeicher via eine Ansaugleitung mit einer Luftansaugseite eines Gebläses verbunden ist.

Hierdurch kann im Betrieb der Anlage in dem Schüttmaterial-Zwischenspeicher ein Niederdruck bzw. Unterdruck erzeugt werden, und somit der Luftstrom zum Ansaugen und Zuführen des Schüttmaterials in den Schüttmaterial-Zwischenspeicher erzeugt werden. Dies ermöglicht eine nochmalig weiter verbesserte, besonders materialschonende Förderung des Schüttmaterials in den Schüttmaterial-Zwischenspeicher.

Es kann auch sinnvoll sein, wenn einer Luftausblasseite des Gebläses ein Luftausblasanschluss zugeordnet ist.

Durch dieses Merkmal kann sowohl der Schüttmaterialzufuhranschluss als auch der Luftausblasanschluss mit einem bereitzustellenden bzw. bereitgestellten Schüttmateriallagerungsbehältnis verbunden werden.

Von Vorteil kann auch eine Ausgestaltungsvariante der Anlage sein, bei welcher der Schüttmaterialzufuhrleitung ein verstellbares Luftmischmittel mit einem gegenüber der Umgebungsluft verstellbaren Zuluft-Einlass zugeordnet ist.

Hierdurch kann zur Regelung der dem Schüttmaterial-Zwischenspeicher pro Zeiteinheit zugeführten Menge an Schüttmaterial, dem Luftstrom mittels des Luftmischmittels via den Zuluft-Einlass ein festlegbares Volumen pro Zeiteinheit an Umgebungsluft beigemischt werden.

Es kann aber auch vorgesehen sein, dass der Schüttmaterialzufuhrleitung ein weiterer Schüttmaterialzufuhranschluss und ein Umschaltmittel oder ein Mischmittel zugeordnet sind.

Die Schüttmaterialzufuhranschlüsse können hierbei mit verschiedenen, bereitzustellenden bzw. bereitgestellten Schüttmateriallagerungsbehältnissen verbunden werden. Im Betrieb der Anlage kann auf diese Weise dem Schüttmaterial-Zwischenspeicher mit dem Luftstrom via die Schüttmaterialzufuhrleitung Schüttmaterial aus verschiedenen, bereitzustellenden Schüttmateriallagerungsbehältnissen zugeführt werden.

Zweckmäßig kann auch eine Ausgestaltungsform der Anlage sein, bei welcher die Bindemittelzufuhrvorrichtung einen Bindemittel-Zwischenspeicher und eine in den Bindemittel-Zwischenspeicher mündende Förderschnecke aufweist, und eine zum Fördern des Bindemittels aus dem Bindemittel-Zwischenspeicher in die Mischkammer angeordnete, angetriebene, insbesondere drehzahlverstellbar angetriebene Dosierschnecke umfasst.

Hierdurch kann im Betrieb der Anlage auch eine prozesssichere und genau dosierte Zuführung des Bindemittels in die Mischkammer der Durchlaufmischvorrichtung erfolgen. Durch Anordnen einer drehzahlverstellbar angetriebenen Dosierschnecke kann im Speziellen eine genaue, volumetrisch dosierte Zuführung des Bindemittels in die Mischkammer vorgenommen werden.

Bei einer bevorzugten Ausgestaltungsform kann vorgesehen sein, dass in dem Bindemittelzwischenspeicher und dem und in dem Schüttmaterial-

Zwischenspeicher und in der Mischkammer der Durchlaufmischvorrichtung jeweils ein oder jeweils mehrere Füllstandsensoren angeordnet sind.

Es können also jeweils ein oder mehrere Sensoren in dem Bindemittel-Zwischenspeicher, in dem Schüttmaterial-Zwischenspeicher und in der Mischkammer angeordnet sein. Im Betrieb der Anlage kann ein jeweiliger Füllstand in dem Bindemittel-Zwischenspeicher, dem Schüttmaterial-Zwischenspeicher und der Mischkammer fortwährend automatisiert überwacht werden. Im Bedarfsfall ist beispielsweise auch eine Nachregelung eines oder mehrerer Fördermittel der Bindemittel- und/oder Schüttmaterialzufuhrvorrichtung im Falle einer Detektion von prozessabweichenden Füllständen ermöglicht.

Bei einer Weiterbildung der Anlage kann vorgesehen sein, dass die Mischkammer in einem, bezogen auf die Vertikale, oberen Endbereich jeweils Einlässe für das Bindemittel und das Schüttmaterial aufweist, und dass das zumindest eine zum Zuführen der wässrigen Flüssigkeit vorgesehene Zufuhrmittel, bezogen auf die Vertikale, in einem mittleren Bereich der Mischkammer angeordnet ist, und dass die Ausgabeöffnung, bezogen auf die Vertikale, in einem unteren Endbereich der Mischkammer angeordnet ist.

Bei dieser Ausgestaltung der Anlage kann also die Trockenmischzone, bezogen auf die Vertikale, oberhalb der Nassmischzone angeordnet sein. Im Betrieb der Anlage können die zu mischenden Komponenten der Leichtbaumischung somit im Prinzip unter Ausnutzung der Schwerkraft in einer primären Durchlaufrichtung von oben nach unten durch die Mischkammer geführt werden. Allenfalls können hierdurch Förderelemente zur Zwangsförderung der Komponenten in der Mischkammer erübrigt werden.

Es kann aber auch von Vorteil sein, wenn in der Mischkammer der Durchlaufmischvorrichtung erste und zweite Mischelemente angeordnet sind, welche erste Mischelemente mit einem angetriebenen ersten Rotationselement verbunden sind, und welche zweiten Mischelemente mit einem zur gegenläufigen Rotation im Vergleich zum ersten Rotationselement ausgebildeten, angetriebenen zweiten Rotationselement verbunden sind.



Durch Vorsehen der gegenläufig rotierenden kann eine Leichtbaumischung mit besonders homogener Verteilung des Bindemittels, Schüttmaterials und wässriger Flüssigkeit hergestellt werden. Die gegenläufig rotierenden Mischelemente können derart ausgestaltet und angeordnet sein, dass die Komponenten der Leichtbaumischung im Betrieb der Anlage zumindest teilweise entgegen der Schwerkraft bzw. entgegen der Durchlaufrichtung in der Mischkammer angehoben bzw. gegengehoben werden.

Bei einer bevorzugten Ausgestaltungsform der Anlage kann vorgesehen sein, dass sie eine Ausbringungsvorrichtung umfasst, welche Ausbringungsvorrichtung eine der Ausgabeöffnung der Mischkammer zugewandte Einlassöffnung aufweist.

Im Betrieb der Anlage kann die gemischte Leichtbaumischung hierdurch gezielt und in geregelter Menge pro Zeiteinheit aus der der Mischkammer ausgebracht werden.

Im Speziellen kann vorgesehen sein, dass die Ausbringungsvorrichtung eine Zellenradschleuse mit einem angetriebenen, insbesondere drehzahlverstellbar angetriebenen Rotor umfasst, und dass die Ausbringungsvorrichtung in einem von der Einlassöffnung entlang einer Umlaufdrehrichtung des Rotors distanzierten Bereich, einen Druckluftanschluss und einen Ausbringungsanschluss aufweist, welche Anschlüsse jeweils Öffnungen zur Durchführung eines Druckluftstromes aufweisen, und welche Anschlüsse bezüglich der Rotationsachse an gegenüberliegenden Enden der Ausbringungsvorrichtung angeordnet sind, und welche Anschlüsse zur Führung des Druckluftstromes in einer zumindest vorwiegend parallel zur Rotationsachse des Rotors weisenden Richtung ausgestaltet und angeordnet sind.

Hierdurch ist für den Betrieb der Anlage ein prozesssicheres Austragen der Leichtbaumischung aus der Mischkammer, und anschließend aus der Ausbringungsvorrichtung ermöglicht. Außerdem kann eine genaue Steuerung bzw. volumetrische Dosierung der pro Zeiteinheit aus der Mischkammer bzw. aus der Ausbringungsvorrichtung ausgebrachten Menge an Leichtbaumischung vorgenommen werden.

Hierbei kann es weiter von Vorteil sein, wenn der Rotor geschwungen ausgeformte Rotorblätter, bestehend aus einem Hartplastik-Kunststoff, aufweist. Die Rotorblätter können hierbei bezüglich der Umlaufdrehrichtung federblattartig in der Zellenradschleuse angeordnet sein. In anderen Worten ausgedrückt, können an einer Gehäuseinnenfläche der Ausbringungsvorrichtung anliegende Dichtflächen eines jeweiligen Rotorblattes, im Vergleich mit jeweils hypothetischen bzw. gedachten Dichtflächen von in Radialrichtung von einer Rotationsachse ausgehend, symmetrisch ausgestalteten Rotorblättern, bezüglich der Umlaufdrehrichtung nachteilig angeordnet sein.

Im Betrieb der Anlage kann durch diese Ausgestaltungsform des Rotors einerseits eine prozesssichere und genau dosierte Ausbringung der Leichtbaumischung aus der Mischkammer vorgenommen werden. Des Weiteren hat sich herausgestellt, dass mittels dieser geometrischen Ausgestaltungsform des Rotors eine verbesserte Austragung der Leichtbaumischung, sowie eine wesentlich verbesserte Selbstreinigung der Ausbringungsvorrichtung erzielt werden kann.

Bei einer weiteren, vorteilhaften Ausgestaltungsform der Anlage kann vorgesehen sein, dass sie ein für die Montage auf einem Transportmittel, insbesondere auf einem Lastkraftwagen vorgesehenes Traggestell umfasst.

Auf diese Weise kann die Anlage auf ein Transportmittel, insbesondere auf einem Lastkraftwagen montiert werden, und vorteilhafterweise als mobile Anlage an einem jeweiligen Verarbeitungsort, also beispielsweise vor Ort bei einer Baustelle, verwendet werden.

In weiterer Folge kann auch eine Ausgestaltung der Anlage zweckmäßig sein, bei welcher sie ein mit der Bindemittelzufuhrvorrichtung verbundenes Bindemittellagerungsbehältnis für das Bindemittel umfasst.

Hierdurch kann das Bindemittel mit dem Transportmittel an einen entsprechenden Baustellenort befördert werden, und steht sodann am Baustellenort unmittelbar zur Verfügung. Des Weiteren können am Baustellenort Anschlussarbeiten zum Verbinden eines allfällig bereitzustellenden Bindemittelvorratsspeichers mit der Bin-

demittelzufuhrvorrichtung erübrigt werden. In dem Vorratsspeicher kann ein angetriebenes Fördermittel zur Förderung des Bindemittels zu einer Austragungsöffnung angeordnet sein. Die Komponenten der Anlage können hierbei derart angeordnet sein, dass ein Schwerpunkt der mobilen Anlage auf einer senkrecht zur Fortbewegungsrichtung ausgerichteten Horizontalen möglichst zentral angeordnet ist.

Schließlich wird die Aufgabe der Erfindung auch dadurch gelöst, dass ein Transportmittel, insbesondere ein Lastkraftwagen bereitgestellt wird, welches Transportmittel eine gemäß der obenstehenden Beschreibung ausgestaltete Anlage, umfassend ein für die Montage auf dem Transportmittel vorgesehenes Traggestell, aufweist.

Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

Es zeigen jeweils in schematischer Darstellung:

- Fig. 1 eine Anlage zur Herstellung einer Leichtbaumischung in perspektivischer Ansicht;
- Fig. 2 ein ausschnittsweise dargestellter Bereich der Anlage, mit einer Ausbringungsvorrichtung, in perspektivischer Ansicht.

Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind diese Lageangaben bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen.

In der Fig. 1 ist ein Ausführungsbeispiel für eine Anlage 1 zur Herstellung einer schüttfähigen und zwangsförderbaren Leichtbaumischung dargestellt, mittels wel-

cher auch das Verfahren zur Herstellung einer schüttfähigen und zwangsförderbaren Leichtbaumischung durchgeführt werden kann. Zwecks Ersichtlichkeit einiger Komponenten sind Abdeckungen in der Fig. 1 zum Teil geöffnet und/oder abschnittsweise durchsichtig dargestellt.

Die Anlage 1 umfasst eine Durchlaufmischvorrichtung 2 mit einer Mischkammer 3. Des Weiteren umfasst die Durchlaufmischvorrichtung 2 ein über ein Antriebsorgan 4 bzw. einen Elektromotor angetriebenes Mischwerk 5 mit im Inneren der Mischkammer 3 angeordneten Mischelementen 6, 7. Die Mischkammer 3 weist eine Trockenmischzone 8 und eine Nassmischzone 9 auf, wobei bei dem in der Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel die Nassmischzone 9, bezogen auf eine Vertikale 10, unterhalb der Trockenmischzone 8 angeordnet ist.

Die Anlage 1 umfasst des Weiteren eine Bindemittelzufuhrvorrichtung 11 zur dosierten Zuführung eines trockenen Bindemittels in die Trockenmischzone 8 der Mischkammer 3, sowie eine Schüttmaterialzufuhrvorrichtung 12 zur dosierten Zuführung eines rieselfähigen Schüttmaterials in die Trockenmischzone 8 der Mischkammer 3. Bei dem in der Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel weist die Mischkammer 3 in einem, bezogen auf die Vertikale 10, oberen Endbereich 13 einen Einlass 14 für das Bindemittel und einen Einlass 15 für das Schüttmaterial auf.

Außerdem umfasst die Anlage 1 zumindest ein zum Zuführen einer wässrigen Flüssigkeit in die Nassmischzone 9 der Mischkammer 3 vorgesehene Zuführmittel 16. Es können mehrere, zum Beispiel als Anschlussstücke bzw. Düsen ausgestaltete Zuführmittel 16 angeordnet sein. Im Prinzip kann ein Zuführmittel 16 auch ein Flüssigkeitsverteilungsmittel umfassen, beispielsweise sprinklerartig ausgebildete Verteilungsmittel. Die Zuführmittel 16 sind zum Verbinden mit einer Flüssigkeitsdosiervorrichtung vorgesehen, wobei als Flüssigkeitsdosiervorrichtung im Prinzip jedwede zur dosierten Zuführung von Flüssigkeiten geeignete Vorrichtung verwendet werden kann. Bei dem in der Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist das zumindest eine bzw. sind die zum Zuführen der wässrigen Flüssigkeit vorgesehene Zuführmittel 16, bezogen auf die Vertikale 10, in einem mittleren Bereich 17 der Mischkammer 3 angeordnet.

Die Mischkammer 3 der Durchlaufmischvorrichtung 2 weist weiters eine Ausgabeöffnung 18 zum Ausbringen der fertig gemischten Leichtbaumischung auf. Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 ist die Ausgabeöffnung 18, bezogen auf die Vertikale 10, in einem unteren Endbereich 19 der Mischkammer 3 angeordnet. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel durchlaufen das Schüttmaterial, das Bindemittel und die wässrige Flüssigkeit somit nach der jeweiligen Zuführung die Mischkammer 3 bezogen auf die Vertikale 10 insgesamt nach unten, wobei Teilbewegungen in anderen Richtungen aufgrund des Durchmischvorgangs natürlich auftreten.

Wie in der Fig. 1 dargestellt ist umfasst die Schüttmaterialzufuhrvorrichtung 12 einen zyklonförmig ausgestalteten Schüttmaterial-Zwischenspeicher 20. Der Schüttmaterial-Zwischenspeicher 20 ist via einen Schüttmaterialzufuhranschluss 22 einer in den Schüttmaterial-Zwischenspeicher 20 mündenden Schüttmaterialzufuhrleitung 21 mit einem bereitzustellenden bzw. bereitgestellten, aus Gründen der Übersichtlichkeit in der Fig. 1 nicht dargestellten, Schüttmateriallagerungsbehältnis verbindbar. Der Schüttmaterialzufuhranschluss 22 kann im Prinzip einfach durch ein offenes Ende der Schüttmaterialzufuhrleitung 21 gebildet sein. Es ist aber auch möglich, dass der Schüttmaterialzufuhranschluss 22 bereits Anschlussmittel, etwa eine Schlauchkupplung umfasst, um zum Beispiel einen zu einem bereitzustellenden Schüttmateriallagerungsbehältnis führenden Förderschlauch an die Schüttmaterialzufuhrleitung 21 anzuschließen.

Des Weiteren ist ein Mittel 23 zur Erzeugung eines von dem bereitzustellenden Schüttmateriallagerungsbehältnis zu dem Schüttmaterial-Zwischenspeicher 20 strömenden Luftstromes vorgesehen. Dem Schüttmaterial-Zwischenspeicher 20 ist ausgangsseitig bzw. in einem unteren Endbereich eine Schleuse 24 zur dosierten Zuführung des Schüttmaterials in die Durchlaufmischvorrichtung 2 zugeordnet.

Mittels der Anlage 1 kann das Verfahren zur Herstellung einer schüttfähigen und zwangsförderbaren Leichtbaumischung durchgeführt werden. Das Verfahren umfasst

dosiertes Zuführen eines trockenen Bindemittels in eine Trockenmischzone 8 einer Mischkammer 3 einer Durchlaufmischvorrichtung 2,

separates, dosiertes Zuführen eines rieselfähigen Schüttmaterials in die Trockenmischzone 8 der Mischkammer 3,  
 Mischen des Bindemittels und des Schüttmaterials zu einem Trockengemisch in der Trockenmischzone 8,  
 separates, dosiertes Zuführen einer wässrigen Flüssigkeit in eine in Durchlaufrichtung der Trockenmischzone nachgeordnete Nassmischzone 9 der Mischkammer 3,  
 Mischen des Trockengemisches und der wässrigen Flüssigkeit zu der Leichtbaumischung in der Nassmischzone 9,  
 Ausgabe der gemischten Leichtbaumischung aus der Durchlaufmischvorrichtung 2.

Hierbei ist vorgesehen, dass an einem Schüttmaterialzufuhranschluss 22 bereitgestelltes Schüttmaterial mittels eines Luftstromes über eine Schüttmaterialzufuhrleitung 21 in einen zyklonförmig ausgestalteten Schüttmaterial-Zwischenspeicher 20 gefördert wird,  
 und dass das dem Schüttmaterial-Zwischenspeicher 20 zugeführte Schüttmaterial via eine Schleuse 24 dosiert in die Mischkammer 3 der Durchlaufmischvorrichtung 2 gefördert wird.

Wie anhand des Ausführungsbeispiels gemäß der Fig. 1 ersichtlich ist, kann im Speziellen vorgesehen sein, dass das Bindemittel und das Schüttmaterial der Mischkammer 3, bezogen auf eine Vertikale 10, in einem oberen Endbereich 13 dosiert zugeführt wird, und in der Trockenmischzone 8 zum Trockengemisch gemischt wird. Die wässrige Flüssigkeit kann der Mischkammer 3, bezogen auf die Vertikale 10, in einem mittleren Bereich 17 dosiert zugeführt werden, und das Trockengemisch und die wässrige Flüssigkeit in einer, bezogen auf die Vertikale 10, unterhalb der Trockenmischzone 8 angeordneten Nassmischzone 9 gemischt werden. Die gemischte Leichtbaumischung schließlich kann, bezogen auf die Vertikale 10, in einem unteren Endbereich 19 aus der Mischkammer 3 ausgegeben werden, wie dies anhand der Fig. 1 erkennbar ist.

Das trockene Bindemittel kann je nach Erfordernis zum Beispiel Zement als Hauptbestandteil umfassen, und können dem Bindemittel Zuschlag- bzw. Hilfsstoffe beigemischt sein.

Das Schüttmaterial kann zum Beispiel Blähton, Blähglas, Glasschaum, Blähperlite oder geschäumtes Kunststoffgranulat, wie etwa geschäumtes Polystyrolgranulat umfassen. Im Besonderen kann vorgesehen sein, dass als rieselfähiges Schüttmaterial ein Material mit einer Schüttdichte, ausgewählt aus einem Bereich zwischen  $10 \text{ kg/m}^3$  und  $300 \text{ kg/m}^3$  bereitgestellt wird. Das bereitzustellende Schüttmaterial kann zum Beispiel in einem Schüttmateriallagerungsbehälter, beispielsweise einem Container oder einem sogenannten Big-Bag bereitgestellt werden. Ein bereitzustellendes bzw. bereitgestelltes Schüttmateriallagerungsbehälter kann zur Förderung des Schüttmaterials in den Schüttmaterial-Zwischenspeicher 20 mittels des Luftstromes, mit dem Schüttmaterialzufuhranschluss 22 der Schüttmaterialzufuhrleitung 21 verbunden werden kann.

Die wässrige Flüssigkeit kann zum Beispiel durch sogenanntes Anmachwasser gebildet sein, welchem Wasser allenfalls weitere Inhaltsstoffe beigemischt sein können.

Das Verfahren erlaubt die kontinuierliche Herstellung und Ausgabe der Leichtbaumischung. Die jeweilige Zuführung des Schüttmaterials, Bindemittels und der wässrigen Flüssigkeit in die Mischkammer 3 der Durchlaufmischvorrichtung 2 kann zum Beispiel jeweils mit hoher Genauigkeit, volumetrisch dosiert erfolgen. Für einen Stillstand der Anlage 1 können die Bindemittelzufuhrvorrichtung 11 und die Schüttmaterialzufuhrvorrichtung 12 gegenüber der Durchlaufmischvorrichtung 2 bzw. der Mischkammer 3 absperrbar sein. Hierzu können beispielsweise Absperrklappen oder ähnliche Absperrorgane vorgesehen sein.

Wie in der Fig. 1 dargestellt ist, kann die Schleuse 24 beispielsweise durch eine Zellenradschleuse 25 mit einem durch ein Antriebsorgan 26 angetriebenen Rotor gebildet sein. Grundsätzlich kann eine volumetrisch dosierte Zuführung des Schüttmaterials in die Mischkammer 3 durch einen diskontinuierlichen Betrieb eines Antriebsorgans 26, also einen Stop-and-go-Betrieb bzw. getakteten Betrieb,

durchgeführt werden. Im Speziellen kann das Antriebsorgan 26 für den Rotor der Zellenradschleuse 25 drehzahlverstellbar sein, zum Beispiel durch einen stufenweise oder stufenlos drehzahlverstellbaren Elektromotor gebildet sein. Im Betrieb der Anlage 1 kann dann das Schüttmaterial mittels der Zellenradschleuse 25, umfassend den angetriebenen, insbesondere drehzahlverstellbar angetriebenen Rotor in die Mischkammer 3 geführt werden.

Im Prinzip kann zur Erzeugung des Luftstromes jedwedes, hierzu geeignetes Mittel eingesetzt werden. Vorzugsweise weist die Anlage 1 zur Erzeugung des Luftstromes ein Gebläse 27 auf. Hierbei kann bevorzugt der Schüttmaterial-Zwischenspeicher 20 via eine Ansaugleitung 28 mit einer Luftansaugseite 29 des Gebläses 27 verbunden, wie dies auch in der Fig.1 dargestellt ist. Hierdurch kann im Betrieb der Anlage in dem Schüttmaterial-Zwischenspeicher 20 ein Niederdruck bzw. Unterdruck erzeugt werden. Auf diese Weise kann der Luftstrom mittels des via die Ansaugleitung 28 mit dem Schüttmaterial-Zwischenspeicher 20 verbundenen Gebläse 27 erzeugt werden, sodass das Schüttmaterial via die Schüttmaterialzufuhrleitung 21 in den Schüttmaterial-Zwischenspeicher 20 gesaugt wird.

Wie bereits beschrieben ist der Schüttmaterialzufuhranschluss 22 der Schüttmaterialzufuhrleitung 21 zum Verbinden mit einem bereitzustellenden Schüttmateriallagerungsbehälter vorgesehen. Im Betrieb der Anlage 1 kann hierbei zur Erzielung eines Ansaugens des Schüttmaterials aus einem bereitzustellenden Schüttmateriallagerungsbehälter, im Bereich eines Schüttmateriallagerungsbehältnisses eine gegenüber der Umgebungsluft offene Luftansaugöffnung vorgesehen werden, wie dies an sich bekannt ist. Beispielsweise kann eine Ansaugöffnung im Bereich eines Schüttmateriallagerungsbehältnisses über ein T-Stück oder ein ähnliches Abzweigstück in einer Schlauchverbindung bereitgestellt werden.

Wie weiters aus der Fig. 1 ersichtlich ist, kann das Schüttmaterial mittels des Luftstromes via die Schüttmaterialzufuhrleitung 21 im Bereich einer Innenwand in tangentialer Richtung in den zyklonförmig ausgestalteten Schüttmaterial-Zwischenspeicher 20 eingeleitet werden. Hierdurch kann eine besonders materialchonende Förderung des Schüttmaterials vorgenommen werden. Zusätzlich kann im Schüttmaterial-Zwischenspeicher 20 zumindest ein statisches oder angetriebe-



nes Auflockerungselement 30 angeordnet sein. Die um im Betrieb der Anlage 1 eine Verklumpung bzw. Anhaftung der Schüttmaterialpartikel aneinander hintanzuhalten.

Einer Luftausblasseite 31 des Gebläses 27 kann ein Luftblasanschluss 32 zugeordnet sein, wie dies in der Fig. 1 dargestellt ist. Im Betrieb der Anlage kann dann vorgesehen sein, dass sowohl der Schüttmaterialzufuhranschluss 22 als auch ein, der Luftausblasseite 31 des Gebläses 27 zugeordneter Luftausblasanschluss 32 mit einem bereitzustellenden Schüttmateriallagerungsbehältnis verbunden wird. Auf diese Weise kann ein Luftstrom zur Förderung des Schüttmaterials bereitgestellt werden, welcher in einem zumindest teilweise geschlossenen Kreislauf über das Gebläse 27, ein Schüttmateriallagerungsbehältnis und den Schüttmaterial-Zwischenspeicher 20 zirkuliert.

Des Weiteren kann der Schüttmaterialzufuhrleitung 22 ein verstellbares Luftmischmittel 33 mit einem gegenüber der Umgebungsluft verstellbaren Zuluft-Einlass 34 zugeordnet sein. Von Vorteil ist hierbei, dass im Betrieb der Anlage 1 zur Regelung der dem Schüttmaterial-Zwischenspeicher 20 pro Zeiteinheit zugeführten Menge an Schüttmaterial, dem Luftstrom mittels des der Schüttmaterialzufuhrleitung 22 zugeordneten, verstellbaren Luftmischmittels 33 via den Zuluft-Einlass 34 ein festlegbares Volumen pro Zeiteinheit an Umgebungsluft beigegeben werden kann. Eine Steigerung des beigegebenen Volumens an Umgebungsluft pro Zeiteinheit durch Vergrößern des Zuluft-Einlasses 34 gegenüber der Umgebungsluft mittels des Luftmischmittels 33, bewirkt hierbei eine Verringerung der dem Schüttmaterial-Zwischenspeicher 20 pro Zeiteinheit zugeführten Menge an Schüttmaterial. Das verstellbare Luftmischmittel 33 kann zum Beispiel einen angetriebenen 3-Wege-Stellmechanismus, etwa ein angetriebenes 3-Wege-Mischventil umfassen. Der Zuluft-Einlass 34 kann mittels des Luftmischmittels 33 gegenüber der Umgebungsluft auch vollständig schließbar ausgeführt sein.

Wie anhand des in der Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiels der Anlage 1 ersichtlich ist, kann der Schüttmaterialzufuhrleitung 21 ein weiterer Schüttmaterialzufuhranschluss 35 und ein Umschaltmittel 36 oder ein Mischmittel zugeordnet sein. Hierdurch kann im Betrieb der Anlage 1 via den weiteren Schüttmaterialzufuhran-

schluss 35 und mittels des Umschaltmittels 36 oder des Mischmittels, dem Schüttmaterial-Zwischenspeicher 20 via die Schüttmaterialzufuhrleitung 22 mit dem Luftstrom Schüttmaterial aus verschiedenen, bereitzustellenden Schüttmateriallagerungsbehältnissen zugeführt werden. Bei Verwendung eines Mischmittels kann so grundsätzlich Schüttmaterial aus unterschiedlichen Schüttmateriallagerungsbehältnissen gleichzeitig dem Schüttmaterial-Zwischenspeicher 20 zugeführt werden. Dem Schüttmaterial-Zwischenspeicher 20 kann aber auch sequentiell Schüttmaterial aus verschiedenen, bereitzustellenden Schüttmateriallagerungsbehältnissen zugeführt werden. Zu diesem Zweck ist ein Umschaltmittel 36 ausreichend. Wie aus dem Ausführungsbeispiel gemäß der Fig. 1 ersichtlich ist, kann mittels des Umschaltmittels 36 zwischen dem Schüttmaterialzufuhranschluss 22, und dem weiteren Schüttmaterialzufuhranschluss 35 umgeschaltet werden, und dem Schüttmaterial-Zwischenspeicher 20 auf diese Weise über die Schüttmaterialzufuhrleitung 21 Schüttmaterial aus verschiedenen Schüttmateriallagerungsbehältnissen zugeführt werden.

Die Bindemittelzufuhrvorrichtung 11 kann einen Bindemittel-Zwischenspeicher 37 und eine in den Bindemittel-Zwischenspeicher 37 mündende, mittels eines Antriebsorgans 38 angetriebene Förderschnecke 39 aufweisen. Des Weiteren kann die Bindemittelzufuhrvorrichtung 11 eine zum Fördern des Bindemittels aus dem Bindemittel-Zwischenspeicher 37 in die Mischkammer 3 angeordnete, angetriebene, insbesondere drehzahlverstellbar angetriebene Dosierschnecke 40 umfassen. Als Antrieb für die Dosierschnecke 40 kann ein weiteres Antriebsorgan 41, insbesondere ein drehzahlverstellbarer Elektromotor angeordnet sein.

Bei dem in der Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist ein aufnahmeseitiges Ende der Förderschnecke 39 in einem unteren Seitenbereich eines Bindemittellagerungsbehältnisses 42 angeordnet. Hierdurch kann im Betrieb der Anlage 1 das Bindemittel aus dem Bindemittellagerungsbehältnis 42 mittels einer angetriebenen Förderschnecke 39 in einen Bindemittel-Zwischenspeicher 37 gefördert werden, und kann das Bindemittel mittels der angetriebenen, insbesondere drehzahlverstellbar angetriebenen Dosierschnecke 40 aus dem Bindemittel-Zwischenspeicher 37 in die Mischkammer 3 gefördert werden. Auf diese Weise ist auch eine genaue,

volumetrisch dosierte Zuführung des Bindemittels in die Mischkammer 3 der Durchlaufmischvorrichtung 2 durchführbar. Im Prinzip kann eine dosierte Zuführung des Bindemittels in die Mischkammer 3 wiederum auch durch getakteten Betrieb des Antriebsorgans 41 durchgeführt werden. Vorzugsweise wird im Betrieb der Anlage 1 zwecks Dosierung des Bindemittels die Drehzahl des Antriebsorgan 41 bzw. der Dosierschnecke stufenweise oder stufenlos verstellt bzw. eingestellt. Aufgrund des Bindemittel-Zwischenspeichers 37 kann die Zuführung des Bindemittels in die Mischkammer 3 auch sehr prozesssicher ausgeführt werden. Wie an sich bekannt ist, kann im Inneren des Bindemittellagerungsbehältnisses 42 ein weiteres Förderorgan zur Förderung des Bindemittels zu der Stelle, an welcher das aufnahmeseitige Ende der Förderschnecke 39 angeordnet ist, vorgesehen sein.

Vorzugsweise ist bzw. sind in dem Bindemittel-Zwischenspeicher 37 und dem und in dem Schüttmaterial-Zwischenspeicher 20 und in der Mischkammer 3 der Durchlaufmischvorrichtung 2 jeweils ein oder jeweils mehrere Füllstandsensor(en) 43, 44, 45 angeordnet, wie dies auch in der Fig. 1 dargestellt ist. Im Prinzip kann bzw. können jeweils geeignete Sensoren zur Füllstandmessung angeordnet werden, beispielsweise, Drehflügel- oder Vibrationssensoren 43, 44, optische Sensoren 45, oder aber auch andere Sensortypen. Bei dem in der Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist in der Mischkammer 3 ein Füllstandsensor 45 angeordnet. In dem Bindemittel-Zwischenspeicher 37 und dem Schüttmaterial-Zwischenspeicher 20 sind jeweils zwei Füllstandsensoren 43, 44 zur Überwachung eines minimalen und eines maximalen Füllstandes angeordnet. Im Betrieb der Anlage 1 kann somit ein jeweiliger Füllstand in dem Bindemittel-Zwischenspeicher 37 und in dem Schüttmaterial-Zwischenspeicher 20 und in der Mischkammer 3 der Durchlaufmischvorrichtung 2 mittels jeweils eines Füllstandsensors 43, 44, 45 oder mittels jeweils mehrerer Füllstandsensoren 43, 44, 45 überwacht werden.

In der Mischkammer 3 der Durchlaufmischvorrichtung 2 können zur möglichst effizienten Durchmischung, erste und zweite Mischelemente 46, 47 angeordnet sein. Die ersten Mischelemente 46 können mit einem angetriebenen, ersten Rotationselement 48 verbunden sein, und die zweiten Mischelemente 47 mit einem zur ge-

genläufigen Rotation im Vergleich zum ersten Rotationselement 48 angeordneten, angetriebenen zweiten Rotationselement 49 verbunden sein, wie dies auch in der Fig. 1 dargestellt ist. Grundsätzlich können die zur gegenläufigen Rotation angeordneten Rotationselemente 48, 49 über ein gemeinsames Antriebsorgan 50 angetrieben werden, wobei die gegenläufige Rotation zum Beispiel über ein entsprechendes Umlaufrädergetriebe bzw. sogenanntes Planetengetriebe realisiert werden kann. Im Betrieb der Anlage können so das Bindemittel und das Schüttmaterial und die wässrige Flüssigkeit in der Mischkammer 3 der Durchlaufmischvorrichtung 2 mittels gegenläufig rotierender Mischelemente 48, 49 innig durchmischt werden. Wie des Weiteren in der Fig. 1 veranschaulicht ist, können die ersten Mischelemente 46 in der Trockenmischzone 8 der Mischkammer 3 vorrangig zur Trockenmischung ausgebildet sein, und können die ersten Mischelemente 46 in der Nassmischzone 9 vorrangig zur Nassmischung ausgebildet sein.

Bei dem in der Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel der Anlage 1, umfasst sie im Bereich der Ausgabeöffnung 18 der Mischkammer 3 eine Ausbringungsvorrichtung 51. Die beispielhaft dargestellte Ausbringungsvorrichtung 51 wird anhand der Fig. 2 näher erläutert. In der Fig. 2 werden für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in der vorangegangenen Fig. 1 verwendet. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in der vorangegangenen Fig. 1 hingewiesen bzw. Bezug genommen. In der Fig. 2 sind wiederum zwecks Ersichtlichkeit von Komponenten Abdeckungen teilweise bzw. zum Teil nicht dargestellt.

In der Fig. 2 ist ausschnittsweise ein unterer Bereich der Anlage, mit der Ausbringungsvorrichtung 51, dargestellt. Wie aus der Fig. 2 ersichtlich ist, kann Ausbringungsvorrichtung 51 eine der Ausgabeöffnung 18 der Mischkammer 3 zugewandte Einlassöffnung 52 aufweisen. Die fertig gemischte Leichtbaumischung kann hierdurch via die Ausgabeöffnung 18 der Mischkammer 3 der Durchlaufmischvorrichtung 2 der Einlassöffnung 52 der Ausbringungsvorrichtung 51 zugeführt werden.

Wie weiters in der Fig. 2 dargestellt ist, kann die Ausbringungsvorrichtung 51 eine Zellenradschleuse 53 mit einem angetriebenen, insbesondere drehzahlverstellbar

angetriebenen Rotor 54 umfassen. Die Ausbringungs Vorrichtung 51 kann außerdem in einem von der Einlassöffnung 52 entlang einer Umlaufdrehrichtung 56 des Rotors 54 distanzierten Bereich 57, einen Druckluftanschluss 58 und einen Ausbringungsanschluss 59 aufweisen. Die Anschlüsse 58, 59 können jeweils Öffnungen zur Hindurchführung eines Druckluftstromes aufweisen. Wie außerdem aus der Fig. 1 ersichtlich ist können die Anschlüsse 58, 59 bezüglich einer Rotationsachse 55 des Rotors 54 an gegenüberliegenden Enden der Ausbringungs Vorrichtung 51 angeordnet sein, und können die Anschlüsse 58, 59 zur Führung des Druckluftstromes in einer zumindest vorwiegend parallel zur Rotationsachse 55 des Rotors 54 weisenden Richtung ausgestaltet und angeordnet sein.

Mittels einer derart ausgestalteten Ausbringungs Vorrichtung 51 kann auch eine volumetrisch dosierte Ausbringung der gemischten Leichtbaumischung durchgeführt werden, wobei eine Dosierung durch zum Beispiel stufenweise oder stufenlose Drehzahlverstellung des Rotors 54, oder durch getakteten Betrieb des Rotors 54 erfolgen kann. Bei dem in der Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel kann die Leichtbaumischung via die Einlassöffnung 52, in radialer Richtung bezogen auf die Rotationsachse 55 des angetriebenen, insbesondere drehzahlverstellbar angetriebenen Rotors 54 der Ausbringungs Vorrichtung 51, in jeweils zwischen zwei Rotorblättern 60 des Rotors 54 gebildete Rotorzellen 61 überführt werden. Des Weiteren kann die Leichtbaumischung in den Rotorzellen 61 entlang der Umlaufdrehrichtung 56 des Rotors 54 zumindest in den von der Einlassöffnung 52 in Umlaufdrehrichtung 56 des Rotors 54 distanzierten Bereich 57 der Ausbringungs Vorrichtung 51 befördert werden, in welchem Bereich 57 eine jeweilige Rotorzelle 61 außerhalb einer Strömungsverbindung mit der Einlassöffnung 52 angeordnet ist. Schließlich kann die Leichtbaumischung mittels Druckluft in einer zumindest überwiegend parallel zur Rotationsachse 55 des Rotors 54 ausgerichteten Axialrichtung 62 aus der Ausbringungs Vorrichtung 51 ausgebracht werden. Zur Erzeugung eines Druckluftstromes kann beispielsweise ein Luft-Kompressor mit dem Druckluftanschluss 58 verbunden werden.

Wie aus der Fig. 2 ersichtlich ist, kann der Rotor 54 der Ausbringungs Vorrichtung 51 geschwungen ausgeformte Rotorblätter 60 aufweisen, welche Rotorblätter 60

aus einem Hartplastik-Kunststoff, etwa aus einem Polyamid, Polyester oder HD-Polyethylen, oder auch aus Mischungen von Hartplastik-Polymeren oder Co-Polymeren, bestehen können. Vorzugsweise kann der Rotor 54 zumindest überwiegend aus einem Hartplastik-Kunststoff bestehen. Hierbei ist es von Vorteil, wenn die Rotorblätter 60 bezüglich der Umlaufdrehrichtung 56 federblattartig in der Zellenradschleuse 53 angeordnet sind. In anderen Worten ausgedrückt, können an einer Gehäuseinnenfläche 63 der Ausbringungs Vorrichtung 51 anliegende Dichtflächen 64 eines jeweiligen Rotorblattes 60, im Vergleich mit jeweils hypothetischen bzw. gedachten Dichtflächen von in Radialrichtung von einer Rotationsachse ausgehend, symmetrisch ausgestalteten Rotorblättern, bezüglich der Umlaufdrehrichtung 56 nachteilig angeordnet sein. Durch diese geometrische Ausgestaltung des Rotors 54 bzw. eine derartige Anordnung der Rotorblätter 60, kann im Betrieb der Anlage eine verbesserte Ausbringung der Leichtbaumischung, und im Besonderen eine verbesserte Selbstreinigung der Ausbringungs Vorrichtung 51 erzielt werden. Die Dichtflächen 64 der Rotorblätter 60 können geometrisch derart ausgestaltet sein, dass sie möglichst passgenau an der Gehäuseinnenfläche 63 der Ausbringungs Vorrichtung 51 anliegen.

Mittels einer derart ausgestalteten Ausbringungs Vorrichtung 51, kann die Leichtbaumischung im Besonderen auch, beispielsweise über eine mit der Ausbringungs Vorrichtung 51 verbundene Förderleitung, mittels der Druckluft an einen jeweiligen Applikationsort gefördert werden.

Der Vollständigkeit halber wird noch angemerkt, dass diverse Komponenten, insbesondere Stellkomponenten und angetriebene Komponenten der Anlage 1 selbstverständlich automatisch gesteuert betrieben sein können. Hierzu kann eine oder mehrere, an sich bekannte, elektronische Steuerungsvorrichtung(en) 65 vorgesehen sein, wie dies in der Fig. 1 veranschaulicht ist.

Wie anhand des in der Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiels des Weiteren ersichtlich ist, kann die Anlage 1 ein für die Montage auf einem Transportmittel, insbesondere auf einem Lastkraftwagen vorgesehenes Traggestell 66 umfassen. Hierdurch kann die Anlage 1 in einfacher Art und Weise auf einem Transportmittel montiert werden, was im Speziellen die Mobilität und damit die Einsatzflexibilität

der Anlage 1 wesentlich verbessern kann. Im Besonderen bei einer auf einem Transportmittel montierten, mobilen Anlage 1, kann es von Vorteil sein, wenn sie einen mit der Bindemittelzufuhrvorrichtung 11 verbundenen Bindemittellagerungsbehälter 42 für das Bindemittel umfasst, bzw. das Bindemittellagerungsbehälter 42 auf dem Traggestell 66 montiert ist. Hierdurch kann zumindest das Bindemittel in einem Vorratsspeicher gemeinsam mit der Anlage 1 an einen jeweiligen Anwendungsort bzw. eine Baustelle transportiert werden.

Letztlich wird die Aufgabe der Erfindung auch dadurch gelöst, dass ein Transportmittel, insbesondere ein Lastkraftwagen bereitgestellt wird, welches Transportmittel eine gemäß der obenstehenden Beschreibung ausgestaltete Anlage, mit einem für die Montage auf dem Transportmittel vorgesehenen Traggestell aufweist.

Die Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Ausführungsvarianten, wobei an dieser Stelle bemerkt sei, dass die Erfindung nicht auf die speziell dargestellten Ausführungsvarianten derselben eingeschränkt ist, sondern vielmehr auch diverse Kombinationen der einzelnen Ausführungsvarianten untereinander möglich sind und diese Variationsmöglichkeit aufgrund der Lehre zum technischen Handeln durch gegenständliche Erfindung im Können des auf diesem technischen Gebiet tätigen Fachmannes liegt.

Der Schutzbereich ist durch die Ansprüche bestimmt. Die Beschreibung und die Zeichnungen sind jedoch zur Auslegung der Ansprüche heranzuziehen. Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen können für sich eigenständige erfinderische Lösungen darstellen. Die den eigenständigen erfinderischen Lösungen zugrundeliegende Aufgabe kann der Beschreibung entnommen werden.

Sämtliche Angaben zu Wertebereichen in gegenständlicher Beschreibung sind so zu verstehen, dass diese beliebige und alle Teilbereiche daraus mitumfassen, z.B. ist die Angabe 1 bis 10 so zu verstehen, dass sämtliche Teilbereiche, ausgehend von der unteren Grenze 1 und der oberen Grenze 10 mit umfasst sind, d.h. sämtliche Teilbereiche beginnen mit einer unteren Grenze von 1 oder größer und enden

bei einer oberen Grenze von 10 oder weniger, z.B. 1 bis 1,7, oder 3,2 bis 8,1, oder 5,5 bis 10.

Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus Elemente teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.



## Bezugszeichenliste

|    |                              |    |                               |
|----|------------------------------|----|-------------------------------|
| 1  | Anlage                       | 28 | Ansaugleitung                 |
| 2  | Durchlaufmischvorrichtung    | 29 | Luftansaugseite               |
| 3  | Mischkammer                  | 30 | Auflockerungselement          |
| 4  | Antriebsorgan                | 31 | Luftausblasseite              |
| 5  | Mischwerk                    | 32 | Luftausblasanschluss          |
| 6  | Mischelement                 | 33 | Luftmischmittel               |
| 7  | Mischelement                 | 34 | Zuluft-Einlass                |
| 8  | Trockenmischzone             | 35 | Schüttmaterialzufuhrans-      |
| 9  | Nassmischzone                |    | schluss                       |
| 10 | Vertikale                    | 36 | Umschaltmittel                |
| 11 | Bindemittelzufuhrvorrichtung | 37 | Bindemittel-Zwischenspeicher  |
| 12 | Schüttmaterialzufuhrvorrich- | 38 | Antriebsorgan                 |
|    | tung                         | 39 | Förderschnecke                |
| 13 | Endbereich                   | 40 | Dosierschnecke                |
| 14 | Einlass                      | 41 | Antriebsorgan                 |
| 15 | Einlass                      | 42 | Bindemittellagerungsbehältnis |
| 16 | Zuführmittel                 | 43 | Füllstandsensor               |
| 17 | Bereich                      | 44 | Füllstandsensor               |
| 18 | Ausgabeöffnung               | 45 | Füllstandsensor               |
| 19 | Endbereich                   | 46 | Mischelement                  |
| 20 | Schüttmaterial-              | 47 | Mischelement                  |
|    | Zwischenspeicher             | 48 | Rotationelement               |
| 21 | Schüttmaterialzufuhrleitung  | 49 | Rotationelement               |
| 22 | Schüttmaterialzufuhrans-     | 50 | Antriebsorgan                 |
|    | schluss                      | 51 | Ausbringungsvorrichtung       |
| 23 | Mittel                       | 52 | Einlassöffnung                |
| 24 | Schleuse                     | 53 | Zellenradschleuse             |
| 25 | Zellenradschleuse            | 54 | Rotor                         |
| 26 | Antriebsorgan                | 55 | Rotationsachse                |
| 27 | Gebläse                      | 56 | Umlaufdrehrichtung            |

|    |                       |
|----|-----------------------|
| 57 | Bereich               |
| 58 | Druckluftanschluss    |
| 59 | Ausbringungsanschluss |
| 60 | Rotorblatt            |
| 61 | Rotorzelle            |
| 62 | Axialrichtung         |
| 63 | Gehäuseinnenfläche    |
| 64 | Dichtfläche           |
| 65 | Steuerungsvorrichtung |
| 66 | Traggestell           |

## P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zur Herstellung einer schüttfähigen und zwangsförderbaren Leichtbaumischung, umfassend
- dosiertes Zuführen eines trockenen Bindemittels in eine Trockenmischzone (8) einer Mischkammer (3) einer Durchlaufmischvorrichtung (2),
  - separates, dosiertes Zuführen eines rieselfähigen Schüttmaterials in die Trockenmischzone (8) der Mischkammer (3),
  - Mischen des Bindemittels und des Schüttmaterials zu einem Trockengemisch in der Trockenmischzone (8),
  - separates, dosiertes Zuführen einer wässrigen Flüssigkeit in eine in Durchlaufrichtung der Trockenmischzone nachgeordnete Nassmischzone (9) der Mischkammer (3),
  - Mischen des Trockengemisches und der wässrigen Flüssigkeit zu der Leichtbaumischung in der Nassmischzone (9),
  - Ausgabe der gemischten Leichtbaumischung aus der Durchlaufmischvorrichtung (2),

dadurch gekennzeichnet, dass

- an einem Schüttmaterialzufuhranschluss (22) bereitgestelltes Schüttmaterial mittels eines Luftstromes über eine Schüttmaterialzufuhrleitung (21) in einen zyklonförmig ausgestalteten Schüttmaterial-Zwischenspeicher (20) gefördert wird,
- und dass das dem Schüttmaterial-Zwischenspeicher (20) zugeführte Schüttmaterial via eine Schleuse (24) dosiert in die Mischkammer (3) der Durchlaufmischvorrichtung (2) gefördert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Schüttmaterial mittels einer Zellenradschleuse (25), umfassend einen angetriebenen, insbesondere einen drehzahlverstellbar angetriebenen Rotor in die Mischkammer (3) geführt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Luftstrom mittels eines via eine Ansaugleitung (28) mit dem Schüttmaterial-Zwischenspeicher (20) verbundenen Gebläses (27) erzeugt wird, sodass das Schüttmaterial via die Schüttmaterialzufuhrleitung (21) in den Schüttmaterial-Zwischenspeicher (20) gesaugt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass sowohl der Schüttmaterialzufuhranschluss (22) als auch ein, einer Luftausblasseite (31) des Gebläses (27) zugeordneter, Luftausblasanschluss (32) mit einem bereitzustellenden Schüttmateriallagerungsbehältnis verbunden wird.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zur Regelung der dem Schüttmaterial-Zwischenspeicher (20) pro Zeiteinheit zugeführten Menge an Schüttmaterial, dem Luftstrom mittels eines der Schüttmaterialzufuhrleitung (22) zugeordneten, verstellbaren Luftmischmittels (33) via einen Zuluft-Einlass (34) pro Zeiteinheit ein festlegbares Volumen an Umgebungsluft beigemengt wird.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass via einen weiteren Schüttmaterialzufuhranschluss (35) und mittels eines Umschaltmittels (36) oder eines Mischmittels, dem Schüttmaterial-Zwischenspeicher (20) mit dem Luftstrom via die Schüttmaterialzufuhrleitung (22) Schüttmaterial aus verschiedenen, bereitzustellenden Schüttmateriallagerungsbehältnissen zugeführt wird.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Bindemittel aus einem Bindemittellagerungsbehältnis (42) mittels einer angetriebenen Förderschnecke (39) in einen Bindemittel-Zwischenspeicher (37) gefördert wird, und dass das Bindemittel mittels einer angetriebenen, insbesondere drehzahlverstellbar angetriebenen Dosierschnecke (40) aus dem Bindemittel-Zwischenspeicher (37) in die Mischkammer (3) gefördert wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass ein jeweiliger Füllstand in dem Bindemittel-Zwischenspeicher (37) und in dem Schüttmaterial-Zwischenspeicher (20) und in der Mischkammer (3) der Durchlaufmischvorrichtung (2) mittels jeweils eines Füllstandsensors (43, 44, 45) oder mittels jeweils mehrerer Füllstandsensoren (43, 44, 45) überwacht wird.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Bindemittel und das Schüttmaterial der Mischkammer (3), bezogen auf eine Vertikale (10), in einem oberen Endbereich (13) dosiert zugeführt wird und in der Trockenmischzone (8) zum Trockengemisch gemischt wird, und dass die wässrige Flüssigkeit der Mischkammer (3), bezogen auf die Vertikale (10), in einem mittleren Bereich (17) dosiert zugeführt wird und das Trockengemisch und die wässrige Flüssigkeit in einer, bezogen auf die Vertikale (10), unterhalb der Trockenmischzone (8) angeordneten Nassmischzone (9) gemischt werden, und dass die gemischte Leichtbaumischung, bezogen auf die Vertikale (10), in einem unteren Endbereich (19) aus der Mischkammer (3) ausgegeben wird.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Bindemittel und das Schüttmaterial und die wässrige Flüssigkeit in der Mischkammer (3) der Durchlaufmischvorrichtung (2) mittels gegenläufig rotierender Mischelemente (48, 49) innig durchmischt werden.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die gemischte Leichtbaumischung via eine Ausgabeöffnung (18) der Mischkammer (3) der Durchlaufmischvorrichtung (2) einer Einlassöffnung (52) einer Ausbringungs Vorrichtung (51) zugeführt wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Leichtbaumischung via die Einlassöffnung (52), in radialer Richtung bezogen auf eine Rotationsachse (55) eines angetriebenen, insbesondere drehzahlverstellbar angetriebenen Rotors (54) der Ausbringungs Vorrichtung (51), in jeweils zwischen zwei Rotorblättern (60) des Rotors (54) gebildete Rotorzellen (61) überführt wird,

und dass die Leichtbaumischung in den Rotorzellen(61) entlang einer Umlaufdrehrichtung (56) des Rotors (54) zumindest in einen Bereich (57) der Ausbringungs-  
vorrichtung (51) befördert wird, in welchem Bereich (57) eine jeweilige Rotorzelle  
(61) außerhalb einer Strömungsverbindung mit der Einlassöffnung (52) angeord-  
net ist, und dass die Leichtbaumischung mittels Druckluft in einer zumindest über-  
wiegend parallel zur Rotationsachse (55) des Rotors (54) ausgerichteten Axialrich-  
tung (62) aus der Ausbringungsanordnung (51) ausgebracht wird.

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die  
Leichtbaumischung über eine mit der Ausbringungsanordnung verbundene För-  
derleitung mittels der Druckluft an einen jeweiligen Applikationsort gefördert wird.

14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch ge-  
kennzeichnet, dass als rieselfähiges Schüttmaterial ein Material mit einer Schütt-  
dichte, ausgewählt aus einem Bereich zwischen  $10 \text{ kg/m}^3$  und  $300 \text{ kg/m}^3$  bereitge-  
stellt wird.

15. Anlage (1) zur Herstellung einer schüttfähigen und zwangsförderbaren  
Leichtbaumischung, umfassend

- eine Durchlaufmischvorrichtung (2) mit einer Mischkammer (3) und ei-  
nem angetriebenen Mischwerk (5) mit Mischelementen (6, 7), wobei die Misch-  
kammer (3) eine Trockenmischzone (8) und eine Nassmischzone (9) aufweist,
- eine Bindemittelzufuhrvorrichtung (11) mit Dosierung zur dosierten Zu-  
führung eines trockenen Bindemittels in die Trockenmischzone (8) der Misch-  
kammer (3),
- eine Schüttmaterialzufuhrvorrichtung (12) mit Dosierung zur dosierten  
Zuführung eines rieselfähigen Schüttmaterials in die Trockenmischzone (8) der  
Mischkammer (3),
- zumindest ein zum Zuführen einer wässrigen Flüssigkeit in die Nass-  
mischzone (9) der Mischkammer (3) vorgesehenes Zuführmittel (16),
- wobei die Mischkammer (3) der Durchlaufmischvorrichtung (2) eine

Ausgabeöffnung (18) zum Ausbringen der gemischten Leichtbaumischung aufweist,

dadurch gekennzeichnet, dass

- die Schüttmaterialzufuhrvorrichtung (12) einen zyklonförmig ausgestalteten Schüttmaterial-Zwischenspeicher (20) umfasst, welcher Schüttmaterial-Zwischenspeicher (20) via einen Schüttmaterialzufuhranschluss (22) einer in den Schüttmaterial-Zwischenspeicher (20) mündenden Schüttmaterialzufuhrleitung (21) mit einem bereitzustellenden Schüttmateriallagerungsbehältnis verbindbar ist,
- und dass ein Mittel (23) zur Erzeugung eines von dem bereitzustellenden Schüttmateriallagerungsbehältnis zu dem Schüttmaterial-Zwischenspeicher (20), strömenden Luftstromes vorgesehen ist,
- und dass dem Schüttmaterial-Zwischenspeicher (20) ausgangsseitig eine Schleuse (24) zur dosierten Zuführung des Schüttmaterials in die Durchlaufmischvorrichtung (2) zugeordnet ist.

16. Anlage nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Schleuse (24) durch eine Zellenradschleuse (25) mit einem angetriebenen, insbesondere einem drehzahlverstellbar angetriebenen Rotor gebildet ist.

17. Anlage nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Schüttmaterial-Zwischenspeicher (20) via eine Ansaugleitung (28) mit einer Luftansaugseite (29) eines Gebläses (27) verbunden ist.

18. Anlage nach einem der Ansprüche 15 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass einer Luftausblasseite (31) des Gebläses (27) ein Luftausblasanschluss (32) zugeordnet ist.

19. Anlage nach einem der Ansprüche 15 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass der Schüttmaterialzufuhrleitung (22) ein verstellbares Luftmischmittel (33) mit

einem gegenüber der Umgebungsluft verstellbaren Zuluft-Einlass (34) zugeordnet ist.

20. Anlage nach einem der Ansprüche 15 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass der Schüttmaterialzufuhrleitung (21) ein weiterer Schüttmaterialzufuhranschluss (35) und ein Umschaltmittel (36) oder ein Mischmittel zugeordnet sind.

21. Anlage nach einem der Ansprüche 15 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Bindemittelzufuhrvorrichtung (11) einen Bindemittel-Zwischenspeicher (37) und eine in den Bindemittel-Zwischenspeicher (37) mündende Förderschnecke (39) aufweist, und eine zum Fördern des Bindemittels aus dem Bindemittel-Zwischenspeicher (37) in die Mischkammer (3) angeordnete, angetriebene, insbesondere drehzahlverstellbar angetriebene Dosierschnecke (40) umfasst.

22. Anlage nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Bindemittel-Zwischenspeicher (37) und dem und in dem Schüttmaterial-Zwischenspeicher (20) und in der Mischkammer (3) der Durchlaufmischvorrichtung (2) jeweils ein oder jeweils mehrere Füllstandsensor(en) (43, 44, 45) angeordnet sind.

23. Anlage nach einem der Ansprüche 15 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Mischkammer (3) in einem, bezogen auf eine Vertikale (10), oberen Endbereich (13) jeweils Einlässe (14, 15) für das Bindemittel und das Schüttmaterial aufweist, und dass das zumindest eine zum Zuführen der wässrigen Flüssigkeit vorgesehene Zuführmittel (16), bezogen auf die Vertikale (10), in einem mittleren Bereich (17) der Mischkammer (3) angeordnet ist, und dass die Ausgabeöffnung (18), bezogen auf die Vertikale (10), in einem unteren Endbereich (19) der Mischkammer (3) angeordnet ist.

24. Anlage nach einem der Ansprüche 15 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass in der Mischkammer (3) der Durchlaufmischvorrichtung (2) erste und zweite



Mischelemente (46, 47) angeordnet sind, welche erste Mischelemente (46) mit einem angetriebenen, ersten Rotationselement (48) verbunden sind, und welche zweiten Mischelemente (47) mit einem zur gegenläufigen Rotation im Vergleich zum ersten Rotationselement (48) angeordneten, angetriebenen zweiten Rotationselement (49) verbunden sind.

25. Anlage nach einem der Ansprüche 15 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine Ausbringungsvorrichtung (51) umfasst, welche Ausbringungsvorrichtung (51) eine der Ausgabeöffnung (18) der Mischkammer (3) zugewandte Einlassöffnung (52) aufweist.

26. Anlage nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausbringungsvorrichtung (51) eine Zellenradschleuse (53) mit einem angetriebenen, insbesondere drehzahlverstellbar angetriebenen Rotor (54) umfasst, und dass die Ausbringungsvorrichtung (51) in einem von der Einlassöffnung (52) entlang einer Umlaufdrehrichtung (56) des Rotors (54) distanzierten Bereich (57), einen Druckluftanschluss (58) und einen Ausbringungsanschluss (59) aufweist, welche Anschlüsse (58, 59) jeweils Öffnungen zur Durchführung eines Druckluftstromes aufweisen, und welche Anschlüsse (58, 59) bezüglich der Rotationsachse (55) an gegenüberliegenden Enden der Ausbringungsvorrichtung (51) angeordnet sind, und welche Anschlüsse (58, 59) zur Führung des Druckluftstromes in einer zumindest vorwiegend parallel zur Rotationsachse (55) des Rotors (54) weisenden Richtung ausgestaltet und angeordnet sind.

27. Anlage nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass der Rotor (54) geschwungen ausgeformte Rotorblätter (60), bestehend aus einem Hartplastik-Kunststoff, aufweist, welche Rotorblätter (60) bezüglich der Umlaufdrehrichtung (56) federblattartig in der Zellenradschleuse (53) angeordnet sind.

28. Anlage nach einem der Ansprüche 15 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass sie ein für die Montage auf einem Transportmittel, insbesondere auf einem Lastkraftwagen vorgesehenes Traggestell (66) umfasst.

29. Anlage nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, dass sie ein mit der Bindemittelzufuhrvorrichtung (11) verbundenes Bindemittellagerungsbehältnis (42) für das Bindemittel umfasst.

30. Transportmittel, insbesondere Lastkraftwagen, dadurch gekennzeichnet, dass es eine Anlage nach Anspruch 28 oder 29 aufweist.

**Fig.1**

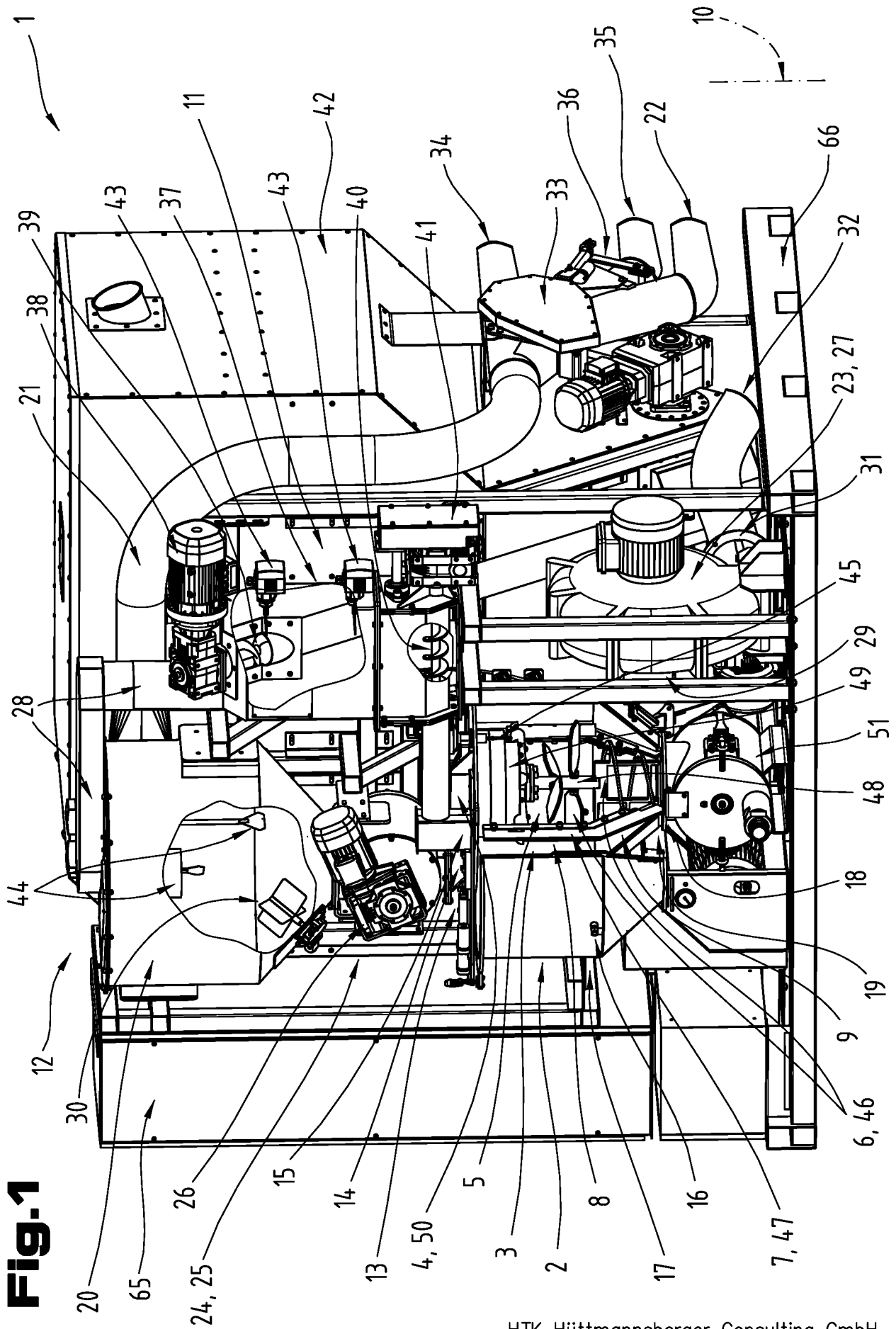


Figure 1 is a perspective view of a circular, multi-segmented device, likely a medical device. The device features a central circular opening and a complex internal structure. Various components are labeled with numbers: 1 (top edge), 2 (top edge), 3 (top edge), 4 (top edge), 5 (top edge), 6 (top edge), 7 (top edge), 8 (top edge), 9 (top edge), 10 (top edge), 11 (top edge), 12 (top edge), 13 (top edge), 14 (top edge), 15 (top edge), 16 (top edge), 17 (top edge), 18 (top edge), 19 (top edge), 20 (top edge), 21 (top edge), 22 (top edge), 23 (top edge), 24 (top edge), 25 (top edge), 26 (top edge), 27 (top edge), 28 (top edge), 29 (top edge), 30 (top edge), 31 (top edge), 32 (top edge), 33 (top edge), 34 (top edge), 35 (top edge), 36 (top edge), 37 (top edge), 38 (top edge), 39 (top edge), 40 (top edge), 41 (top edge), 42 (top edge), 43 (top edge), 44 (top edge), 45 (top edge), 46 (top edge), 47 (top edge), 48 (top edge), 49 (top edge), 50 (top edge), 51 (top edge), 52 (top edge), 53 (top edge), 54 (top edge), 55 (top edge), 56 (top edge), 57 (top edge), 58 (top edge), 59 (top edge), 60 (top edge), 61 (top edge), 62 (top edge), 63 (top edge), 64 (top edge).

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:  
**B28C 5/00** (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:  
**B28C 5/00** (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):  
B28C

Konsultierte Online-Datenbank:  
EPODOC, WPI, TXT

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **16.12.2016** eingereichten Ansprüchen **1-30** erstellt.

| Kategorie <sup>*)</sup> | Bezeichnung der Veröffentlichung:<br>Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder),<br>Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich | Betreffend<br>Anspruch |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| A                       | DE 3544140 A1 (BHS BAYERISCHE BERG) 19. Juni 1987<br>(19.06.1987)<br>Figuren                                                                                           | 1-30                   |
| A                       | DE 4203571 A1 (THERMOZELL ENTWICKLUNGS UND VE)<br>12. August 1993 (12.08.1993)<br>Figuren                                                                              | 1-30                   |
| A                       | DE 4243065 A1 (THERMOZELL ENTWICKLUNGS UND VE)<br>18. November 1993 (18.11.1993)<br>Figuren                                                                            | 1-30                   |

Datum der Beendigung der Recherche:  
25.09.2017

Seite 1 von 1

Prüfer(in):  
WANKMÜLLER Alfred

<sup>\*)</sup> **Kategorien** der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.

- A** Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.
- P** Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.