



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
16.06.2010 Patentblatt 2010/24

(51) Int Cl.:
B65D 88/68 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09450069.1**

(22) Anmeldetag: **01.04.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
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 SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(72) Erfinder:
• **Groll, Andreas**
70567 Stuttgart (DE)
• **Salmhofer, Manfred**
8211 Grosspesendorf (AT)
• **Flitsch, Manfred**
8082 Kirchbach (AT)
• **Roth, Richard**
8322 Studenzen (AT)

(30) Priorität: **15.12.2008 AT 19492008**

(71) Anmelder: **KWB - Kraft und Wärme aus Biomasse Gesellschaft m.b.H.**
8321 St. Margarethen/Raab (AT)

(74) Vertreter: **Gibler & Poth Patentanwälte OEG Dorotheergasse 7 1010 Wien (AT)**

(54) **Flexibler Silo**

(57) Bei einem Flexibler Silo (1) mit einem Silogestell (2) und mit einer Silohülle (3), wobei die Silohülle (3) zu-

mindest teilweise vom Silogestell (3) getragen ist, wird zur zuverlässigen Entnahme von im Silo (1) gelagertem Lagergut eine Rührwerksaustragung (4) vorgeschlagen.

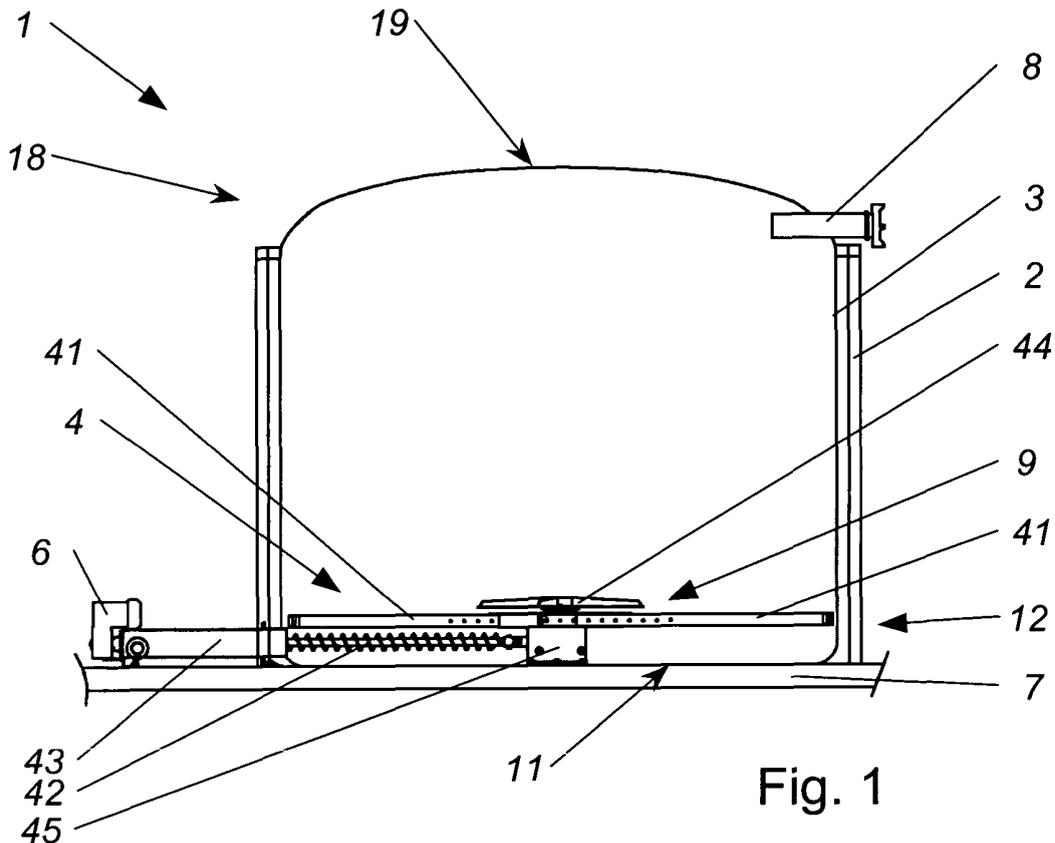


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen flexiblen Silo gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

[0002] Silos sind Großspeicher zum Lagern bzw. Speichern von Lagergut, insbesondere von Schüttgut, und sind bekannt. In Silos können Pulver, Granulate, Hack- 5 schnitzel und/oder Pellets gelagert werden. Insbesondere können Futtermittel, beispielsweise Getreide, Heizmittel, beispielsweise Holzpellets und/oder Holzhackschnitzel, und/oder Halbzeuge, beispielsweise Kunststoffgranulate und/oder Kunststoffpulver im Silo gelagert werden.

[0003] Flexible Silos werden oftmals - temporär oder dauerhaft - in Gebäude ein bzw. an Gebäude angebaut, da flexible Silos kostengünstig hergestellt werden können und kostengünstig montiert, also in die Gebäude eingebaut bzw. an diese angebaut, werden können. Das Gebäude können insbesondere ein Ein- oder Mehrfamilienhaus, ein Bürogebäude, eine Fabrik und/oder eine Fabrikhalle sein.

[0004] Flexible Silos weisen üblicherweise ein Silovolumen zwischen 0,5m³ und 100m³ auf. Die Erfindung betrifft insbesondere flexible Silos, welche ein Silovolumen zwischen 0,5m³ und 100m³ aufweisen und zur Lagerung von Heizmitteln für eine bis zwei Heizsaisons eines Gebäudes, insbesondere eines Ein- oder Mehrfamilienhauses, einer Fabrik bzw. einer Fabrikhalle, geeignet sind.

[0005] Nachteilig bei herkömmlichen flexiblen Silos ist, dass die Entnahme des Lagerguts oftmals unzuverlässig erfolgt, wobei sich die Zuverlässigkeit der Entnahme mit der Füllhöhe des flexiblen Silos oftmals ändert bzw. wobei das Entnahmesystem verstopft und zu warten bzw. zu reinigen ist. Dabei kann die Differenz der maximalen Füllhöhe zur minimalen Füllhöhe des flexiblen Silos begrenzt sein, womit der nutzbare Füllgrad des Silos begrenzt ist.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es daher einen flexiblen Silo der eingangs genannten Art anzugeben, mit welchem die genannten Nachteile vermieden werden können, aus welchem mit hoher Zuverlässigkeit das Lagergut entnommen werden kann und welcher hierbei einen hohen nutzbaren Füllgrad aufweist.

[0007] Erfindungsgemäß wird dies durch die Merkmale des Patentanspruches 1 erreicht.

[0008] Dadurch kann die Entnahme des Lagerguts besonders zuverlässig erfolgen, wobei durch die Rührwerksaustragung die Zuverlässigkeit bei der Entnahme des Lagerguts im Wesentlichen unabhängig von der Füllhöhe des Lagerguts im flexiblen Silo ist. Vorteilhaft dabei ist, dass die hohe Zuverlässigkeit der Entnahme des Lagerguts bei weitestgehend befülltem flexiblen Silo und bei weitestgehend entleertem Silo im Wesentlichen gleich ist. Vorteilhaft dabei ist weiters, dass die Differenz der Füllmenge des Lagerguts zwischen maximal befülltem und minimal befülltem Silo besonders groß sein kann, womit der nutzbare Füllgrad des flexiblen Silos be-

sonders hoch sein kann.

[0009] Insbesondere kann dabei der flexible Silo im Wesentlichen vollständig, also bis zu einer Silodecke, angefüllt werden und mittels der Rührwerksaustragung weitestgehend vollständig, also bis auf wenige Lagergutreste, entleert werden. Insbesondere bei flexiblen Silos mit einer Höhe von mehreren Metern, ist die mittels der Rührwerksaustragung ermöglichte gleichmäßige Zuverlässigkeit der Entnahme des Lagerguts sämtlichen Füllständen des Lagergutes zwischen größter Füllhöhe und 10 geringster Füllhöhe besonders vorteilhaft.

[0010] Vorteilhaft dabei ist, dass der flexible Silo eine hohe Raumausnutzung ermöglicht, welche insbesondere zwischen 80% und 90% des theoretisch verfügbaren Silovolumens beträgt. Totvolumen im flexiblen Silo kann derart gering gehalten werden.

[0011] Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 10.

[0012] Aufgabe der Erfindung ist es ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 10 anzugeben, mit welchem die eingangs genannten Nachteile vermieden werden können, und mit welchem das im flexiblen Silo gelagerte Lagergut - unabhängig der aktuellen Füllhöhe des Lagergutes im flexiblen Silo - mit hoher Zuverlässigkeit entnommen werden kann.

[0013] Erfindungsgemäß wird dies durch die Merkmale des Patentanspruches 10 erreicht.

[0014] Vorteilhafterweise kann das Lagergut in diesem Verfahren unabhängig der Füllhöhe des Lagerguts im Silo, also unabhängig des Füllstandes, mit hoher und insbesondere konstanter Zuverlässigkeit aus dem flexiblen Silo gefördert werden und derart die vorstehend genannten Vorteile ermöglicht gewährleistet werden können.

[0015] Die Unteransprüche, welche ebenso wie die Patentansprüche 1 und 10 gleichzeitig einen Teil der Beschreibung bilden, betreffen weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung.

[0016] Die Erfindung wird unter Bezugnahme auf die beigeschlossenen Zeichnungen, in welchen lediglich bevorzugte Ausführungsformen beispielhaft dargestellt sind, näher beschrieben. Dabei zeigt:

Fig. 1 schematisch im Schnitt eine Seitenansicht auf den flexiblen Silo einer bevorzugten ersten Ausführungsform in der Betriebslage des Silos;

Fig. 2 den Silo nach Fig. 1 schematisch im Schnitt in einer Aufsicht;

Fig. 3 den Silo einer vorteilhaften zweiten Ausführungsform schematisch in einer Schrägansicht und mit teilweise geschnittener Ansicht der Silohülle;

Fig. 4 den Silo einer vorteilhaften dritten Ausführungsform schematisch in einer Schrägansicht und mit teilweise geschnittener Ansicht der Silohülle; und

Fig. 5 den Silo einer vorteilhaften vierten Ausführungsform schematisch in einer Schrägansicht und mit teilweise geschnittener Ansicht der Silohülle.

[0017] Die Fig. 1 bis 5 zeigen unterschiedliche Ansichten einer bevorzugten ersten sowie einer vorteilhaften zweiten, einer vorteilhaften dritten und einer vorteilhaften vierten Ausführungsform eines flexiblen Silos 1 mit einem Silogestell 2 und mit einer Silohülle 3, wobei die Silohülle 3 zumindest teilweise vom Silogestell 3 getragen ist. Bei dem Silo 1 ist zur zuverlässigen Entnahme von im Silo 1 gelagertem Lagergut vorgeschlagen eine Rührwerksaustragung 4 vorgesehen.

[0018] Derart können die eingangs genannten Nachteile vermieden werden. Überraschend hat sich dabei gezeigt, dass die Zuverlässigkeit der Entnahme des Lagerguts aus dem Silo 1 dabei mit veränderlichem Füllstand des Silos 1 im Wesentlichen konstant bleibt und insbesondere konstant hoch bleiben kann. Dies kann die anschließende Weiterbeförderung des Lagerguts verbessern bzw. erleichtern. Vorteilhaft dabei ist insbesondere, dass der flexible Silo 1 dabei komplett, also bis an eine Silodecke, mit Lagergut aufgefüllt werden kann. Vorteilhaft dabei ist weiters, dass der flexible Silo 1 besonders gründlich entleert werden kann, insbesondere bis auf wenige Lagergutreste des möglichen Füllvolumens. Die Differenz des nutzbaren maximalen Füllgrades des Silos 1 und des nutzbaren minimalen Füllgrades ist dabei besonders hoch.

[0019] Der flexible Silo 1 kann als sogenannter Sack-silo ausgebildet sein. Dabei ist die Silohülle 3 sackförmig, insbesondere also folienförmig, ausgebildet und kann derart - da formflexibel - als flexible Silohülle 3 bezeichnet werden. Insbesondere kann die Silohülle 3 dabei als Gewebefolie ausgebildet sein, womit der Silo 1 auch als Gewebetank bezeichnet werden kann. Insbesondere kann die Silohülle 3 eine staubdicht und antistatisch ausgeführte Gewebefolie umfassen. In vorteilhafter Weiterbildung kann die Silohülle 3 im Bodenbereich des flexiblen Silos 1 mit einem Nässeschutz versehen sein. Ebenso kann die Silohülle 3 plattenförmig oder blechförmig ausgebildet sein, wobei die Silohülle 3 insbesondere eine oder mehrere Kunststoffplatten bzw. eine oder mehrere Metallbleche umfassen kann.

[0020] Der flexible Silo 1 kann in seiner Grundfläche rund, quadratisch, rechteckig, oder mehreckig ausgebildet sein. Für die Montage des flexiblen Silos 1 kann sich auf einer Seite der Silohülle 3 eine Reißverschluss-Einstiegstüre befinden.

[0021] Das Silogestell 2 ist dabei zum wenigstens teilweisen Tragen der Silohülle 3 vorgesehen sein und kann die Silohülle 3 und den Silo 1 insbesondere zur Seite hin stützen. Das Silogestell 2 ist auf einem Untergrund 7 aufgestellt und ist zur stabilen Aufstellung des Silos 1 sowie zum Einleiten von - insbesondere gewichtsbedingten - Kräften vom Silo 1 in den Untergrund 7 vorgesehen. Das Silogestell 2 kann den Silo 1 in seiner gewünschten Lage halten und ein Kippen verhindern und kann ein Zusammenfallen der Silohülle 3 sowohl bei der Befüllung als auch bei der Entleerung verhindern. Das Silogestell 2 kann einen verzinkten Stahlrahmen umfassen.

[0022] Der flexible Silo 1 kann - abhängig von den ört-

lichen Brandschutzbestimmungen - entweder direkt in einem Heizraum, in einem für den flexiblen Silo 1 vorgesehenen Raum, insbesondere einen Lagerraum, und/oder im Freien, insbesondere witterungsgeschützt im Freien, aufgestellt werden.

[0023] In besonders vorteilhafter Weise kann vorgesehen sein, dass - in Betriebslage des Silos 1 gesehen - die Rührwerksaustragung 4 benachbart zu einem Siloboden 11 angeordnet ist. Vorteilhaft dabei ist, dass der Siloboden 11 - wie in Fig. 1 bis 5 dargestellt - im Wesentlichen eben ausgeführt sein kann und wenigstens bereichsweise auf dem Untergrund 7 aufliegen kann. Vorteilhaft dabei ist, dass die Gewichtskräfte des im Silo 1 gelagerten Lagergutes - zumindest teilweise - von der Silohülle 3 im Bereich des Silobodens 11 aufgenommen und im Wesentlichen unmittelbar in den Untergrund 7 eingeleitet werden können, womit diese Kräfte nicht über die Silohülle 3 und das Silogestänge 2 in den Untergrund 7 eingeleitet werden müssen.

[0024] Dadurch, dass der Silo 1 dabei in seiner Grundfläche weitestgehend gleichmäßig bis zum Untergrund 7 verläuft, kann der Silo 1 größtenteils selbsttragend bzw. selbst stehend ausgebildet sein. Vorteilhaft dabei ist, dass hierbei sowohl das Silogestell 2 als auch die Silohülle 3 weniger belastet werden, womit der Silo 1 dabei eine höhere Lebensdauer aufweisen kann bzw. womit das Silogestell 2 bzw. die Silohülle 3 leichter und mit weniger Materialeinsatz ausgebildet werden können. Insbesondere müssen nicht so starke Gewebe wie bei herkömmlichen Sacksilos verwendet werden. Vorteilhaft dabei ist, dass damit sowohl die Herstellkosten als auch das Eigengewicht des Silos 1 verringert werden kann.

[0025] Also besonders Vorteilhaft hat sich beim erfindungsgemäßen Silo 1 erwiesen, dass das nicht ausgefragene Lagergut bei der Bewegung der Rührwerksaustragung 4 durchmischt wird, womit einer Entmischung des Lagergutes im Silo 1 entgegengewirkt werden kann. Auch dies hat sich zur Erreichung der gleichmäßig hohen Zuverlässigkeit der Entnahme des Lagergutes als vorteilhaft erwiesen.

[0026] Das Lagergut kann beispielsweise granulatformig, pulverförmig und/oder hackschnitzelförmig ausgebildet sein. Diese Lagergutform weisen beispielsweise Biomasse, Futtermittel, Kunststoffe und/oder Holzhackschnitzel auf. Das Lagergut kann beispielsweise ein Brennstoff zu Befuerung einer Biomassefeuerung sein.

[0027] Der flexible Silo 1 kann mit einer Höhe zwischen 1m und 15m ausgebildet sein. Insbesondere kann der flexible Silo 1 eine Höhe zwischen 1,5m und 4m aufweisen und zur Anordnung in Räumen, insbesondere in Kellerräumen, vorgesehen sein. Insbesondere kann der flexible Silo 1 für einen Füllinhalt von 2,2 bis 10,5 Tonnen vorgesehen sein.

[0028] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Silohülle 3 im Bereich, in welchem die Rührwerksaustragung 4 angeordnet ist, verstärkt ausgebildet ist. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass der Siloboden 11 - bei lagerungsüblicher Belastung - formstabil ausgebil-

det ist. Dazu kann der Siloboden 11 beispielsweise als Formteil ausgebildet sein. Vorteilhaft dabei ist, dass der Siloboden 11 gegenüber einem Aufscheuern geschützt sein kann.

[0029] Die Silohülle 3 kann auch seitlich des wenigstens einen Rührwerksarms 41 verstärkt ausgebildet sein, wobei der Rührwerksarm 41 insbesondere im Bodenbereich 12 des Silos 1 angeordnet sein kann. Dazu kann die Silohülle 3 im gesamten Bodenbereich 12 verstärkt ausgebildet sein. Derart kann vorgesehen sein, dass der Silo 1 im Bereich, in welchem die Rührwerksausstragung 4 angeordnet ist, verstärkt ausgebildet ist, womit erwirkt sein kann, dass der gesamte Bodenbereich 12 - bei lagerungsüblicher Belastung - formstabil ausgebildet ist. Dabei kann verhindert sein, dass Bewegungen des Rührwerksarms 41 die Silohülle 3 deutlich sichtbar verformen.

[0030] Insbesondere kann hiezu der Bodenbereich 12 des Silos 1 als wannenförmiges Formteil ausgebildet sein, wobei Wannenseitenflächen des wannenförmigen Formteils vom Siloboden 11 zumindest bis zu den Rührwerksarmen 41 reichen. Vorteilhaft ist, dass dabei die Silohülle 3 im gesamten Bodenbereich 12 - welcher hierbei üblicherweise der meist belastete Bereich der Silohülle 3 ist - gegenüber einem Aufscheuern geschützt sein kann.

[0031] Vorteilhafterweise kann der Siloboden 11 und/oder die Silohülle 3 im gesamten Bodenbereich 12 dabei aus Holz, Metall und/oder aus Kunststoff ausgebildet sein.

[0032] Der Siloboden 11 und/oder die Silohülle 3 im gesamten Bodenbereich 12 können einstückig oder mehrstückig ausgebildet sein. Der mehrstückige Siloboden 11 und/oder die Silohülle 3 im gesamten Bodenbereich 12 können klappbar ausgebildet sein, wodurch der einfache Transport des Silos 1 gewährleistet sein kann.

[0033] Weiters kann vorgesehen sein, dass der Siloboden 11 konisch ausgebildet ist, wobei die Bodenfläche des Silobodens 11 entweder größer oder kleiner als die mittlere Silofläche im horizontalen Schnitt durch den Silo 1, also in Draufsicht auf den Silo 1 im jeweiligen Schnitt, ausgebildet sein kann. Dabei kann auf individuelle räumliche Gegebenheiten der Umgebung eingegangen werden.

[0034] Die Silohülle 3 kann - wenigstens im Bereich des Silobodens 11 - wasserundurchlässig ausgebildet sein. Besonders vorteilhaft hat sich die Verwendung von einem wasserundurchlässigen Gewebe als Silohülle 3 erweisen. Die Silohülle 3 kann dabei kunststoffbeschichtet bzw. als Kunststoffplane ausgebildet sein. Vorteilhaft dabei ist, dass das Lagergut derart von Schmutz und Wasser geschützt aufbewahrt werden kann.

[0035] Das Silogestell 2 kann mehrere stabförmige Stangen umfassen und kann aus Holz, Kunststoff und/oder Metall ausgebildet sein. Insbesondere kann das Silogestell 2 mehrere Stahlstangen umfassen.

[0036] In besonders vorteilhafter Weise kann vorgesehen sein, dass das Silogestell 2 Verstellmittel 21 zur

Verstellung des maximalen Fassungsvermögens Silos 1 umfasst. Mittels der Verstellmittel 21 kann die das Fassungsvermögen des Silos 1, welches als Silovolumen bezeichnet werden kann, einfach und schnell verstellt werden. Die Rührwerksausstragung 4 hat sich dabei als besonders vorteilhaft erwiesen: Da sich beim erfindungsgemäßen flexiblen Silo 1 die Zuverlässigkeit der Austragung des Lagerguts in Abhängigkeit des Füllstandes, insbesondere der Füllhöhe, des Silos 1 im Wesentlichen nicht ändert, so kann dabei die Silohöhe stark verändert werden. Derart kann das Silovolumen beim erfindungsgemäßen flexiblen Silo 1 besonders stark variiert werden, insbesondere um bis zu 250% variiert werden, womit die Verstellmittel 21 hier besonders nützlich sein können.

[0037] Insbesondere wenn ein Großteil der Gewichtskräfte des Lagerguts nicht aufs Silogestell 2 übertragen wird, sondern vielmehr über den Siloboden 11 direkt in den Untergrund 7 eingeleitet werden, müssen die Verstellmittel 21 lediglich geringe Kräfte aufnehmen und können dementsprechend einfach und kostengünstig ausgebildet sein.

[0038] Vorteilhafterweise kann dabei vorgesehen sein, dass das Silogestell 2 mittels der Verstellmittel 21 höhenverstellbar ausgebildet ist, damit der Silo 1 an unterschiedliche Raumhöhen angepasst werden kann. Derartige Verstellmittel 21 sind schematisch in Fig. 4 und 5 dargestellt. Insbesondere können einzelne Gestänge- teile des Silogestells 2 längsverstellbar, also auseinanderziehbar bzw. ineinandersteckbar, ausgebildet sein.

[0039] Das Silogestell 2 kann auch aufklappbar oder ausziehbar ausgebildet sein. Dabei kann die Silohülle 3 Silogewebe im zusammengeklappten Zustand des Silogestells 2 vormontiert sein. Vorteilhaft dabei ist, dass bei der Errichtung des Silos 1 dieser im Wesentlichen lediglich aufgeklappt werden muss, womit die Montage insbesondere besonders zügig und kostengünstig erfolgen kann. Derartige Silos 1 können insbesondere für ein- bis mehrtägige Veranstaltungen, beispielsweise für Messen, Livedarbietungen, Konzerte und dergleichen, besonders kostengünstig oftmals auf und wieder abgebaut werden.

[0040] In einer anderen vorteilhaften Ausführungsform des Silos 1 kann vorgesehen sein, dass die Silohülle 3 insgesamt - bei verwendungsüblicher Belastung, also bei Belastungen wie diese beim Befüllen und beim Entnehmen des Lagergutes auf den Silo 1 wirken - im Wesentlichen formstabil ausgebildet sein kann. Dazu kann die Silohülle 3 aus mehreren Platten bestehen, welche relativ zueinander geklappt bzw. verstellt werden können.

[0041] Für die Montage des Silos 1 kann eine Türe im Silo 1 vorgesehen werden, welche jedoch nicht zwingend zur Befüllung benötigt wird. Dies kann für den Servicefall vorgesehen sein. Sofern die Türe im Bereich der Silodecke angeordnet ist, kann durch diese die Beschickung des Silos 1 erfolgen, beispielsweise durch einschütten.

[0042] Die Befüllung kann mit wenigstens einer Einblasdüse 8 erfolgen, wie diese in Fig. 1 und 2 dargestellt

ist. Die dazu vom Silo 1 umfasste Einblasdüse 8 kann insbesondere im oberen Bereich 18 des Silos 1 angeordnet sein.

[0043] Insbesondere kann die Einblasdüse 8 höhenverstellbar ausgebildet sein. Vorteilhaft dabei ist, dass die Einblasdüse 8 bei leerem Silo bzw. im Wesentlichen leeren Silo nach unten gefahren werden kann. Vorteilhaft dabei ist, dass eine Fallhöhe - in welcher das eingeblasene Lagergut im freien Fall nach unten fällt - zwischen Einblasdüse 8 und dem im Silo 1 befindlichen Lagergut gering gehalten werden kann. Dies kann insbesondere bei empfindlichen Lagergut von Vorteil sein. Dabei kann zumindest eine der wenigstens einen Einblasdüse 8 mit steigender Lagergut-Füllhöhe des Silos 1 im Wesentlichen gemeinsam mit nach oben bewegt, insbesondere nach oben verschoben, werden.

[0044] Vorteilhafterweise, insbesondere in Zusammenhang mit der höhenverstellbaren Einblasdüse 8, kann vorgesehen sein, dass die Silohülle 3 wenigstens - in Betriebslage des Silos 1 gesehen - im oberen Bereich 18 des Silos 1 als flexibles Silogewebe ausgebildet ist und dass dieses flexible Silogewebe - gegenüber dem Silogestell 2 - mit einem Übermaß 19 nach oben hin zugeschnitten ist, wie dies in Fig. 1 dargestellt ist. Bei dem - in Betriebslage des Silos 1 gesehen - nach oben gerichteten Übermaß 19 kann vorgesehen sein, dass die Einblasdüse 8 nach oben hin über das obere Ende des Silogestells 2 hinaus geschoben wird und das der Silo 1 nach oben hin obere Ende des Silogestells 2 hinaus befüllt wird. Vorteilhaft dabei ist, dass das maximal mögliche Silovolumen bei gleichbleibender Geometrie des Silogestells 2 vergrößert werden kann. Vorteilhaft dabei ist weiters, dass der Silo 1 weiterhin leicht aufgebaut werden kann und dass die durch das Übermaß 19 der Silohülle 3 und die Höhenverstellbarkeit der Einblasdüse 8 verursachten Mehrkosten gering sind. Wenn der Silo 1 wenigstens teilweise entleert ist, ist dabei vorteilhaft, dass die Einblasdüse 8 nach unten bewegt werden kann und das Übermaß 19 der Silohülle 3 im Wesentlichen selbsttätig nach unten zusammenfallen kann, womit die Silohülle 3 im Wesentlichen lediglich dann über das Silogestell 2 nach oben hin hinaus ragt, wenn zusätzliches, insbesondere kurzfristig zusätzliches, Silovolumen benötigt wird. Das mit Lagergut befüllte Übermaß 19 kann insbesondere höckerförmig ausgebildet sein kann, wie dies in Fig. 1 dargestellt ist, wobei das Übermaß 19 relativ zum Silogestell 2 auch stärker ausgeprägt sein kann, als dies in Fig. 1 dargestellt ist.

[0045] Die in Fig. 1 bis 5 gezeigte Rührwerksaustragung 4, welche in vorteilhafter Weise zur Förderung von Biomasse aus einem Silo 1 in eine Biomassefeuerung geeignet ist, umfasst auch ein Rührwerk 9 mit einer Hauptdrehachse und kann insbesondere zur wenigstens bereichsweise bodennahen Anordnung vorgesehen sein. Das Rührwerk 9 ist zum Rühren im Silo 1 vorgesehen und kann dazu die sich im Wesentlichen horizontal drehenden Bauteile der Rührwerksaustragung 4 umfassen, also insbesondere wenigstens den zumindest einen

Rührwerksarm 41 und eine zentrale Rührwerkswelle, welche den zumindest einen Rührwerksarm 41 hält. Die Rührwerksaustragung 4 umfasst dabei das Rührwerk 9 und die zwischen dem Rührwerk und dem Siloboden 11 angeordnete Förderschnecke 42.

[0046] Die Hauptdrehachse des Rührwerkes 9 kann insbesondere im Wesentlichen lotrecht angeordnet sein.

[0047] In Gebrauchslage der Rührwerksaustragung 4 gesehen - wie in Fig. 1 bis 5 dargestellt - kann unter dem Rührwerk 9 die Förderschnecke 42 angeordnet sein.

[0048] Die Förderschnecke 42 kann insbesondere in Richtung einer im Wesentlichen horizontalen Ebene freiliegend, und insbesondere im Wesentlichen waagrecht, angeordnet sein.

[0049] Die Bodenfläche des Silos 1, also der Siloboden 11, kann im Wesentlichen in einer horizontalen Ebene angeordnet sein und kann dabei im Wesentlichen eben ausgebildet sein. Vorteilhaft dabei ist, dass der Siloboden 11 dabei im Wesentlichen eben und großflächig auf dem Untergrund 7 aufliegen kann und dass dabei das Gewicht des Lagerguts im Wesentlichen unmittelbar vom Untergrund 7 getragen werden kann. Derart kann das Silogestänge 2 entlastet werden und/oder dementsprechend dünner, leichter und/oder kostengünstiger ausgebildet werden.

[0050] Insbesondere kann auch in diesem Zusammenhang vorgesehen sein, dass die Hauptdrehachse des Rührwerkes 9 der Rührwerksaustragung 4 im Wesentlichen lotrecht auf den im Wesentlichen waagerechten Siloboden 11 angeordnet ist, wobei die Hauptdrehachse des Rührwerkes 9 dabei innerhalb von 5°, insbesondere innerhalb von 3°, bevorzugt innerhalb von 2°, zu einer Lotrechten orientiert sein kann. Derart kann der Rührwerksarm der Rührwerksaustragung 4 im Wesentlichen parallel zum Siloboden 11 wirken.

[0051] In vorteilhafter Weiterbildung kann vorgesehen sein, dass die Förderschnecke 42 im Wesentlichen waagrecht, angeordnet ist, wobei die Förderschnecke 42 besonders vorteilhaft zur Förderung der Biomasse, des Futtermittels und/oder des Kunststoffgranulates aus dem Silo 1 vorgesehen sein kann.

[0052] Mit dem Silo 1 kann vorgesehen sein, dass das Lagergut in einem Entnahmeschritt von der Rührwerksaustragung 4 erfasst und aus dem flexiblen Silo 1 ausgelesen wird, also aus dem Silo 1 hinausgefördert wird. Die Austragung kann dabei insbesondere im Bodenbereich 12 des Silos 1 erfolgen.

[0053] Insbesondere kann dabei vorgesehen sein, dass das Lagergut im Entnahmeschritt mittels wenigstens dem einen Rührwerksarm 41 des Rührwerkes 9 der Rührwerksaustragung 4 bewegt wird.

[0054] Insbesondere kann dabei vorgesehen sein, dass das Lagergut im Entnahmeschritt mittels der Förderschnecke 42 aus dem Silo 1 hinausgefördert wird.

[0055] Der flexible Silo 1 ermöglicht insbesondere ein Verfahren zur Förderung von Biomasse in eine Biomassefeuerung aus dem Silo 1, wobei die Biomasse im Silo 1 mittels der Rührwerksaustragung 4 bewegt, durch-

mischt und aus dem Silo 1 ausgetragen werden kann.

[0056] Bei einer - nicht dargestellten anderen - weiteren vorteilhaften Ausführungsform des Silos 1 kann vorgesehen sein, dass der Siloboden 11 vorbestimmbar geneigt zur horizontalen Ebene angeordnet ist, insbesondere zwischen 5° und 30°, und dass die Hauptdrehachse des Rührwerks 9 der Rührwerkaustragung 4 im Wesentlichen lotrecht auf den derart geneigten Siloboden 11 angeordnet ist. Auch dabei kann der Rührwerksarm der Rührwerkaustragung 4 im Wesentlichen parallel zum Siloboden 11 wirken.

[0057] In diesem Zusammenhang kann vorgesehen sein, dass die Förderschnecke 42 im Wesentlichen parallel zum Siloboden 11 angeordnet ist, wobei insbesondere vorgesehen sein kann, dass die Förderschnecke 42 das Lagergut beim Austrag aus dem Silo 1 in Richtung der tieferliegenden Bereiche des Silobodens 11 fördert.

[0058] Die Rührwerksaustragung 4 und der flexible Silo 1 können zusammen eine Lagereinrichtung zur Lagerung von Lagergut ausbilden. Die Lagereinrichtung kann insbesondere zur Befuerung einer Biomassefeuerung vorgesehen sein. Biomassefeuerungen und

[0059] Biomassefeuerungsanlagen werden verstärkt zum Heizen von Gebäuden, insbesondere von Ein- oder Mehrfamilienhäusern oder von gewerblich genutzten Gebäuden verwendet. Für den Betreiber der Biomassefeuerungsanlage ist eine größtmögliche Nutzung des Brutto-Silovolumens sehr wichtig, um bei möglichst kleinem Platzbedarf - idealerweise - wenigstens die Gesamtjahresbedarfsmenge an Heizmaterial, also an Biomasse, lagern zu können.

[0060] Vorteilhaft bei dem erfindungsgemäßen Silo 1 ist, dass der verfügbare Platz gut, insbesondere zu einem prozentuell hohen Anteil, genutzt werden kann. Vorteilhaft dabei ist, dass der Silo 1 einfach, gleichmäßig und kostengünstig entleert werden kann. Vorteilhaft dabei ist, dass die Lagereinrichtung besonders flexibel und schnell aufgebaut werden kann.

[0061] Insbesondere kann der Silo 1 temporär installiert werden. Beispielsweise - wenn der Silo 1 für die Befuerung einer Biomassefeuerung verwendet wird, kann die Silohülle 3 über die Sommermonate eingeklappt, eingerollt und/oder abmontiert werden und der dabei frei werdende Raum innerhalb des Gestänges 2 kann verwendet werden. Vorteilhaft dabei ist, dass das Rührwerk 9 niedrig, also benachbart zum Untergrund 7, angeordnet ist, einfach abgedeckt werden kann und dabei geschützt sein kann.

[0062] Vorteilhaft dabei ist weiters, dass der Großteil der beweglichen Teile der Lagereinrichtung von außerhalb des Silos 1 und bei einem befüllten Silo 1 zugänglich sein können und gegebenenfalls bei befülltem Silo 1 ausgetauscht werden können.

[0063] In vorteilhafter Weiterbildung kann vorgesehen sein, dass die Förderschnecke 42 und das Rührwerk 9 mittels eines Winkelgetriebes 45 wirkverbunden sind. Dadurch können die Förderschnecke 42 und das Rührwerk 9 einfach und kostengünstig mittels eines gemein-

samen Antriebs angetrieben werden. Auch hierbei können die Förderschnecke 42 bevorzugt im Wesentlichen um eine horizontale Achse, also um bis zu plus/minus 5°, insbesondere 3°, bevorzugt 2°, um die horizontale Achse, und das Rührwerk 9 im Wesentlichen lotrecht, also um bis zu plus/minus 5°, insbesondere 3°, bevorzugt 2°, um eine vertikale Achse, rotierbar angeordnet sein und rotiert werden. Ebenso vorteilhafterweise kann das Rührwerk 9 an dem Winkelgetriebe 5 gelagert und gestützt sein und mittels der Förderschnecke 42 angetrieben werden, wobei die Förderschnecke 42 siloextern, also von außen, angetrieben werden kann.

[0064] Bevorzugt kann vorgesehen sein, dass ein Gehäuse des Winkelgetriebes 45 zur zumindest bereichsweise bodennahen Anordnung des Rührwerkes 9 ausgebildet ist. Dabei kann das Rührwerk 9 mittels des Gehäuses bodennah und lagefest im Silo 1 angeordnet werden, womit der Aufbau und der Platzbedarf zur Anordnung des Rührwerks 9 im Silo 2 gering sein kann.

[0065] In vorteilhafter Weiterbildung kann das Rührwerk 9 mittels des Gehäuses unmittelbar am Untergrund 7 befestigt werden. Dabei kann die Belastung des Silobodens 11 besonders gering gehalten werden.

[0066] Die Hauptdrehachse kann vorteilhafter Weise im Wesentlichen zentralsymmetrisch in Bezug auf den Innenraum des Silos 1 angeordnet sein, wie dies in Fig. 1 bis 5 dargestellt ist. Derart kann das Rührwerk 9 in Bodennähe und - in Aufsicht gesehen - im Zentrum des Silobodens 11 ausgebildet sein.

[0067] Vorteilhafterweise kann vorgesehen sein, dass der zumindest eine Rührwerksarm 41 als Federblatt ausgebildet ist. Der Rührwerksarm 41 kann sich dabei - dem Widerstand entsprechend - federnd verformen. Ebenso kann in diesem Zusammenhang vorgesehen sein, dass der zumindest eine Rührwerksarm 42 als federzugbetätigter Gelenkarm ausgebildet ist.

[0068] Dadurch kann der Rührwerksarm 42 in Abhängigkeit einer Gewichtsbelastung, welche sich aufgrund des Füllstandes, insbesondere des Füllgrades, des Silos 1 ergibt, komplett eingefahren und/oder angelegt oder teilweise bzw. vollständig ausgefahren und/oder ausgeklappt sein, wobei sich das Federblatt selbst verformt und wobei der federzugbetätigte Gelenksarm mit zumindest einem Gelenk gelenkig und/oder faltbar zusammenfaltbar ist und die Verformung zum Ausfahren und/oder Ausklappen sowie zum Einklappen und/oder Einfahren des federzugbetätigten Gelenksarms federzugbetätigt erfolgt. Im eingefahrenen und/oder angelegten Zustand des Rührwerksarmes 42 überstreicht der Rührwerksarm 42 bei einer kompletten Rotation, also bei zumindest einer vollständigen Umdrehung, um die Hauptdrehachse des Rührwerkes 9 lediglich eine kleine Fläche, womit lediglich wenig Biomasse mittels der Rührwerksaustragung 4 gerührt wird. Im ausgefahrenen und/oder ausgeklappten Zustand des Rührwerksarmes 42 überstreicht der Rührwerksarm 42 bei einer kompletten Rotation um die Hauptdrehachse des Rührwerks 9 eine große Fläche - wie diese in Fig. 1 bis 5 dargestellt ist -

und kann insbesondere die maximal mögliche Fläche überstreichen, womit viel Lagergut vom Rührwerk 9 gerührt werden kann.

[0069] Vorteilhaft dabei ist, dass die Größe der pro Rotation des Rührwerks 9 überstrichene Fläche vorgebar gewichtsbelastungsabhängig ausgebildet sein kann. Vorteilhaft dabei ist, dass das Rührwerk 9 bei gefülltem Silo 1 wenig Lagergut bewegt, insbesondere wenig rührt, womit der Antrieb des Rührwerks 9 wenig belastet wird, womit der Antrieb wenig Energie benötigt und womit das Lagergut nicht unnötig bewegt, geschert und/oder zerrieben wird. Vorteilhaft dabei ist, dass das Rührwerk 9 bei kaum gefülltem Silo 1 viel Lagergut rührt und/oder bewegt, womit sichergestellt sein kann, dass das Lagergut mit der Förderschnecke 42 kontaktiert wird und derart die Förderschnecke 42 das Lagergut zuverlässig aus dem Silo 1 ausgetragen, also hinausfördert, werden kann.

[0070] Bei einer - nicht dargestellten - weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Rührwerksaustragung 1 kann vorgesehen sein, dass das Rührwerk 9 durch einen eigenen Antrieb, insbesondere unabhängig von der Förderschnecke 42, angetrieben wird. Dabei kann vorteilhafterweise vorgesehen sein, dass die Rotation des Rührwerks 9 lagerfüllstandsabhängig, insbesondere gewichtsabhängig, gesteuert wird, wobei sich der eigene Antrieb lediglich einschaltet, wenn ein Kontakt des Lagerguts mit der Förderschnecke 42 ohne der Rotation des Rührwerks 9 nicht zuverlässig gewährleistet sein kann.

[0071] Das Rührwerk 9 kann bei der bevorzugten Ausführungsform der Rührwerksaustragung 4 zwei - insbesondere einander gegenüberliegende - Rührwerksarme 42 umfassen, womit auf das Winkelgetriebe 45 wirkende Unwuchten verhindert sein können.

[0072] Das Rührwerk 9 kann bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Rührwerksaustragung 4 drei, vier oder mehr - insbesondere gleichmäßig um den Umfang des Rührwerks 9 angeordnete - Rührwerksarme 42 umfassen.

[0073] Vorteilhafterweise kann vorgesehen sein, dass - in Gebrauchslage des Silos 1 gesehen - der vertikale Abstand einer Unterkante des Rührwerkarmes 42 zur Unterkante des Gehäuses des Winkelgetriebes 45 das 1,1 fache bis 3fache, insbesondere das 1,2fache bis 2,4fache, bevorzugt das 1,3fache bis 1,8fache des Außendurchmessers der Förderschnecke 42 beträgt. Dadurch kann gewährleistet sein, dass das Rührwerk zumindest bereichsweise benachbart zum Siloboden 11 des Silos 1, also bodennah, angeordnet ist, womit der Silo 1 besonders gut entleert werden kann. Dabei kann insbesondere auf die Ausbildung von schrägen Auskleidungen und/oder Rutschflächen zum Abrutschen des Lagerguts verzichtet werden. Dadurch kann ein Totraum im Silo 2, also ein vom Benutzer nicht zur Lagerung vom Lagergut nutzbarer Teil des Silos 2, gering sein und die Lagereinrichtung kann kostenschonend und bauraumschonend ausgebildet sein.

[0074] Vorteilhafterweise umfasst die Rührwerksaustragung 4 einen Motor 6 zum Antreiben des Rührwerks 9, wobei der erste Motor 6 den Antrieb des Rührwerks 9 ausbildet.

5 **[0075]** Insbesondere kann der erste Motor 6 auch den Antrieb weiterer beweglicher Teile der Rührwerksaustragung 4 ausbilden und kann insbesondere auch die Förderschnecke 42 antreiben.

10 **[0076]** Insbesondere kann vorgesehen sein, dass der erste Motor 6 außerhalb des Silos 1 angeordnet ist und dass der erste Motor 6, die Förderschnecke 4 und das Winkelgetriebe 45 zum Übertragen des Drehmomentes des ersten Motors 6 auf das Rührwerk 9 miteinander verbunden sind, wie in Fig. 1 bis 5 dargestellt ist. Der erste Motor 6 kann derart einfach gekühlt werden und muss nicht vor eindringendem Lagergut und/oder Lagergutstaub geschützt werden.

15 **[0077]** Die Füllgutentnahme, insbesondere die Brennstoffentnahme, bevorzugt die Pelletentnahme, aus dem flexiblen Silo kann mittels Knickschnecke oder Saugsystem erfolgen. Die Förderschnecke 42 kann hierbei als Teil der Knickschnecke ausgebildet sein. Die Knickschnecke kann sich vom Winkelgetriebe 45 bis zum ersten Motor 6 erstrecken.

20 **[0078]** Die Förderschnecke 42 kann bereichsweise innerhalb eines Förderkanals 43 angeordnet sein, wie dies in Fig. 1 bis 5 dargestellt ist.

25 **[0079]** Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Förderschnecke 42 innerhalb des Silos 1 förderkanalfrei und im Wesentlichen ab der Silohülle 3 innerhalb des Förderkanals 43 angeordnet ist. In diesem Zusammenhang kann vorgesehen sein, dass der Förderkanal 43 - wie in Fig. 1 bis 5 dargestellt - die Förderschnecke 42 vollumfänglich umschließt, wozu der Förderkanal 43 im Wesentlichen als Rohr ausgebildet sein kann.

30 **[0080]** An den Motor 6, insbesondere unmittelbar an den Förderkanal 43, kann eine, dem Silo 1 nachfolgende, Saugfördereinrichtung zur Weiterförderung des aus dem Silo 1 ausgetragenen Lagerguts angeschlossen sein.

35 **[0081]** Dabei können die außerhalb, also außenseitig, des Silos 1 angeordneten Teile insbesondere vorbekannt ausgebildet sein. Damit können auch bestehende flexible Silos 1 einfach und kostengünstig mittels der Rührwerksaustragung 4 nachgerüstet und adaptiert werden, womit bei gleich bleibendem Brutto-Silovolumen das Netto-Silovolumen erhöht werden kann. Das Brutto-Silovolumen ist dabei der zur Aufstellung des Silos 1 benötigte Raumbedarf. Das Netto-Silovolumen ist dabei das nutzbare Volumen des Silos 1 und ist gleich der Differenz zwischen größtmöglicher Silobefüllung und kleinstmöglicher Silobefüllung mit dem jeweiligen Lagergut. Das Netto-Silovolumen wird üblicherweise als Raumausnutzung bezeichnet. Die Raumausnutzung kann in vorteilhafter Weise bis zu 90%, insbesondere zwischen 80% und 90%, betragen.

55 **[0082]** Dadurch können größere Einzelgesamtmengen an Lagergut eingelagert werden, womit der Kaufpreis pro Masseneinheit und/oder pro Volumeneinheit

des Lagerguts sinken kann und womit die Heizkosten, Futterkosten und/oder Materialkosten gesenkt werden können.

[0083] Vorteilhaft dabei ist, dass hiezu lediglich Umbauarbeiten an den im Wesentlichen im Inneren des Silos 1 angeordneten Teilen der Rührwerksaustragung 4 und am Silo 1 selbst nötig sein können, womit die restlichen Anlagenteile im Wesentlichen adaptierungsfrei, einfach und kostengünstig weiterverwendet werden können.

[0084] Die Förderschnecke 42 ist als im Wesentlichen zylindrisches Bauteil mit einer zentralen Welle und einer schraubenlinienförmigen Schneckenfläche mit einer Steigung zur Förderung des Lagerguts in Richtung der außenseitig zum Silo 1 angeordneten Teilen der Rührwerksaustragung 4 ausgebildet und weist üblicherweise eine Länge zwischen 1m und 12m auf. Die Schneckenfläche ist radial nach außen vom Außendurchmesser der Förderschnecke 42, welcher üblicherweise zwischen 30mm und 200mm beträgt, begrenzt, wobei der Außendurchmesser über die Länge der Förderschnecke 42 im Wesentlichen variieren, insbesondere abgesetzt variieren, kann. Insbesondere kann die Förderschnecke 42 im vorderen Endbereich, welcher zur Anordnung im Silo 1, insbesondere im Bereich der Mitte des Silobodens 11, vorgesehen ist, der Außendurchmesser der Förderschnecke 42 kleiner sein als im hinteren Endbereich, welcher zur Anordnung im Förderkanal 43 vorgesehen sein kann. Dadurch kann die zuverlässige Förderung vom Lagergut in Richtung des Förderkanals 43 und in den Förderkanal 43 hinein gewährleistet sein.

[0085] Bevorzugt - und wie in Fig. 1 bis 5 dargestellt - kann eine Längsmittelachse der Förderschnecke 42 im Wesentlichen lagefest angeordnet sein. Dabei kann die Förderschnecke 42 am vorderen Endbereich insbesondere am Winkelgetriebe 45 und am hinteren Endbereich insbesondere im Bereich des Förderkanals 43 lagefixiert sein. Dies ermöglicht die einfache und kostengünstige im Wesentlichen freiliegende Anordnung der Förderschnecke 42 im Silo 1 und kann - in Betriebslage der Rührwerksaustragung 4 gesehen - ein Verschieben der Förderschnecke 42 und insbesondere ein Verdrehen der Förderschnecke 42 und der Längsmittelachse der Förderschnecke 42 um das Winkelgetriebe 45 zuverlässig verhindern.

[0086] Vorteilhafterweise kann die Steigung der Schneckenfläche von dem vorderen Endbereich der Förderschnecke 42 in Richtung dem hinteren Endbereich der Förderschnecke 42 zunehmen, womit auch bei einem Zerreiben des Lagerguts dieses zuverlässig und ohne einem Verstopfen der Rührwerksaustragung 4 gefördert werden kann.

[0087] Bei anderen Ausführungsformen der Förderschnecke 42 kann diese kegelförmig oder kegelstumpfförmig ausgebildet sein und derart kann die Förderschnecke 42 einen stetigen, variierenden Außendurchmesser aufweisen, wobei der Durchmesser der zentralen Welle entlang der Längserstreckung der Förder-

schncke 42 im Wesentlichen konstant oder variierend ausgebildet sein kann.

[0088] In vorteilhafter Weiterbildung des flexiblen Silos 1 kann die Förderschnecke 42 freiliegend im Silo 1 angeordnet sein, wobei der Silo 1 kanalfrei und im Wesentlichen eben ausgebildet sein kann. Besonders vorteilhaft hat sich bei der Rührwerksaustragung 4 gezeigt, dass granulatiförmiges und/oder hackschnitzelförmiges Lagergut zuverlässig mit der im Silo 1 freiliegenden Förderschnecke 42 - wie diese in Fig. 1 bis 5 dargestellt ist - gefördert, also ausgetragen, werden kann.

[0089] Im Silo 1 freiliegend bedeutet in diesem Zusammenhang, dass die Förderschnecke 42 innerhalb des Silos 1 nicht innerhalb eines Kanals angeordnet ist, sondern frei im Silo 1 liegt. Derart kann der Silo 1 ohne einem Kanal zur Aufnahme der Förderschnecke 42, also kanalfrei, ausgebildet sein, womit der Totraum im Silo 1 und die Herstellungskosten des Silos 1 gering sein können. Die Förderschnecke 42 kann sich derart im Lagergut frei drehen. Vorteilhaft dabei ist, dass - aufgrund des Fehlens des Kanals im Innenraum des Silos 1 - zu viel von der Förderschnecke 42 erfasstes und/oder gefördertes Lagergut seitlich und/oder nach oben abgleiten kann. Dadurch kann ein Verstopfen des Förderkanals 43, in welchem die Übergabe der Biomasse vom Silo 1 zu den außerhalb des Silos 1 befindlichen Teilen der Rührwerksaustragung 4 erfolgt, insbesondere im Wesentlichen selbstregulierend, verhindert sein. Derart kann die Steuerung der Förderung der Geschwindigkeit des Austrags des Lagerguts vom Silo 1 zu einer nachgeschalteten Vorrichtung einfach und zuverlässig erfolgen bzw. kann selbstregulierend ausgebildet sein.

[0090] Vorteilhaft dabei ist, dass die Förderschnecke 42 nicht auf einen Kanal abgestimmt sein muss, womit eine standardisierte Ausführungsform der Förderschnecke 42 für unterschiedliche Geometrien und unterschiedliche Größen des Silos 1 geeignet sein kann. Dadurch kann eine standardisierte Förderschnecke 42 Vor-Ort auf die benötigte Länge zugeschnitten und verbaut werden. Dadurch können teure Einzelanfertigungen der Förderschnecken 42 vermieden, sowie der Herstellungsaufwand und die Herstellungskosten des Silos 1 gesenkt werden. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Förderschnecke 42 als eine Vor-Ort ablängbare Standardförderschnecke ausgebildet ist. Vorteilhaft dabei ist, dass dabei auf Einzelanfertigungen von Förderschnecken 42 verzichtet werden kann und somit die Kosten bei Herstellung gering sind. Vorteilhaft dabei ist ebenso, dass die als Standardförderschnecke ausgebildete Förderschnecke 42 mit vorbestimmter Überlänge zum Bestimmungsort angeliefert werden kann und Vor-Ort auf die Einbaulänge abgelängt werden kann. Dadurch können Abweichungen der tatsächlichen Siloabmessungen von den planmäßigen Siloabmessungen ausgeglichen und somit kann verhindert werden, dass eine mit planmäßiger Länge vorgefertigte Förderschnecke 42 nachträglich nachgebessert, längenkorrigiert oder ausgetauscht werden muss.

[0091] Bei einer anderen Ausführungsform des Silos 1 kann vorgesehen sein, dass die Förderschnecke 42 auch im Inneren des Silos 1 innerhalb des Förderkanals 43 angeordnet ist. Dazu kann vorgesehen sein, dass der Freiraum der Förderschnecke 42 seitlich begrenzt ist. Zur seitlichen Begrenzung der Förderschnecke 42 kann vorgesehen sein, dass diese in einem wannenförmigen Bereich des Silobodens 11 angeordnet ist, welcher wannenförmige Bereich Wannenseitenwände aufweist. Die Wannenseitenwände sind dabei seitlich benachbart zur Förderschnecke 42 angeordnet und können insbesondere im Wesentlichen parallel zur Förderschnecke 42 angeordnet sein. Vorteilhaft dabei ist, dass - in Betriebslage des Silos 1 gesehen - der Siloboden 11 neben der Förderschnecke 42 erhöht ausgebildet sein kann. Vorteilhaft dabei ist, dass das Rührwerk in diesem Bereich dem Siloboden 11 nahe benachbart angeordnet werden kann. Insbesondere kann der Abstand zwischen den Rührwerksarmen zum Siloboden 11 im Bereich neben der Förderschnecke 42 dabei lediglich einige cm, vorteilhafterweise zwischen 1cm und 10cm, insbesondere zwischen 1,5cm und 6cm, bevorzugt zwischen 2cm und 4cm, betragen. Derart kann der Silo 1 besonders gründlich restentleert werden. Derart kann altes Lagergut besonders gründlich aus dem Silo 1 entfernt werden, bevor neues Lagergut in den Silo 1 eingefüllt wird. Dies kann insbesondere bei verderblichen Lagergütern von Vorteil sein, beispielsweise bei Futtermittel.

[0092] Vorteilhafterweise kann vorgesehen sein, dass der im Inneren des Silos 1 ausgebildete Förderkanal 43 mit einer fürs Lagergut durchlässigen Abdeckung abgedeckt ist, beispielsweise mit einem Rost oder einem Gitter. Derart kann - insbesondere bei hohem Füllgrad des Silos 1 - das auf die Förderschnecke 42 wirkende Gewicht des Lagergutes verringert werden.

[0093] In Sicht von oben, kann die Silohülle 3 - wie in Fig. 2 dargestellt - im Wesentlichen rund ausgebildet sein und der Silo 1 kann vier Gehäusestützen umfassen.

[0094] In Sicht von oben, kann die Silohülle 3 - wie dies aus Fig. 3 bis 5 hervor geht - im Wesentlichen eckig, insbesondere rechteckig, bevorzugt quadratisch, ausgebildet sein und der Silo 1 kann vier Gehäusestützen umfassen.

[0095] Bei anderen, nicht dargestellten, Ausführungsformen des Silos 1 kann dieser - in der Sicht von oben gesehen - auch oval oder vieleckig, insbesondere dreieckig, sechseckig oder achteckig ausgebildet sein.

[0096] Vorteilhafterweise kann vorgesehen sein, dass die maximale mittels des Rührwerksarmes 41 überstreichbare Fläche 411 im Wesentlichen lediglich geringfügig kleiner als ein Innkreis des Silobodens 11 ausgebildet ist. Die vom Rührwerk 9 - bei dessen Rotation um die Hauptdrehachse - nicht überstrichene Fläche kann dabei gering sein. Ein vorteilhafter Drehsinn 412 des Rührwerksarmes 41, insbesondere der zwei Rührwerksarme 41, ist ebenso in Fig. 2 dargestellt.

[0097] In einer vorteilhaften Weiterbildung kann vorgesehen sein, dass die maximale überstreichbare Flä-

che des Rührwerksarmes 42 größer als der Innkreis des Silobodens 11 sein kann. Dadurch kann gewährleistet sein, dass der Rührwerksarm 42 bei dessen - insbesondere langsamen - Bewegung auch in Ecken des Silos 1 reichen kann und auch dort die Entleerung des Silos 1 gewährleisten kann. Dadurch kann das für den Benutzer nutzbare Volumen, also das Netto-Silovolumen, besonders hoch ausgebildet sein.

[0098] Insbesondere hierzu kann der Rührwerksarm 42 mit einer flexiblen freien Rührwerksarmspitze, welche eine besonders hohe Verformbarkeit aufweist, ausgebildet sein. Derart kann gewährleistet sein, dass die Silohülle 3 im Wesentlichen dauerhaft von dieser Rührwerksarmspitze berührt wird, wobei durch die Flexibilität der flexiblen freien Rührwerksarmspitze vorgesehen sein kann, dass die Silohülle 3 von der Rührwerksarmspitze nicht beschädigt wird. Dies kann bei einer vorteilhaften Ausbildung des Rührwerksarmes 42 durch eine Kombination aus dem Federblatt und aus dem federzugbetätigten Gelenkarm gewährleistet werden, wobei die freie Rührwerksarmspitze, welche ein freies Ende des Rührwerksarmes 42 ausbildet, anstatt aus Stahl auch aus einem Kunststoff, insbesondere einem Thermoplast und/oder einem Elastomer, ausgebildet sein kann.

[0099] In vorteilhafter Weiterbildung kann vorgesehen sein, dass der zumindest eine Rührwerksarm 42 an dessen freiem Ende, insbesondere an der freien Rührwerksarmspitze, reibungsminimierend, insbesondere als Gleitfläche, bevorzugt als eine im Wesentlichen um die Lotrechte drehbar gelagerte Rolle, ausgebildet ist. Dadurch kann der Abrieb der Silohülle 3 bei sich drehendem Rührwerksarm 42 besonders gering sein. Vorteilhaft dabei ist, dass dabei wenig Reibung auftritt und somit die Belastung des Rührwerks 9 und des Antriebs des Rührwerks 9 gering sein kann. Insbesondere kann dabei die notwendige Antriebsleistung des Rührwerks 9 gering gehalten werden.

[0100] Das verwendete Rührwerk 9 kann weiters eine zentrale Rührwerkabdeckung 44 umfassen, welche im Bereich der Hauptdrehachse und - in Gebrauchslage der Rührwerksaustragung 4 gesehen - oberhalb des Winkelgetriebes 45 ausgebildet sein kann. Die Rührwerkabdeckung 44 verhindern ein Eindringen von Lagergut in das Winkelgetriebe 45, womit das Winkelgetriebe 45 insbesondere im Wesentlichen wartungsfrei ausgebildet sein kann.

[0101] Weitere erfindungsgemäße Ausführungsformen weisen lediglich einen Teil der beschriebenen Merkmale auf, wobei jede Merkmalskombination, insbesondere auch von verschiedenen beschriebenen Ausführungsformen, vorgesehen sein kann.

Patentansprüche

1. Flexibler Silo (1) mit einem Silogestell (2) und mit einer Silohülle (3), wobei die Silohülle (3) zumindest teilweise vom Silogestell (3) getragen ist, **gekenn-**

- zeichnet durch** eine Rührwerksaustragung (4) zum Austrag von im Silo (1) gelagertem Lagergut.
2. Flexibler Silo nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** - in Betriebslage des Silos (1) gesehen - die Rührwerksaustragung (4) benachbart zu einem Siloboden (11) angeordnet ist. 5
 3. Flexibler Silo nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rührwerksaustragung (4) wenigstens einen Rührwerkarm (41) und wenigstens eine Förderschnecke (42) umfasst. 10
 4. Flexibler Silo nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Förderschnecke (42) zumindest bereichsweise in einem Förderkanal (43) angeordnet ist. 15
 5. Flexibler Silo nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Förderschnecke (42) im Inneren des Silos (1) förderkanalfrei angeordnet ist. 20
 6. Flexibler Silo nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Silo (1) im Bereich, in welchem die Rührwerksaustragung (4) angeordnet ist, verstärkt ausgebildet ist. 25
 7. Flexibler Silo nach einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Siloboden (11) - bei lagerungsüblicher Belastung - formstabil ausgebildet ist. 30
 8. Flexibler Silo nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Silogestell (2) Verstellmittel (21) zur Verstellung des maximalen Fassungsvermögens des Silos (1) umfasst. 35
 9. Flexibler Silo nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Silogestell (2) mittels der Verstellmittel (21) höhenverstellbar, aufklappbar und/oder ausziehbar ausgebildet ist. 40
 10. Flexibler Silo nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** dieser wenigstens eine Einblasdüse (8) umfasst. 45
 11. Flexibler Silo nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einblasdüse (8) höhenverstellbar ausgebildet ist. 50
 12. Flexibler Silo nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Silohülle (3) wenigstens - in Betriebslage des Silos (1) gesehen - im oberen Bereich (18) des Silos (1) als flexibles Silogewebe ausgebildet ist, und dass dieses flexible Silogewebe - gegenüber dem Silogestell (2) - mit einem Übermaß (19) nach oben hin zugeschnitten ist. 55
 13. Verfahren zur Entnahme von in einem flexiblen Silo (1) gelagertem Lagergut, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lagergut in einem Entnahmeschritt von einer Rührwerksaustragung (4) erfasst und aus dem flexiblen Silo (1) ausgetragen wird.
 14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lagergut im Entnahmeschritt mittels wenigstens eines Rührwerksarmes (41) der Rührwerksaustragung (4) bewegt wird.
 15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lagergut im Entnahmeschritt mittels einer Förderschnecke (42) aus dem Silo (1) hinausgefördert wird.

