

Patentansprüche:

1. Transportables Schüttgutsilo, insbesondere für fein granulierten und feuchten Kalk zur Neutralisierung saurer Waldböden, bestehend aus einem kastenförmigen säulenartig aufrechtstehenden Behälter (1) mit die mittels Verschlusselement verschließbare Auslauföffnung (2) enthaltendem Auslaufteil (3), wobei sich die Auslauföffnung (2) bis auf die Anlageränder für das Verschlusselement über die ganze Breite der Seitenfläche (3') des Auslaufteiles (3) erstreckt, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Auslaufteil (3) mit seinem unteren Ende und dem unteren Rand der mit dem Verschlusselement versehenen Auslauföffnung (2) in der Aufstellebene (E) des Behälters (1) angeordnet ist und daß im Auslaufbereich bodenseitig und seitlich neben der Auslauföffnung (2) Schüttgutbegrenzungswände (4, 5) angeordnet sind.
2. Silo nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Verschlusselement in Form einer Klappe (6) ausgebildet ist.
3. Silo nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Verschlusselement in Form eines Schiebers (7) ausgebildet ist.
4. Silo nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die seitlichen Schüttgutbegrenzungswände (5) als um vertikale Achsen (18) am Auslaufteil (3) schwenkbare Seitenbegrenzungsklappen (15) ausgebildet sind.
5. Silo nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Auslaufteil (3) in Form eines umgekehrt angeordneten Satteldaches (8) mit sich in der Aufstellebene (E) erstreckender Firstgeraden (9) und in dieser die Klappe (6), die bodenseitige Schüttgutbegrenzungswand (4) bildend, angelenkt ist.
6. Silo nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die seitlich neben der Auslauföffnung (2) angeordneten Schüttgutbegrenzungswände (5) aus den bis in die Aufstellebene (E) verlängerten Seitenwänden (10) des Behälters (1) gebildet sind.
7. Silo nach einem der Ansprüche 1, 2 und 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Behälter (1) einschließlich des Auslaufteiles (3) als quaderförmige Säule (13) ausgebildet und am unteren Rand (16) der Auslauföffnung (2) die Klappe (6) als Verschlusselement und bodenseitige Schüttgutbegrenzungswand (4) angelenkt ist.
8. Silo nach Anspruch 1, 2 und 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Behälter (1) einschließlich des Auslaufteiles (3) als quaderförmige Säule (13) ausgebildet und am oberen Rand (17) der Auslauföffnung (2) die Klappe (6) als Verschlusselement hochschwenkbar angelenkt und am unteren Rand (16) der Auslauföffnung (2) eine Schüttgutaufklappe (14) angelenkt ist.
9. Silo nach einem der Ansprüche 1, 3 und 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die bodenseitige Schüttgutbegrenzungswand (4) als Bodenfläche einer quaderförmigen, den Behälter (1) bildenden Säule ausgebildet ist, in der das Auslaufteil (3) in Form eines umgekehrt angeordneten Satteldaches (8) ausgebildet und dessen Firstgerade (9) in der Aufstellebene (E) angeordnet ist.
10. Silo nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Auslauföffnung (2) mit ihrem als Klappe (6) oder als Schieber (7) ausgebildeten Verschlusselement und die Schüttgutbegrenzungswände (4, 5) derart bemessen sind, daß der von den Schüttgutbegrenzungswänden (4, 5) begrenzte Raum dem unbehindert ausgelaufenen Schüttguthaufen entspricht.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein transportables Schüttgutsilo, insbesondere für feingranulierten und feuchten Kalk zur Neutralisierung saurer Waldböden.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Schüttgutsilos der genannten Art sind hinlänglich bekannt und in Benutzung und bedürfen insoweit keines besonderen druckschriftlichen Nachweises. Solche transportablen Schüttgutsilos kommen für die verschiedensten Zwecke zum Einsatz und werden gefüllt mit Spezialwagen zur Schüttgutverbrauchsstelle transportiert, dort aufgestellt und nach Verbrauch des Schüttgutes gegen ein anderes, gefülltes Silo ausgetauscht und geleert wieder zum Füllen abtransportiert. Zur Aufstellung derartiger Silos sind diese in einem Gestell oder auf einem Untergestell angeordnet, damit sich die Auslauföffnung in

ausreichender Höhe über der Aufstellenebene befindet, um unterfahren werden oder um bequem bspw. das Schüttgut absacken zu können. Die Auslauftteile derartiger Silos sind dabei in der verschiedensten Weise gestaltet, dabei aber grundsätzlich angepaßt an die Form der Auslauföffnung, die entsprechende Verschlüsse aufweist, wie diese bspw. nach der DE-A-494680 oder dem DE-U-1835378 bekannt sind.

Eine spezielle Problematik hat sich nun insbesondere bei der Behandlung saurer Waldböden mit Kalk ergeben, der fein granuliert in der Regel mit an Hubschraubern hängenden Streukübeln ausgebracht wird, wobei, um extreme Staubbildung zu verhindern und um die Einwirkung von Wind zu reduzieren, der granuliert Kalk etwas feucht gehalten sein muß. Wie sich inzwischen herausgestellt hat, sind dafür die bisher bekannten, transportablen Schüttgutsilos aus zweierlei Gründen nicht bzw. wenig geeignet. Einerseits sind dafür nämlich die bisher üblichen Gestaltungen von Auslauföffnungen zu klein und zum anderen muß das Befüllen der Streukübel sehr schnell vollzogen werden können, da die Inanspruchnahme von Hubschraubern sehr teuer ist. Andererseits können aber die Streukübel auch nicht vom Hubschrauber direkt unter dem Silo zwecks Schnellbefüllung abgesetzt werden, da dies zu schwierig und evtl. auch zu gefährlich ist.

Ziel der Erfindung

Der Erfindung liegt demgemäß die Aufgabe zugrunde, insbesondere für den genannten Zweck ein geeignetes Schüttgutsilo zu schaffen bzw. ein Schüttgutsilo der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, daß ohne Brückenbildungsgefahr nach Öffnung des Silos sofort eine ausreichend große Menge an Schüttgut schwallartig austritt und vor der Auslauföffnung zur Verfügung steht und dieses schnell mit einem entsprechend dimensionierten, kleinen Schaufellader durch direktes Einfahren der Schaufel in das Schüttgut aufgenommen und dem Streukübel übergeben werden kann, wobei aber zudem dafür gesorgt sein soll, daß einerseits der Boden im Silobereich nicht bzw. so wenig wie möglich mit dem Schüttgut durchdrängt wird und andererseits nur eine entsprechend begrenzte Schüttgutmenge austreten kann, ohne dafür das Verschlüsselement schließen zu müssen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Das transportable Schüttgutsilo ist insbesondere für fein granulierten und feuchten Kalk zur Neutralisierung saurer Waldböden bestimmt und besteht aus einem kastenförmigen Behälter mit der verschließbaren Auslauföffnung enthaltendem Auslauftteil. Um das Schüttgut unbekündert und ohne die Gefahr von Brückenbildungen in großer Menge direkt auf die Aufstellenebene des Silos zum mindesten als halben Schüttkegel auslaufen lassen und direkt vom Boden mittels der Schaufel eines Schaufelladers aufnehmen zu können, ist das Silo nach der Erfindung derart ausgebildet, daß das Auslauftteil mit seinem unteren Ende und dem unteren Rand der mit dem Verschlüsselement versehenen Auslauföffnung in der Aufstellenebene des Behälters angeordnet ist. Im Auslaufbereich sind bodenseitig und seitlich neben der Auslauföffnung Schüttgutbegrenzungswände angeordnet. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich nach den Unteransprüchen.

Da sich erfindungsgemäß das Auslauftteil mit seinem unteren Ende in der Aufstellenebene des Behälters befindet, steht das Schüttgut nach Öffnung der Auslauföffnung unmittelbar am Boden als Schüttguthaufen zur Verfügung und kann dort vom Schaufellader direkt aufgenommen werden. Der schwallartig ausgetretene und unmittelbar vor der Auslauföffnung liegende Haufen sorgt dabei dafür, daß durch ihn das noch im Silo befindliche Schüttgut nicht nachrutschen kann, was erst wieder erfolgt, wenn ein Schaufellader Schüttgut aus dem Haufen aufnimmt. Wesentlich ist dabei auch, daß mindestens eine der Seitenflächen des Auslauftteiles die ausreichend große und bis auf Anlageränder sich über die ganze Breite des Behälters erstreckende, mittels Klappe oder Schieber verschließbare Auslauföffnung enthält. Durch diese Maßgabe steht eine entsprechend große Auslauföffnung zur Verfügung, die einerseits verhindert, daß sich das Schüttgut im Silo blockieren kann und zum anderen ist damit gewährleistet, daß nach Öffnen der Auslauföffnung sofort eine große Menge des Schüttgutes vor der Auslauföffnung zur Aufnahme durch den Schaufellader zur Verfügung steht, wobei aber gleichzeitig durch die Schüttgutbegrenzungswände dafür gesorgt ist, daß das Schüttgut nicht breit auseinanderfließen kann und außerdem durch die bodenseitige Begrenzungswand nicht auf den Erd- bzw. Waldboden gelangt.

Bevorzugt wird dabei eine Ausbildung des Silos dahingehend, daß das Auslauftteil in Form eines umgekehrt angeordneten Satteldaches mit sich in der Aufstellenebene erstreckender Firstgeraden ausgebildet und in dieser die gesamte Auslauföffnung abdeckende Klappe angelenkt ist. Bei dieser Ausführungsform und nach Öffnung des Klappenverschlusses schlägt diese unter dem Druck des Schüttgutes automatisch auf den Boden, und bildet damit eine Unterlage für das Schüttgut, von der es mit dem Schaufellader direkt aufgenommen werden kann und die verhindert, daß der Boden im Aufstellbereich des Silos nicht intensiv mit dem Schüttgut durchdrängt wird.

Bei einer weiteren Ausführungsform ist der Behälter einschließlich des Auslauftteiles als quaderförmige Säule ausgebildet, und am unteren Rand der Auslauföffnung ist die Klappe angelenkt, die an ihren Seitenrändern mit senkrecht zur Klappenebene angeordneten Seitenbegrenzungswänden versehen sein kann. Sowohl bei dieser Form des Silobehälters, aber auch bei einer Gestaltung des Auslauftteiles in Form eines Satteldaches ist es natürlich möglich, an der gegenüberliegenden Seitenwand ebenfalls eine entsprechende Gestaltung des Auslauftteiles vorzusehen.

Bei einer Ausbildung des Silos in Form einer quaderförmigen Säule kann aber auch die Klappe am oberen Rand der Auslauföffnung hochschwenkbar angelenkt sein, wobei am unteren Rand der Auslauföffnung eine Schüttgutaufklappe mit sich senkrecht zur Klappenebene erstreckenden Seitenbegrenzungswänden angelenkt ist, was noch näher erläutert wird. Bei beiden Ausführungsformen des Silos, d. h., in Form einer quaderförmigen Säule oder bei dem das Auslauftteil in Form eines umgekehrten Satteldaches ausgebildet ist, kann statt der Klappe, wie vorerwähnt, auch ein Schieber vorgesehen werden, wobei auch hier unter der Auslauföffnung eine sich in der Aufstellenebene erstreckende Schüttgutaufklappe angeordnet ist. Hierbei kann die Schüttgutaufklappe in Form einer in der Aufstellenebene angelenkten Schüttgutaufklappe ausgebildet sein, oder die Schüttgutaufklappe ist als Bodenfläche einer quaderförmigen, den Behälter bildenden Säule ausgebildet, in der das Auslauftteil in Form eines umgekehrt angeordneten Satteldaches ausgebildet ist.

Das erfindungsgemäße Schüttgutsilo ist zwar insbesondere für den genannten Zweck vorgesehen, es steht jedoch nichts entgegen, das Silo auch für andere Schüttgutarten, bspw. Düngemittel, zu verwenden, sofern solches Schüttgut unmittelbar vom Schüttguthaufen weg aufgenommen und verbraucht werden soll, also nicht für einen Weitertransport bspw. durch Absacken, Leitungsförderung oder Transportbandförderung bestimmt ist.

Ausführungsbeispiele

Das erfindungsgemäße Schüttgutsilo wird nachfolgend anhand der zeichnerischen Darstellung von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigt schematisch

- Fig. 1: perspektivisch und im Prinzip das Schüttgutsilo;
 Fig. 2: das Schüttgutsilo in Seitenansicht und in besonderer Ausführungsform;
 Fig. 3: das Schüttgutsilo gemäß Fig. 2 in perspektivischer Darstellung;
 Fig. 4, 5: in Seitenansicht das Schüttgutsilo in Form quaderförmiger Säulen;
 Fig. 6-8: Seitenansichten des Schüttgutsilos mit Schiebern als Verschlüsselement für die Auslauföffnung;
 Fig. 9: in Draufsicht eine besondere Ausführungsform und
 Fig. 10: perspektivisch eine mögliche Ausbildung der Klappen in Verbindung mit seitlichen Schüttgutbegrenzungswänden.

Gemäß Prinzipdarstellung in Fig. 1 besteht das transportable Schüttgutsilo grundsätzlich bei allen Ausführungsformen aus einem kastenförmigen Behälter 1 mit der verschließbaren Auslauföffnung 2 enthaltendem Auslauftteil 3. Wesentlich ist nun, und dies gilt ebenfalls für alle Ausführungsformen, daß das Auslauftteil 3 mit seinem unteren Ende in der Aufstellebene E des Behälters 1 angeordnet ist, und daß ferner mindestens eine der Öffnungswände 12 des Auslauftteiles 3 die sich im wesentlichen über die ganze Breite B des Behälters 1 erstreckende, mittels Klappe 6 oder Schieber 7 verschließbare Auslauföffnung 2 enthält. Die Breite B ist dabei so bemessen, daß die Schaufel 19 eines Schaufelladers eingeschoben werden kann.

Beim Ausführungsbeispiel nach den Fig. 2, 3 ist das Auslauftteil 3 in Form eines umgekehrt angeordneten Satteldaches 8 mit sich in der Aufstellebene E erstreckender Firstgeraden 9 ausgebildet, in der die die Auslauföffnung 2 abdeckende Klappe 6 angelenkt ist. Nicht dargestellt sind geeignete Verschlüsse, um die Klappe 6 beim Befüllen des Behälters 1 und bei dessen Transport verschlossen zu halten. Beim Öffnen dieser Verschlüsse schlägt die Klappe 6 unter dem Druck des im Behälter 1 enthaltenen Schüttgutes sofort auf, legt sich auf die Aufstellebene E und bildet dabei gleichzeitig als bodenseitige Schüttgutbegrenzungswand 4 die Unterlage für das Schüttgut, wobei die seitlichen Schüttgutbegrenzungswände 5 verhindern, daß das Schüttgut sich auch zur Seite ausbreiten kann. Wie aus Fig. 3 ersichtlich, sind zur Ausbildung der seitlichen Schüttgutbegrenzungswände 5 die betreffenden Seitenwände 10 des Behälters bis in die Aufstellebene E nach unten verlängert. Dabei können diese Seitenwände 10, wie strichpunktiert in Fig. 2 angedeutet auch schräg über die Stirnflächenebene herausragend ausgebildet sein.

Diese Ausführungsform nach Fig. 4 weicht insofern von der vorherbeschriebenen nach Fig. 1, 2 ab, als hierbei der Behälter 1 einschließlich des Auslauftteiles 3 insgesamt als quaderförmige Säule 13 ausgebildet und am unteren Rand 16 der Auslauföffnung 2 die Klappe 6 angelenkt ist. Auch hierbei kann ohne weiteres aus der anderen Stirnwand 11' eine entsprechende Öffnung 2 mit Klappe 6 im Auslaufbereich 3 vorgesehen werden. Funktion und Handhabung dieses Silos entsprechen denen der vorherbeschriebenen Ausführungsformen. Die seitlichen Schüttgutbegrenzungswände 5 sind hierbei, wie auch in den Fig. 5-7, nicht dargestellt.

Da bei dieser insgesamt raufenförmigen Ausführungsform die die Auslauföffnung 2 enthaltende Öffnungswand 12 des Auslauftteiles 3 nicht geneigt orientiert ist, sondern sich vertikal erstreckt, kann hierbei die Klappe 6 auch am oberen Rand 17 der Auslauföffnung 2 hochschwenkbar angelenkt sein, wobei am unteren Rand 16 (siehe Fig. 5) der Auslauföffnung 2 eine Schüttgutaufauflappte 14 angelenkt ist. Zum Öffnen des Silos wird hierbei zunächst einfach die Schüttgutaufauflappte 14 gelöst und in die Aufstellebene E verschwenkt, wonach die Verschlüsselemente der Klappe 6 geöffnet werden, die dabei einfach vom Schüttgut hochgedrückt wird. In Rücksicht darauf, daß das Schüttgut mit einem heranfahrenden bzw. einfahrenden Schaufellader 17 aufgenommen werden soll, wird die Klappe 6 dabei mit geeigneten Halteelementen in (nicht dargestellt) vertikaler Stellung am oberen Teil bzw. der Stirnwand 11 fixiert.

Die Ausführungsform nach den Fig. 6 bis 8 betreffen Ausführungsformen des Silos, bei dem die Auslauföffnung 2 mit einem Schieber 7 verschlossen ist. Schieberführungen und Betätigungselemente für die Verstellung des Schiebers 7 sind dabei nicht dargestellt. Aus den genannten Gründen ist dabei unter der Auslauföffnung 2 die sich in der Aufstellebene E erstreckende bodenseitige Schüttgutbegrenzungswand 4, wie in Fig. 6 dargestellt, angeordnet, die in Rücksicht auf eine zweckmäßige Handhabung des Silos beim Transport, wie aus Fig. 7 ersichtlich, auch hierbei vorteilhaft in Form einer in die Aufstellebene E angelenkten Schüttgutaufauflappte 14 ausgebildet ist. Bei der Ausführungsform nach Fig. 8 ist dagegen das Auslauftteil 3 wiederum in Form eines umgekehrt angeordneten Satteldaches 7 ausgebildet, bei dem die Klappe durch einen Schieber 7 ersetzt ist. Die betreffenden Seitenwände 10 sind dabei ebenfalls bis zur Aufstellebene E heruntergezogen, wobei die bodenseitige Schüttgutbegrenzungswand von der Bodenfläche des quaderförmigen Behälters 1 gebildet wird.

Sofern bei den Ausführungsformen nach Fig. 2, 3 und 8 der nach unten und zu den Seiten von den Schüttgutbegrenzungswänden 4, 5 begrenzte Schüttgutauslaufbereich zu klein sein sollte (letztlich ist dies auch mit von der tatsächlichen Bemessung der Tiefe T des Behälters 1 und der Bemessung der Länge L der Klappe 6 abhängig bzw. davon, ob eine Klappe 6 oder ein Schieber 7 vorgesehen ist), so können bzgl. der seitlichen Schüttgutbegrenzungswände 5 diese durch um vertikale Achsen 18 schwenkbare Seitenbegrenzungsklappen 15 gebildet werden (Fig. 10), die im Falle der Fig. 2, 3 und 8 die an sich dort sowieso vorhandenen Schüttgutbegrenzungswände 5 verlängern oder bei den Ausführungsformen nach den Fig. 4 bis 7 die seitlichen Schüttgutbegrenzungswände 5 per se darstellen.

Die Höhe H der Öffnung 2 wird vorteilhaft so bemessen, daß der ausgeflossene Schüttguthaufen eine Größe hat, die in etwa von einer Schaufel 19 aufgenommen werden kann und der Neigungswinkel der Öffnungswand 12 wird mit ca. 30-60° bei den Ausführungsformen nach Fig. 2, 3 und 8 vorgesehen. Mit dieser Maßgabe ist aber bei allen Klappenanordnungen, und zwar auch bei der nach Fig. 7 gewährleistet, daß der Boden, auf dem das Silo aufgestellt ist, nicht oder nur wenig mit dem Schüttgut in Berührung kommt.

Seitliche Schüttgutbegrenzungswände 5 könnten natürlich auch durch entsprechende Flankenwände 15' an den Klappen 6 bzw. 14, wie in Fig. 10 dargestellt, verwirklicht werden, die aber dann entweder mit in die Auslaßöffnung 2 eingreifen oder seitlich an den Seitenwänden 10 des Behälters vorbeigeführt werden müßten, was jedoch den Konstruktionsaufwand für das Silo erhöht. Wesentlich für alle Ausführungsformen ist, ob nun mit Klappe 6 oder Schieber 7 versehen, daß die Auslauföffnung 2 und die Schüttgutbegrenzungswände 4, 5 derart bemessen sind, daß der von den Schüttgutbegrenzungswänden 4, 5 begrenzte bzw. definierte Raum den unbehindert ausgelaufenen Schüttguthaufen entspricht.



