

Dungstreuer mit flexiblen Streuwerkzeugen

Bei den bei uns gebräuchlichen Stallungstreuern sind die Streutrommeln, Schleuderscheiben oder sonstigen Streuvorrichtungen meist mit an einem Träger befestigten starren Streuwerkzeugen versehen. Entweder sind es längere, an einer zentralen Welle spiralförmig oder in anderer Weise versetzt angeordnete Streuarme oder aber an einer Vollwandtrommel oder auch an einem skelettartig gestalteten Trommelkörper befestigte, kurz gehaltene Streuzinken. Auch bei Streuscheiben oder bandartig umlaufenden Streuketten pflegen kurze, starr befestigte Streuzinken verwendet zu werden. Diese starre Ausbildung und Anordnung der Streuwerkzeuge an dem umlaufenden Tragkörper bringt im allgemeinen gute Arbeitsergebnisse. Sie läßt auch eine sehr feine Verteilung des Streugutes zu, insbesondere dann, wenn die Streuvorrichtung, also beispielsweise eine Streutrommel, mit einer zweiten Streutrommel oder einem Gegenhalter geeigneter Konstruktion zusammenarbeitet.

In den vergangenen Jahren sind insbesondere in Amerika Versuche mit Stallungstreuern durchgeführt worden, deren Streuvorrichtungen mit flexiblen Streuwerkzeugen ausgerüstet sind. Wie ein stärkerer Niederschlag dieser Konstruktionen in der neueren USA-Patentliteratur zeigt, haben sich diese Streuer offenbar bewährt, so daß nachfolgend einmal in einer Zusammenstellung einige Ausführungsbeispiele erläutert werden sollen.

Streuketten bei Stallungstreuern herkömmlicher Konstruktion

Es ist recht interessant, daß der Vorschlag, flexible Streuwerkzeuge zu verwenden, schon sehr alt ist. Beispielsweise schon in der im Jahre 1917 erschienenen *deutschen Patentschrift 299 827* ist ein Stallungstreuer dargestellt (Bild 1), bei dem die Streuwerkzeuge (i), die an einer Welle (k) befestigt sind, aus Kettengliedern bestehen. Diese kettenförmige Gestaltung der Streuwerkzeuge ist auch bei den weiter unten erläuterten Konstruktionen wieder aufgegriffen worden. Durch die flexible Ausbildung der Streuorgane sollte seinerzeit insbesondere verhindert werden, daß sich die Streuvorrichtung verstopft. Schon diese Patentschrift schlägt vor, zur Erhöhung der Trenn- und Zerreibwirkung an den Enden der Ketten (i) Schlagkörper (l) anzubringen, die pfeil- oder keilartig, messer- oder spatenförmig gestaltet sein sollen. Der sonstige Aufbau des Stallungstreuers entsprach der damals üblichen Bauweise. In dem auf Räder (b) gesetzten Wagenkasten (a) ist eine bewegliche Stirnwand (c) angeordnet, die von der Hinterachse (d) durch ein Zugorgan (e) vor- oder zurückbewegt werden kann und somit dem Vorschub des Dunges in Richtung auf die am Wagenende gelagerte Streuvorrichtung dient. Vor der Streuvorrichtung ist eine Wand (f) vorgesehen, die mit Armen (g) an einer Welle (h) befestigt ist und in der voll gezeichneten Stellung sicherstellt, daß beim Beladen des Wagens der hintere Bereich um die Streuvorrichtung herum frei von Dung bleibt. Wenn mit der Verteilung des Dunges begonnen werden soll, wird die Wand aus dem Wagenkasten heraus in die gestrichelt gezeichnete Stellung geschwenkt, in der sie zugleich als Leit- und Verteilwand dient. Eine etwa in Verlängerung des Kastenbodens gelagerte Walze (p), über einen

Riemtrieb (q) von der Hinterachse (d) angetrieben, soll an den Kettengliedern haften gebliebene Dungreste abstreifen und ihrerseits durch einen Abstreifer (r) gereinigt werden.

Etwa den gleichen prinzipiellen Aufbau — er ist auch bei Stallungstreuern mit starren Streuwerkzeugen üblich — weist die Maschine nach der *USA-Patentschrift 3 011 793* auf. Bild 2 zeigt eine Seitenansicht dieses Gerätes. Auch hier die übliche Zweiteilung: eine Streuvorrichtung, die zum Zerkleinern, Weiterfördern und Ausstreuen des Dunges dient, und davon an sich unabhängig eine Transporteinrichtung, die das Streugut an die Streuvorrichtung heranbringt. Im Vergleich zu dem Streuer nach der deutschen Patentschrift 299 827 ist das Gerät jedoch als Mehrzweckgerät ausgebildet. Die Streuvorrichtung, die hier ebenfalls aus spiralförmig an einer Welle befestigten Kettenstücken besteht, ist an Armen gelagert, die um eine Achse (32) schwenken können. Sie kann auf diese Weise angehoben oder abgesenkt werden, so daß das Gerät wahlweise sowohl als Lader (siehe die ausgezogene Darstellung in Bild 2) als auch als Streuvorrichtung (siehe die gestrichelte Darstellung in Bild 2) verwendet werden kann. Eine Leitvorrichtung (113; 117) kann den jeweiligen Bedürfnissen entsprechend verschwenkt werden. Sie hat an ihrer Unterkante Gleitschuhe (116), so daß sie in der Lader-Stellung des Gerätes auf dem Boden schleifen und dabei Bodenunebenheiten folgen kann. Ferner ist vorgesehen, das Gerät als Mixer zu verwenden. Die Leitvorrichtung (113; 117) wird dann, wie Bild 3 zeigt, bei nur teilweise angehobener Schlägertrommel so weit herumgeschwenkt, bis die Kante, an der die Gleitschuhe (116) sitzen, an den Kastenboden anschließt. Auf die Leitvorrichtung wird eine Haube (121) mit einer Entladeschnauze (122) aufgesetzt, über die das von dem Förderer im Wagenkasten herangeführte und von der Schlägertrommel erfaßte Gut abgeführt wird.

Die Gestaltung der Schlägertrommel mit den flexiblen Werkzeugen ist auch bei diesem Gerät gewählt worden, um ein Wickeln zu verhindern. Die Schlägertrommel soll „selbstreinigend“ sein. Außerdem soll aber auch eine Beschädigung von Maschinenteilen durch Fremdkörper, wie Steine, Draht- oder Holzstücke, die sich im Dung befinden können, verhindert werden. Da die Ketten ausweichen können, wenn sie auf einen harten Gegenstand treffen, ist damit die Gefahr einer Beschädigung des Gerätes zweifellos vermindert.

Die Schwenkbewegungen der Schlägertrommel werden bei diesem Gerät auf hydraulischem Wege ausgeführt. Antriebseinzelheiten zeigt Bild 4. Die unlaufenden Bewegungen werden von der Zapfwelle (129) des das Gerät ziehenden Schleppers (131) abgeleitet. Über die Wellenverlängerung (136) und den an der vorderen Stirnseite des Gerätes angeordneten Kettentrieb (134; 133) wird die Welle (132) angetrieben, die in einem mit einem Kupplungshebel (135) einschaltbaren Getriebe (137) endet. Die Ausgangswelle des Getriebes steht in Antriebsverbindung mit einem Zwischenzahnrad (62; 63; 64), das auf der Schwenkachse (32) gelagert ist und seinerseits über einen Kettentrieb das auf der Schlägerwelle

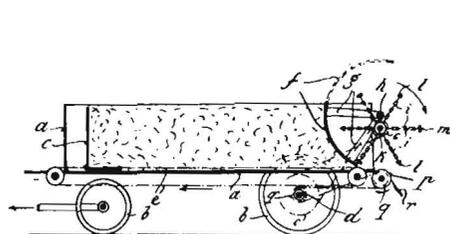


Bild 1: Stallungstreuer herkömmlicher Bauweise mit Streuketten (deutsche Patentschrift 299 827)

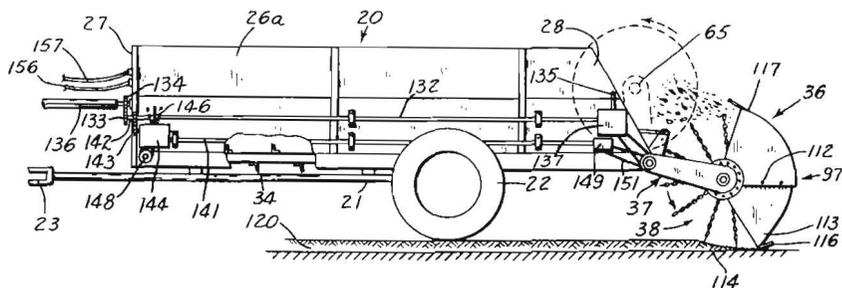


Bild 2: Seitenansicht eines Mehrzweckstreugerätes mit Streuketten (USA-Patentschrift 3 011 793)

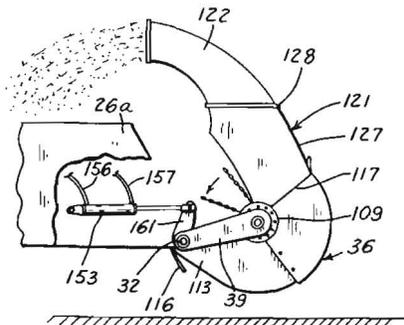


Bild 3: Das Streugerät nach Bild 2 als Mixer

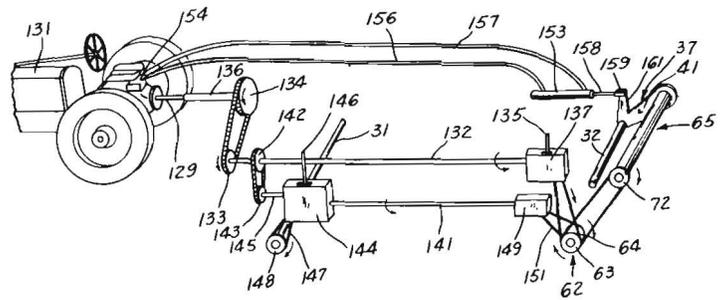


Bild 4: Die Antriebsübertragung bei dem Streugerät nach Bild 2

(65) sitzende Zahnrad (72) antreibt. Von der Welle (132) wird über einen Kettentrieb (142; 143) und eine Zwischenwelle (145) ein über den Hebel (146) umsteuerbares Umkehrgetriebe (144) angetrieben. Das Getriebe kann wahlweise mit der vorderen Umlenkswelle (31) (über den Kettentrieb (147; 148)) oder mit der hinteren Umlenkswelle (32) (über das Kegelgetriebe (149) und den Kettentrieb (151)) des im Wagenkasten angeordneten Förderbandes in Antriebsverbindung gebracht werden, je nachdem, ob das Gut nach vorn oder hinten transportiert werden soll. Die hintere Umlenkswelle (32) bildet zugleich, wie bereits oben erwähnt, die Schwenkachse für die Arme (41) der Schlägertrommel. Einer dieser Arme ist als Winkelhebel ausgebildet. An dem Schenkel (161) dieses Winkelhebels greift bei (159) die Kolbenstange (158) an, deren Kolben in dem doppelt wirkenden, über die Leitungen (156; 157) von der Schlep-perhydraulik (154) beaufschlagten Zylinder (153) geführt ist.

bis 8 Schnittdarstellungen quer zur Fahrtrichtung wieder. Die Arbeitsweise unterscheidet sich grundsätzlich von der nach den zuvor erläuterten Geräten. Hier wird nämlich die Flexibilität der Streuwerkzeuge (64) in besonderer Weise nutzbar gemacht, derart nämlich, daß ein gesondertes Transportorgan, das den Dung an die Streuvorrichtung heranbringt, also eine Vorschubwand oder ein Rollboden, entbehrlich wird, ohne daß eine ausgeprägte Zweitebewegung für das Streuorgan erforderlich wäre. Ein kettenförmiges Streuwerkzeug (64) kann nämlich um die Welle (60) herum, an der es befestigt ist, aufgewickelt werden. Wenn das Fahrzeug beladen ist, kann daher der Entladevorgang aus dieser Stellung heraus (vergleiche Bild 6), in der alle Streuwerkzeuge (64) aufgewickelt sind, beginnen. Das Streugut wird dann von innen heraus nach und nach abgeschält, wobei sich die Streuwerkzeuge in dem Maße, in welchem sie Streugut abgearbeitet haben, durch fortschreitendes Abwickeln mehr und mehr strecken, bis sie sich ganz abgewickelt und die Lage nach Bild 7 erreicht haben, in der dann der Wagen entladen ist.

Stallungstreuer mit Wickelkette

Bei einer anderen Art von Stallungstreuern ist die Welle, an der die flexiblen Streuwerkzeuge befestigt sind, in beziehungsweise oberhalb eines langen Troges, der etwa die Form eines nach oben offenen Halbzylinders aufweist, zentrisch angeordnet, wobei der Radius des Halbzylinders etwas größer ist als die ausgestreckte Länge der Streuwerkzeuge. Es geben Bild 5 eine Draufsicht auf ein solches Gerät (USA-Patentschrift 2 886 332), die Bilder 6

Diese Arbeitsweise gestattet es, den Stallungstreuer im Aufbau besonders einfach zu halten. Da ein Rollboden oder eine Vorschubwand nicht erforderlich ist, entfallen damit auch alle Zwischenglieder zur Übertragung des Antriebs für das Transportorgan. Der Antrieb für die Streuvorrichtung wird besonders einfach; denn die Streuwelle ist in Längsrichtung, noch dazu in der Längs-

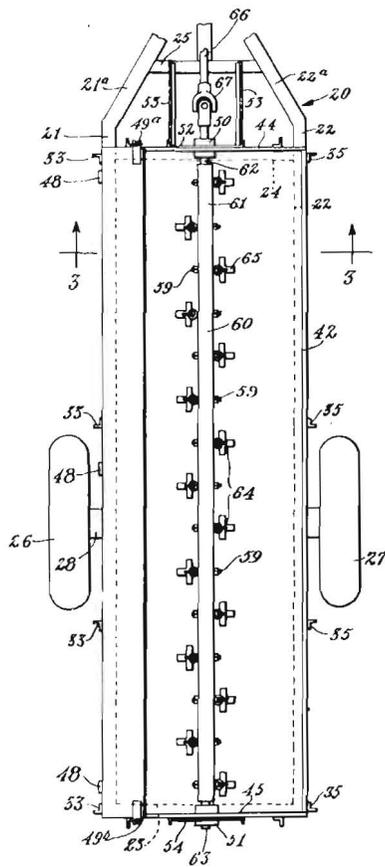


Bild 5 (links): Draufsicht auf einen Stallungstreuer, bei dem das Wickelvermögen der Streuketten genutzt wird (USA-Patentschrift 2 886 332)

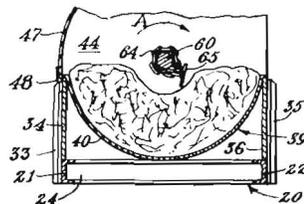


Bild 6: Ein Schnitt durch das Streugerät nach Bild 5 bei aufgewickelten Streuketten

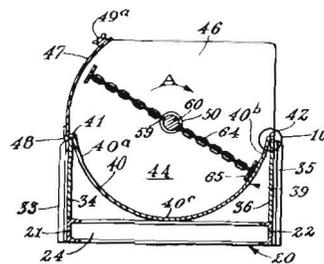


Bild 7: Ein Schnitt entsprechend Bild 6 bei abgewickelten Streuketten

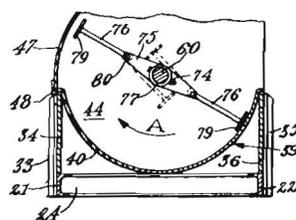


Bild 8: Ein Schnitt entsprechend Bild 6 oder 7. Streuwerkzeuge aus gelenkig miteinander verbundenen Armstücken

mittelebene des Fahrzeugs, angeordnet, so daß eine Verbindung zur Schlepper-Zapfwelle lediglich ein paar Kreuzgelenke erfordert, wenn die Zapfwelle mit entsprechender Drehzahl umläuft oder regelbar ist.

Bei der Ausführung nach der USA-Patentschrift 2 886 332 sind an den Enden der Ketten ebenfalls besondere Schlag- und Kratzwerkzeuge (65) befestigt, um die Zerreibwirkung zu erhöhen. Ketten dürften bei der geschilderten Arbeitsweise wohl in erster Linie für die Werkzeuge in Betracht kommen. Erwähnt sind in der Patentschrift aber auch Kabel sowie die in Bild 8 dargestellten Werkzeuge. Sie bestehen aus einem inneren und einem äußeren Arm (75 bzw. 76), die an den einander zugekehrten Enden mit einem Verbindungsbolzen (80) gelenkig gekoppelt sind. Die äußeren Arme (76), die auch wieder Schlagwerkzeuge (79) tragen, können daher einklappen und somit bei Beginn des Entladevorganges die gestrichelt dargestellte Lage einnehmen.

Ausrichtung des Vorratsbehälters

Bei dem eben erläuterten Gerät wird der Stallung seitlich ausgeschleudert. Man kann den halbzylinderförmigen Trog mit seiner Längsachse aber auch quer zur Fahrtrichtung anordnen, wenn das Gerät den Dung in Fahrzeugbreite nach hinten auswerfen soll. Allerdings ist dann der Antrieb für die Streuvorrichtung nicht mehr in dieser besonders einfachen Form möglich, sondern erfordert wieder einige Zwischenglieder, nämlich beispielsweise ein Kegelradgetriebe, das die Zapfwelle mit einer Querwelle verbindet, die von der Fahrzeugmitte nach einer Außenseite führt, und einen Kettentrieb, der den Antrieb von der Querwelle auf die Schlägerwelle überträgt. Ein solcher Stallungstreuer ist in der USA-Patentschrift 2 886 333 dargestellt. Auf seine bildliche Wiedergabe sei hier jedoch wegen des sonst gleichen Aufbaus des Gerätes verzichtet.

Außerdem kann auch eine schräge Stellung des Troges zwischen diesen beiden Extremstellungen gewählt werden, so daß das Streugut schräg nach hinten ausgeworfen wird. Ein Beispiel dieser Art liegt in der USA-Patentschrift 2 900 193 vor (Bild 9). Der Trog (70) ist in seiner Schräglage sogar einstellbar. Damit ist eine Regelmöglichkeit hinsichtlich der Streubreite gegeben. Es ist also möglich, eine Anpassung an die Breite eines Randstreifens, der bestreut werden soll, vorzunehmen. Außerdem können Windeinflüsse korrigiert werden, wenn zum Beispiel bei Längsausrichtung des Behälters die Gefahr bestehen würde, daß Streugut in Richtung auf den Schlepper abgedrängt wird. Der Trog ist dazu um einen in Höhe der Laufradachse angeordneten senkrechten Zapfen, der in der wiedergegebenen Figur nicht dargestellt ist, schwenkbar. Außerdem stützt sich das vordere Ende des Troges auf einem Gleitbogen (95) ab. Zur Durchführung notwendiger Schwenkbewegungen ist wieder ein hydraulischer Antrieb vorgesehen. Hydraulikzylinder (123) und Kolbenstange (124) sind beide an ihren Enden gelenkig abgefangen, der Hydraulikzylinder mit einem nicht näher bezeichneten Gelenkbolzen an einer Ausladung (44) des Fahrgestells, die Kolbenstange in gleicher Weise bei (120) an der Stirnseite des Troges. Gespeist wird der Hydraulikzylinder (123) in üblicher Weise über die Leitungen (128; 129) von der Schlepperhydraulik (16).

In der in Bild 9 wiedergegebenen Stellung wird der Stallung über die Kante (56) des Troges (70) hinweg nach rechts hinten ausgestreut. Der Trog (70) kann jedoch auch über die Mittellage hinweg in eine entgegengesetzte Schräglage gebracht werden. Hierzu kann der Hydraulikzylinder (123) an eine zur Ausladung (44) symmetrische Ausladung (45) des Fahrgestells und die Kolbenstange (124) bei (122) an die Stirnwand des Troges angeschlossen werden. Damit das Streugut dann nach der anderen Seite ausgestreut werden kann, ist es notwendig, die Drehrichtung der Schlägerwelle (105) umzukehren. Dazu ist ein Umkehrgetriebe (17) am Schlepper vorgesehen. Außerdem kann auch die Leitwand, die über der linken Hälfte des Troges erkennbar ist, umgesetzt werden, so daß sie dann an die Kante (56) anschließt.

Streuvorrichtung mit geteilter Streuwelle

Das Einsparen einer besonderen Transportvorrichtung bedeutet, daß nicht nur die Herstellung der geschilderten Streugeräte vereinfacht wird, sondern daß auch vom Schlepper keine Antriebs-

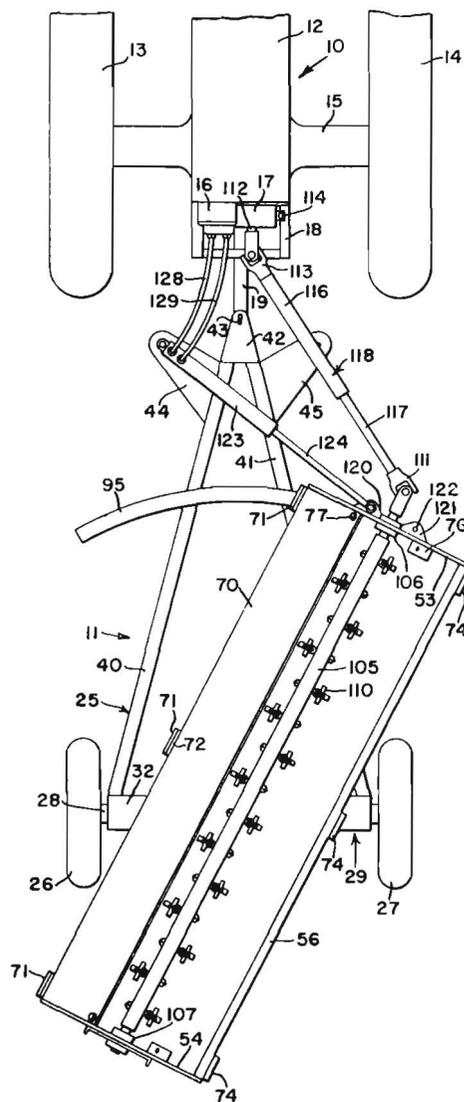


Bild 9: Stallungstreuer mit verschwenkbarem Trog (USA-Patentschrift 2 900 193)

leistung für eine Transportvorrichtung aufgebracht zu werden braucht, so daß also ein solches Gerät auch mit einem Schlepper geringerer Leistungsgröße einsetzbar sein müßte. Offenbar hat sich aber gezeigt, daß bei Beginn des Entladevorganges eine Spitze des Leistungsbedarfes auftreten kann. Die Streuwerkzeuge, also die Kettenstücke, müssen sich zunächst einmal frei wühlen und dabei in der Regel erst aus einer nach unten hängenden Lage nach oben herausgezogen werden. Insbesondere wenn der Trog ungünstig beladen worden ist, wenn die Ladung beispielsweise oberhalb der Schlägerwelle angehäuft worden ist, müssen beim Startvorgang erhebliche Kräfte aufgebracht werden. Es liegen aber auch schon Vorschläge vor, wie diesem Übel begegnet werden kann.

Bild 10 zeigt die Konstruktion nach der USA-Patentschrift 2 957 698. Nach dieser Ausführung ist die Streuwelle in zwei Teilstücke (35 und 36) unterteilt. Das vordere Teilstück (35) wird von der Zapfwelle (60) her über das Kreuzgelenk (59) direkt angetrieben, das hintere (36) über den vorderen Kettentrieb (92; 88), die nach hinten verlaufende Welle (85) und den hinteren Kettentrieb (89; 90, 91). Diese Antriebsverbindung kann durch eine vor dem Kettentrieb (92; 88) angeordnete, nicht näher bezeichnete Schaltkupplung unterbrochen werden. Es ist somit möglich, zunächst nur den vorderen Wellenteil (35) anzutreiben, so daß auch nur das in der vorderen Hälfte des Troges lagernde Gut ausgestreut wird, und erst nachdem die vordere Hälfte des Behälters geleert ist, die Antriebsverbindung zum hinteren Wellenteil (36) herzustellen.

Streuvorrichtung mit Startschnecke

Eine andere Lösung des Problems die Leistungsspitze beim Anlaufvorgang abzubauen, besteht darin, konzentrisch um die Streu-

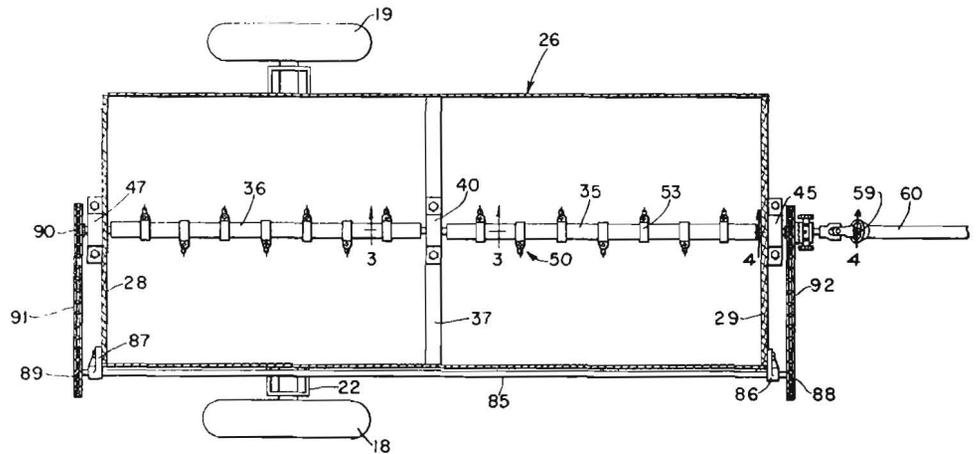


Bild 10: Streuvorrichtung mit gefellter Streuwelle
(USA-Patentschrift 2 957 698)

welle herum die Windungen einer Förderschnecke zu legen. Bild 11 zeigt diese Ausführung nach der USA-Patentschrift 3 048 409. Die Schnecke (27) soll den Bereich in unmittelbarer Nähe der Welle (19) freiarbeiten. Da die Schnecke die von ihr erfaßten Dungteile axial nach hinten transportiert, ist am hinteren Ende der Welle (19) eine Schleuderscheibe (31) mit einem bei (34) angelenkten Schlenkerarm (33) vorgesehen, um die Abschleuderwirkung hier zu erhöhen und damit Materialstauungen am hinteren Ende des Behälters zu vermeiden. Eine entsprechende Scheibe (32) sitzt am vorderen Ende der Welle (19). Sie ist mit Reinigungsstäben (36) ausgerüstet, welche die vordere Stirnseite (18) relativ sauber halten, also das Anbacken von Streustoffen verhindern sollen. Die Seitenwand (21) kann hier übrigens heruntergeschwenkt werden, um das Beladen des Behälters zu vereinfachen.

Verschiebbare Streuwelle

Eine in einer Masse umlaufende glatte Welle findet selbst dann, wenn die Masse zähe ist, verhältnismäßig wenig Widerstand. Wenn bei Stallungstreuern der erläuterten Bauweise dagegen der Widerstand beim Anlaufen der Streuvorrichtung unerwünscht hohe Werte erreicht, so eben durch die mit der Streuwelle veruendeten Kettenstücke mit den an ihnen angeordneten Kratz- und Schlagseisen, die ja für die Zerreiß- und Zerkleinerungsarbeit so gestaltet sein sollen, daß sie das Material auch anzugreifen vermögen, also Widerstand finden. Die Spitze des Leistungsbedarfes muß sich also reduzieren lassen, wenn die Anzahl der Kettenstücke, die längs der Streuwelle angeordnet sind, verringert, beispielsweise auf die Hälfte herabgesetzt wird. Schon bei der erläuterten Ausführung gemäß der USA-Patentschrift 2 957 698

(Bild 10) wird diese Überlegung ausgewertet; denn wenn zunächst nur eine Wellenhälfte angetrieben wird, ist damit auch die effektiv wirksame Zahl von Streuketten auf die Hälfte herabgesetzt. Die Zahl der Streuketten läßt sich aber auch bei gleichbleibender Streuwellenlänge vermindern. Ein Beispiel dafür ist in der USA-Patentschrift 2 951 235 beschrieben. Bild 12 zeigt eine Seitenansicht dieses Stallungstreuers. Die Verringerung der Zahl der Streuketten auf die Hälfte — in der wiedergegebenen Darstellung sind nur die oberen Enden der Ketten, mit denen sie an der Welle (60) befestigt sind, zu erkennen — hat zur Folge, daß der axiale Abstand von Kette zu Kette doppelt so groß wird. Damit trotz dieses größeren Abstandes die zwischen den Ketten lagernden Dungteile erfaßt und ausgeschleudert werden können, ist die Streuwelle (60) um einen Betrag (60a), der etwa dem Abstand zweier Streuketten voneinander entspricht, länger ausgeführt als der Behälter (40a) und kann um diesen Betrag axial verschoben werden. Für diese Verschiebebewegung ist auch, wie das bei amerikanischen Konstruktionen naheliegender ist, eine hydraulische Anlage vorgesehen. Teile dieser Anlage sind wieder die Schlepperhydraulik (16), die Leitungen (92; 93) und der vom Zugrahmen getragene Zylinder (94). Die Kolbenstange, welche die Bewegungen des zugehörigen Kolbens weiterleitet, greift am unteren Ende eines bei (84) an einer Konsole (80) des Wagenkastens schwenkbar gelagerten Hebels an, dessen oberes Ende gabelförmig gestaltet ist. In den Gabelschenkeln des Hebels sind Längsschlitze (91) vorgesehen, in die radial vorstehende Bolzen einer Büchse (75) eingreifen, innerhalb der sich die Welle (60) drehen kann, die aber in axialer Richtung derart mit der Welle gekuppelt ist, daß die Welle die von der Hydraulikanlage über den erwähnten Hebel auf die

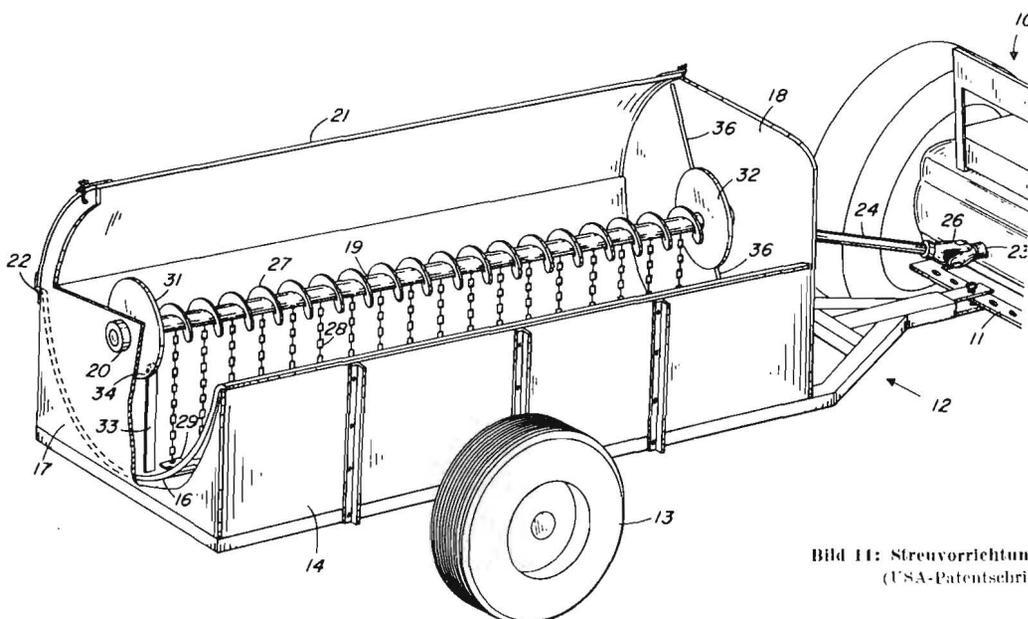
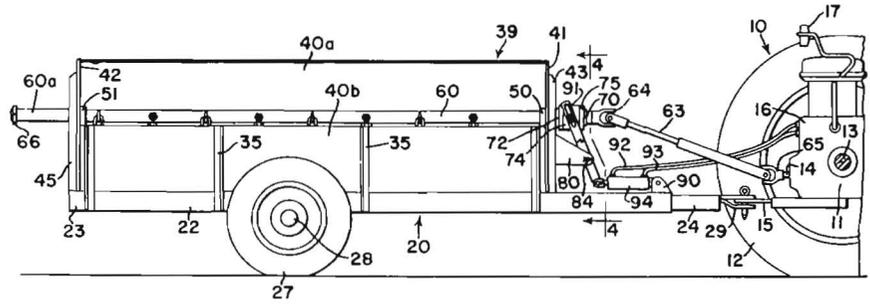


Bild 11: Streuvorrichtung mit Startschnecke
(USA-Patentschrift 3 048 409)

Bild 12: Seitenansicht eines Stallungstreuers mit verschiebbarer Streuwelle (USA-Patentschrift 2 954 235)



Büchse (75) übertragene Axialbewegung mitmacht. Im Wellenstrang wird die Axialverschiebung durch Längenänderung der teleskopartig gestalteten Zwischenwelle (63) ausgeglichen.

Wenn die Enden der Streuketten freigekommen sind, also nach Abschluß des Startvorganges, dürfte es sich empfehlen, die hydraulische Anlage in beiden Richtungen recht häufig zu betätigen, damit das Streugut möglichst gleichmäßig abgetragen wird. Es ist dann zwar ein zusätzlicher Leistungsaufwand für die Hydraulikanlage notwendig, doch kann dieser wohl in Kauf genommen werden, wenn es gelingt, die Spitze des Leistungsbedarfes beim Startvorgang abzubauen. Ein weiterer Vorteil der Verschiebbarkeit für die Streuwelle dürfte darin zu sehen sein, daß der Behälter vollständiger entleert werden kann, da es keine toten Stellen gibt, die von den Streuketten nicht bestrichen werden.

Streuwerk mit einziehbaren Ketten

Die gleiche Aufgabenstellung, nämlich den Widerstand, den Streuketten innerhalb einer kompakt geladenen Dungmasse finden, auf irgend eine Weise zu verringern, liegt auch der Konstruktion nach der USA-Patentschrift 3 004 765 zugrunde, jedoch ist hier ein anderer Lösungsweg gefunden worden. Bild 13 gibt eine Schnittdarstellung durch das Streuwerk dieses Stallungstreuers wieder. Wie daraus zu erkennen ist, ist die eigentliche Streuwelle (36; 37) mit Abstand von einer Hohlwelle (35) umgeben, die mit ihr fest verbunden ist und daher auch mit ihr umläuft. In den Zwischenraum zwischen beiden Wellen können nun die Streuketten (70) durch Öffnungen (71) hineingezogen werden. Beim Startvorgang schaut dann nur das Kettenende mit dem Schlag-eisen (72) aus der Wellenöffnung (71) heraus, wie es voll ausgezogen dargestellt ist. Es ist ohne weiteres einleuchtend, daß dieses kurze Kettenende in den Dungmassen wesentlich geringeren Widerstand findet als ein Kettenstück voller Länge. Ist der Streuvorgang erst einmal angelaufen, können dann die Ketten nach und nach bis zu ihrer ganzen Länge herausgelassen werden, in der sie dann die gestrichelt wiedergegebene Lage erreichen.

Das Einziehen und Herauslassen der Streuketten wird in ähnlicher Weise wie die Axialverschiebung der Streuwelle bei dem zuvor erläuterten Gerät nach der USA-Patentschrift 2 954 235 (Bild 12) durch eine hydraulisch wirkende Anlage bewerkstelligt, auf deren Wiedergabe daher verzichtet werden kann. Auch in diesem Falle ist als Übertragungsorgan von dem hydraulischen Kraftgeber her

ein Schwenkhebel (64) vorgesehen, der bei (65) an einer Stütze (53) gelagert ist und oben in eine Gabel (62; 63) ausläuft (vergleiche auch Bild 14). Die Gabel übergreift mit ihren Längsschlitz (61) die Bolzen (59; 60), die an dem äußeren Ring (58) eines Kugellagers (57) befestigt sind. Das innere Gegenstück (66) des Kugellagers (57) ist scheibenförmig ausgebildet und sitzt undrehbar, aber axial verschiebbar auf der hier vierkantig profilierten Streuwelle (37). In dem Gegenstück (66) sind außerdem zwei Stangen (55 und 56) befestigt, die somit mit der Streuwelle umlaufen und die sich in den Zwischenraum zwischen Streuwelle (36; 37) und Hohlwelle (35) hinein erstrecken. An diesen Stangen (55; 56), die bei Verschwenken des Hebels (64) relativ zu der Streuwelle (36; 37) axial verschoben werden, sind die Enden der Ketten (70) befestigt.

Streuvorrichtung mit nur einem Kettenpaar

Bei der Bauweise des Stallungstreuers gemäß USA-Patentschrift 3 105 693 ist nur ein einziges Kettenpaar vorgesehen. Bild 15 zeigt einen Ausschnitt von Behälter und Streuvorrichtung. Bei nur einem Kettenpaar (35; 36) bereitet das Ingangsetzen der Streuvorrichtung selbst dann keine Schwierigkeiten, wenn die Ketten hoch mit Dung überdeckt sind. Damit der ganze Behälterinhalt von diesem einzigen Kettenpaar ausgestreut werden kann, ist es erforderlich, daß ihm zu der Rotationsbewegung noch eine Zweitbewegung in axialer Richtung erteilt wird, so daß die Ketten vom vorderen zum hinteren Ende des Behälters oder umgekehrt wandern können. Bei der Ausführung nach Bild 15 besitzt die umlaufende Streuwelle zu diesem Zweck zwei diametral angeordnete Zahnprofileisten (26; 26a). Die einzelnen Zähne weisen Schrägflächen (28; 28a) und senkrechte Flanken (29; 29a) auf; wobei die untere Zahnreihe gegenüber der oberen um eine halbe Zahnteilung versetzt ist. Die Ketten (35; 36) sitzen an einem Ring (32), der um Bolzen (33) pendeln kann, die an einer auf der Welle (20) axial verschiebbaren, aber nicht drehbaren Büchse (30) befestigt sind. Dabei sind die Bolzen (33) so angeordnet, daß ihre Achsrichtung mit der Verbindungslinie der Zahnprofileisten (26; 26a) einen rechten Winkel bildet. Am Ring (32) gelagerte, federbelastete Klinken (38; 38a) in die Zahnprofile ein. Durch diese Ausbildung soll unter Einwirkung der Zentrifugalkraft ein schrittweiser Vorschub des Kettenpaares zustande kommen.

Die Vorschubbewegung muß gegen den Widerstand an der abzutragenden Dungwand durchgeführt werden. Es erscheint zweifelhaft, ob dafür die dargestellte Konstruktion geeignet ist. Wird aber

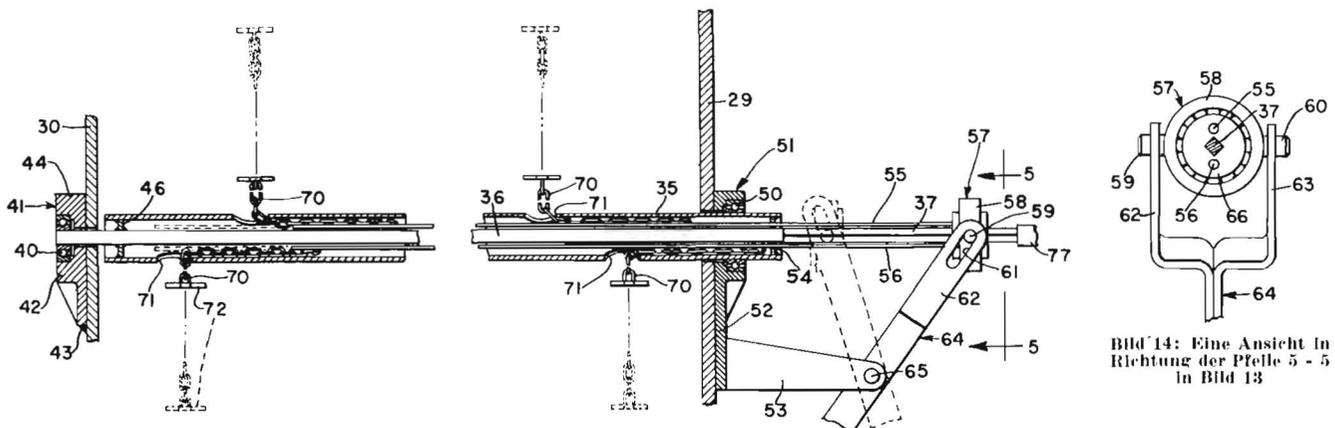


Bild 13: Längsschnitt durch ein Streuwerk, bei dem die Streuketten eingezogen werden können (USA-Patentschrift 3 004 765)

Bild 14: Eine Ansicht in Richtung der Pfeile 5 - 5 in Bild 13

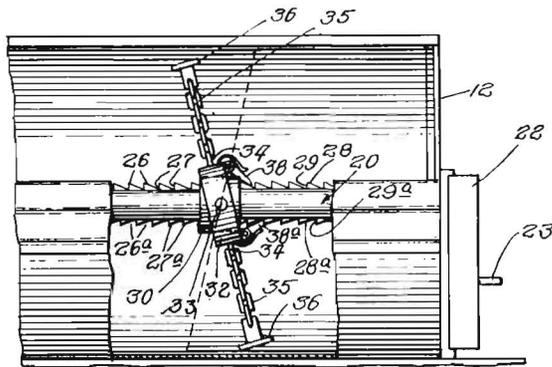


Bild 15: Ausschnitt einer Streuvorrichtung mit nur einem Kettenpaar (USA-Patentschrift 3 105 693)

eine kraftgetriebene Vorschubeinrichtung vorgesehen, muß darunter der sonst einfache Aufbau des Gerätes leiden. Im übrigen ist die Art, wie der Dung abgetragen werden soll, anders als bei den zuvor diskutierten Geräten. Während dort der Dung von innen heraus mit sozusagen radialem Vorschub nach und nach erfaßt wird, und zwar vornehmlich durch die Kratzeisen an den Kettenenden, gilt diese Arbeitsweise für das Gerät nach der USA-Patentschrift 3 105 693 nur für die Anfangsphase. Wenn sich das Kettenpaar (35; 36) freigewühlt hat und seine Strecklage erreicht hat, setzt der Axialvorschub ein. Dann wird der Dung von den Streuketten auf einem Bereich größerer radialer Erstreckung erfaßt. Es wird zu prüfen sein, ob die Ketten in der dargestellten Form hierfür ohne weiteres geeignet sind oder ob nicht beispielsweise auch an Zwischengliedern den Kratzeisen (36) entsprechende Elemente angeordnet werden sollten.

Wickelbare Austragvorrichtung bei einem Schleuderstreuer

Für das Prinzip der flexiblen, einrollbaren Streuketten, die sich in dem Maße, wie das Streugut ausgetragen wird, nach und nach strecken, bestehen auch andere Anwendungsmöglichkeiten. Ebenso arbeitet zum Beispiel die Austrags- und Mischvorrichtung

Nationalfonds für Wissenschaft und Forschung

Einen Initiativantrag für ein Bundesgesetz zur Einrichtung eines Nationalfonds für Wissenschaft und Forschung forderte der Direktor des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI), Dr.-Ing. H. GRÜNEWALD. Der Nationalfonds müßte nicht nur, wie es kürzlich vom Gesprächskreis Wissenschaft und Wirtschaft vorgeschlagen wurde, die Erlöse aus der weiteren Privatisierung von Bundesvermögen aufnehmen, sondern ein Sammelbecken für freiwillige, steuerbegünstigte Spenden und Zuschüsse aller Art und aus allen Kreisen des Volkes sein.

Die Dringlichkeit der Schaffung eines Nationalfonds ist mit dem großen Nachholbedarf der deutschen Wissenschaft zu begründen, deren Forschung in den Jahren von 1935 bis 1950 um Jahrzehnte gegenüber vergleichbaren Staaten des Auslandes zurückgeworfen wurde. Die großen Forschungsvorhaben der Kernphysik, Kerntechnik, Elektronik, Raumfahrt, Mathematik, Biologie beispielsweise erfordern heute einen finanziellen Aufwand, der angesichts vorrangiger anderer Aufgaben ohne Steuererhöhung nur zum Teil aus Steuermitteln aufgebracht werden kann. Auch die Wirtschaft, die erhebliche Mittel für eigene Forschungs- und Entwicklungsarbeiten aufwendet und darüber hinaus dem Stifterverband für die deutsche Wissenschaft Spenden zukommen läßt, kann die erforderlichen Gelder nicht allein bereitstellen.

Während in den USA je Kopf der Bevölkerung 15,— DM und in Großbritannien 10,— DM jährlich freiwillig für Wissenschaft und Forschung gespendet werden, beträgt das Aufkommen in der Bundesrepublik nur 1,— DM jährlich.

Neben den Spenden einzelner Mäzene nannte GRÜNEWALD als weitere Möglichkeiten des Spendenaufkommens für den Nationalfonds die Erhebung eines Sonderportos entsprechend dem früheren „Notopfer Berlin“, die Erhebung eines „Wissenschaftsgroschens“ beim Verkauf von Illustrierten und Zeitungen und die Abzweigung von Beträgen aus Lotto und Toto.

Bild 16: Schnitt durch den Vorratsbehälter eines Schleuderstreuers mit wickelbarer Austragvorrichtung (deutsche Auslegeschrift 1 117 928)

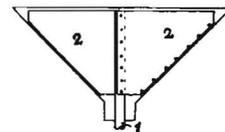


Bild 17: Eine Draufsicht auf den Vorratsbehälter nach Bild 16 bei gestreckten Trennwänden

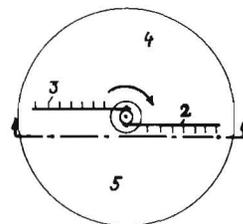
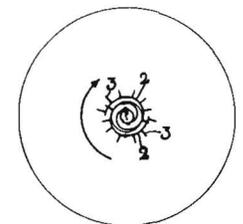


Bild 18: Eine Draufsicht entsprechend Bild 17 bei aufgewickelten Trennwänden



für einen Schleuderstreuer, der in der *deutschen Auslegeschrift 1 117 928* dargestellt ist und auf den daher abschließend verwiesen werden soll. Bild 16 zeigt einen Schnitt durch den Vorratsbehälter, die Bilder 17 und 18 zugehörige Draufsichten. An einer zentralen Drehachse (1), zu der coaxial auch die nicht dargestellte Schleuderscheibe angeordnet ist, sind Trennwände (2) befestigt, die sich ganz oder fast ganz über die Gesamthöhe des trichterförmigen Vorratsbehälters und von der Drehachse (1) bis ganz oder fast ganz an die Trichterwand erstrecken. Die Trennwände (2) unterteilen so den Trichterraum in zwei gleich große Abschnitte (4 und 5). An ihrer der Trichterwand zugekehrten Längskante sind die Trennwände (2) mit zinken- oder schaufelartigen Werkzeugen versehen, die bei ausgestreckter Lage der Trennwände (Bild 17) in die Drehrichtung weisen.

Ein derart aufgebaute Düngerstreuer soll auf folgende Weise arbeiten: Für den Fall, daß nur eine Düngersorte gestreut werden soll, werden die beiden von den Trennwänden (2) gebildeten Trichterabschnitte (4 und 5) mit dieser gefüllt. Sollen aber mehrere Düngersorten, beispielsweise drei in einem Mengenverhältnis von 3:2:1 zu streuende Dünger A, B und C ausgebracht werden, dann werden zuerst drei Teile des Düngers A in den Abschnitt 4 und zwei Teile des Düngers B mit einem Teil des Düngers C in den Abschnitt 5 geschüttet. Die nächste Lage besteht in Abschnitt 4 aus zwei Teilen des Düngers B und einem Teil des Düngers C und in Abschnitt 5 aus drei Teilen des Düngers A. So verfährt man abwechselnd, bis beide Abschnitte mengenmäßig symmetrisch gefüllt sind.

Wenn sich dann beim Ausbringen des Düngers aus dem Trichter die mit dem Ausbringwerkzeug fest verbundene Drehachse (1) bevorzugt langsam im Uhrzeigersinn dreht, wickeln sich anfangs die Trennwände (2), die aus flexiblem Kunststoff bestehen können, um die Drehachse (1) (Bild 18). Die Werkzeuge (3) richten sich dabei zwangsläufig gegen das die Drehachse (1) umgebende Streugut und sorgen dank des von den Trennwänden (2) erzeugten federnden Druckes in exzentrischer Richtung für laufendes Nachfließen beziehungsweise Nachrutschen des Streugutes zur unteren Austragvorrichtung in guter Anpassung an den laufenden Streugutverbrauch. Brückenbildung und Hängenbleiben des Streugutes an den verhältnismäßig flachen Trichterwänden soll so vermieden werden. Außerdem soll beim Ausbringen mehrerer Düngersorten eine gute Durchmischung erzielt werden.

In Anpassung an den Verbrauch des Trichterinhalts federn die mit den Werkzeugen (3) bewehrten Außenkanten der Trennwände (2) kontinuierlich in exzentrischer Richtung weiter, bis sie bei vollständigem Verbrauch des Streugutes die in den Bildern 16 und 17 gezeigte Strecklage wieder erreicht haben. Es ist auch möglich, eine größere Anzahl von Trennwänden vorzusehen, wenn eine feinere Unterteilung der Trichterabschnitte erwünscht ist.

Hans-Jürgen Köhler