

Sicherheitseinrichtungen an Stallungstreuern

Die Landtechnik ist im Begriff, durch weitgehende Mechanisierung auch die Arbeiten zu erleichtern, die mit der Bergung und dem Lagern von Stallung, seinem Transport auf das Feld und dem Verteilen dort zusammenhängen, Arbeiten, die in der Landwirtschaft seit jeher zu den unangenehmsten gehören, da sie nun einmal mit Schmutz verbunden sind, vor allem aber einen hohen Arbeitsaufwand erfordern. Besonders bei den Geräten, die gleichzeitig für den Transport zum Feld und für die Streuarbeit auf dem Feld Verwendung finden, hat bei uns in den letzten Jahren eine recht stürmische Entwicklung eingesetzt, und es werden zur Zeit zahlreiche Fabrikate auf dem Markt angeboten. So unterschiedlich die Arbeitsweise der einzelnen Geräte auch ist, bringen sie doch alle gegenüber dem Ausstreuen des Stallunges von Hand neben der Arbeitserleichterung auch noch den Vorteil mit, daß die Verteilung gleichmäßiger erfolgt. Womit sich der Konstrukteur bei der Gestaltung von Stallungstreuern auseinandersetzen muß, ist die Tatsache, daß der Stallung von Fall zu Fall eine sehr unterschiedliche Konsistenz aufweist, die sogar erstaunlich stark differieren kann und die von den verschiedensten Faktoren abhängt, auf die hier jedoch nicht eingegangen werden soll.

Insbesondere aber ist es ein Umstand, dem der Konstrukteur immer Rechnung tragen muß, nämlich der, daß auf unkontrollierbare Weise Fremdkörper in den Dung gelangen, die vor dem Streuvorgang nicht wieder ausgeschieden werden können und somit bei der Streuarbeit auf dem Felde zwischen die Streuorgane oder zwischen ein Streuorgan und den Transportboden des Streufahrzeugs eindringen können, sich dort verkeilen, die bewegten Teile blockieren und, wenn keine Sicherheitseinrichtungen vorgesehen sind, zu Beschädigungen am Streugerät führen. Aber auch ohne die gefürchteten Fremdkörper im Stallung kommt es bei Überlastung oder unsachgemäßer Arbeit mit dem Gerät vor, daß die Streuorgane blockiert und beschädigt werden. Hier, bei der Gestaltung von geeigneten Hilfsmitteln, die dazu in der Lage sein sollen, einen flüssigen und störungsfreien Arbeitsablauf sicherzustellen, scheint ein Gebiet vor uns zu liegen, das noch großen Spielraum für weitere Entwicklungsmöglichkeiten bereit hält. Welche wesentlichen Vorschläge hierzu schon gemacht worden sind, soll daher nachfolgend an Hand von Beispielen aus der Patenliteratur aufgezeigt werden, die darüber hinaus zum Teil auch interessante Einzelheiten der Antriebsgestaltung bringen.

Sofern das Streugerät den Antrieb für seine bewegten Teile von der Zapfwelle eines Schleppers erhält, ist eine erste Sicherung im allgemeinen durch die Überlastkupplung gegeben, die in die Zapfwellen-Steckkupplung eingebaut ist. Diese Kupplung sichert dann zugleich alle bewegten Teile des Streugerätes ab. Die gemeinsame Absicherung aller Teile ist so zwar mit billigen Mitteln zu erreichen, kann aber nicht ganz befriedigen; denn, wenn keine Überlastung vorliegt, muß die Kupplung, ohne anzusprechen, ein Drehmoment übertragen, das sich als Summe der Einzeldrehmomente ergibt, die von den Arbeitswiderständen der einzelnen Abtriebe herrühren. Die Überlastkupplung muß demgemäß entsprechend stark dimensioniert werden, was wieder zur Folge hat, daß ein feines Einregulieren hinsichtlich des maximal zu übertragenden Drehmomentes schwierig ist. Davon abgesehen, wird ohne zusätzliche Regeleinrichtungen mit einer einzelnen Überlastkupplung dann kaum auszukommen sein, wenn nicht nur das eigentliche Streuwerk und ein zubringendes Förderorgan, also ein Rollboden, eine Vorschubwand oder eine Kratzerkette, sondern auch noch andere Teile angetrieben werden, wie beispielsweise eine Ladevorrichtung, und eine Sicherung sowohl dann gegeben sein soll, wenn mehrere Teile gemeinsam in Betrieb sind, als auch, wenn nur ein Teil Arbeit leistet.

Daher sind bei der Maschine, die in der britischen Patentschrift 610 111 dargestellt ist, mehrere Sicherheitskupplungen vorgesehen, die eine Einzelsicherung der einzelnen Abtriebe ermöglichen. Abbildung 1 zeigt eine Draufsicht auf

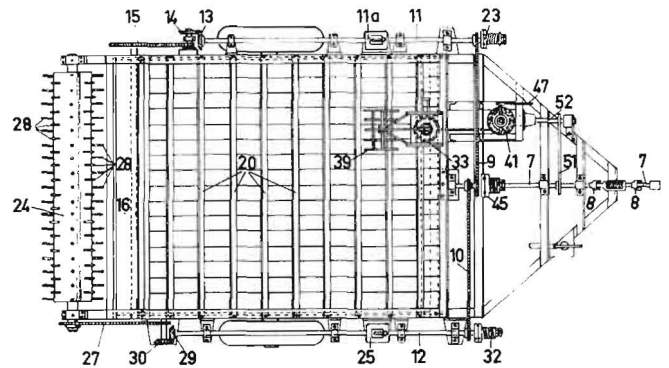


Abb. 1: britische Patentschrift 610 111

diese Maschine. Die Antriebskraft für die bewegten Teile wird über die Welle 7 mit den beiden Kreuzgelenken 8 vom nicht dargestellten Schlepper her in die Maschine eingeleitet. Am Ende der Welle 7 sind Kettentriebe 9 und 10 vorgesehen, die eine Verbindung zu den seitlich an der Maschine gelagerten Wellen 11 und 12 herstellen. Von der Welle 11 führt der Antrieb über ein Getriebe 11a, in welchem die hohe Zapfwellengeschwindigkeit reduziert wird, ein weiteres Kegelradgetriebe 13, 14 und einen Kettentrieb 15 auf die Welle 16, welche ihrerseits das Förderorgan, das aus zwei seitlichen Ketten und den Winkelschienen 20 besteht, antreibt. Von der Welle 12 dagegen führt der Antrieb über entsprechende Getriebe 25, 29, 30 und 27 zu der Streuvorrichtung 24, 28. Eine weitere Antriebsverbindung kann von der Welle 7 über den Keilriemen 51, die Welle 52 und eine durch den Hebel 47 angedeutete Schaltkupplung zu einer Winde 41 hergestellt werden, mit der das Hubwerk 39 eines Kranes 33 betätigt werden kann. Neben einer Überlastkupplung 45 im Wellenstrang 7 sind nun bei dieser Maschine weitere Rutschkupplungen 23 und 32 an den Wellen 11 und 12 vorgesehen, von denen die eine (23) eine Überlastung des Förderers, die andere (32) eine Überlastung des Streuwerkes verhindert. Da beide Kupplungen somit nur einen Abtrieb absichern, können sie, wie die Abbildung auch deutlich beim Vergleich mit der Kupplung 45 erkennen läßt, schwächer dimensioniert werden, und die Federn lassen sich genauer auf ein gewünschtes Maximaldrehmoment, das noch ohne Schlupf übertragen werden soll, einstellen. Dabei genügt es, daß nur ein Teil, Förderer oder Streuwerk, überlastet ist, um eine der Kupplungen ansprechen zu lassen. Neben diesen Einzelsicherungen übernimmt die Kupplung 45 noch eine gemeinsame Absicherung für Förderer und Streuwerk.

Ebenfalls der Unterbrechung der Kraftübertragung zu einem einzelnen bewegten Organ, nämlich dem Förderboden a, dient die Sicherheitseinrichtung nach der britischen Patentschrift 659 909, die unmittelbar in den Ratschtrieb des Förderbodens eingebaut ist. Der Antrieb wird, wie Abbildung 2 erkennen läßt, von der Achse A des Streufahrzeugs abgeleitet. Auf dieser sitzt ein Nockenrad A³, dessen Nocken a⁷ auf eine Rolle c¹, sobald diese in Arbeitsstellung gebracht wird, periodisch einwirken. Um Stöße, die durch diese periodische Arbeitsweise hervorgerufen werden, aufzufangen, sind zwischen zwei Ansätzen a⁸, die an der Achse A vorgesehen sind, und zwei mit dem Nockenrad A³ verbundenen Platten a¹⁰ Druckfedern a⁹ gespannt, die eine gewisse Dämpfungswirkung ausüben. Die Rolle c¹ sitzt an einem aus den

Teilen a^2 , a^3 , a^4 , a^5 gebildeten Hebelsystem, das eine bei A^1 am Maschinengestell schwenkbar gelagerte, in sich starre Einheit bildet. Im Hebelarm a^5 ist eine mit einem verstellbaren Anschlag a^{11} versehene Stange A^2 gelagert. Durch Verstellen der Stange A^2 und durch Verschieben des Anschlags a^{11} ist es möglich, den Grad des Eingriffs der Rolle c^1 in den Wirkungsbereich des Nockenrades A^3 und damit die Geschwindigkeit des Vorschubs des Förderbodens a zu regeln. Die von dem Nockenrad A^3 erzwungene Ausweichbewegung der Rolle c^1 wird nämlich über die Stange C auf den aus Hebel b^1 , Klinke b und Zahnrad B gebildeten Ratschtrieb und damit auf die Welle B^1 des Förderbodens a übertragen.

Wird nun durch irgend eine Störung am Streugerät das für zulässig erachtete maximale Antriebsdrehmoment überschritten, so wird die Wirkungsverbindung zwischen der Stange C und dem Hebel b^1 unterbrochen. Um das zu ermöglichen, ist die Stange C in einem mit dem Hebel b^1 gelenkig verbundenen Gehäuse b^2 gelagert, das einen durch eine Feder d^1 belasteten Kolben d aufnimmt, der bei zulässiger Belastung in einer Kerbe c^2 der Stange C ruht. Bei Überlast gibt der nach außen ausweichende Kolben d die Stange C frei, so daß diese im Gehäuse b^2 gleiten kann und sich ihre weitere Bewegung nicht mehr auf den Hebel b^1 beziehungsweise den Ratschtrieb überträgt. Die Spannung der Feder d^1 und damit das kritische Drehmoment, das nicht überschritten werden soll, läßt sich durch Drehen der Kappe d^2 einregeln.

Eine doppelte Sicherung ist bei dem Rollbodenantrieb der Maschine nach der britischen Patentschrift 730 964, der in Abbildung 3 wiedergegeben ist, vorgesehen. Der Rollboden wird nicht schrittweise, sondern kontinuierlich vorwärtsbewegt. Zur Gewinnung einer starken Geschwindigkeitsuntersetzung, die wegen der relativ hohen Zapfwellengeschwindigkeit des antreibenden Schleppers erforderlich ist, ist ein doppeltes Planetengetriebe vorgesehen. Der Antrieb geht von der Zapfwelle des Schleppers aus über entsprechende Zwischenglieder auf das Zahnrad 1. Dieses gibt das eingeleitete Drehmoment über die durch die Feder 17 belastete Rutschkupplung 15, 16 an das Getriebegehäuse 12 weiter. Innerhalb des Gehäuses 12 sind die beiden Sonnenräder 20 und 21 gelagert, und zwar auf gemeinsamer Welle 2. Während jedoch das eine Sonnenrad (20) fest auf

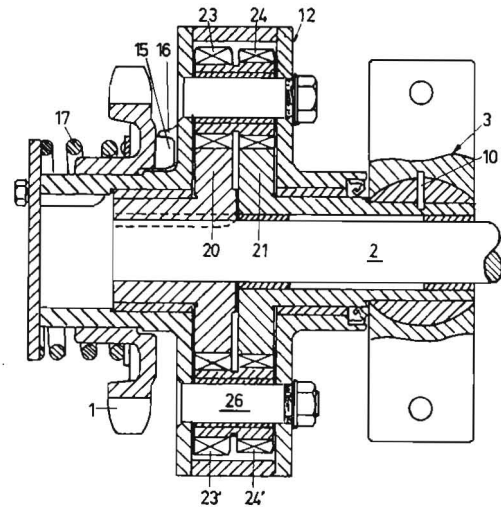


Abb. 3: britische Patentschrift 730 964

der Welle 2 aufgekeilt ist, ist das andere (21) fest mit dem Lager 3 verbunden, das seinerseits fest am Maschinenrahmen sitzt. Auf der Welle 2 sitzen außerdem die nicht gezeichneten Zahnräder, die in die Ketten des Rollbodens eingreifen. Die Planetenräder, 23, 23' beziehungsweise 24, 24' sind auf dem gemeinsamen, im Gehäuse 12 befestigten Bolzen 26 gelagert. Sie weisen jedoch ebenso wie die Sonnenräder unterschiedliche Größe auf, so daß zwischen den beiden Zahnradsystemen auch unterschiedliche Übersetzungsverhältnisse gegeben sind.

Sofern die Kupplung 15, 16 nicht anspricht, läuft das Gehäuse 12 mit derselben Geschwindigkeit um wie das Zahnrad 1. Das Sonnenrad 21 bleibt, da es, wie erwähnt, mit dem Lager 3, und zwar durch den Stift 10, fest verbunden ist, stehen. Das Sonnenrad 20 dagegen läuft um, allerdings mit gegenüber dem Zahnrad 1 erheblich reduzierter Drehzahl, resultierend aus der Differenz im Übersetzungsverhältnis der Zahnräder 20, 23 beziehungsweise 23' einerseits und der Zahnräder 21, 24 beziehungsweise 24' andererseits. Mit dieser geringen Geschwindigkeit dreht sich dann auch die Welle 2. Der Stift 10 ist nun als Scherstift ausgebildet und steht damit als zweites Sicherungselement neben der Rutschkupplung 15, 16. Wird der Stift 10 abgesichert, so kann nun das Sonnenrad 21 umlaufen und dafür das Sonnenrad 20 und damit die Welle 2 trotz weiterlaufender Zapfwelle stehenbleiben.

Eine Überlastung eines Dungstreuers kann durch zu hohe Schichthöhe des Dunges oder zu starken Vorschub hervorgerufen werden. In beiden Fällen wird den Streuorganen mehr Dung zugeführt, als sie verarbeiten können. Die Folge davon ist, daß sich der Dung an den Streuorganen verkeilt und diese zum Stillstand bringt, wenn nicht vorher der Antrieb des Rollbodens unterbrochen wird. Diese Gefahr des Blockierens der Streuorgane besteht auch schon bei Beginn des Streuvorganges, insbesondere dann, wenn das Streugerät mit einem Kran oder entsprechenden mechanischen Geräten beladen wird und der Dung in großen, festen Batzen auf das Streugerät gelangt und so schon beim Beladen gegen die Streuvorrichtung gedrückt wird. Besonders im Winter, wenn der Dung gefroren ist, ist diese Gefahr gegeben. Bei dem Stalldungstreuer nach der USA-Patentschrift 2 486 214 ist daher, wie Abbildung 4 zeigt, eine besondere Schutzwand 30 vorgesehen, die vor den Streuorganen 10 und 11 angeordnet ist und den Laderaum des Stalldungstreuers nach hinten abschließt. Die Wand ist mit Armen 34 bei 41 an den Seitenwänden des Streugerätes schwenkbar gelagert, kann also durch Zug an einem Seil 45, das an einem Arm 43 an der Oberkante der Wand angeschlossen ist, aus der dargestellten Lage so weit verschwenkt werden, bis die Arme 34 etwa eine lotrechte Stellung erreichen, in der sie an Anschlägen 46 zur Anlage kommen. Dabei ist die Wand 30 so weit angehoben worden, daß die Hinterseite des Streugerätes nun völlig frei ist. Abgesehen davon, daß die Wand in ihrer Schließstellung verhindert, daß bei

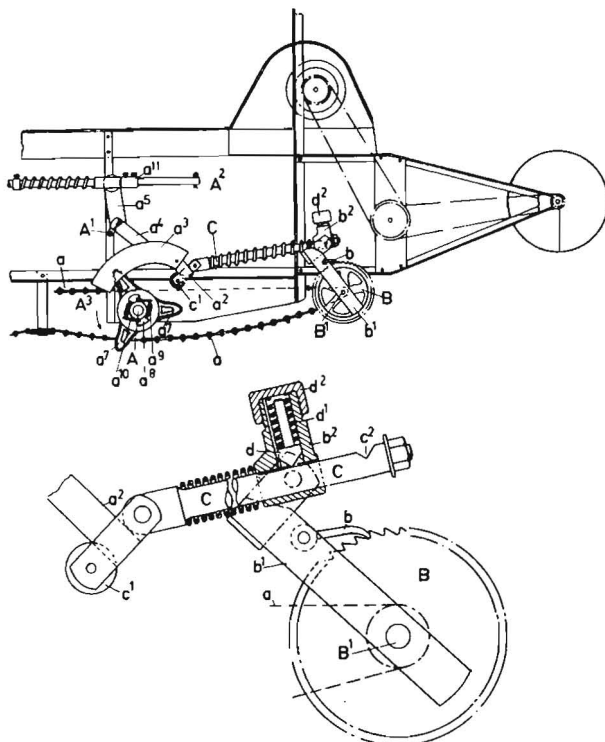


Abb. 2: britische Patentschrift 659 909

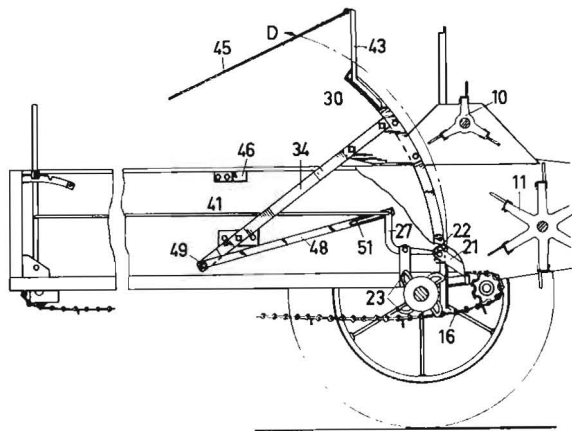


Abb. 4: USA-Patentschrift 2 486 214

lockeren Dung beim Laden und beim Transport von der Dunglagerstätte zum Feld Dungteile sich lösen und aus dem Laderaum herausfallen können, bringt diese Lösung bei Verarbeitung von festem, backendem Dung den vorher erwähnten Vorteil, daß die Streuorgane beim Ladevorgang freigehalten werden und es bis zum Beginn des Streuvorganges auch bleiben, so daß die Streuorgane zunächst in unbelastetem Zustand auf die notwendige Tourenzahl gebracht werden können, bevor der Dung an sie herangebracht wird.

Es sei noch auf folgende konstruktive Einzelheiten dieses Stalldungstreuers (Abb. 4) hingewiesen: Die Wand 30 ist so geformt, daß sie bei der Schwenkbewegung nicht an der Ladung entlangschleift, sondern sich gleich vom Dung abhebt. Die untere Kante folgt beispielsweise der strichpunktiert eingezeichneten Linie D. Die Wand kommt dadurch ohne Schwierigkeiten vom Dung frei. Weiter ist Vorsorge getroffen, daß bei herabgelassener Wand 30 der Vorschub für den Transportboden 16 nicht betätigt werden kann. In diesem Fall wird nämlich die mit den Nocken 23 zusammenarbeitende Rolle 22, die an dem Hebel 21 eines Ratschetriebes für den Transportboden sitzt, außerhalb des Wirkungsbereiches der Nocken 23 gehalten. Dies wird durch einen Hebel 48 erreicht, der bei 49 an einem der Arme 34 angelenkt ist und mit seinem anderen Ende mit einer schlitzförmigen Führung 51 an dem oberen Arm eines in das Regelgestänge für den Vorschub eingebauten Winkelhebels 27 angreift und diesen bei herabgelassener Wand 30 in einer Lage hält, in der der Winkelhebel seinerseits mit seinem unteren Arm ein Herabschwenken des Ratschenhebels 21 mit der Rolle 22 in den Wirkungsbereich der Nocken 23 verhindert.

Ein anderes Beispiel für die Gestaltung einer derartigen Abschlußwand bringt die USA-Patentschrift 2 699 949 (Abb. 5). Hier ist die Wand als ein flexibler Lattenrost 116 ausgebildet, der, wenn die Hinterseite des Laderaumes freigegeben werden soll, nach oben hin aufgerollt werden kann. Das Aufrollen des Lattenrostes kann mit einer Handkurbel 120 bewerkstelligt werden. Es ist aber auch möglich, diese Arbeit mit einem an der Vorderseite des Stalldungstreuers gelagerten Handhebel 28 vorzunehmen, der für den Schlepperfahrer vom Sitz des den Stalldungstreuer ziehenden Schleppers aus erreichbar ist, so daß der Schlepperfahrer nicht erst vom Schlepper abzusteigen braucht. Der Handhebel 28 dient in

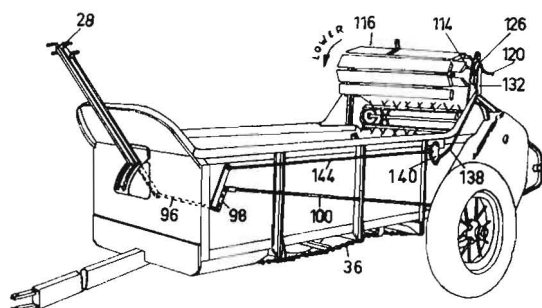


Abb. 5: USA-Patentschrift 2 699 949

erster Linie der Regelung der Vorschubgeschwindigkeit für den Förderer 36. Er wirkt auf eine quer an der Vorderseite des Dungstreuers angeordnete Schwenkachse 96, an der außen ein Hebel 98 sitzt. An diesen wiederum ist die Stange 100 angelenkt, die zu einem nicht näher dargestellten Ratschetrieb für den Förderer führt. Außerdem aber ist der Hebel 98 über ein Zwischengestänge 144, 140, 138 mit einem Ratschetrieb 126, 132 verbunden, der auf der Welle 114 sitzt, auf die der Lattenrost 116 aufgerollt werden kann. Durch einige wenige, pumpenartige Bewegungen an dem Hebel 28 läßt sich auf diese Weise der Lattenrost 116 vom Schleppersitz aus aufrollen. Auch diese Konstruktion hat den Vorteil, daß zu Beginn des Streuvorganges das Streuwerk zunächst auf Touren gebracht werden kann, bevor es mit dem Mist in Berührung kommt.

Ein entsprechendes Ziel, nämlich sicherzustellen, daß das Streuwerk des Stalldungstreuers in Betrieb kommt, bevor der Vorschub für den Dung wirksam wird, verfolgt die Bauweise nach der belgischen Patentschrift 499 292, deren wesentlichste Teile Abbildung 6 wiedergibt. Hier ist ein einziger Handhebel 35 vorgesehen, mit dem sowohl der Antrieb des Streuwerts aus- und eingeschaltet als auch die Geschwindigkeit des Vorschubs des Förderbandes 14 einge-

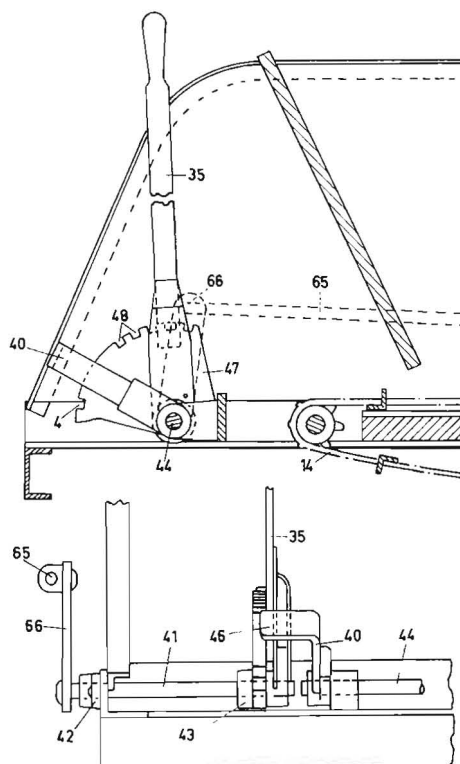


Abb. 6: belgische Patentschrift 499 292

stellt wird. Der Handhebel 35 sitzt an einer Achse 41, die bei 42 und 43 an der vorderen Frontseite des Stalldungstreuers schwenkbar gelagert ist und an ihrem anderen Ende einen Hebel 66 trägt, der somit die Schwenkbewegungen des Handhebels 35 mitmacht. Er leitet diese Bewegungen an eine Stange 65 weiter, die zu einem Ratschetrieb für den Rollboden führt, der seinen Antrieb in üblicher und daher nicht näher dargestellter Weise von einer auf der Laufachse des Fahrzeugs sitzenden Nockenscheibe erhält. Fluchtend mit der Achse 41 ist an der Vorderseite des Stalldungstreuers noch eine zweite Achse 44 gelagert, an deren einem Ende ein Winkelhebel 40 befestigt ist. Am anderen Ende der Achse 44 ist ein den Teilen 66, 65 entsprechendes Gestänge angeschlossen, das, an der anderen Seitenwand des Stalldungstreuers gelagert, zu einem nicht dargestellten Schwenkarm führt, durch dessen Verschwenken der Antrieb für die am hinteren Ende des Fahrzeugs angeordneten Streutrommeln unterbrochen oder wieder eingeschaltet werden kann. Dabei ist eine auf den Schwenkarm einwirkende Feder bestrebt, die Antriebsverbindung zu den Streutrommeln her-

zustellen und aufrecht zu erhalten. Der Winkelhebel 40 greift nun mit seinem Schenkel 46 in den Schwenkbereich des Handhebels 35 ein. In der in Abbildung 6 oben wiedergegebenen Stellung des Handhebels 35 sind sowohl die Streutrommeln als auch das Förderband 14 in Betrieb, und zwar läßt die Stellung des Handhebels 35 gegenüber der zweiten Raste 48 des Zahnsegmentes 47 (im oberen Teil der Abbildung 6 von rechts gezählt) erkennen, daß das Förderband 14 mit der zweithöchsten Geschwindigkeit bewegt wird. Wird der Handhebel 35 nach links verschwenkt, so nimmt die Umlaufgeschwindigkeit des Förderbandes 14 ab. Sie erreicht bei der letzten Raste 48 ihren kleinsten Wert. Bei weiterem Verschwenken des Handhebels im gleichen Sinne wird der Antrieb für das Förderband 14 unterbrochen, so daß dieses stehen bleibt. Die Streutrommeln laufen jedoch unverändert weiter um. Erst wenn der Handhebel 35 bei Fortsetzung der Schwenkbewegung auf den Schenkel 46 des Winkelhebels 40 auftrifft und diesen nun mitnimmt, wird auch der Antrieb zu den Streutrommeln unterbrochen, so daß, wenn der Handhebel schließlich in die Raste 4 einrastet, sowohl das Förderband 14 als auch die Streutrommeln antriebslos sind.

Wird umgekehrt der Handhebel 35 beim Einschaltvorgang aus der Raste 4 ausgeklinkt, gibt er zunächst den Winkelhebel 40 frei, so daß dieser ihm folgen und damit die Verbindung im Streutrommelantrieb hergestellt werden kann. Das Einschalten dieses Antriebs erfolgt, wie weiter oben erwähnt, unter Mitwirkung einer Feder. Ist dieser Vorgang beendet, bleibt der Winkelhebel 40 in einer Lage, wie sie in Abbildung 6 oben dargestellt ist, stehen. Die anfängliche Schwenkbewegung des Handhebels 35 hat sich zwar auch schon auf das Gestänge 66, 65 übertragen, doch reicht sie nicht aus, um auch schon den Antrieb für das Förderband wirksam werden zu lassen. Die Streutrommeln laufen also zunächst allein um und erst, wenn der Handhebel nach weiterem Verschwenken in den Bereich der Rasten 48 gelangt, kommt auch das Förderband in Betrieb.

Ebenso arbeitet die Steuereinrichtung, die bei dem in der USA-Patentschrift 2 342 837 erläuterten Stallungstreuer verwirklicht ist. Abbildung 7 zeigt eine Seitenansicht des gesamten Gerätes sowie das Übertragungsgestänge an der Frontwand in den verschiedenen Schaltstellungen. Was die Gestaltung des Streugerätes nach dieser Patentschrift auszeichnet, ist die einfache Bedienungsweise, die sie ermöglicht. Da die Steuereinrichtung an den Kraftheber des Schleppers angeschlossen ist, kann der Schlepperfahrer alle für den Stallungstreuer notwendigen Schaltvorgänge durch Betätigen lediglich des Schalthebels des Krafthebers durchführen. Er braucht sich somit nicht umzuschauen und auch nicht zur Bedienung irgend eines Hebels hinter sich zu greifen.

Der Zylinder des Krafthebers ist mit 114 bezeichnet. Die Hin- und Herbewegung seiner Kolbenstange 115 wird über Verbindungshebel und Lenker 125, 124, 126, 131, 132 auf eine Welle 133, die in einem Rohr 134 gelagert ist, übertragen und dabei in eine Schwenkbewegung der Welle 133 um ihre Achse umgesetzt. Die Schwenkbewegungen der Welle 133 werden über Kreuzgelenke 140, 142 und eine Steckkuppelung 141 an einen Wellenstummel 143 weitergeleitet. Es handelt sich also bei der Wellenverbindung 133 und 140 bis 143 nicht etwa um einen Zapfwellenanschluß. Ein starres Winkelstück mit dem Wellenstummel 143 bilden zwei Hebel 145 und 146. An ihren freien Enden sind Stangen 151 und 154 angelenkt, die in Ösen von Schwenkhebeln 95 beziehungsweise 66 eingreifen, von denen der eine (95) mit einem Hebelsystem 105, 82, 84 verbunden ist, bei dessen Verschwenken um den Zapfen 83 die Kette 77, welche die Streutrommelwellen 75, 76 antreibt, in oder außer Eingriff mit dem auf der Laufradwelle 50 sitzenden Antriebszahnrad 80 gebracht wird. Der andere Schwenkhebel 66 ist Teil des Gestänges, über das der Antrieb für den Förderboden 32 ein- und ausgeschaltet beziehungsweise in seiner Geschwindigkeit reguliert wird. Bei der Schaltstellung, wie sie in Abbildung 7 links unten gezeigt ist, sind sowohl die Streutrommeln als auch der Förderboden 32 außer Betrieb. Wird nun durch Betätigung des Kraftheber-Schalthebels 121 der Wellenstummel 143 und damit das Winkelstück 145, 146 verschwenkt, so überträgt sich diese Bewegung zunächst aus-

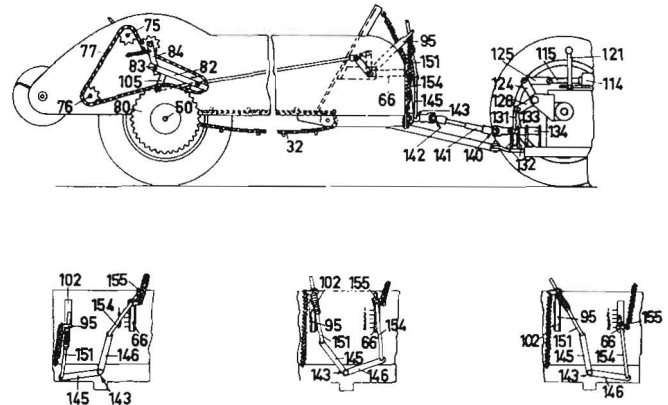


Abb. 7: USA-Patentschrift 2 342 837

schließlich auf den Schwenkhebel 95 des Schaltgestänges für den Streutrommelantrieb, der innerhalb des Schlitzes 102 nach oben wandert und die in Abbildung 7 unten Mitte gezeigte Stellung erreicht, wobei der Streutrommelantrieb eingeschaltet wird. Der Schwenkhebel 66 dagegen verbleibt noch in seiner oberen Stellung, so daß der Förderbodenantrieb noch nicht beeinflusst wird. Das ist möglich, da durch die gewählte Winkelanordnung zwischen den Teilen 146 und 154 die Stange 154 nur wenig in Richtung ihrer Längsachse verschoben wird und innerhalb eines gewissen Bereiches, der in Zugrichtung durch den verstellbaren Anschlag 155 begrenzt ist, in der Öse des Schwenkhebels 66 gleiten kann. Erst wenn nun der Wellenstummel 143 im gleichen Drehsinn weitergeschwenkt wird, immer gesteuert durch den Kraftheber-Schalthebel 121, zieht die Stange 154 mit ihrem Anschlag 155 den Schwenkhebel 66 herunter und schaltet damit den Antrieb für den Förderboden ein. Je weiter der Schwenkhebel 66 nach unten gezogen wird, desto größer ist die Umlaufgeschwindigkeit des Förderbodens. Sie erreicht ihr Maximum bei der Stellung des Schwenkhebels 66, wie sie in Abbildung 7 unten rechts dargestellt ist. Bei Umkehr der Schwenkbewegung wird erst der Schwenkhebel 66 und dann der Schwenkhebel 95 in seine Ausgangslage wieder zurückgebracht. Es ist also auch in diesem Falle sichergestellt, daß bei Beginn des Streuens zunächst der Streuwerktrieb und erst dann der Förderbodenantrieb eingeschaltet wird, umgekehrt bei Unterbrechungen während des Streuvorganges erst der Förderbodenantrieb stillgesetzt wird, bevor der Antrieb für die Streutrommeln unterbrochen werden kann, so daß nicht etwa noch Dung an die schon stehenden Streutrommeln herangeführt werden kann. Da der Schalthebel 121 des Krafthebers in der Regel so angeordnet ist, daß der Schlepperfahrer ihn mühelos und ohne Körperwendung erreicht, stellt diese Konstruktion eine sehr betriebssichere Lösung dar. Kann sich doch der Schlepperfahrer verstärkt den anderen Steuervorgängen widmen.

Ist es bei einem Stallungstreuer doch zum Blockieren der Streutrommeln gekommen, so ist es ohne besondere Hilfsmittel sehr umständlich, die Maschine wieder in Gang zu bringen; wenn zum Beispiel ein Fremdkörper, der sich zwischen die Streutrommeln geklemmt hat, der Anlaß zur Unterbrechung ist, muß dieser ja irgendwie herausgeholt werden. Diese Arbeit wird erheblich erleichtert, wenn es möglich ist, den Förderboden wieder zurücklaufen zu lassen. Es genügt meist schon ein kurzer Rücklauf, um die Verkeilung der Dungmassen an den Streutrommeln aufzulockern, so daß nun, falls notwendig, leichter an die Streutrommeln heranzukommen ist. Häufig können sich die Streutrommeln dann auch wieder selbst freilaufen, wenn sie nach der Rücklaufperiode des Förderbodens von neuem angetrieben werden. Ein Beispiel für einen derartigen Antrieb bringt die USA-Patentschrift 2 769 641. Abbildung 8 zeigt ein Schaltschema sowie den Ratschtrieb 83 für den Förderboden. Der Ratschtrieb weist zwei nebeneinander liegende, auf der Welle 82 des Förderbodens aufgekeilte Zahnräder 85 und 87 auf, von denen das eine für den Vorlauf, das andere für den Rücklauf des Förderbodens vorgesehen ist. Demgemäß ist das eine Zahnrad in solcher Zuordnung zu dem anderen auf die

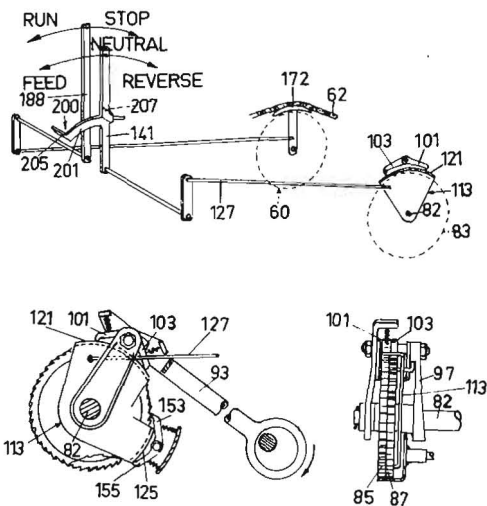


Abb. 8: USA-Patentschrift 2 769 641

Welle 82 aufgebracht worden, daß sein Zahnprofil spiegelbildlich zu dem des anderen Zahnrades verläuft. Mit dem einen Zahnrad 87 arbeitet die Förderklinke 103 (und die Sperrklinke 155), mit dem anderen Zahnrad 85 die Förderklinke 101 (und die Sperrklinke 153) zusammen. Eine Steuerscheibe 113 ist mit über die Zahnkränze der Räder 85, 87 ragenden Auflaufflächen 121 und 125 versehen und kann mit diesen die Förder- und Sperrklinken ausheben. Sie kann über die Stange 127 verschwenkt werden. Es ist möglich (wenn der Förderboden stillstehen soll), die Steuerscheibe 113 so einzustellen, daß trotz hin- und hergehender Schubstange 93 und trotz hin- und herschwenkendem Ratschenhebel 97 keine der Förderklinken 101, 103 zur Wirkung kommt. Andererseits wird, wenn ein Antrieb des Förderbodens gewünscht wird, immer nur ein Förder- und Sperrklinkenpaar wirksam, also entweder 101, 153 oder 103, 155, und demgemäß nur das eine der Zahnräder 85, 87 angetrieben.

Zur Steuerung des Streutrommelantriebes und des Förderbodenantriebes ist je ein Schalthebel 188 und 141 vorgesehen. Bei unterbrochenen Antrieben stehen beide Schalthebel etwa lotrecht und parallel nebeneinander, wie es im oberen Teil der Abbildung 8 ersichtlich ist. Zum Einschalten des Streutrommelantriebes wird der Hebel 188 nach vorn herunterschwenkt, so daß der Keil 172 aus dem Spalt zwischen Antriebszahnrad 60 und Rollenkette 62 herauschwenkt und Zahnrad und Kette in Eingriff kommen. Wird der Schalthebel 141 nach vorn geschwenkt, kann die Förderklinke 101 wirksam werden und den Förderboden mit seinem oberen Trum auf die Streutrommeln zu bewegen (hier als Vorlauf bezeichnet, obwohl sich das obere Trum des Förderbodens innerhalb des Fahrzeugs an sich nach hinten bewegt, da ja die Streutrommeln hinten sind). Wenn es nun aus irgend einem Anlaß gewünscht wird, den Förderboden wieder zurücklaufen zu lassen, wird der Handhebel 141 über die in Abbildung 8 dargestellte neutrale Zone hinaus nach hinten verschwenkt, so daß an Stelle der Förderklinke 101 die Förderklinke 103 zur Hubarbeit kommt und die Welle 82 nun im entgegengesetzten Drehsinn angetrieben wird.

Um die Gesamtbelastung des Aggregates herabzusetzen beziehungsweise die zur Verfügung stehende Antriebsleistung zu konzentrieren, ist es erwünscht, daß beim Rücklauf des Förderbodens die Streutrommeln stillstehen. Daher ist an dem Handhebel 141 noch ein Winkelhebel 200 befestigt, dessen Schenkel 205 in den Schwenkbereich des Handhebels 188 eingreift. Die Abmessungen des Bogenstückes 201 sind dabei so gewählt, daß, wenn der Handhebel 188 nach vorn geschwenkt und in seiner vorderen Stellung auf einem nicht dargestellten Rastsegment eingerastet ist (die Streutrommeln also umlaufen), der Handhebel 141 nicht nach hinten geschwenkt werden kann. Soll der Rücklauf des Förderbodens eingeschaltet werden, muß der Handhebel 188 erst in die senkrechte Stellung zurückgebracht und damit der Streutrommelantrieb unterbrochen werden.

Dynamische Achslastverlagerung?

In der Landtechnik ist es üblich, die durch die Zugkraft und durch das zur Überwindung des Eigenfahrwiderstandes notwendige Drehmoment bedingte Änderung der Achslastverteilung als dynamisch zu bezeichnen. Dieser Sprachgebrauch steht im Widerspruch zu der sonst in der Technik üblichen Gepflogenheit, unter dynamischen Kräften Massenkräfte zu verstehen. Diese meint man aber im allgemeinen nicht, wenn man von dynamischer Achslastverlagerung spricht. Dies kann zu Mißverständnissen führen, denn selbstverständlich treten auch beim Schlepper Massenkräfte in Erscheinung, zuweilen von beträchtlicher Größe, zum Beispiel beim Beschleunigen und Bremsen sowie beim Überfahren von Bodenunebenheiten. Die von den unausgeglichene Massen des Motors herrührenden Achslastverlagerungen sind vielfach schon im Stand durch das Wirksamwerden der Reifen- oder Achsfederung direkt erkennbar.

Ein zweiter am Handhebel 141 vorgesehener Anschlag 207 greift hinter den Handhebel 188 und stellt sicher, daß der Handhebel 141 nicht nach vorn geschwenkt werden kann, wenn nicht der Handhebel 188 schon nach vorn geschwenkt worden ist oder zumindest gleichzeitig nach vorn geschwenkt wird. Da der Schlepperfahrer, wenn er sich zum Streugerät umwendet, im allgemeinen nur eine Hand frei hat und demgemäß nur einen der Handhebel 141, 188 gleichzeitig bedienen kann, ist somit auch in diesem Fall sichergestellt, daß die Streutrommeln schon in Betrieb sind, wenn der Vorlauf des Förderbodens in Richtung auf die Streutrommeln beginnt.

Abschließend sei noch auf eine Einzelheit hinsichtlich der möglichen Lagerausbildung von Streutrommeln hingewiesen, die ebenfalls geeignet ist, Beschädigungen des Streuwerkes zu vermeiden und einen ausgeglichenen Lauf der Streutrommeln zu sichern. Diese Lagerung (belgische Patentschrift 499 385) ist in Abbildung 9 dargestellt. Die gitterförmig gestalteten Streutrommeln A und B sind mit Hohlwellen 6 und 7 versehen, die auf feststehenden Achsen 10, 11 sitzen, welche den Aufbau des Streugerätes versteifen. Die Lagerung der Hohlwellen 6, 7 auf den Achsen 10, 11 erfolgt auf beiden Seiten mit Rollenlagern 12, 12', deren Lagergehäuse

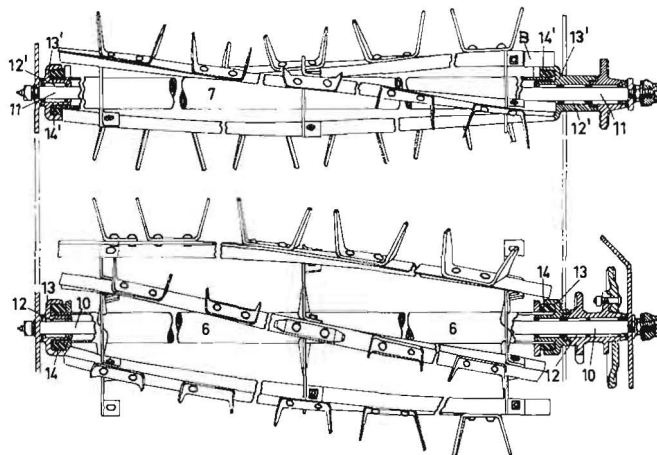


Abb. 9: belgische Patentschrift 499 385

13, 13' um die Achsen 10, 11 rotieren können. In den Lagergehäusen 13, 13' sind nun nachgiebige Übertragungsglieder 14, 14' vorgesehen, die den Zweck haben, Schwingungen und Stöße, die an die Streutrommeln herangetragen werden, zu absorbieren. Außerdem können sich die Lager dank dieser nachgiebigen Übertragungsglieder selbst ausrichten. Auch auf derartige Einzelheiten, die bei einem Dungstreuer am Rande zu liegen scheinen, sollte der Konstrukteur seinen Blick richten, da oft bei einer zweckmäßigen Durchbildung gerade der Einzelteile sich mit wenigen Mitteln eine große Wirkung erzielen läßt.

Dipl.-Ing. H. J. K ö h l e r, München