

Stallungstreuer mit Triebachse

Von Ing. E. PYDDE, KBL 04 Leipzig

DK 631.33.022.6

Bevor in unserer Republik die Konstruktion eines Stallungstreuer als Einachsanhänger mit Triebachse durchgeführt wurde, waren schon zahlreiche Stallungstreuer als Vierradanhänger bei den MTS im Einsatz. Diese Streuer haben keine Triebachse und auch keinen Rollboden. Der Antrieb des Streumechanismus bei diesen Streuern erfolgt durch die Normzapfwelle mit 540 U/min. Der Vorschub des Stallungs zum Streumechanismus erfolgt durch eine Zugmulde, die durch Aufwickeln

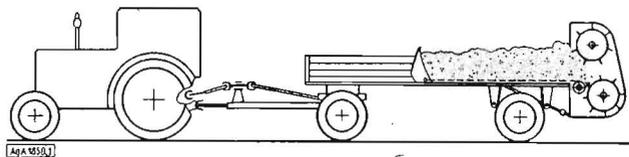


Bild 1. Stallungstreuer als Vierradanhänger ohne Triebachse und ohne Rollboden. Antrieb des Streumechanismus durch Zapfwelle. Baujahr 1952

einer Kette auf eine Walze in Richtung Streumechanismus bewegt wird (Bild 1). Der Nachteil dieser Zubringung zum Streumechanismus besteht darin, daß eine starke Verdichtung des Dungs vor dem Streumechanismus entsteht und große Spannungen im Antrieb auftreten können. Außerdem kann auf schlüpfrigem Acker der Schlepper durchrutschen, da der Anhänger keine Triebachse besitzt, sondern vom Schlepper gezogen werden muß. Es wird für den Betrieb dieses Gerätes mindestens ein 40-PS-Schlepper benötigt; es kommt also nur der IFA-„Pionier“ in Frage. Weil dagegen die Triebachse die Verwendung leichter Schlepper gestattet und auch der Rollboden große Vorteile bietet, haben wir im vergangenen Jahr einen Einachsanhänger auf der Grundlage dieser Konstruktionsprinzipien entwickelt (Bild 2). Nachdem bereits in der Deutschen Agrartechnik (H. 10/1954 S. 287) der neue Stallungstreuer erwähnt wurde, sollen hier Fragen erörtert werden, mit denen sich sowohl der Konstrukteur als auch der Praktiker auseinandersetzen muß, ehe der Bau derartiger Geräte begonnen wird. Es ist zu entscheiden, ob man den Anhänger in der Schlepverspur spurfolgend laufen läßt, oder ob die Spurweite so ein-

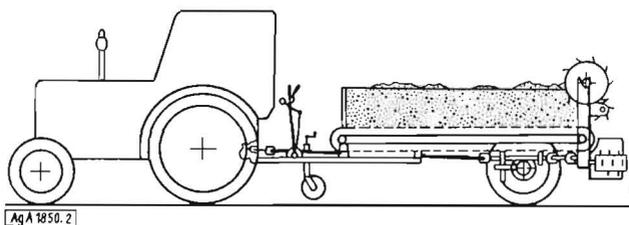


Bild 2. Stallungstreuer als Einachsanhänger mit Triebachse und Rollboden. Baujahr 1954

gerichtet wird, daß man zwischen den Rüben- und Kartoffelreihen fahren kann, um evtl. eine Kopfdüngung mit Kunstdünger durchführen zu können. Bei dem jetzigen Einachsanhänger wurde daher eine Spurweite von 1875 mm gewählt. Durch Umstecken der Felgen ist eine Spurweite von 2085 mm zu erreichen. Die Pritschenhöhe bzw. die Höhe des Rollbodens soll nicht allzuhoch über dem Erdboden liegen, um die Beladearbeit zu erleichtern. In unserem Falle beträgt die Höhe des Rollbodens über dem Erdboden etwa 105 cm. Die Breite der Ladepritsche beträgt 1,45 m, die Länge 3,5 m und die Tiefe 0,5 m. Das Ladevolumen beträgt etwa 2,5 m³. Der Streumechanismus kann so ausgebildet werden, daß er in der lichten Breite der Pritsche ausstreut, wobei die Streudichte von 5 bis

30 t/ha durch einen verstellbaren Rollbodenvorschub eingestellt werden kann. Um mit größerem Vorschub ausstreuen zu können, d. h. eine größere Streubreite zu erreichen (angestrebt werden 4 m Streubreite), muß der Streumechanismus so konstruiert werden, daß er auch über die Breite des Hängers hinaus eine Seitenstreuung durchführen kann, wobei die Entladezeit verkürzt wird (Tafel 1). Allerdings ist beim Bau eines Streumechanismus für breite Ausstreuung der Aufwand erheblich größer. Ob die breite oder die schmale Ausstreuung sich durchsetzt, wird die Erprobung in der Praxis ergeben.

Es soll nun zunächst die technische Entwicklung der Stallungstreuer mit Triebachse überprüft werden, um festzustellen, ob und warum die Konstruktion einer Triebachse gerechtfertigt ist.

Betrachtet man als erste die bereits in der Praxis erfolgreiche Massey-Harris Stallungstreuer-Konstruktion (Bild 3), so ist festzustellen, daß der Antrieb des Streumechanismus und der Düngerzubringung nicht durch die Zapfwelle, sondern durch Bodenantrieb mittels Gliederketten vom Laufrad aus erfolgt. Diese Bauart stellt ein ausgesprochenes Einzweckgerät dar. Die Fortbewegung kann mit jedem beliebigen Schlepper erfolgen, sofern seine Zugleistung ausreicht.

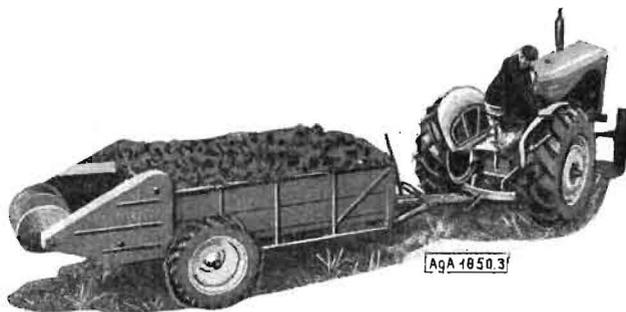


Bild 3. Stallungstreuer als Einachsanhänger. Antrieb des Streumechanismus durch Bodenantrieb (England)

In Westdeutschland verwendet man Stallungstreuer sowohl in Zweiachs- als auch in Einachskonstruktion. Der Antrieb des Streumechanismus und des Rollbodens erfolgt fast ausschließlich durch die Zapfwelle des Schleppers. Während der überwiegende Teil der Stallungstreuer bisher ohne Triebachse ausgerüstet ist, kann festgestellt werden, daß in den letzten Jahren trotz des kostspieligen Aufwands mehr und mehr dazu übergegangen wird, die schleppergezogenen Anhänger mit einer Triebachse auszurüsten (Bild 4). Man rechtfertigt den Anbau von Triebachsen mit folgender Begründung:

Es ist bekannt, daß für schwere Zugleistungen schwere Schlepper benötigt werden. Um nun auch z. B. mit leichteren Saat- und Pflegeschleppern verhältnismäßig große Lasten fortzubewegen, hat man durch Versuche festgestellt, daß z. B. ein 15-PS-Schlepper imstande ist, einen Einachsanhänger mit Triebachse (Bild 5) mit einer Gesamtlast von etwa 3 t auf einem

Tafel 1

Streuenge [kg/ha]	Fläche ha = $\frac{25000}{\text{kg/ha}}$ [kg] Ladung	Weg des Streuers in m bei 4 m Streu- breite $s = \frac{F}{4}$ [m ²]	Zeit in min $t = \frac{s}{v}$ bei 3,6 km/h $v = 60 \text{ m/min}$
5000	0,5	1250	21
10000	0,25	625	10,4
15000	0,166	416	6,9
20000	0,125	312	5,2
25000	0,1	250	4,16
30000	0,0833	208,3	3,5

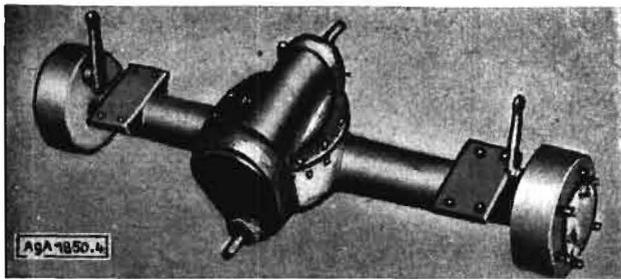


Bild 4. Einbaufertige Triebachse (Westdeutschland)

Acker noch gut fortzubewegen, während für den gleichen Anhänger mit der gleichen Last ohne Triebachse ein fast doppelt so schwerer Schlepper notwendig ist. Auf schlüpfrigem Boden neigt bekanntlich jeder Schlepper zum Durchrutschen der Triebräder, da das zur Adhäsion notwendige Gewicht für die Hinterachse nicht ausreicht. Der beladene Anhänger mit Triebachse ist imstande, seinerseits als Schlepper zu wirken, da er mitunter mehr Gewicht als der Schlepper hat, so daß hinter dem Triebachswagen sogar noch ein weiterer Anhänger gezogen werden kann.

Die Triebachse eines Anhängers ist ähnlich aufgebaut wie die eines Kraftwagens mit Differential und Kardan-Antrieb. Es ist daher naheliegend, eine Automobilachse für die Zwecke eines Triebanhängers zu verwenden. Auf der letzten Leipziger Messe war auch schon eine Konstruktion zu sehen, bei der eine Automobilachse mit Differential unter einem Einachsanhänger eingebaut war. Um nun die Normdrehzahl von 540 U/min der Zapfwelle des Schleppers für den Antrieb dieser Triebachse verwenden zu können, wurde ein Anpassungsgetriebe unter der Anhängedeichsel (Bild 6) angebaut. Weil dieses Anpassungsgetriebe im Gehäuse des Differentials angeordnet werden sollte, machte sich die Konstruktion einer Spezialtriebachse erforderlich, wobei eine nach hinten herausgeführte Zapfwelle mit 540 U/min den Antrieb eines Dungstreumechanismus und auch eines Rollbodens ermöglichte. Man kann dabei noch einen weiteren Anhänger mit Triebachse ankoppeln. Da die meisten Schlepper normalerweise keine fahrabhängige Zapfwelle haben, würde bei Ausnutzung der Normdrehzahl der motorgebundenen Zapfwelle von 540 U/min (dies ist die Drehzahl, bei der der

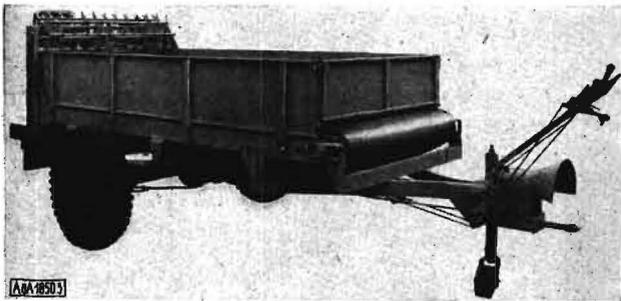


Bild 5. Stallungstreuer als Einachsanhänger mit Triebachse (DDR-Entwicklung)

Motor seine volle Leistung entwickelt, beim RS 30 z. B. beträgt die Motordrehzahl 1500 U/min) das Vorgelege in der Triebachse so bemessen, daß der Anhänger mit etwa 3,56 km/h rollt. Die Benutzung der Triebachse ist nur für das Fahren mit dem ersten Gang zugleich mit dem Einschalten der Zapfwelle des Schleppers vorgesehen. Die Triebachse soll auch nur dann in Anspruch genommen werden, wenn das Zugvermögen des Schleppers nicht ausreicht. Weil ja bei schwerer Zugarbeit ohnedies der erste Gang des Schleppers benutzt wird, ist die Zusammenarbeit von Schlepper und Triebachse des Anhängers bei dieser Geschwindigkeit am wirksamsten. Der Schlepper seinerseits hat theoretisch bei seiner Vorleistungsdrehzahl im ersten Gang eine Geschwindigkeit von 3,74 km/h. Es ist also in diesem Falle eine Voreilung der Schlepperräder von etwa 5% vorgesehen. Schlepper und Triebachswagen stellen einen Vier-

radantrieb dar, wie er im Kraftfahrzeugbau bereits bei Geländewagen bekannt ist. Die Luftreifen der Triebachse sind zweckmäßigerweise mit einem Geländeprofil versehen. In unserem Beispiel ist für die Triebachse die Verwendung des Reifens 8,25-20 T und B beabsichtigt, während der Schlepper die Reifen 9,00-40 AS auf den Hinterrädern hat. Bei kleineren Kurvenfahrten kann die Triebachse eingeschaltet bleiben, am Vorgelege ist jedoch eine Abschaltung erforderlich, da außer dem unterschiedlichen Rollweg von Schlepper und Anhänger auch noch die starke Abknickung der Gelenkwelle zu unzulässig großen Spannungen führen kann. Wenn z. B. der Schlepperfahrer den zweiten Gang einschaltet, wobei das auf den ersten Gang abgestimmte Getriebe der Triebachse noch bei eingeschalteter Zapfwelle mitläuft, käme ein Geschwindigkeitsunterschied zwischen Schlepper und Anhänger zustande, der



Bild 6. Anpassungsgetriebe unter der Anhängedeichsel

große Spannungen bis zur Zerstörung des Getriebes hervorrufen könnte. Daher ist in der Triebachse ein Überholfreilauf eingebaut. Dieser Freilauf tritt dann in Tätigkeit, wenn ein anderer Vorwärtsgang als der erste im Schlepper eingeschaltet wird. Es kann also nicht vorkommen, daß durch Bodenantrieb der Räder bei der Vorwärtsfahrt ein Antrieb über die Kardanwelle auf die Zapfwelle erfolgt. Andererseits ist beim Rückwärtsstoßen darauf zu achten, daß sowohl die Schaltklaue für die Triebachsschaltung am Einachsanhänger als auch die Zapfwellenschaltung am Schlepper ausgeschaltet sein muß.

Die Entscheidung, ob eine Triebachse besser für Einachs- oder für Zweiachsanhänger zu verwenden ist, dürfte zugunsten des Einachsers ausfallen. Der Einachswagen ist wendiger und kann auch leichter zurückgestoßen werden. Durch entsprechende Vorderlastigkeit können die Schlepperräder günstig belastet werden. Der Anbau eines Dungstreumechanismus ist einfacher als beim Vierradwagen.

Der Einachsanhänger hat eine begrenzte Belastungsmöglichkeit, da die Tragfähigkeit der Reifen unter Berücksichtigung des Eigengewichts bei einer Zuladung von 2,5 t schon voll ausgenutzt ist. Es ist bei der Weiterentwicklung von Stallungstreuern mit Triebachse auch darauf zu achten, daß die Reifenbreite möglichst groß gewählt wird, um ein tieferes Einsinken in den weichen Acker zu vermeiden.

Die Deichselstützrolle braucht nicht mit einer Gummibereifung versehen zu sein, da durch das Aufsatteln des Einachsanhängers eine möglichst ausreichende Bodenfreiheit der Stützrolle erreichbar sein muß, die Rolle also nicht mitläuft. Es sind folgende Bedingungen zu erfüllen:

1. Schwenkbarkeit der Stützrolle um 360°, damit der abgestellte Anhänger bei der Hofarbeit auch von Hand rangiert werden kann;
2. eine durch Hubspindel zu erreichende Feineinstellung, um beim Ankoppeln die Anschlußöse in das Maul der Schlepperkupplung ohne Kraftaufwand einzuführen;
3. das Hochstellen der Stützrolle etwa um 15 cm muß zur Erlangung einer ausreichenden Bodenfreiheit möglich sein.

Das Problem der Bremsung des Anhängers ist z. Z. so gelöst, daß der Schlepperfahrer von seinem Sitz aus die Handbremse

anziehen und feststellen kann. Die Bremse wird durch einen Seilzug betätigt und ist als Innenbackenbremse (wie im LKW) verwendet worden. An einem besonders kräftigen Bremshebel befinden sich gleichzeitig zwei Bedienungshebel mit Zahnrastung, durch die ebenfalls über einen Drahtseilzug einmal der Rollboden und zum anderen die Triebachse ein- und ausgeschaltet werden. Der Rollbodenvorschub ist durch einen Exzentertrieb so zu verstellen, daß die Entladezeit bei voller Dreh-

zahl (Zapfwelle 540 U/min) zwischen 3,5 und 21 min liegt. Das Einschalten des Rollbodens kann auch auf dem Stand erfolgen. Hierdurch eröffnet sich die Möglichkeit, Rüben, Kartoffeln oder Grünfutter und andere Schüttgüter im Stand zu entladen. Um den Einachsanhänger als Transportgerät einzusetzen, kann der Streumechanismus in kurzer Zeit abgebaut werden. Damit ist die Vielseitigkeit der Anwendung dieses Geräts gegeben.

A 1850

Mechanisierung der Arbeit auf der Tenne. Teil II

Von R. GOMOLL, ZKB Landmaschinen, Leipzig

DK 631.362.2

Die Fließmethode wurde mit bestem Erfolg zuerst in der Industrie angewendet, und zwar in den Industriezweigen, die Artikel bzw. Maschinen und Geräte in großen Mengen herstellen. Durch sie wurde es überhaupt erst möglich, die bisher bei der Einzelanfertigung entstehenden Herstellungskosten eines Fabrikates zu reduzieren und vielfach auf ein Minimum zu senken.

Die Entwicklung der Landwirtschaft in den letzten 10 Jahren zeigt uns, daß die Fließarbeit die zweckmäßigste Methode der Ernteorganisation ist. Da sich aber die Produkte der Landwirtschaft stark von denen der Industrie unterscheiden, ist auch der Charakter der Fließmethode in der Landwirtschaft anders gestaltet. Die Anwendung dieser Methode z. B. in der Getreideernte ergibt folgende Vorteile: Die Getreideverluste werden wesentlich eingeschränkt, Arbeitszeit und Erntedauer verkürzt und Arbeitseinheiten eingespart. Außerdem wird der Termin für die Ablieferung des Getreides an die VEAB vorverlegt. In der Sowjetunion ist die Fließmethode bereits seit mehreren Jahren bei der Getreideernte- und -aufbereitung in Anwendung.

Der Nutzeffekt der in zwei Jahren durchgeführten Arbeitsversuche mit mechanischen Tennen ist bedeutend. Nach den Angaben des Wissenschaftlichen Allunions-Forschungsinstituts für Mechanisierung der Landwirtschaft soll sich der Arbeitsaufwand bei Vollmechanisierung aller Arbeiten auf der Tenne um etwa 90% verringern; während der Zeitaufwand bei Mechanisierung der Reinigung und Trocknung des Getreides um etwa 92% reduziert wird. Hierdurch wurden sehr viele Arbeitskräfte frei, die früher bei der Bearbeitung des Getreides erforderlich waren, sie konnten dort eingesetzt werden, wo noch weniger gut mechanisierte Arbeitsplätze vorhanden waren. Im Jahre 1953 waren während der Erntezeit in den Kolchosen im Gebiet von Dnjeppetrowsk allein über 1300 mechanisierte Getreidereinigungsmaschinen mit Erfolg in Betrieb.

Die Fließmethode beruht auf einer komplexen Mechanisierung aller Ernte-, Aufbereitungs- und Transportarbeiten, die genau den Forderungen des technologischen Prozesses entsprechend ununterbrochen und hintereinander verlaufen. Die Reihenfolge und der Ablauf des gesamten Arbeitskomplexes erfolgt in einer - vom agrartechnischen Standpunkt aus betrachtet - kürzesten technisch möglichen Frist.

Die komplexe Mechanisierung der Erntearbeiten besteht darin, daß alle aufeinanderfolgenden Arbeitsgänge in einem einheitlichen technologischen Prozeß zusammengefaßt werden, der von Anfang bis Ende durch ein System zweckmäßig kombinierter Maschinen ermöglicht wird. Jede Maschine oder jede Einrichtung dieses Systems führt durch ihre Eignung und technische Vollkommenheit in bezug auf Konstruktion, Zweck und Einordnung in die Arbeitskette ihre Arbeit so durch, daß gleichzeitig der nächste Arbeitsgang vorbereitet wird. Diese Grundsätze sind bei der Durchführung der komplexen Mechanisierung das Wichtigste. Die Bedeutung dieser Grundsätze kann man klar erkennen, wenn die Arbeit eines Getreideverladers („Kornhamster“) oder Elevators, der das gereinigte Korn von der Tenne auf ein Transportfahrzeug verlädt, mit der Arbeitsweise einer Verladeeinrichtung, die z. B. aus einem Elevator mit Bunker besteht, worin das gereinigte Getreide lagert, in Vergleich gestellt wird. Die kritische Betrachtung beider Geräte zeigt uns, daß der Getreideverlader trotz seiner kontinuierlichen

Arbeitsweise bedeutend mehr Zeit braucht, um das Transportfahrzeug zu beladen, als die Verladeeinrichtung, in der z. B. 3000 kg Getreide aufgenommen werden können, die von selbst durch die eigene Schwerkraft nach Öffnen des Schiebers aus dem Bunker fließen und das Transportfahrzeug in kürzester Zeit füllen. Diese Zusammenstellung des Verladebunkers kann noch erweitert werden und bringt noch größere Vorteile, wenn vor den Bunker eine Durchlaufwaage geschaltet oder der Bunker selbst als Behälter einer Waage konstruiert wird, und so gleich-

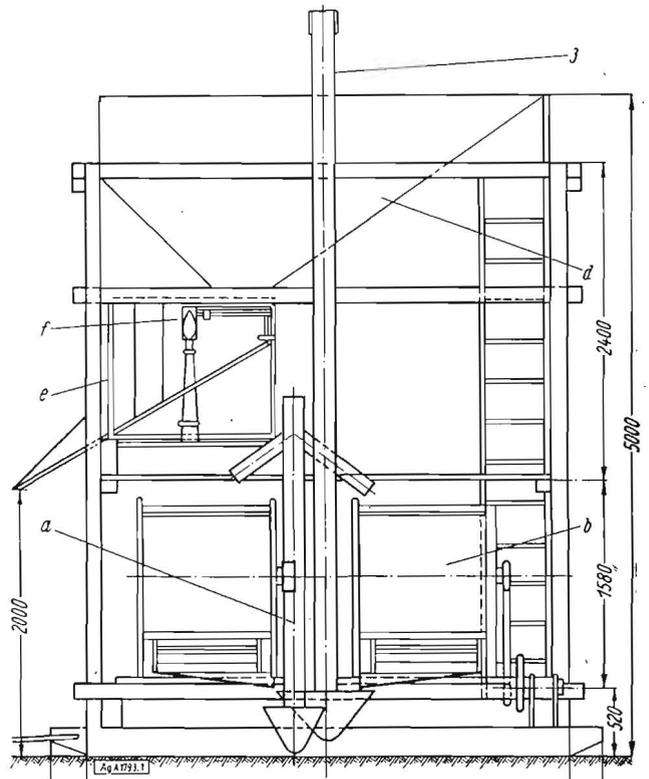


Bild 1. Reinigungs- und Verladeaggregat¹⁾

zeitig Getreide sammelt und abwägt bzw. als Verladeeinrichtung arbeitet. Diese Zusammenstellung erfüllt also in einem Arbeitsgang drei verschiedene Aufgaben. Man erkennt aus diesem Beispiel, daß eine ganz bestimmte Kombination von Maschinen und Einrichtungen durch sinnvolles Aufstellen zu einem Aggregat zusammengeschaltet werden muß.

Die Mechanisierung der Arbeiten auf der Tenne muß komplex sein, d. h. Maschinen und Geräte müssen in ihrer Leistung aufeinander abgestimmt sein, um dadurch einen kontinuierlichen, zügigen und hochproduktiven Arbeitsablauf zu erreichen. Die Bearbeitung des Getreides wird dabei nicht nur erleichtert, sondern das Getreide kann sich auf der Tenne auch nicht stauen. Der so erreichte Fließbetrieb setzt sich aus zwei Hauptarbeitskomplexen zusammen:

¹⁾ Erläuterung über Einzelheiten in allen Bildern wird im Text gegeben.