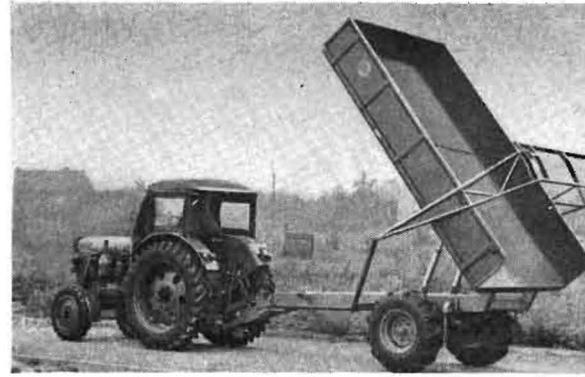


Anhängevorrichtungen für die Aufsattelung von kopplastigen Anhängern und Maschinen

Bild 1. Einachshinterkipper TEK 4 am Traktor RS 14/36



Die fortlaufende Mechanisierung der Landwirtschaft erfordert immer mehr den verstärkten Einsatz von Traktoren und Landmaschinen.

Neben den zur Zeit zur Anwendung kommenden Vollerntemaschinen, die als gezogene Maschinen mit Zapfwellenantrieb arbeiten, werden in zunehmendem Maße zur Verbesserung des Transports innerhalb der Landwirtschaft kopplastige Einachsanhänger eingesetzt. Die Einachsanhänger werden zukünftig teilweise mit Streuaggregaten und Rollböden ausgerüstet und benötigen demzufolge einen Zapfwellenantrieb. Auch kopplastige Landmaschinen, wie z. B. Feldhäcksler, Schlegelernter, Köpflader und Rodelader finden in immer größerem Maße in den landwirtschaftlichen Betrieben Eingang. Sie alle werden deshalb immer mehr eingesetzt, weil die Triebäder der Traktoren bei der Anhängung dieser Maschinen durch die Sattelast selbst und ihr zufolge wirkender Vorderachsentlastung noch zusätzlich belastet werden. Damit wird die Zugfähigkeit der Traktoren wesentlich erhöht, was sich besonders bei schlechten Bodenverhältnissen vorteilhaft bemerkbar macht.

Zweck dieser Arbeit ist es, einmal die Zusammenhänge herauszustellen, die zwischen dem Traktor und dem kopplastigen Anhänger bei der Aufsattelung auftreten, zum anderen sollen diesbezügliche Anhangervorrichtungen und ihre großen Vorteile für den landwirtschaftlichen Einsatz beschrieben werden.

1. Die Zusammenhänge zwischen Traktor und kopplastigem Anhänger im Aufsattelbetrieb

Für die Anhängung, sprich Aufsattelung, von kopplastigen Anhängern an die Traktoren kann die normale hochliegende Anhängerkupplung nicht verwendet werden. Das resultiert daraus, daß bei der hohen Anhängung die auftretenden Kippmomente, gebildet durch Sattelast und Zugkraft, die Vorderachse des Traktors dermaßen entlasten, daß die Lenksicherheit nicht mehr gegeben ist. Dies sei am Beispiel des Traktors RS 14/36 in Verbindung mit dem Einachshinterkipper TEK 4 nachgewiesen, wobei der Einfachheit halber der statische Zustand in der Ebene angenommen wrd.

* Institut für Landmaschinen- und Traktorenbau (Direktor: Obering. H. KRAUSE)

(Schluß von Seite 271)

1. Herausfinden der günstigsten Zuordnung und Verbindung von Energiequelle und GM als Rahmen für wirtschaftliche und arbeitstechnische Überlegungen
2. Auslegung der Bauform und konstruktive Ausführung als eigentliche technische Aufgabe, sowie
3. Anordnung und Ausbildung der Bedien- und Verbindungsteile und leichte Handhabung als physiologische Forderung für Einmannbedienung.

Literatur

- [1] SCHAUMJAN: „Automaten“, VEB Verlag Technik Berlin
- [2] HERBSTHOFER, F.: Der Aufsattelmähdrescher. Landtechnik (1958) H. 11
- [3] HERBSTHOFER, F.: Aufsattelmähdrescher in neuer Form. Landtechnik (1959) H. 16
- [4] BUCHMANN, R.: Vergleich von selbstfahrenden und gezogenen Landmaschinen. Deutsche Agrartechnik (1959) H. 3, S. 134 bis 137
- [5] KAMES, K.: Bringen selbstfahrende Erntemaschinen auf der Basis eines Maschinenträgers Vorteile für die Landwirtschaft? Deutsche Agrartechnik (1961) H. 12, S. 578 bis 580 A 5044

Die hierfür in Frage kommenden technischen Daten des Einachshinterkippers TEK 4 vom VEB Landmaschinenbau Rathenow (Bild 1), der auf der Markkleeberger Landwirtschaftsausstellung 1963 gezeigt wurde, sind folgende:

Tragfähigkeit: 4000 kg, Eigenmasse: 1200 kg, Sattelast: 1100 kp,

Zur Gewährleistung einer ausreichenden Lenksicherheit des Traktors wird die zu verbleibende Vorderachsbelastung mit $0,2 \times$ Traktorgesamtmasse und die aufzubringende Zugkraft des Traktors bei einem μ_K -Faktor von $0,2$ bei vollbeladenem Anhänger mit 1000 kp angesetzt (Bild 2).

Aus Bild 2 kann man klar erkennen, daß die hochliegende Anhängerkupplung beim Traktor RS 14/36, deren Montagehöhe bei $a = 744$ mm und $h = 800$ mm liegen, eine zulässige Sattelast von nur 230 kp aufnehmen kann. Würde man den Einachshinterkipper TEK 4 mit seinen 1100 kp Sattelast aufnehmen, so würde der Traktor hier schon aufbäumen. Zusätzlich steigt aber die Sattelast im dynamischen Zustand und bei Fahren im hängigen Gelände noch um $\approx 40\%$ an. Ein weiterer Nachteil dieser hohen Anhängung wäre die Gefahr, daß der Einachsanhänger bei Tal- oder Kurvenfahrten den Traktor umschiebt.

Dieser Nachteile wegen muß man zu der Schlußfolgerung kommen, daß die normalen hochliegenden Anhängerkupplungen bei Traktoren für den Aufsattelbetrieb ungeeignet sind, außer für Sattelasten, die im Verhältnis zur Traktormasse gering sind.

2. Anhangervorrichtungen für die Aufsattelung von kopplastigen Anhängern

Die unter 1 wiedergegebenen Erkenntnisse machten es erforderlich, eine neue Kupplungsmöglichkeit für kopplastige Einachsanhänger zu finden, die die auftretenden Schwierigkeiten beseitigt. Außerdem muß bei dem Anhangervorgang eine volle Einmannbedienung gewährleistet werden, damit der Traktorist von jeder Unfallmöglichkeit beim Anhängen ausgeschlossen ist. Er muß also den Anhänger an- und abkuppeln können, ohne dazu seinen Sitz verlassen zu müssen.

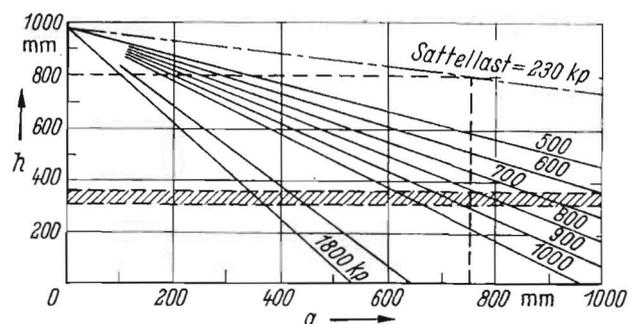


Bild 2. Sattelasten beim Traktor RS 14/36 bei 1000 kp Zugkraft und zulässiger Vorderachsbelastung von $0,2 \times$ Traktorgesamtmasse; h Höhe der Kupplung über dem Erdboden, a Entfernung des Kupplungspunktes von Mitte Hinterachse

Für den Aufsattelbetrieb von möglichst großen Sattellasten am Traktor bietet sich besonders ein tiefliegender und nahe an der Hinterachse liegender Anhängepunkt an. Aus Bild 2 läßt sich erkennen, daß das Fahrverhalten des Traktors um so besser ist, je tiefer der Kopplungspunkt liegt und je kleiner der Abstand dieses Punktes zur Mitte Hinterachse wird. Natürlich sollte man dabei nicht allzu sehr in die Tiefe gehen; denn sonst wird die Bodenfreiheit zu sehr eingeschränkt. Es sollte angestrebt werden, den Aufsattelpunkt bei 300 bis 400 mm, sowohl von Mitte Hinterachse aus als auch über Erdboden, je nach den baulichen Gegebenheiten des Traktors, zu legen.

Lösungsmöglichkeiten, die diese Voraussetzungen berücksichtigen, sind die im Ausland unter dem Namen „Hitch“ bekannten automatischen Hubkupplungen, die als Zusatzeinrichtungen zu den Traktortypen geliefert werden. Die bekannteste Hubkupplung ist die von Massey-Harris-Ferguson (Bild 3), wie sie auch an den ITM-Traktoren angebaut ist. Hier ist eine Zugdeichsel mit einem kugelförmig ausgebildeten Haken unter dem Getriebegehäuse befestigt und über ein Gestänge mit dem Kraftheber verbunden. Durch Senken und Heben der Hydraulik wird auch die Zugdeichsel bewegt. Als Zugösesicherung des Hängers im aufgehobenen Zustand dient die Getriebeunterseite oder ein an der Getrieberückwand angebautes Sicherungselement.

Wird ein Einachsanhänger gekuppelt, so wird die Zugdeichsel mit ihren Zughaken durch die Kraftheberanlage bis auf die Fahrbahn gesenkt. Danach wird die Anhängöse des Einachsanhängers mit dem Zughaken unterfahren und hochgehoben. In angehobener Stellung wird der Zughaken mechanisch arretiert, damit er bei Verlust von Hydrauliköl nicht absinken kann. Der Traktoranhängerzug ist somit fahrbereit.

Die nach diesem Prinzip arbeitenden Kupplungen sind auch in der UdSSR, der CSSR und in Westdeutschland bekannt. Die LPG-Hochschule Meißen hat für die RS 14-Typen bzw. für RT 315, RT 325 und Zetor-Super eine ähnliche Hubkupplung entwickelt (Bild 4). Der Zugpunkt liegt ebenfalls nahe hinter dem Getriebegehäuse und eignet sich daher auch wie alle anderen genannten Hubkupplungen nur zum Anhängen von normalen Einachsanhängern ohne Zapfwellenantrieb.

Wie schon in der Einleitung erwähnt, ist auch der Einachshinterkipper TEK 4 mit Zusatzaufbauten, die Zapfwellenbetrieb benötigen, ausgerüstet. Da bei der Meißener Hubkupplung das standardisierte Anhängemaß für Zapfwellenbetrieb von Ende Zapfwelle bis Mitte Kupplungspunkt von 400 mm nicht eingehalten wird, kann man bei Einführung der Einachshinterkipper mit zapfwellenbetriebenen Zusatzaufbauten in die Landwirtschaft die standardisierte GmS nicht verwenden. Es macht sich also erforderlich, ein allseitig geschütztes Doppelgelenk zu entwickeln. Diese Entwicklung dürfte mit großen technischen Schwierigkeiten verbunden sein, da die Zapfwellenlage bei den Traktoren der RT-Reihe nicht mittig ist.

Die Anhängung von kopplastigen Landmaschinen an die Anhängeschiene der Dreipunktaufhängung ist auch nicht mehr zweckmäßig, da sich die Schiene auf Grund der Sattellasten durchbiegt. Das gleiche trifft auch bei Verwendung der Anhängeschiene für schwere Pflugarbeiten zu. Daraus ergibt sich die Forderung, die neuen Traktoren mit Zugpendel auszurüsten.

Ein moderner Traktor, der nach dem Stand der Technik ausgerüstet wird, benötigt Zugpendel und Hubkupplung. Wird nun der Traktor zur Wechselnutzung eingesetzt, so müssen die Zugorgane (Hubkupplung und Zugpendel) wahlweise umgerüstet werden, was immer mit Schwierigkeiten verbunden ist. Aus dieser Tatsache heraus wird es meist der Fall sein, daß ein Traktor nur die Transportarbeiten ausführt, also mit Hubkupplung und Einachsanhänger fährt, während ein anderer Traktor nur für Zugarbeiten mit dem Zugpendel eingesetzt wird. Damit ist die universelle Einsetzbarkeit des Traktors nicht mehr gegeben.

Im Institut für Landmaschinen- und Traktorenbau Leipzig wurde deshalb eine Anhängvorrichtung entwickelt, die eine Kombination zwischen Hubkupplung und Zugpendel, daher

Bild 3
Hubkupplung am
Ferguson-Traktor

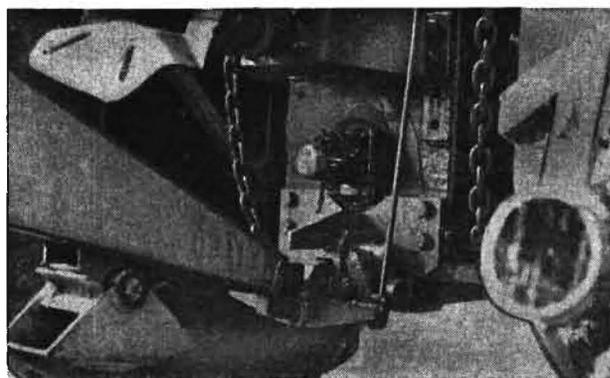
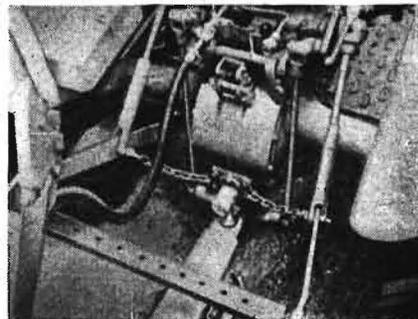
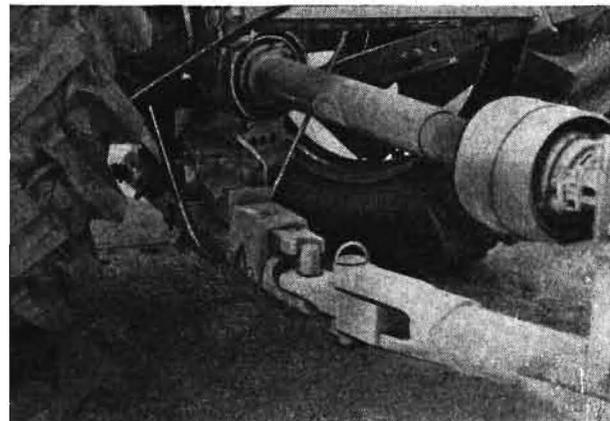


Bild 4. Hubkupplung der LPG-Hochschule Meißen am Zetor Super



Bild 5. HZ-Kupplung am RS 14/36 — kurze Anhängung

Bild 6. HZ-Kupplung, lange Anhängung im abgeschwenkten Zustand und mit Zapfwellenantrieb



auch HZ-Kupplung genannt, (Bild 5 u. 6) darstellt. Sie läßt sich ohne große Umrüstarbeiten sowohl als Hubkupplung als auch als Zugpendel benutzen und gibt dem Traktor eine universelle Einsetzbarkeit. Es lassen sich alle kopflastigen Einachsanhänger und Landmaschinen mit und ohne Zapfwellenantrieb bei Verwendung der standardisierten GmS an den Traktor kuppeln.

Bei der Verwendung der HZ-Kupplung am Traktor ergeben sich folgende Anhängemöglichkeiten:

- Die kurze Anhängung (Bild 5) für Einachsanhänger mit großen Sattelasten, aber ohne genormten Zapfwellenantrieb. Hier befindet sich der Zughaken nahe an der Getrieberückwand.
- Die lange Anhängung (Bild 6) für Einachsanhänger mit geringeren Sattelasten, aber mit genormtem Zapfwellenantrieb und für alle kopflastigen Landmaschinen. Werden Einachsanhänger mit großen Sattelasten mit Zapfwellenantrieb gekoppelt, so müssen die Vorderräder des Traktors mit Zusatzmassen belastet werden. Der Zughaken befindet sich hier 400 mm von Ende Zapfwelle entfernt, so daß die standardisierte GmS eingesetzt werden muß.
- Die Verwendung der HZ-Kupplung als Zugpendel (Bild 6) für alle schweren Zugarbeiten und für alle exzentrisch angehängten Landmaschinen. In allen abgeschwenkten Lagen läßt sich die Kupplung als Hubkupplung verwenden, so daß die kostspieligen Stützspindeln an den Landmaschinen durch einfache Kufen ersetzt werden können.

Die HZ-Kupplung ist bereits nach den neuesten RGW-Empfehlungen konstruiert, die vorsehen, daß der Anhängpunkt des Zugpendels am Traktor als Zugmaul ausgebildet wird, während die Landmaschine die Zugöse bekommt. Die entsprechende Gestaltung der Landmaschine wird bei uns in nächster Zeit eingeführt. Die Zugöse an der Landmaschine in Bild 6 ist deshalb zur Veranschaulichung als Zusatzteil gefertigt worden, da die Landmaschinen zur Zeit noch mit Zuggabel ausgeliefert werden. Die HZ-Kupplung soll serienmäßig am 60-PS-Traktor RT 330 und an den in der Entwicklung befindlichen Traktorentypen der 0,9-Mp- und 1,4-Mp-Zugkraftklasse des einheitlichen Traktorensystems angebaut werden, wobei eine Bodenfreiheit von ≈ 275 mm vorhanden sein wird.

Der Einsatz des Einachshinterkippers TEK 4 vom VEB Lamra mit Zapfwellenbetrieb ist beim RT 330 am genormten Zugpunkt ohne Belastung der Vorderräder möglich, da seine Vorderachslast und der Radstand wesentlich größer sind als beim RT 325.

Die großen Vorteile der einfachen Hubkupplung wie auch der Kombinationslösung im landwirtschaftlichen Einsatz:

- leichte Anhängung und volle Einmannbedienung,
- keine Verletzungsgefahr für Fahrer oder Beifahrer beim Kupplungsvorgang, dadurch Erhöhung der Arbeits- und Verkehrssicherheit,
- durch die Möglichkeit des raschen Wechsels zwischen Traktor und Anhänger werden die Anhängenzeiten um etwa 50 % verkürzt und damit die Arbeitsproduktivität erhöht, lassen sich bei Verwendung der Kombinationslösung noch weiter ausdehnen:
- keine Umrüstarbeiten zwischen Dreipunktgestänge, Hubkupplung und Zugpendel und damit universelle Einsetzbarkeit des Traktors,
- die Vorteile a, b und c treffen auch bei der Kupplung von Landmaschinen zu,
- Wegfall der kostspieligen Stützspindeln an Landmaschinen, die durch einfache Stützkufen ersetzt werden können,
- bei Anhängung zapfwellengetriebener Maschinen (genormter Zugpunkt) kann es durch die Begrenzung der Aushubhöhe nicht zu einer Kollision zwischen Anhängpunkt und Gelenkwelle kommen, wie dies bei Anhängung an der beweglichen Anhängeschiene oft der Fall ist.

3. Zusammenfassung

Es wurden hydraulisch betätigte Hubkupplungen am Traktor für die Aufsattelung von kopflastigen Einachsanhängern beschrieben. Einachsanhänger werden deshalb immer mehr in der Landwirtschaft eingesetzt, da sie in Verbindung mit der Hubkupplung ein müheloses Anhängen gewährleisten, der Traktorist wird von jeglicher Unfallmöglichkeit beim Anhängvorgang ausgeschlossen. Außerdem besitzt der Traktoren-Einachsanhängerzug durch seine niedrige Schwerpunktlage eine bessere Standsicherheit am Hang, eine hohe Manövrierfähigkeit und erhöht durch seine Sattelast die Zugfähigkeit des Traktors. A 5561

Einführung einheitlicher Dreipunkt-Anschlußmaße an allen Landmaschinen und Traktoren

Ing. W. PFLÜGER, KDT

Im Rahmen der Standardisierungsarbeiten des „Rates für gegenseitige Wirtschaftshilfe“ (RGW) wurden u. a. die Anschlußmaße der Kopplungspunkte des Dreipunktanbaues abgestimmt. Die betreffenden Empfehlungen wurden auf der 19. Tagung der Ständigen Kommission Maschinenbau bestätigt, sie sind in der RGW-Resolution 38—63 verankert. Da diese Empfehlungen für die entsprechenden Landmaschinen und Traktoren in der DDR teilweise eine Umstellung bedeuten, wurde der Fachbereich-Standard TGL 33—58101 erarbeitet, der die notwendige Gestaltung der Kopplungspunkte festlegt und ab 1. Januar 1964 verbindlich ist. Durch eine von der VVB Landmaschinen- und Traktorenbau an alle betroffenen Werke erlassene Anweisung bezüglich der durchzuführenden konstruktiven Maßnahmen wird erreicht, daß während der unumgänglichen Übergangszeit die Kopplung zwischen Landmaschinen und Traktoren, die sowohl mit den alten als auch mit den neuen Anschlußmaßen ausgerüstet sind, möglich ist.

An den unteren Kopplungspunkten wird durch Einführung der hier abgebildeten Lenkerbolzen nach TGL 33—15308 dieser Forderung entsprochen (Bild 1 und 2). Die unteren Len-

ker der jeweiligen Traktorentypen können hierbei wahlweise innen oder außen aufgesteckt werden. Bei Anbaupflügen sind wie bisher die zum Lieferumfang gehörigen beiden Tragachsen nach Bedarf umzuwechseln.

Am oberen Kopplungspunkt werden in der Übergangszeit folgende Maßnahmen wirksam:

Die Gerätekoppel wird entsprechend der bisher vorwiegend gebräuchlichen (44 mm) und der neuen Kugelbreite (51 mm)

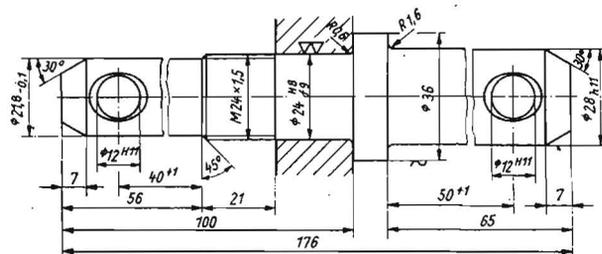


Bild 1. Lenkerbolzen nach Form B (Maße in mm)