

Die Landtechnik geht neue Wege

Von E. SCHEUCH, Erfurt

DK 631 : 629,1.42

In der Erkenntnis, daß der Schlepper mit seiner Motorkraft bei leichten Arbeitsvorgängen nicht immer voll ausgenutzt wird und sich ein unnötiger Maschinenverschleiß, verbunden mit unwirtschaftlich hohem Kraftstoffverbrauch, ergibt, sind die Vertreter der technischen Intelligenz schon seit langem bemüht, Maschinenaggregate zu entwickeln, die, mit entsprechenden Anbaugeräten ausgerüstet, sich für die Durchführung leichterer Pflege- und Kultivierungsarbeiten einsetzen lassen. Die Ausführungen des Konstrukteurs, der Mitarbeiter des Schlepperwerkes Schönebeck ist, zeigen die Entwicklung dieser Geräte auf und die Möglichkeit ihrer Verwendung.

Seit zwei Jahren sind die entwickelten Geräteträger IFA „Maulwurf“ und „Spinne“ in der Überprüfung und sollen voraussichtlich noch in diesem Jahre in Serienfabrikation gehen. Die Redaktion

Zwanzigjährige Entwicklungsarbeiten und Erfahrungen auf dem Gebiete der Motorisierung der landwirtschaftlichen Maschinen und Geräte sind die Grundlage der Geräteträger-Konstruktion.

Mit der technischen Entwicklung im Motorenbau wurde das Zugkraftproblem in der Landwirtschaft grundsätzlich umgestaltet. Der nächstliegende Weg war der Schlepper als Ersatz für Zugtiere.

Überlegungsmäßig stand insbesondere der 60%ige Transportanteil aller landwirtschaftlichen Arbeiten so im Vordergrund, daß der Schlepper als Zugmaschine seine Gestalt bekam. Sein Einsatz zeigte jedoch bald, daß er sich für verschiedene Kultur-, insbesondere Pflegearbeiten, nicht recht eignete, da das hohe Eigengewicht zu starke Bodenverdichtung verursachte.

Zur Zeit der Verbreiterung des Schleppereinsatzes brachte die schnell vorwärtsschreitende Entwicklung im Auto- und Motorradbau die Entwicklung des Niedriggewicht besitzenden Einbaumotors mit hoher Leistung. Dieser Einbaumotor wurde mit ausrückbarer Kupplung, Regler usw. ein komplettes Triebaggregat. Er fand zunächst als Bindemähermotor in mittleren und kleineren Landwirtschaften sein Hauptaufgabengebiet.

Erst nachdem sich die Betriebssicherheit dieses Motors gezeigt hatte, nahm die Einbau-Motorisierung einen gewaltigen Umfang an. Die Rentabilitätsgestaltung des Motors suchte nach Ausnutzung dieser Antriebskraft, und die Aufbau-Motorisierung für Hackmaschine, Drillmaschine usw. wurde in Angriff genommen.

Der Aufwand der Einzelgerät-Motorisierung war allerdings ein sehr hoher. Um diese Kosten zu senken, wurde nach neuen Möglichkeiten einer Vereinheitlichung der Antriebsteile gesucht.

An diesen Geräten war einheitlich ein Vorderwagen, allerdings auch nur sinu- und nicht ausführungsmäßig, vorhanden. Diese Vorderwagen wurden durch einen einheitlichen Motorvorderwagen ersetzt. Der Motorvorderwagen stellte praktisch ein zweirädriges Sonderaggregat dar, an dem die jeweilige Arbeitsmaschine, also Hinterachse mit Rahmen, angebaut wurde.

Durch Verbesserungen in der Konstruktion dieses Motorvorderwagens wurde ein Einachsschlepper geschaffen. Ein an diesem Einachsschlepper anbaubares drittes Rad machte ihn zum selbständigen Fahrzeug. Das Hauptproblem – geringer Bodendruck – war gelöst, Kurzwendigkeit war ein besonderer Vorzug.

Eines von den vielen zu lösenden Problemen war die Lenkung. Der Bedienungsmann sollte sitzen, also mitfahren, und das bei allen Arbeitsgängen.

Dieser Entwicklungsweg wurde in allen Teilen der Welt mit regem Interesse verfolgt. Der Einachsschlepper, im Grundprinzip in den verschiedensten Lösungen gezeigt, war der Anlaß für das Ausland, den Bau in den Kriegsjahren selbst aufzunehmen.

In der Nachkriegszeit wurde auch in Westdeutschland der Bau von Einachsschleppern von vielen Firmen und in den verschiedensten Ausführungen aufgenommen.

In der bisherigen Entwicklung wurde immer Rücksicht auf die vorhandenen Geräte genommen. Das führte so weit, daß die Konstruktion schon im voraus aus Konkurrenzgründen so gehalten wurde, daß möglichst alle vorhandenen Geräte durch geringsten Umbau als Arbeitsgeräte benutzt werden konnten. Jetzt ging die Aufgabenstellung dahin, daß mit geringstem

Materialaufwand vielseitige Arbeitsmöglichkeiten durchgeführt werden können. Bisher wurde jedes Gerät zu einer selbständigen Maschine und dafür wurden Konstruktionen erforderlich, die nichts mit dem Arbeitsprinzip gemein hatten. So wurden zu jeder Hackmaschine ein Rahmen mit Vorder- und Hinterachse, zu jeder Drillmaschine ein Rahmen, Vorderachse und Hinterräder und zum Düngerstreuer das gleiche benötigt. Der Grasmäher ist ein besonders hoher Materialfresser. Um die Messerbalken zu transportieren, war ein schwerer Rahmen mit großem Antriebsmechanismus, Rädern und zum Teil sogar Vorderwagen erforderlich. Der Mähbalken, am großen Schlepper angebaut, ist unbestritten ein Vorteil im Einzelsatz (aber wenn nur 2 PS Antriebsleistung erforderlich sind, warum 20–30 PS über die Wiese schleppen?). Aus dem Materialaufwand für einen Gespanngrasmäher könnten fünf Anbaubalken hergestellt werden.

Die veränderte Aufgabenstellung war die Voraussetzung für die Schaffung einer neuen Motormaschinengattung. Zu dieser neuen Maschine sollten nur Arbeitswerkzeuge ohne die vorher beschriebenen Teile eingesetzt werden. Es kommt auf diese Weise zu einer gewaltigen Materialeinsparung.

Aber nicht nur die Materialeinsparung, sondern auch der Menscheneinsatz während der Arbeit mit den Geräten sollte auf ein geringstes Maß herabgesetzt werden. Da angehängte Geräte bei den meisten Arbeiten neben dem Fahrer einen Geräte-Bedienungsmann erfordern, sollte die neue Lösung dem Fahrer die Möglichkeit geben, einwandfrei die Geräte während der Arbeit zu beobachten und zu bedienen.

Dieses Problem fand in der Konstruktion des Geräteträgers seine Lösung. Sein konstruktiver Aufbau zeigt automatisch, daß durch diese neue Maschinenart in der Landtechnik grundsätzlich neue Wege beschritten werden. Wir stehen am Anfang eines neuen Begriffs der Landarbeit. Zweijährige Erprobungen haben zweifellos die Richtigkeit dieses Entwicklungsweges gezeigt.

Der konstruktive Aufbau und die Einsatzmöglichkeiten des Geräteträgers

Der Geräteträger trägt die Geräte zwischen Vorder- und Hinterachse, ist also praktisch ein motorisiertes Fahrgestell zur Aufnahme der verschiedensten Arbeitswerkzeuge. Er erspart in jeder Kombination den Materialaufwand der vorher angeführten Gerätetransportaufwendungen.

Um die Übersicht der Gerätearbeiten zu gewährleisten, wurde die Gestaltung des die Vorder- und Hinterachse verbindenden Maschinenelementes in einem schmalen, hohen, widerstandsfähigen Längsträger gewählt. Dieser Längsträger erfüllt durch die Anordnungen entsprechender Querrohreinsätze die schnelle Austauschbarkeit der Geräte durch Bolzenbefestigungen.

Um eine hohe Geländegängigkeit zu erreichen, ist die Vorderachse pendelnd am Kopfstück des Längsträgers befestigt. Der Antriebsmotor ist vor der Vorderachse am Längsträger angebracht. Eine im Längsträger gelagerte Kardanwelle überträgt die Motorkraft auf die Hinterachse.

Um kurzwendig zu sein, wurde der Einschlag der Hinterräder so groß gewählt, daß ein Drehen um das jeweilige Hinterrad möglich ist.

Die Hinterachse stellt ein komplettes Triebaggregat dar. Sie enthält Schaltgetriebe und Differential. Die Bremsanordnung ist so eingerichtet, daß durch zwei nebeneinanderliegende Fußhebel Einzelradabbremmung möglich ist.



Bild 1 Motorisierter Mäher



Bild 4 Motorisierte Hackmaschine

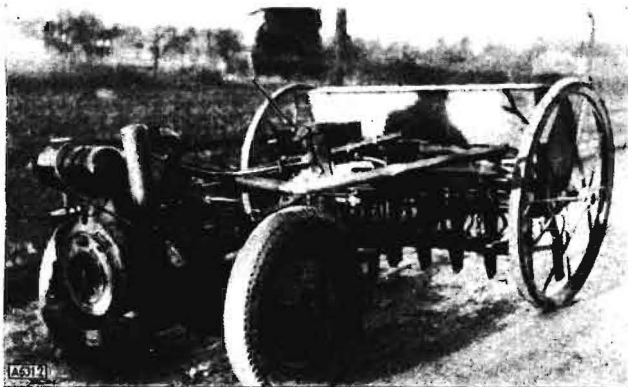


Bild 2 Motorisierte Drillmaschine

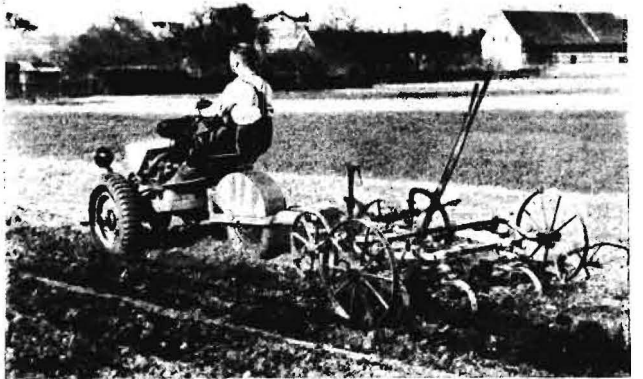


Bild 5 Dreirädriger Einachsschlepper mit Kultivator

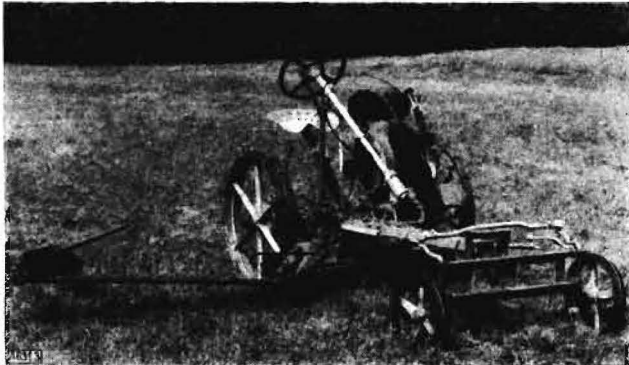


Bild 3 Motorisierter Grasmäher



Bild 6 Vorsatzgerät mit Drillmaschine *Fünfstreife*

Die technischen Daten:

- Motorleistung: 7,5—15 PS-8-Gang-Schaltgetriebe,
- Geschwindigkeitsabstufung von 1,5 bis 15 km/h, abgestuft für die verschiedensten erforderlichen Arbeitsgeschwindigkeiten entsprechend den zur Anwendung gelangenden Geräten,
- Radstand: 2000 mm,
- Radspur: verstellbar im Bereich von 1250 bis 1600 mm,
- Zapfwellendrehzahl: konstant 560 U/min, veränderlich von 140 bis 1700 U/min,
- Zapfwellenanordnung: Möglichkeiten der Kraftabnahme in Fahrtrichtung nach vorn und nach hinten. Seitentrieb rechts vorn, links hinten.
- Bodenfreiheit unter den Achsen: 500 mm, unter dem Längsträger: 780 mm.
- Bereifung: Vorderräder 5,00 × 16, Hinterräder 7,00 × 36, Vorderräder Spurprofil, Hinterräder Horlstollen.

Die technischen Daten des Getriebes bzw. Zapfwellenabtriebes kennzeichnen eine besondere Ausgestaltung des Triebwerkes. Da die Aufgabenstellung für den Geräteträger so ge-

halten wurde, daß neue Arbeitsverfahren ermöglicht werden, ist außer der genormten Drehzahl die Ausnutzung des Schaltgetriebes auf den Antrieb der Zapfwelle festgelegt worden.

Um quer zur Fahrtrichtung rotierende Anbaugeräte antreiben zu können, ohne daß in jedes Gerät ein Winkeltrieb eingebaut werden muß, wurden die seitlichen Zapfwellen vorgesehen. Die Abnahme der verschiedensten Drehzahlen gemäß den Getriebeuntersetzungen gibt die Möglichkeit, für stationären Betrieb Geräte ohne Zwischengetriebe direkt zu kuppeln; auch wird die Verbilligung der Anbaugeräte Grundsatz.

Als Beispiel für eine konstante Drehzahl sei der Anbau einer Wasserpumpe genannt. Als Beispiel für Ausnutzung der verschiedensten Drehzahlen wird die Seilwinde mit den verschiedensten Seilgeschwindigkeiten entsprechend der Belastung angegeben. Ganz selbstverständlich ist die Ausnutzung der schaltbaren Zapfwelle für angehängte angetriebene Nachlaufachsen, um so den Geräteträger für Transportgut auszunutzen.

Es ist dabei grundsätzlich beachtet worden, daß für normale Arbeit die Normaldrehzahl geschaltet werden muß. Das Um-

schalten auf veränderliche Drehzahl bedingt eine bewußte Handhabung eines besonderen gesicherten Schalthebels.

Die Kupplung der Zapfwelle ist unabhängig von der Fahrkupplung. Es wird dadurch die Möglichkeit gewährleistet, mit voll arbeitenden Werkzeugen schon beim Anfahren arbeiten zu können. Bei Zapfwellenantrieb über die Fahrkupplung werden die Werkzeuge aus der Ruhestellung erst mit Fahrtbewegung in Betrieb gesetzt.

Das Hauptaufgabengebiet des Geräteträgers ist die Pflegearbeit. Dementsprechend wurde diesen Bedingungen besondere Beachtung geschenkt. Die Reihenentfernungen der verschiedensten Pflanzenarten sind bestimmend für die Radspur. Diesem Umstand ist durch die Verstellbarkeit der Radspuren Rechnung getragen worden.

Die Radverstellung:

Um die entsprechenden Spuren den gegebenen Kulturreihenentfernungen anzupassen, ist größter Wert darauf gelegt worden, diese erforderliche Radverstellung ohne großen Aufwand in kürzester Zeit durchführen zu können. Es ist also grundsätzlich erforderlich, die Maschine anzuheben, um die einzustellenden Räder bewegen zu können. Dieses Anheben geschieht normal mit einem entsprechend mitgelieferten Heber oder

bei der Ausrüstung mit Hydraulik durch angebauten hydraulischen Hebearm.

Auf den Achsen sind Distanzringe angeordnet, die nach Lösen des Preßsitzes der Distanzringe je nach den erforderlichen Veränderungen entsprechend vor bzw. hinter der Radnabe angeordnet werden.

Dies gilt im gleichen Sinne für die Hinter- wie Vorderräder. Die gewünschte Spurweite wird an einer an der Maschine angebrachten Tabelle abgelesen und die Anordnung der angegebenen Ringe folgt entsprechend.

Da die Felgen Einpreßtiefe besitzen, ist auch die Möglichkeit des Umdrehens der Räder gegeben, um so die üblich bekannte Spureinstellung für konstante Anordnung durchzuführen.

Die Praxis bringt es natürlich mit sich, daß trotz aller schnellen Einstellmöglichkeit ein bestimmtes Arbeitssystem zugrunde gelegt werden muß. Es wird die Aufgabe der Arbeitsplanung sein, die rentabelste Gestaltung zu ermitteln. Zwei gegebene Möglichkeiten sind:

1. die gleiche Arbeit auf den verschiedensten Feldern mit gewissen Zwischenwegen von Feld zu Feld bei gleicher Maschineneinstellung durchzuführen oder
2. in der gleichen Flur sämtliche vorliegenden Arbeiten hintereinander durchzuführen, um Anmarschwege zu sparen.

Der letzte Fall bedingt oftmaliges Verändern der Radspuren und Einstellung der Arbeitswerkzeuge.

Die Praxis wird wohl in vielen Fällen der ersten Möglichkeit den Vorrang geben, da die verhältnismäßig hohe Marschgeschwindigkeit, zeitlich gesehen, keine große Belastung mit sich bringt.

Diese Frage kommt insbesondere bei Hackarbeiten zur Überlegung. Bei Kartoffel-Kulturarbeiten ist die konstante Reihenentfernung schon einheitlich gegeben und erleichtert somit das Einsatzproblem.

Wenn der Geräteträger seinen Einzug in der Landwirtschaft gehalten hat und die gegebenen Arbeitsmöglichkeiten voll ausgeschöpft werden, erleichtert sich diese ganze Angelegenheit außerordentlich, denn das ganze Radspurproblem ist von vornherein vereinfacht.

Anbaugeräte:

An die Geräteträger sind bisher mit sehr gutem Erfolg folgende Arbeitswerkzeuge angebaut worden:

für Kulturarbeiten:

1. Kartoffel-Kulturgeräte
 - a) Lochkörper, b) Häufelkörper, c) Hackkörper;
2. Hackrahmen mit Parallelogramm, Hackmessern für Rüben-, Getreide- und Gemüsearbeiten;
3. Drillmaschine, 4. Düngerstreuer, 5. Grubber

für Erntearbeiten:

6. Grasmäher, 7. Heuwender, 8. Kartoffelroder;

für Pflanzenschutz:

9. Schädlingsbekämpfungsgeräte

a) zum Stäuben, b) zum Schaumnebeln;

für Transport:

10. Plattform, 11. Anbauladekästen, 12. Hublade; ;

für allgemeine leichte Zugarbeiten:

13. Unkrauttriegel, 14. Walzen, Eggen usw.

Der Geräteträger wird grundsätzlich mit Spurlockerern ausgerüstet, die bei den verschiedensten Arbeiten eingeschaltet werden können.

Die angeführten Geräte stellen in ihrer Art sehr wichtige Arbeitsmöglichkeiten dar, sind jedoch trotz der Vielzahl nur ein Teil der Kombinationsmöglichkeiten.

Bedienungsmäßig wurde vor allem darauf geachtet, daß der Fahrer in der Fahrsicherheit in keiner Weise gefährdet wird. Die Anordnung der Bedienungshebel ist gleich den gewohnten Fahrzeugkonstruktionen: Kupplungshebel links, Fußbremse rechts, geteilte Anordnung der Lenkbremse. Für Gasbetätigung wurde das Gerät mit einem Handhebel ausgerüstet, da die Arbeitsgeschwindigkeit normal eine gleichbleibende ist. Der Regler am Motor verhindert ein Übertouren. Die Gerätebedienung ist durch Handhebel leicht greifbar und für geringsten Kraftaufwand eingebaut.

Die Arbeit mit dem Geräteträger ist außerordentlich einfach. Der Fahrer hat schon nach kürzester Zeit das Gefühl der absoluten Sicherheit. Die Geräte, zwischen den Achsen angeordnet, stehen während der Arbeit immer in demselben Verhältnis zur Vorderachse.

Der Blick des Fahrers geht über das Vorderrad in die Kulturreihen hinein, und damit ist die Fahrsicherheit und Nichtbeschädigung der stehenden Pflanzen gegeben; der Fahrer beherrscht den Geräteträger ebenso sicher wie es vom Fahrer eines Autos oder Schleppers verlangt wird. Die im Geräteträger gegebene große Übersichtsmöglichkeit erleichtert die Beobachtung der Werkzeuge.

Durch die Geräteträger-Konstruktion ist die Problematik der Motorisierung schlagartig in einer ganz neuen Richtung gelöst worden. In allen Motorisierungsarten geht es um Antrieb- und Transportfragen, die erforderlichen Elemente mußten in den verschiedensten Variationen für die gleichen Funktionen erstellt werden.

Das Geräteträgerproblem brachte jedoch die Zusammenfassung der Funktionen in bestimmte abgeschlossene Aggregate, und diese Aggregate in ihrer Zusammenstellung ergaben die Voraussetzung für die neue Motorisierungsart, die nicht nur für die Landwirtschaft, sondern für viele andere Wirtschaftszweige große Bedeutung besitzt. Besonders wird in diesem Zusammenhang auf den Getriebelock und seine Möglichkeiten hingewiesen.

Das Prinzip des Geräteträgers

Das Geräteträgerprinzip ist in den zwei nachstehend gegenübergestellten Konstruktionen gelöst:

1. Typ „Maulwurf“, 2. Weiterentwicklung Typ „Spinne“.

Der zuerst gebaute Geräteträger „Maulwurf“ hat in seiner Gestaltung folgenden Aufbau:

Motor vorn – über bzw. an der Vorderachse angeordnet, Längsträger in der Mitte, die Vorder- mit der Hinterachse verbindend,

Kardanwelle, im Längsträger gelagert, stellt die Verbindung vom Motor zur Hinterachse kraftübertragungsmäßig dar, Schaltgetriebe, Differential in der Hinterachse eingebaut, konstanter Radstand.

Die Weiterentwicklung „Spinne“ hat folgende grundsätzlichen Merkmale:

Motor, an der Hinterachse angeflanscht, ergibt eine komplette motorisierte Achse,

an diese motorisierte Achse ist der Längsträger nach vorn angeflanscht und trägt an seinem vorderen Ende die Vorderachse, die Vorderachse ist auf dem Längsträger verschiebbar angeordnet und gibt somit die Möglichkeit, veränderlichen Radstand zu wählen.

Diese Ausführung hat die großen Vorteile, daßentsprechend den einzubauenden Arbeitsgeräten der Radstand eingestellt werden kann und somit viele technische Probleme vereinfacht werden.



Bild 7 Maulwurf mit Pflugschar

Bild 10 Maulwurf läßt sich auf der Stelle wenden



Bild 8 Maulwurf mit eingebauter Drillmaschine



Bild 11 Spinne bei Hackarbeit



Bild 9 Auf den „Maulwurf“ aufgesetzter Transportkasten



Bild 12 Spinne mit Bestäubungsgerät

Da es eine zwangsläufige Folge sein wird, daß das System des Geräteträgers nicht nur Geräte zwischen den Achsen, sondern auch vor der Vorderachse tragen soll, so kann die Vorderachse, auf kurzen Radstand gebracht, die vordere Anbaumöglichkeit erst zu einer technischen Möglichkeit werden lassen, da durch den kurzen Radstand die Sichtverhältnisse für den Fahrer grundsätzlich gelöst sind.

Das System der „Spinne“ hat gleichzeitig durch diesen gesonderten Aufbau die Möglichkeit gebracht, daß in dem langen Weg der Motorisierung Aggregate zur Verfügung stehen, die eine ungeahnte Fülle von Kombinationsmöglichkeiten zulassen. Zwischen die motorisierte Hinterachse und die als

Aggregat komplette Vorderachse lassen sich alle Zwischenkombinationen einschalten, ja ganze Arbeitsmaschinen, die in sich den Träger ersetzen und nur durch Anflanschen bzw. Anstecken der Hinter- und Vorderachse zu einem Fahrzeug werden.

Das Hinterachsaggregat ist als Schub- oder Zugachse gesondert einsetzbar, lenkbar im Drehschemelsystem nach der 15-jährig erprobten Konstruktion des Verfassers. Diese Lösung ist die Grundlage neuer Konstruktionen in Gerätekombinationen, z. B. Frontmähbinder.

So wurde aus dem Einachsschlepperprinzip eine Maschine entwickelt, die im Geräteträgertyp „Spinne“ ganz neue Wege auf dem Gebiete der Motorisierung aufzeigt.