

Schematische Darstellung der Arbeitsweise und Profil einer landläufigen Gruppe.

Dia 29/52

Giterräder möglich, die sich dabei gut bewährt haben und auf einigen Abbildungen zu sehen sind.

Ein geheiztes Führerhaus sorgt auch in der kalten Jahreszeit für angenehme Arbeitsbedingungen für den

Fahrer als einzigen Bedienungsmann der Grabenfräse

Über den weiteren Verlauf der Arbeiten, die hier zum ersten Mal mitgeteilt werden, soll später berichtet werden.

Brenner

Fotos: Institut für Landmaschinenforschung

## Verstärkte Motorisierung

Der Mangel an Arbeitskräften in der Landwirtschaft, die geringere Produktionsleistung des Menschen im landwirtschaftlichen Betrieb gegenüber dem in der Industrie tätigen und verschiedene andere Gründe führen zu der Forderung nach stärkerer Mechanisierung.

Eine Mechanisierung mit Geräten und Maschinen, die sich auf die Energie von Menschen und Zugtieren stützt, lässt sich nur in einem gewissen Bereich durchführen; darüber hinaus müssen Kraftmaschinen die notwendigen Energien liefern.

In der Innenwirtschaft treten als Antriebskräfte für die stationären Maschinen der Elektromotor, die Verbrennungsmotoren und manchmal noch die Lokomobile auf. In der Aussenwirtschaft steht die Ausnutzung des Motors als Antriebsmaschine des Schleppers oder als Kraftquelle der selbstfahrenden Arbeits-

maschine erst im Anfang. Doch lässt sich der Motor heute schon weit stärker ausnutzen als vor wenigen Jahren. Man muss zwar noch von „Grenzen der Motorisierung“ sprechen, aber sie sind wesentlich weiter gerückt.

In den grösseren Betrieben bereitet die wirtschaftliche Verwendung des Schleppers keine Schwierigkeiten; er wurde schon seit langem als Ersatz für die Gespanntiere bei Transporten und schweren Zugarbeiten herangezogen, während hier früher die Einwirkung der Schlepperspuren fürchtete, von Gespanntieren erledigt wurden. Inzwischen sind leichtere Schlepper für die Bestellungen- und Pflegearbeiten auf dem Markt erschienen, die in diesen grösseren Betrieben als „Zweitschlepper“ eingesetzt werden können.

Auch in kleineren Nebenerwerbsbetrieben, bei denen es weniger auf grosse Leistungen, geringe Betriebskosten usw. ankommt, lässt sich eine Motorisierung mit vorhandenen Schleppertypen, z.B. dem Einachsschlepper, zufriedenstellend durchführen.

Die Forderungen an die Leistungsfähigkeit des Schleppers steigen jedoch in den Betrieben, in denen der Schlepper alle Arbeiten allein auszuführen hat, insbesondere in der Grösse von 5 bis 20 ha, also grösstenteils in den bäuerlichen Familienbetrieben, die sich neben dem kleinen Vierradschlepper keine Zugtiere mehr leisten können. Der gemeinsame Einsatz von Schleppern grösserer Leistung in mehreren



Abb. 1

Schlepper (Typ A) mit Anbau-Wechselpflug an einer Schnellkupplung. Die Verbindung von Schlepper und Pflug kann von einem Mann durchgeführt werden.

(Aufnahme: Hanomag-Clausing) Dia 30/52

Betrieben dürfte nicht zur befriedigenden Motorisierung führen, da erfahrungsgemäss nur bestimmte, z.T. aufschiebbar Arbeiten, vom Gemeinschaftschlepper ausgeführt werden. Hinzu kommt der Drang des Bauern zur Selbständigkeit, zur eigenen Maschine.

Vom Institut für Schlepperforschung werden deshalb verschiedene Arbeiten durchgeführt, um der Industrie durch Messergebnisse und exakte Untersuchungen Unterlagen für die Entwicklung neuer Schlepper und zur Verbesserung der bisherigen zu vermitteln. Es wird besonders an den Problemen gearbeitet, die für die Wegräumung noch bestehender Hindernisse bei der Verwendung von Schleppern in den kleinen Betrieben dienen können.

Der kleine und mittlere Familienbetrieb benötigt einen leichten Schlepper, der mit seinen Geräten alle vorkommenden Arbeiten im Jahresablauf so durchführen kann, dass weder zusätzlich Gespanntiere noch Arbeitskräfte ausser den Familienangehörigen notwendig werden. Die Gründe dafür, dass der Schlep-

per kein allzu grosses Gewicht haben darf, sind bekannt. Sie bestehen u.a. darin, dass man möglichst geringe Spuren im Acker haben möchte. Ferner wird erwartet, dass für einen solchen Leichtschlepper die Anschaffungskosten niedriger liegen, und er mit wenig Betriebsstoff auskommt. Mit diesem Schlepper und seinen Geräten soll es möglich sein, mit einem Mann auch die schwierigeren Arbeiten, z.B. bei der Bestellung und Pflege, durchzuführen. Dazu ist es notwendig, dass sich die Geräte leicht anbauen lassen, dass ihre Einstellung und Bedienung bequem vom Sitz aus vorgenommen werden können und dass sie selbst sowie die zu bearbeitenden Reihen in guter Sicht liegen. Diese Wünsche führen zu neuen Schleppersystemen, deren Vor- und Nachteile in bezug auf die gestellten Forderungen im einzelnen gegeneinander abgewogen werden müssen. Dabei beeinflussen sich Schlepper und Gerät so, dass es notwendig ist, zu ganz neuen Formen des Anbaues der Geräte am Schlepper zu kommen.

In den Abbildungen 1 bis 3 sind z.Z. zur Diskussion stehende Schleppertypen nebeneinander gestellt: Der konventionelle Schlepper mit der üblichen Anordnung von Motor, Getriebe und Laufwerk (Typ A), der Hackschlepper mit „Wespentaille“ (Typ B) und der Schlepper mit vereinigttem Motor-Triebachsblock und fest angebauter Lenkachse (Typ D).\*)

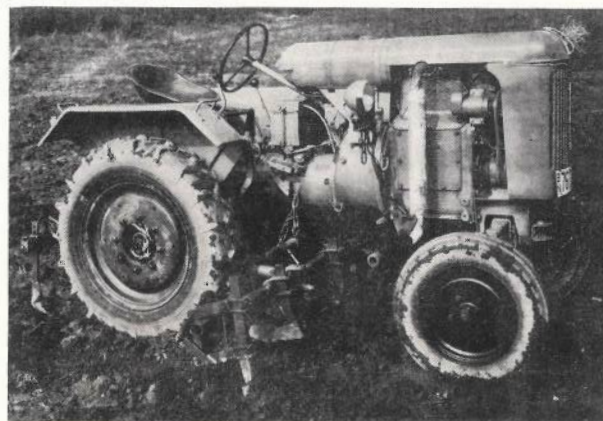


Abb. 2

Schlepper (Typ B) mit Kartoffelkulturgeräten zwischen den Achsen; Spurlockerer hinter den Triebädern.

(Aufnahme: FAL Normag-Schlepper) Dia 31/52

Beim Typ A werden die Geräte mit Ausnahme des Mähwerks, das zwischen den Achsen liegt, am hinteren Ende des Schleppers angelenkt. Sie liegen damit bei der Arbeit nicht im unmittelbaren Sichtfeld des Fahrers; sie können durch Rückwärtsstossen des Schleppers leicht mit diesem gekuppelt werden (Abb. 1).

\*) Die Bezeichnungen Typ A, B etc. wurden auf der Tagung des KTL in Stuttgart 1951 von Prof. H. Meyer verwendet.

Beim Typ B soll durch eine schmale, hochliegende Verbindung zwischen Motor und Triebachse die Möglichkeit geschaffen werden, Geräte zwischen den Achsen anzubringen und damit die Vorteile einer besseren Seitensteuerung, einer guten Sicht auf Werkzeug und Fahrbahn und der Einmannbedienung zu erreichen, vor allem bei den Geräten zur Bestellung und Pflege von Hackfrüchten (Abb. 2). Andere Geräte für die Bodenbearbeitung werden an diesem Typ, wie bei Typ A, hinter dem Schlepper angebracht, soweit keine genaue Beobachtung notwendig ist. Dadurch, dass man an beiden Stellen gleichzeitig Geräte anbauen und betätigen kann, sind manche Kombinationen vorteilhaft durchzuführen, wodurch sich mehrere Arbeitsgänge mit einer Fahrt über das Feld ausführen lassen.



Abb. 3

Dia 32/52

Schlepper (Typ D) mit Anbau-Wechselpflug in Sicht des Fahrers; Spur der Vorderräder um zwei Arbeitsbreiten grösser, als die der Hinterräder.

(Aufnahme: Verfasser; Lanz-Geräteträger)

Bei Typ D erhält der Konstrukteur soviel freien Raum vor dem Fahrer, zwischen den Achsen und vor der Vorderachse, dass hier, z.B. bei Lanz-Geräteträger (Abb. 3) alle Geräte, auch die Pflüge und die grösseren Erntemaschinen angebaut werden können. Während man bei dem Typ B immer noch durch den Motor und das verhältnismässig niedrig liegende Verbindungsstück, in dem die Antriebswelle läuft, raummässig gebunden ist, können bei diesem Typ die Verbindungsrohre zwischen Lenk- und Triebachse in dem gewünschten seitlichen Abstand und einer ausreichenden Bodenfreiheit beliebig gelegt werden.

Für die Beschaffung mit ERP-Mitteln wurden vom Institut für Schlepperforschung vorwiegend Schlepper des Typs B und D ausgewählt; sie sind in dem 1. Sonderheft 1951 der „Landbauforschung Völkens-

rode“ auf den Seiten 4 bis 8 abgebildet, wie sie von Professor Dipl.-Ing. Meyer vorgeführt und erläutert wurden.

Infolge der Anwendung mannigfaltiger Schlepperbauarten wird es notwendig, verschiedene Lenksysteme zu entwickeln, was für den Schlepper- und Gerätekonstrukteur manche Schwierigkeiten bietet. Es wird im allgemeinen verlangt, dass sich die einzelnen Geräte am Schlepper leicht auswechseln lassen, aber auch an verschiedene Schlepperfabrikate passen. Bei dem Anbau der Geräte hinter dem Schlepper haben sich bereits zwei Hauptsysteme herausgebildet: Die Eingelenkkupplung am feststellbaren Schwingrahmen und die Dreipunktkupplung am Gelenkviereck (vgl. Abb. 2 auf S. 13 des Sonderheftes 1, 1951). Während die erste sich aus den bisher üblichen Bauarten in Deutschland entwickelt hat und von den grösseren Firmen in einheitlichen Abmessungen hergestellt wird, handelt es sich bei der zweiten um eine Ausführung, die im Ausland sehr gebräuchlich ist und wahrscheinlich in einer international empfohlenen Norm auch in Deutschland benutzt werden soll.

Der verstärkte Einsatz von Schleppern in Kleinbetrieben hat zur Entwicklung von Motoren geführt, deren Kraftstoffverbrauch den wirtschaftlichen Verhältnissen angepasst ist. Die vorwiegende Verwendung von Dieselmotoren im deutschen Schlepperbau ist bekanntlich vor allem auf die Preisrelation zwischen Diesel- und Vergasertreibstoffen zurückzuführen. Während bei den Einachsschleppern bisher noch der Vergasermotor vorherrschte, werden die neuerdings entwickelten kleineren und leichteren Dieselmotoren bei den Einachsschleppern immer mehr Eingang finden. Entsprechend den jeweiligen Preisverhältnissen ergibt sich eine Grenze für die Betriebsstundenzahl, unterhalb welcher der Vergasermotor noch wirtschaftlich sein kann.

Untersuchungen über die Luft- und Wasserkühlung, über die in einem der nächsten Hefte einige Bemerkungen gemacht werden sollen und über die Erleichterung des Anlassens, besonders in der kalten Jahreszeit, sollen zur Erhöhung der Lebensdauer und zur Verbesserung der Betriebsbereitschaft der Schleppermotoren beitragen.

Die Frage des Gewichts der Motoren spielt besonders beim Einachsschlepper eine Rolle, da eine erträgliche Handhabung nur durch die Begrenzung des Gewichts und das richtige Auswiegen von Motor und Getriebe mit den jeweils angebauten Geräten erreicht werden kann. Auch die Anordnung der Zylinder und die Grösse des Schwungrades sind für den Bau der Schlepper von grosser Bedeutung. So werden z.B.

die Bodenfreiheit, die Sicht auf die Fahrbahn und der Raum für die Anbringung der Geräte beeinflusst.

Die drehende Bewegung des Schleppermotors ermöglicht die Verwendung von Maschinen, die eine grosse Leistung zum Antrieb ihrer Werkzeuge benötigen. Während es früher beim Zug von Gespanntieren nur mit Schwierigkeiten möglich war, den Antrieb der Werkzeuge durch die sogen. Bodenräder zu bewerkstelligen, kann heute die erforderliche Leistung von der Zapfwelle ohne den unsicheren Umweg über Triebräder direkt übertragen werden, z.B. zum Antrieb des Mähmessers am angebauten Grasmäher oder der Werkzeuge des Mähbinders, des Kartoffelrodors und schliesslich der Vollerntemaschine, z.B. des Mähdeschers. Eine wichtige Anwendung der Zapf-



Abb. 4

*Schlepper (Typ D) für grössere Betriebe. Grubber vor Fahrer, kombiniert mit Eggen hinter den Triebrädern.*  
(Aufnahme: Ruhrstahl)

Dia 33/52

welle besteht ferner darin, den angehängten oder aufgesattelten Ackerwagen anzutreiben, um unter schwierigen Verhältnissen betriebssicher zu bleiben.

Mit der Einführung von kleinen und leichten Schleppern wird das Problem der Zugsicherheit immer dringender. Durch eingehende Untersuchungen sind die Vorteile hoher, schmaler Reifen festgestellt worden, so dass auch bei verhältnismässig geringen Gewichten noch eine ausreichende Zugfähigkeit des Schleppers erreicht werden kann. Schwierigkeiten ergeben sich bekanntlich bei schmierigen Böden, besonders beim Herausziehen der Ackerwagen in der Rübenerte, die durch Gleitschutzmittel, z.B. Klappgreifer oder Ketten und den oben erwähnten Zapfwellenantrieb überwunden werden können.

Die hohen Reifen führen im allgemeinen zu einer höheren Lage des Schwerpunktes, wodurch das Fahren am Seitenhang wegen der Kippgefahr unsicherer wird. Andererseits wird die Gefahr des Abrutschens durch die längere Auflagefläche der Reifen mit grossem Durchmesser etwas vermindert. Ferner ist durch die grosse

Auflagefläche dieser Reifen die Spurbildung im Acker geringer. Die Druckwirkungen lassen sich durch die Anwendung der Gitterräder (Abb. 5) weiter herabsetzen, die neben den Luftreifen angebracht werden. Auf dem Acker wird der Luftdruck der Reifen soweit herabgelassen, dass die seitlichen Gitterräder mittragen und eine grössere Auflagefläche auf dem Acker entsteht. Mit einer automatischen Luftpumpe am Motor oder an der Zapfwelle wird der normale Reifendruck für die Strassenfahrt wieder hergestellt.

Die Verwendung des Kettenschleppers ist bisher auf grössere Betriebe beschränkt geblieben, weil er nur für den Acker und nicht für die Strasse geeignet war und deshalb für Transporte einen luftbereiften Schlepper daneben verlangte. Neuerdings sind durch die Entwicklung von strassengängigen Kettenschleppern mit grösseren Geschwindigkeiten die Aussichten dafür vorhanden, diese Maschinen auch in kleineren Betrieben einzusetzen.

Die Forschungsarbeiten auf den genannten Gebieten, nämlich Schlepperbauarten, Anbausysteme der Geräte in Verbindung mit dem Kraftheber, Verbesserungen von Schleppermotoren, Untersuchungen an Getrieben, an Reifen, Ketten und Gleitschutzmitteln



Abb. 5

Dia 34/52

*Schlepper mit angehängter Drillmaschine bei der Bestellung. Gitterräder neben den Triebrädern.*  
(Aufnahme: Institut für Bodenbearbeitung)

haben zum Ziel, die Vollmotorisierung der landwirtschaftlichen Betriebe, insbesondere der Familienbetriebe, zu ermöglichen. Wenn auch die derzeitigen Schleppertypen genügen, um eine Teilmotorisierung durchzuführen, so muss doch am Ende der Entwicklung die Vollmotorisierung stehen. Bei der fortschreitenden Technisierung auf allen Lebensgebieten darf die Landwirtschaft nicht zurückbleiben. Jedoch kann nur durch eine sinnvolle Motorisierung die Leistungsfähigkeit der landwirtschaftlichen Betriebe so gesteigert werden, dass neben der erwünschten Verbesserung des Lebensstandards des Bauern die Forderungen der Volkswirtschaft nach Erhöhung der Agrarproduktion erfüllt werden können. Skalweit