

## Prototyp eines 60- bis 70-PS-Allradschleppers

Anlässlich der „63. Ungarischen Landwirtschaftsausstellung Budapest 1959“ wurde u. a. auch der Allradschlepper UE-28 gezeigt, ein Schlepper der Baureihe U-28 (Motorleistung 28 PS bis  $1650 \text{ min}^{-1}$ ) [1]. Er ist hauptsächlich für die Sandböden der ungarischen Tiefebene vorgesehen, auf denen sich die nur hinterachsgetriebenen Schlepper leicht einwühlen, während das Laufwerk der Kettenschlepper einem besonders hohen Verschleiß unterliegt. Der Allradantrieb ermöglicht zudem einen Einsatz auf nassen, stark schmierenden Böden, z. B. auf Reisfeldern. Seiner tiefen Schwerpunktlage wegen wird der UE-28 mit Erfolg auch für Arbeiten am Hang verwendet.

Um insbesondere bei der schweren Bodenbearbeitung den Kettenschlepper möglichst weitgehend ersetzen zu können, entwickelte das Budapester Traktorenwerk „Roter Stern“ einen 60- bis 70-PS-Allradschlepper Typ D4K70. Ende vergangenen Jahres wurden drei Prototypen fertiggestellt und in die Erprobung genommen. Dieser ebenfalls in Blockbauweise ausgeführte Schlepper ist jedoch im Gegensatz zu dem kleineren Typ mit vier gleichgroßen Rädern ausgestattet (Bild 1).

### 1 Motor

Als Antrieb dient ein Vierzylinder-Viertakt-Vorkammer-Dieselmotor (wassergekühlt), Typ WD 413, der Csepel-Werke, bei dem als Kurzleistung 70 PS bei einer Drehzahl von  $1650 \text{ min}^{-1}$  angegeben werden. Dieser Motor ist eine Weiterentwicklung des 60-PS-Typs mit veränderter Brennchamber und größerer Bohrung. Es wird angestrebt, eine Dauerleistung von etwa 65 PS und einen Kraftstoffverbrauch unter  $200 \text{ g/PS h}$  zu erreichen.

### 2 Getriebe

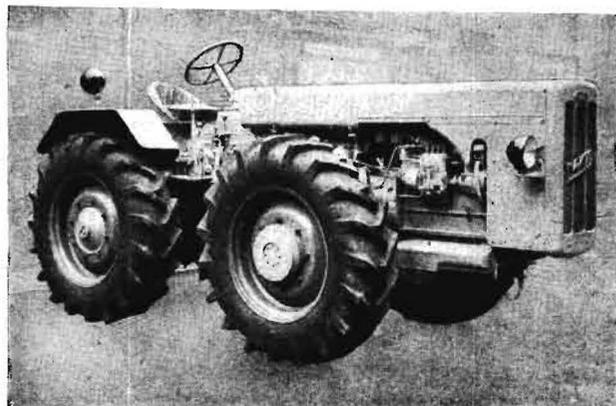
Das Getriebe besitzt zweimal drei = sechs Vorwärtsgänge und zweimal einen = zwei Rückwärtsgänge. Die Geschwindigkeitsabstufung bei Motornendrehzahl  $1650 \text{ min}^{-1}$  beträgt: vorwärts 3,3 — 4,7 — 6,8 — 9,4 — 13,5 — 19,5 km/h, rückwärts 4,0 — 1,3 km/h. Als Zusatzausrüstung sind Kriechgänge mit Geschwindigkeiten von 1,03 und 2,96 km/h vorgesehen.

Ein Verteilerdifferential zwischen Vorder- und Hinterachse ist nicht vorhanden. Der Antrieb der Vorderachse erfolgt über eine links seitlich und außerhalb vom Schlepperrumpf geführte Gelenkwelle (Bild 2). Differentialsperren sind geplant; bei den jetzigen Prototypen ist erst das hintere Differential sperrenbar. Portale sind nicht vorhanden (Bild 3). Die Drehzahl der Antriebswelle des Frontantriebs wird im Differential und durch ein im gleichen Gehäuse untergebrachtes Planetenradgetriebe herabgesetzt.

Die motoreingebundene Zapfwelle befindet sich am Heck in Fahrzeugmitte (Bild 4). Ein schnelles Ausschalten des Zapfwellenantriebs ist über ein gesondertes Kupplungspedal (Zusatzkupplung) möglich (Bild 2). Die Zapfwelldrehzahl beträgt  $534 \text{ min}^{-1}$  bei der Motornendrehzahl von  $1650 \text{ min}^{-1}$ . Die Zapfwelle soll die volle Motorleistung übertragen können.

\*) Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin (Direktor: Prof. Dr. S. ROSEGER).

Bild 1. Prototyp eines Allradschleppers der Leistungsklasse 60 bis 70 PS des Traktorenwerkes „Roter Stern“, Budapest



### 3 Laufwerk

Die starre, ungefederte Hinterachse ist mit dem Getriebe verblockt (Bild 4). Die Vorderachse ist ebenfalls ungefedert und zur Verwirklichung einer Dreipunktaufgabe in herkömmlicher Art pendelnd aufgehängt. Um eine günstige Gewichtsverteilung bei schwerer Zugarbeit zu erreichen, ist die Vorderachse in der bei „echten“ Allradschleppern üblichen Weise zurückgesetzt (Bild 5). Die Gesamtmasse des Schleppers beträgt 3540 kg. Davon entfallen auf die Vorderachse 2020 kg und auf die Hinterachse 1520 kg (statisch).

Durch die sehr schmale Bauweise des Schlepperrumpfes ist auch bei relativ großer Bereifung der Vorderräder Achsschenkel lenkung möglich. Der abgebildete Prototyp ist auf allen Rädern z. B. mit 13-30AS bereift. Eine Lenkhilfe ist z. Z. nicht vorhanden, soll aber später angewendet werden. Die jetzige Lenkung mit Globoidschnecke entstammt der ungarischen Autobusfertigung. Der Wendekreisdurchmesser beträgt nach Werksangaben 10600 mm.

Zwei Ausführungen des Prototyps haben Vierradbremzen; eine weitere hat nur Hinterradbremzen. Die Bremskraftübertragung erfolgt pneumatisch bzw. hydraulisch. Der Luftdruckkessel ist zwischen Kraftstofftank und Schlepperrumpf untergebracht. Als Lenkbremse dient ein Doppelpedal (Bild 1).

### 4 Abmessungen

Radstand 1800 mm, Spurweite 1500 mm, größte Länge 3900 mm, größte Breite 1900 mm, größte Höhe 1840 mm, Bodenfreiheit unter Getriebegehäuse 400 mm, Bodenfreiheit unter vorderem Differential 460 mm, Gesamtmasse (fahrfertig) 3540 kg.

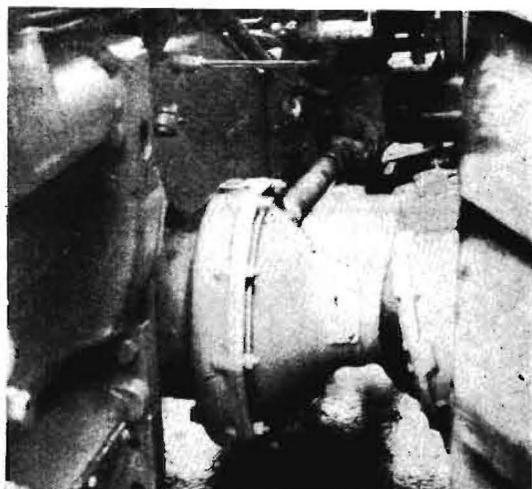
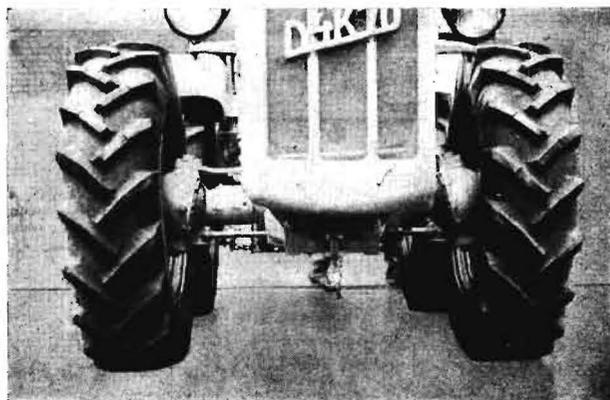
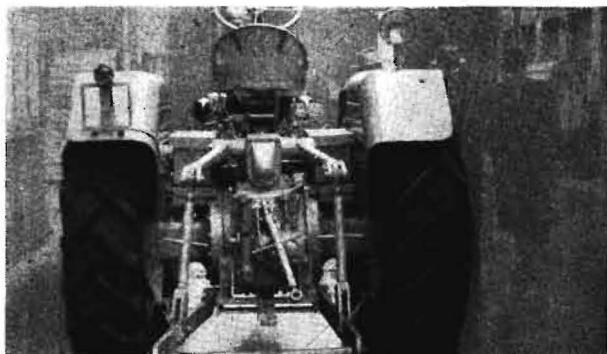


Bild 2. Der Antrieb der Vorderachse erfolgt über eine seitlich neben dem Schlepperrumpf liegende Gelenkwelle

Bild 3. Die Vorderachse ist starr, ungefedert und pendelnd aufgehängt. Portale sind nicht vorhanden. Die Bodenfreiheit unter dem vorderen Differential beträgt 460 mm





**Bild 4.** Die motorabhängige Zapfwelle ist am Heck des Schleppers mittelachsig angebracht

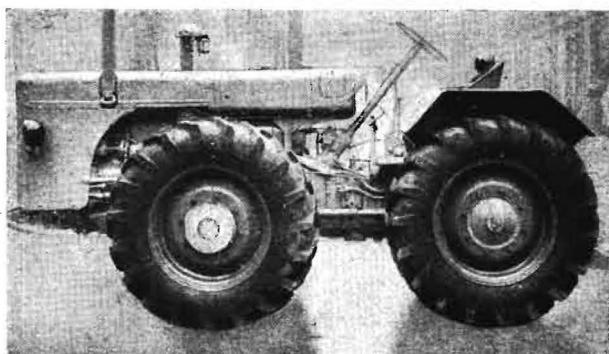
Diese Angaben sind nur für die Prototypen zutreffend und für eine evtl. Serienfertigung nicht verbindlich.

### 5 Geräteanbau und Zusatzausrüstungen

Die Kraftheberanlage mit Dreipunktaufhängung ist unmittelbar am Schlepperrumpf bzw. an der Hinterachse befestigt (Bild 4). Anhängerkupplung (einfache Bolzenkupplung) und Zuppendel können angebracht werden. Eine Riemenscheibe zur Übertragung der vollen Motorleistung ist als Zusatzausrüstung vorgesehen. Fahrerhaus und Gitterräder befinden sich z. Z. in der Konstruktion. Zusatzmassen lassen sich in den Felgen unterbringen. Der Fahrersitz ist ungedämpft gefedert und hat eine Parallelogrammführung. Neben der übersichtlichen Anordnung der Bedienteile sind die guten Sichtverhältnisse hervorzuheben. Beifahrersitze können auf den hinteren Kotblechen angebracht werden.

### 6 Einsatzmöglichkeiten

Entsprechend den im ersten Abschnitt bereits erwähnten Einsatzmöglichkeiten bzw. der Aufgabenstellung „möglichst weitgehender Ersatz von Kettenschleppern“ ist dieser Schlepper in erster Linie für schwere Zugarbeit bestimmt. Man kann ihn deshalb nicht mit



**Bild 5.** Um eine günstige Gewichtsverteilung bei schwerer Zugarbeit zu erreichen, ist die Vorderachse entsprechend zurückgesetzt. Das Fahrzeug ist vorn und hinten mit 13-30 AS bereift

solchen Allradfahrzeugen vergleichen, die für einen vielseitigen Einsatz gedacht sind, wie z. B. der Unimog von Mercedes-Benz oder der 60-PS-Allradschlepper RTA 0511 [2]. Die Grundkonzeption des D4 K70 als Zugschlepper ermöglicht eine nahezu kompromißlose Auslegung der Konstruktion hinsichtlich vorteilhafter Bereifung und Massenverteilung. Bekanntlich kann die Ausrüstung eines hinterachsgetriebenen Standardschleppers mit einem zusätzlichen Antrieb der Vorderachse zwar dessen Einsatzmöglichkeiten erweitern, die Einsatzgrenzen eines von vornherein für Allradantrieb konstruierten Fahrzeuges wegen der beiden genannten Faktoren jedoch nicht erreichen.

Obleich z. Z. noch keine umfassenden Erprobungsergebnisse vorliegen, erwarten die ungarischen Konstrukteure, daß der beabsichtigte Ersatz des Kettenschleppers in hohem Maße erfolgen kann.

### Literatur

- [1] HORVÁTH, L.: Neue Maschinen auf der Landwirtschaftsausstellung Budapest 1959. Deutsche Agrartechnik (1960) H. 1, S. 33.
- [2] BISCHOF, A.: Die Entwicklungsrichtung im Schlepperbau auf Grund der sozialistischen Produktionsbedingungen. Tagungsberichte Nr. 19 der DAI. zu Berlin 1958, S. 69 bis 94.

A 4058

Ing. G. ZAUNMÜLLER\*)

## Einsatzverhalten von Schleppern mit verschiedenen Laufwerken

Die Darstellung des Einsatzbereiches von landwirtschaftlichen Schleppern mit Hilfe von Arbeitskennlinien auf Fahrbahnen, die eine maximale oder minimale Abstützung der Umfangskräfte zulassen, geben u. a. Aufschluß über die zweckmäßige Auslegung dieser Schlepper.

Abgesehen von stark oberflächenfeuchten bindigen Böden (z. B. Schmierschicht bei der Zuckerrübenerrnte) sind auf extrem leichten Böden (z. B. Sand) die Umfangskräfte des Triebades nur bei entsprechend hohem Schlupf abzusetzen. Im Gegensatz dazu erzielt man auf mäßig feuchten, abgelagerten, bindigen Böden maximale Zugkräfte sowohl für Rad- als auch für Kettenschlepper [1]. Um die Einsatzgrenzen der Fahrbahnen denen der Schlepper zuordnen zu können, wurden drei Schlepper auf diesen Fahrbahnen untersucht. Da der Kettenschlepper die höchsten Zugkräfte aufzubringen imstande ist, war es zweckmäßig, einen Allradschlepper und einen hinterachsgetriebenen Standardschlepper in der Leistungsklasse 40 bis 60 PS für diese Versuche zu verwenden. Hierbei ist der Standardschlepper von Seiten der Schlepper als untere Einsatzgrenze anzusehen. Den technischen Zustand dieser Schlepper während der Versuche gibt Tabelle 1 wieder.

Die Ergebnisse der Versuche auf der Fahrbahn A (Ton-Lehm, mäßig feucht) sind in Bild 1 dargestellt. Die Zugkräfte und Zugleistungen der Schlepper I, II und III sind im praktischen Einsatz maximal zu erreichen. Diese maximalen Zugleistungen der Radschlepper liegen im Fahrgeschwindigkeitsbereich um 8 km/h. Da die maximalen Schlepperwirkungsgrade im gleichen Bereich liegen, erscheint es

zweckmäßig, im Sinne der allgemein anzustrebenden Erhöhung der Arbeitsgeschwindigkeiten die häufigsten Feldarbeiten bei dieser Fahrgeschwindigkeit durchzuführen. Forderungen nach noch höheren Arbeitsgeschwindigkeiten (bis zu 12 km/h) wären aus diesen Gründen und in Verbindung mit dem Ansteigen der Arbeitswiderstände der Werkzeuge kritisch zu untersuchen. Beim Kettenschlepper liegt das Maximum der Zugleistung im kleineren Geschwindigkeitsbereich und zwar bei 3,5 km/h. Eine Erhöhung der Arbeitsgeschwindigkeiten bei Kettenschleppern ist nur im geringen Maße sinnvoll (Bild 1 und 2, Kurve 1). Hier scheint es zweckmäßig, die Zugleistungsausnutzung über geeignete Gerätekopplungen vorzunehmen.

Die Einsatzwerte der Schlepper auf der Fahrbahn B (Sand) sind aus Bild 2 ersichtlich. Die Zugkraftwerte der Radschlepper auf dieser Fahrbahn sind bei gleichem Schlupf wesentlich geringer als auf der Fahrbahn A. Der Standardschlepper III ist auf dieser Fahrbahn kaum noch einzusetzen. Allradschlepper II und Kettenschlepper I sind bei noch zulässigem Schlupf (20% bzw. 5%) voll einsatzfähig. Durch Überdimensionierung der Triebäder beim Standardschlepper III ist ein besseres Zugkraft-Schlupfverhalten speziell auf dieser Fahrbahn zu erzielen. Diese Möglichkeit besteht allgemein für Radschlepper, wobei sich jedoch die Zugkräfte bzw. die Zugleistungen gleichermaßen verbessern.

Die Ausnutzbarkeit der Zugkräfte bzw. der Zugleistungen im praktischen Einsatz ist abhängig von der Getriebeabstufung der Schlepper. Da zwischen den extremen Fahrbahnen A und B sich der praktische Einsatz vollzieht und die maximalen Zugkräfte sowie Leistungen zwischen etwa 5 und 9 km/h liegen, ist deren Ausnutzung durch geeignete Getriebeabstufungen anzustreben. Im Bild 3 ist die Ausnutzung der Zugleistung der Schlepper auf Fahrbahn A dargestellt.

\*) Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin (Direktor: Prof. Dr S. ROSEGGER).