

Die Traktoren D4K-B aus der Ungarischen Volksrepublik arbeiten in der Landwirtschaft der DDR in ständig wachsender Anzahl. Die Erfahrungen zeigen, daß die Benutzer dieser Traktoren und vor allen Dingen die Instandsetzungsanstalten daran interessiert sind, Einzelheiten des Traktors noch eingehender kennenzulernen, um diese Kenntnisse dann in ihrer täglichen Arbeit nutzbringend anwenden zu können. In den Jahren 1955 bis 1957 begann mit dem Aufschwung der Traktorenproduktion in der Welt eine qualitative Entwicklung der Traktoren zu vielseitigerer Verwendbarkeit und zu höheren Leistungen. Dieser allgemeinen Tendenz folgten auch die Konstrukteure des D4K-B. Entsprechend der Eigenart des Traktors ergab sich dabei eine besondere Gestaltung der Kraftübertragungsorgane, die anschließend erläutert werden soll.

Das Getriebe des Traktors muß folgende Aufgaben erfüllen:

- Schalten der 12 möglichen Geschwindigkeitsstufen (3 Straßen-, 3 Gelände-, 4 Kriech- und 2 Rückwärtsgänge) und Übertragen dieser Geschwindigkeiten auf die Vorder- und Hinterräder;
- Antrieb der motorabhängigen Zapfwelle in zwei schaltbare Stufen;
- Antrieb der Hydraulikpumpe.

Straßen- und Geländegänge

Bild 1 zeigt schematisch das Getriebe des Traktors D4K-B. Von der Motorkurbelwelle 1 erfolgt die Kraftübertragung über die Hauptkupplung 2 und die Kardanwelle 3 auf die Antriebswelle 4. Diese überträgt das Drehmoment über die Hilfskupplung 5 auf die Zwischenwelle 6. Das darauf befestigte Zahnrad 7 steht in ständigem Eingriff mit dem Zahnrad 8 auf der Vorgelegewelle 9. Von hieraus erfolgt die Kraftübertragung bei eingeschaltetem 1. Gang vom Zahnrad 10 auf das in Eingriff gebrachte Zahnrad 13 auf der Schiebewelle 12. Im 2. Gang geht der Kraftfluß vom Zahnrad 11 auf das

Schieberad 14. Beim Schalten des 3. Gangs wird die Innenverzahnung des Zahnrades 13 mit dem Doppelrad 7 in Eingriff gebracht. Das Zahnrad 15 auf der Schiebewelle gestattet das Schalten des Straßen- bzw. Geländegangs; greift es in das Rad 17 der Ritzelwelle 19 ein, dann fahren wir im Geländegang; wird das Zahnrad 15 dagegen in die Innenverzahnung des Rades 16 eingeschoben, so überträgt dieses die Kraft auf das Zahnrad 18 der Ritzelwelle. Diese 3 Schaltmöglichkeiten der Zahnräder 13 und 14 (7-13, 10-13, 11-14) und die Schaltung des Rades 15 (15-17 oder 15-16-18) realisieren also die 6 normalen Vorwärtsgänge.

Von der Ritzelwelle 19 erfolgt die weitere Kraftübertragung in der üblichen und bekannten Weise über das Differential 20 auf die Hinterachsen. Das Zahnrad 21 steht ständig mit dem Zahnrad 18 in Eingriff. Will man nun den Vorderachsantrieb einschalten, dann wird das Rad 22 verschoben, es übernimmt dabei das Drehmoment vom Zahnrad 21 und überträgt es über die Kardanwelle 23 und den Kegeltrieb 24 auf das Differential 25 der Vorderachse.

Rückwärtsgang

Bei eingeschaltetem Rückwärtsgang übernimmt das auf der Zwischenwelle 26 (hier der besseren Übersicht wegen nur angedeutet) befestigte Zahnrad das Drehmoment vom Rad 10 und überträgt es auf das Rad 11 der Schiebewelle 12. Durch das auch hier wieder mögliche Einschalten der Straßen- oder Geländegangstufe erreicht man die beiden möglichen Geschwindigkeiten beim Rückwärtsfahren.

Zapfwellen- und Hydraulikpumpenantrieb

Das Zahnrad 27 auf der Antriebswelle 4 steht ständig mit dem Rad 28 der Vorgelegewelle 31 (Nebenantrieb) in Eingriff. Zum Einschalten der Ölhydraulikpumpe verschiebt man das Rad 29 und bringt es mit dem Antriebsritzeln 30 in Eingriff.

* Traktorenwerke „Roter Stern“, Budapest, UVR

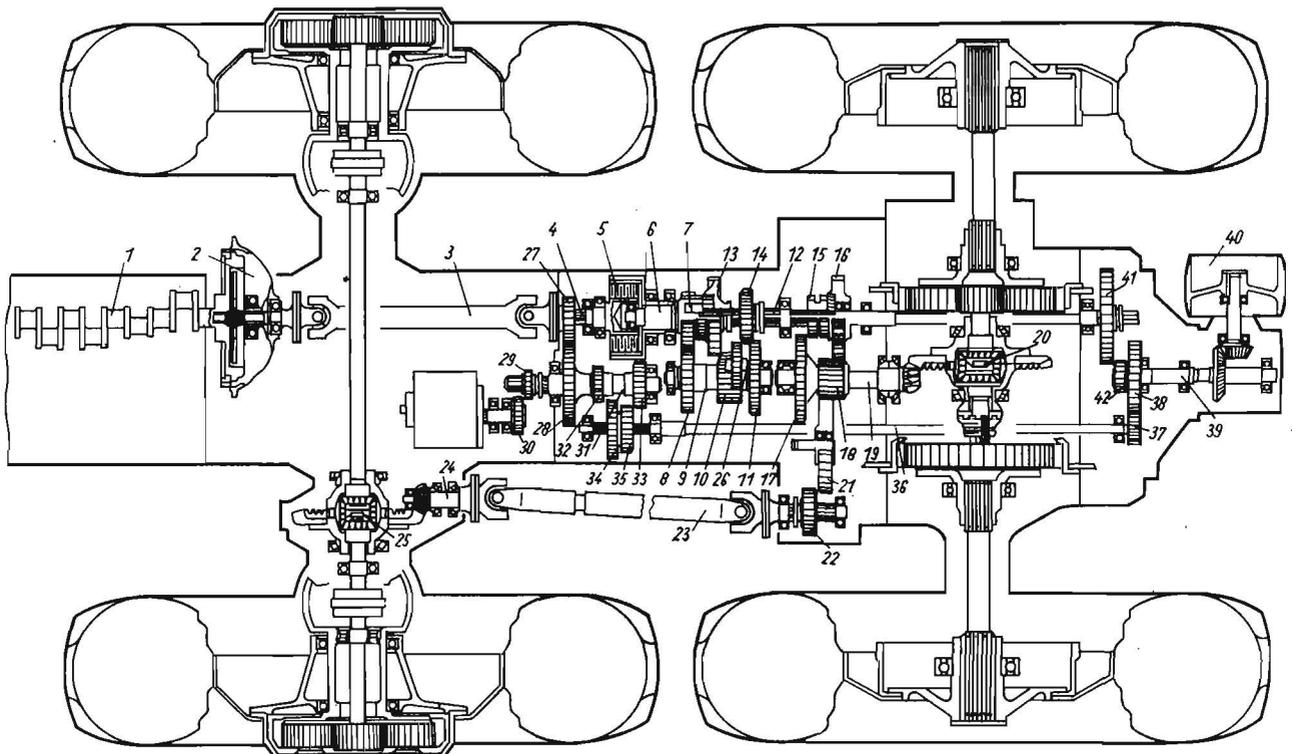


Bild 1. Getriebeschema des Traktors D4K-B (Erläuterungen im Text)

Je nach der gewünschten motorabhängigen Drehzahl der Zapfwelle wird das Drehmoment durch das verschiebbare Doppelrad 34/35 entweder vom Rad 32 oder vom Rad 33 übernommen und über die Welle 36 und das Zahnradpaar 37-38 auf die Zapfwelle 39 übertragen. Von hier aus wird gleichzeitig über eine Kegelelradpaarung die Riemenscheibe 40 angetrieben.

Soll die Zapfwelle bei Stillstand des Traktors eingeschaltet werden (z. B. wenn eine verstopfte Maschine leer laufen soll), so kann man durch Betätigen der Hilfskupplung 5 das Getriebe ausschalten und nur über den oben beschriebenen Weg (27-28-36-39) die Zapfwelle betreiben.

Kriechgänge

Der Zapfwellenantrieb hat noch eine weitere Funktion zu erfüllen, er übernimmt bei eingeschalteter Kriechgangstufe die Kraftübertragung. Sie erfolgt wiederum über die Zahnräder 27-28 und die Paarungen 32-34 oder 33-35, die Welle 36, die Übersetzung 37-38 und die nunmehr einzuschaltende Verbindung 42-41 auf die Schiebewelle und von dort in zwei möglichen Stufen (Straßen- und Geländegang) auf die Ritzelwelle. Hierbei wird also die Vorgelegewelle 9 nicht be-

nötigt. Mit den zwei wählbaren Drehzahlen der Zapfwelle und den zwei Geschwindigkeiten der Stufenschaltung ergeben sich also vier Kriechgänge. Wir halten es für notwendig zu bemerken, daß die Kriechgangstufen vollwertig sind und im Bereich der niedrigen Geschwindigkeiten zweckmäßig die normalen Vorwärtsgeschwindigkeitsstufen ergänzen. Aus dem beschriebenen Kraftverlauf ist leicht ersichtlich, daß sich die Kriechgangstufen nur bei eingeschalteter Zapfwelle einlegen lassen. Aus Bild 1 ist erklärlich, daß die Hilfskupplung 5 bei eingeschalteter Kriechgangstufe wirkungslos ist und nicht benutzt werden kann.

Schlußbemerkung

Die schweren Traktoren tragen wesentlich dazu bei, die Arbeit in der Landwirtschaft weiter zu mechanisieren und damit neben der Erhöhung der Arbeitsproduktivität auch die körperliche Arbeit unserer Landbevölkerung zu erleichtern und zu reduzieren. Man darf aber nicht übersehen, daß sich in gleichem Maße mit der zunehmenden Mechanisierung auch die Anforderungen an das technische Wissen und Können unserer Menschen erhöhen und eine entsprechende Qualifizierung erfordern.

A 6814

Ing. H. SCHULZ, KDT*

Damit die in der Landwirtschaft eingesetzten Viertakt-Dieselmotoren eine hohe Funktionstüchtigkeit und Nutzungsdauer haben, ist unter anderem auch besonders darauf zu achten, daß die vorgeschriebenen Ventilspiele eingehalten werden. Das Ventilspiel ist notwendig, um die Längenänderung der Steuerungsteile bei Erwärmung des Motors im Betrieb auszugleichen und damit einen Formschluß an den Übertragungsteilen bei geschlossenen Ventilen zu vermeiden. Die richtige Größe des Ventilspiels wird für jeden Motor vom Hersteller festgelegt und ist in den Bedienungsanleitungen und Reparaturhandbüchern angegeben.

Die Ventilspiele bei Fahrzeug-Dieselmotoren liegen an Einlaßventilen zwischen 0,2 und 0,3 mm sowie an Auslaßventilen zwischen 0,2 und 0,4 mm. Zu beachten ist immer, ob die Einstellung des Ventilspiels bei kaltem oder warmem Motor vorzunehmen ist, wobei das vom Motorenhersteller angegebene Ventilspiel unbedingt einzuhalten ist.

Zum Vergleich sind in Tafel 1 die Ventilspiele der Motoren der Motorenwerke Nordhausen (MN) angegeben.

Obwohl allgemein die Bereiche der Ventilspielgrößen bekannt sind, werden in der Praxis Motoren mit Ventilspielen von 2 bis 3 mm und mehr oder auch ohne Ventilspiel angetroffen. Beide Einstellungen, d. h. zu großes und auch zu kleines Ventilspiel für Einlaß- und Auslaßventile sind für Motoren schädlich.

Auf die Zusammenhänge, warum falsches Ventilspiel für Motoren Nachteile bringt, soll hier noch einmal grundsätzlich eingegangen werden.

1. Größe des Ventilspiels und Einstellung

Die Einstellwerte des Ventilspiels werden beim Motorenhersteller durch Versuche ermittelt. Das Spiel wird so klein als möglich festgelegt und zwar so, daß es auf keinen Fall infolge der verschiedenen Wärmedehnung zwischen Motorgehäuse und Steuerungsteilen gleich oder kleiner als Null wird. Das Ventilspiel in seiner Größe ist mit dem Betriebszustand des Motors veränderlich. Bild 1 zeigt die Ventilspieländerung bei einem kalt anlaufenden und warm abgestellten Motor (wassergekühlt und obenliegende Nockenwelle). Bei Erwärmung des kalten Motors dehnt sich vor allem das Auslaßventil durch die heißen Verbrennungsgase stark aus. Die übrigen Motorenteile dehnen sich bedeutend langsamer aus. Das Spiel am Auslaßventil wird zu Beginn sehr klein, nimmt aber bei Erwärmung des Zylinderkopfes wieder etwas zu. Das Spiel am Einlaßventil nimmt dagegen gleichmäßig zu, weil die Erwärmung bedeutend geringer ist.

Wie Bild 2 zeigt, wird im Gegensatz zum wassergekühlten Motor beim luftgekühlten Motor das Ventilspiel nicht nur nach dem Start größer, sondern bleibt auch im Betrieb größer als das kalt eingestellte Spiel.

Hiermit ist auch erklärt, warum an wassergekühlten Motoren das Ventilspiel überwiegend im kalten Zustand und an luftgekühlten Motoren im warmen Zustand eingestellt wird.

Bei der Festlegung und Einstellung des Ventilspiels ist also einerseits darauf zu achten, daß durch die Wärmedehnung

* VEB IFA Motorenwerke Nordhausen

Motorentyp	Ventilspiele (mm)		Einstellung
	EV	AV	
4 F 145/BE	0,2	0,3	bei kaltem Motor
4 F 145/DE			
4 F 145/DL			
EM 2-15	0,3	0,4	bei warmem Motor (75 bis 80 °C Öltemp.)
2 KVD 14,5/SRW/30	0,3	0,4	
2 KVD 14,5/SRL	0,2	0,2	bei kaltem Motor
(EM 2-15 L)			
2 KVD 14,5/SRI/36	0,2	0,2	bei kaltem Motor
2 KVD 14,5/SRW/36	0,3	0,3	
2 KVD 14,5/SRW/40	0,3	0,3	bei kaltem Motor
Alle Typen EM 4	0,3	0,4	

Tafel 1
Ventilspiele der Motoren
der MN

Bild 1
Ventilspieländerung bei einem
wassergekühlten Motor im Be-
trieb oder bei Abstellung

