

VD-3 gestattet es, die gewünschte Stützradbelastung zu wählen.

Stellung 0:

Der 10-l-Strom läuft drucklos um. Diese Stellung wird bei Fahrten vom und zum Feld eingeschaltet.

Stellung 2:

Der 10-l-Strom wird über zusätzlich anzubringende Hydraulikanlüsse SK-1 und SK-2 für Steuerungs- und Regelvorgänge an den gekoppelten Arbeitsgeräten verwendet. Die Bohrungen zum Anbringen der Schläuche befinden sich am Kraftheberzwischenstück.

2.3. System „Schwimmstellung“

Beim Einschalten des Systems „Schwimmstellung“ wird der Kraftheberzylinder in Arbeitsstellung durch Anbau- oder Aufsattelgeräte nicht mit Druck beaufschlagt, das Stützrad hält das Gerät in der gewünschten Arbeitsstellung. Allerdings kann man durch entsprechende Lenkereinstellung eine gewisse Hinterachslasterhöhung erreichen.

Das Getriebe des Traktors ZT 300

In Ergänzung des Aufsatzes „Der neue Zugtraktor ZT 300“ (H. 7/1967) soll es Aufgabe dieses Beitrages sein, etwas näher auf einige Details des Getriebes vom ZT 300 einzugehen.¹

Gesichtspunkte der Auslegung des Getriebes

Eine Besonderheit des Getriebes stellt gegenüber den bisher bekannten die Anordnung der Doppelkupplung als Baugruppe innerhalb des Gesamtgetriebes dar. Die Verwendung des Motors 4 VD 14,5 als LKW- und Traktormotor erfordert eine Rahmenbauweise und möglichst elastische Aufhängung. Aus diesem Grund war es zur Vermeidung komplizierter Gelenkverbindungen notwendig, die Doppelkupplung gewissermaßen als „Getriebebaugruppe“ einzuordnen. Das erforderte den in Form von zwei Gehäusehälften gesondert gelagerten Stützkörper.

Zur günstigen Auslastung des Motors unter den verschiedenen Arbeitsbedingungen war ein enggestuftes Wechselgetriebe mit einem Geschwindigkeitsbereich von 3 bis 30 km/h notwendig.

Um einerseits den Feld-Arbeitsbereich von 3 bis 10 km/h und andererseits den Transportbereich von 12 bis 30 km/h abzudecken, erfolgte die Anordnung so, daß die Geschwindigkeiten der Gruppen I und II ineinandergreifen. In der Transportgruppe III sind dagegen die Geschwindigkeitsstufen aufeinanderfolgend (Tafel I).

Hierbei spielten folgende Überlegungen eine Rolle:

- Die Schalthäufigkeit bei Feldarbeiten ist nach Ermittlung des richtigen Ganges wesentlich geringer als bei Transportfahrten;
- bei Benutzung der unter Last schaltbaren Stufe im Feldarbeitsbereich ist diese für jeden Gang anwendbar;
- bei Transportfahrt ist es günstig, wenn bei Steigungen kurzzeitig durch die UL-Stufe eine Drehmomenterhöhung unter Last erreicht werden kann.

Der sich fast deckenden Geschwindigkeit bei Benutzung der UL-Stufe mit der jeweils niederen, echten Geschwindigkeitsstufe (s. Tafel I) liegt die Absicht zugrunde, in jedem Gang die Möglichkeit der Geschwindigkeitsverringering — und

3. Steuerung des Regelölstroms durch 50-l-Strom

Zur Reduzierung der Schaltbewegungen des Fahrers erfolgt das Ein- und Ausschalten des Regelölstroms durch das VW-2-Ventil. Diese Abhängigkeit wird durch zwei entsperbare Rückschlagventile mit Rastung (VR-1 und VR-2) erreicht. Ein Ventil (VR-2) ist in der Verbindung Kraftheberzylinder (kolbenbodenseitig) — Regelventil und das zweite zwischen der Druckseite des 10-l-Stroms und dem Abfluß vorhanden.

Schaltet man das VW-2-Ventil auf „Senken“, dann beaufschlagt der 50-l-Strom die Kolben der beiden entsperbaren Rückschlagventile, d. h. das VR-1-Ventil wird geschlossen und das VR-2-Ventil geöffnet. Die Regelung oder der Antischlupfbetrieb sind eingeschaltet. Wird dagegen das VW-2-Ventil in Schaltstellung „Heben“ gebracht, dann steuert der 50-l-Strom das VR-1-Ventil auf „geöffnet“ und das VR-2-Ventil auf „geschlossen“. Der Regelölstrom ist dann mit dem Abfluß verbunden, während der 50-l-Strom nicht zum Regelventil abfließen kann.

Literatur

- [1] PFLUGER, W.: Tiefenhaltung und ökonomischer Nutzen bei Anwendung der Regelhydraulik an Traktoren (Teil IV). Deutsche Agrartechnik 17 (1967) H. 4, S. 182 bis 184 A 7183

Ing. W. KAMKE, KDT*

damit Drehmomenterhöhung — unter Last zu haben. Diese Möglichkeit wäre nicht gegeben, wenn man z. B. auf die echten Geschwindigkeitsstufen in der II. Gruppe verzichtet hätte. Bei oberflächlicher Betrachtung könnte infolge der fast gleichen Geschwindigkeitsstufen mit der UL-Stufe in der I. Gruppe dieser Eindruck entstehen. In einem solchen Falle wäre z. B. keine UL-Schaltung bei 3,77 km/h und 6,03 km/h möglich, da diese Geschwindigkeiten von vornherein vorgeählt werden müßten.

Die UL-Stufe soll nur kurzzeitig zur Überwindung erhöhter Zugwiderstände dienen, niemals aber aus Bequemlichkeit als „Dauergang“ benutzt werden.

Einen Mittelwert stellt die festgelegte Geschwindigkeitsverringering von 21 % während der Benutzung der UL-Stufe dar. Fertigungstechnisch wäre es nicht vertretbar, für jede boden- und landschaftsbedingte Struktur ein gesondertes Zahnradpaar mit entsprechendem Übersetzungsverhältnis für die UL-Stufe herzustellen.

So wird auf sehr leichten und ebenen Böden einmal die Schalthäufigkeit der UL-Stufe geringer sein und zum anderen während der Benutzung noch eine gewisse Reserve an Motorleistung verbleiben.

Die größte Steigerung der Arbeitsproduktivität durch die Benutzung der UL-Stufe ergibt sich bei stark wechselnden Bodenwiderständen innerhalb eines Feldes und im hängigen Gelände.

* Hauptkonstrukteur im VEB IFA Getriebewerke Brandenburg (Havel)
¹ Getriebeschéma s. II. 7/1967, S. 327, Bild 4

Tafel I. Vorwärtsgeschwindigkeit in km/h

Gang	Gruppen			
	I	II	III	UL
1. UL ¹				9,55
1.	3,10	2,45	3,04	12,10
2. UL				14,90
2.	4,83	3,77	4,75	18,86
3. UL				23,90
3.	7,65	6,03	7,50	29,90

¹ UL Unter Last schaltbare Stufe

Mechanische Abschaltung der UL-Stufe

Um das Ankoppeln von Geräten unter Benutzung der Hydraulikanlage während der Rangierfahrt zu gewährleisten, kann man die UL-Stufe mit Hilfe einer Schalmuffe mechanisch abschalten.

Ist die mechanische Abschaltung erfolgt, so genügt ein Auskuppeln der 1. Mitnehmerscheibe, etwa halber Kupplungsweg, die Hydraulikpumpen werden dann über die 2. Mitnehmerscheibe der Doppelkupplung weiterhin angetrieben.

Außerdem ist die mechanische Abschaltung auch während des Zapfwellenbetriebes zweckmäßig, so daß die Zapfwelle bei Stillstand des Traktors weiterdrehen und die angekoppelte Maschine sich freiarbeiten kann.

Die Motorleistung von 90 PS wird im allgemeinen für die derzeitigen vorhandenen Landmaschinen einen Einsatz der UL-Stufe nicht erfordern, so daß die mechanische Abschaltung ohne Nachteile erfolgen kann. Zusammenfassend sei festgestellt, daß sich mit dem Vorhandensein der UL-Stufe und der gewählten 9 Vorwärtsgänge insgesamt für kurzzeitigen Betrieb 12 brauchbare Geschwindigkeitsstufen ergeben.

Getriebschmierung

Als Getriebschmierung fand die Druckumlaufschmierung Anwendung. Ihre Vorteile liegen darin, daß 1. an alle sich drehenden Teile genügend Öl gelangt, 2. die Ölfüllung im Getriebe gegenüber einer reinen Tauchschrnerung wesentlich geringer gehalten werden konnte, 3. sich daraus resultierend

wegen der geringeren Pauschverluste ein besserer Wirkungsgrad und 4. durch den Ölumlaufl über ein Filter metallischer Abrieb herausgefiltert wird, was die Grenznutzungsdauer des Getriebes positiv beeinflusst.

Ausgleichgetriebesperre

Spernmuffe und Sperrnabe sind formschlüssige Schaltelemente. Ihre Mitnehmersverzahnung gestattet eine leichte Schaltbarkeit bei geringen Differenzdrehzahlen der Triebäder ohne Fahrkupplungsbetätigung im Feldeinsatz und bei mittlerer Motordrehzahl. Zur Erleichterung des Ausrückvorgangs wurde eine zusätzliche vorgespannte Feder angeordnet. Bei größeren Differenzdrehzahlen an den Triebädern ist grundsätzlich die Fahrkupplung auszukuppeln und das Gaspedal freizugeben, da sonst unsachgemäße Schaltung erfolgt.

Verschleißstellen

Einer Forderung der Landwirtschaft und der Instandsetzungsbetriebe wurde Rechnung getragen, indem an fast allen Sitzen für Radialdichtringe austauschbare Verschleißringe vorgesehen sind. Dadurch wird an hochwertigen Teilen die sogenannte „Einlaufritze“ vermieden.

An einigen Laufflächen, z. B. am Schaft der Ritzel für die Planetengetriebe, sind keine Verschleißringe vorgesehen, weil dies konstruktiv nicht möglich war. Es besteht aber die Möglichkeit, den Radialdichtring im Gehäuse zu verschieben. Damit stehen am Ritzelschaft zwei Laufflächen zur Verfügung, die ausreichende Nutzungsdauer gewährleisten. A 7151

Dipl.-Ing. W. DERDACK*

Die Unterlastschaltung von Stufengetrieben für Traktoren

Das Schalten der bei uns bekannten Traktortriebwerke (z. B. des Triebwerks vom Traktor D 4K) erfolgt, indem der Kraftfluß zwischen Motor und Getriebe durch Lösen der Fahrkupplung unterbrochen und so das Einlegen eines anderen Ganges ermöglicht wird. Diese Unterbrechung des Kraftflusses bedeutet bei hohen Zugwiderständen (z. B. beim Pflügen) ein Stehenbleiben des Systems Traktor — Landmaschine, das sich nur vermeiden läßt, wenn das Schalten ohne Unterbrechung des Kraftflusses erfolgt.

Es gibt Traktortriebwerke, in denen nur jeweils zwischen zwei Gängen ein Schalten unter Last möglich ist. Man spricht in diesem Fall von unter Last schaltbaren Stufen (ULS) oder

auch von Drehmomentverstärkern. Daneben sind auch Triebwerke bekannt, bei denen zwischen allen Gängen ein Schalten unter Last möglich ist. Hier soll nur auf die unter Last schaltbaren Stufen eingegangen werden.

1. Prinzip der Unterlastschaltung

Bei einem konventionellen Zweigangetriebe (Bild 1) geht der Kraftfluß entweder über I oder II, je nachdem welcher Gang eingelegt wurde. Beim Gangwechseln ist kurzzeitig der Kraftfluß über I und II gleichzeitig unterbrochen.

Bei einer Unterlastschaltung müssen kurzzeitig zwei Wege für den Kraftfluß gleichzeitig zur Verfügung stehen. Das ist aber nur möglich, wenn zwei Schaltelemente für die zwei Kraftflüsse vorhanden sind, die eine getrennte Regelung der Größe der Kraftflüsse zulassen. Werden als Schaltelemente Reibkupplungen verwendet, so ergibt sich das in Bild 2 festgehaltene Schema eines unter Last schaltbaren Getriebes. Die Kupplung zwischen Motor und Getriebe kann entfallen, wenn alle Gänge unter Last schaltbar sind.

1.1. Darstellung der Schaltvorgänge

Die Analyse des Schaltvorgangs führt zur Unterscheidung mehrerer Schaltformen, wobei auch zu berücksichtigen bleibt, ob es sich um ein Aufwärts- oder Rückschalten unter Voll- oder Teillast handelt. Alle Formen der Unterlastschaltung sollen hier nicht beschrieben werden; sie sind von FÖRSTER [1] untersucht worden.

Besonders interessant für ein Traktortriebwerk in Verbindung mit einem Dieselmotor ist das Aufwärts- und Rückschalten bei Vollast.

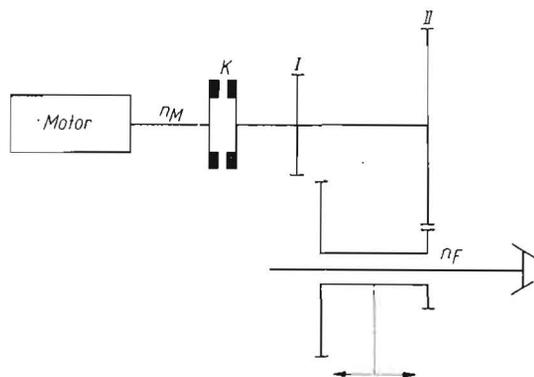


Bild 1. Schema eines Zweigangetriebes: n_M Motordrehzahl, n_F Getriebeausgangsdrehzahl, K Kupplung