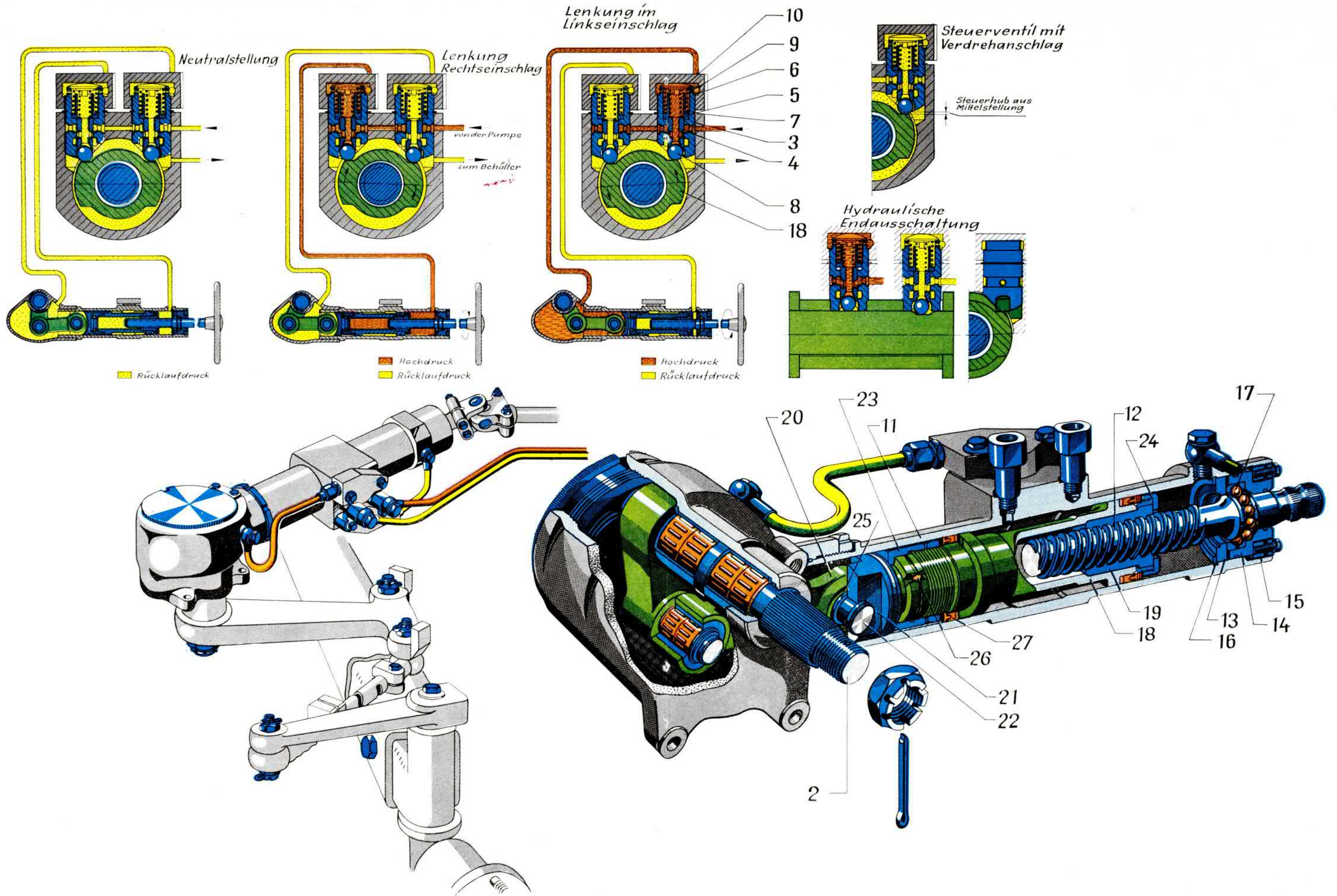


Das Lenkgetriebe des Zugtraktors ZT 300



oder beim Verschwinden des Bodenwiderstandes nimmt infolge der vorgespannten Steuerventilfedern (9; 10) und der hydraulischen Rückwirkung, die auf den Steuerkolben (4) wirkt, der Steuerkolben (4) die Neutralstellung zur Steuerhülse (5) wieder ein. Der Druck fällt dann sofort wieder ab, und der drucklose Kreislauf des Öles wird hergestellt.

Jede Veränderung des Öldruckes wird am Lenkrad vom Fahrer verspürt, da das durch den Öldruck entstehende Moment dem am Lenkrad angreifenden Moment entgegenwirkt. Die Kraft, die der Fahrer am Lenkrad dabei aufbringt, stellt den manuellen Lenkanteil dar, so daß der Kontakt zur Fahrbahn niemals verloren geht. Der Öldruck im Lenksystem stellt sich entsprechend der Höhe der Lenkwiderstände ein, hat also ein proportionales Lenkmoment am Lenkrad zur Folge.

Da der Fahrer jede Veränderung des Öldruckes am Lenkrad spürt, hat er das gleiche Fahrgefühl wie bei einer manuellen Lenkung, jedoch sind die Lenkkräfte nicht mehr so hoch.

Die hydraulische Lenkunterstützung wird nicht nur dann wirksam, wenn eine Kraft am Lenkrad wirkt, sondern auch durch Kräfte, die von den Rädern her auf die Lenkung übertragen werden. Dadurch werden Schläge von der Fahrbahn aufgefangen und nicht mehr am Lenkrad voll wirksam.

Um jedoch die Lenkgestänge und Radanschläge bei vollständig eingeschlagenen Rädern durch die hydraulische Hilfskraft nicht unnötig zu belasten, ist eine hydraulische Endausschaltung vorhanden. Sie hat die Aufgabe, die vom Öldruck beaufschlagte Kolbenseite bei Erreichen einer bestimmten Kolbenstellung einfach abzuschalten.

Bei stehendem Motor oder bei einem Defekt am hydraulischen Lenksystem kann wie mit jeder anderen Lenkung über die mechanische Verbindung vom Lenkrad zum Lenkgetriebe manuell gelenkt werden, wobei jedoch die Lenkkräfte erheblich ansteigen. Mit hydraulischer Lenkunterstützung übersteigt die am Lenkrad aufzubringende Kraft 12 kp nicht.



Das Lenkgetriebe des Zugtractors ZT 300

Allgemeines

Das Lenkgetriebe ist ein mechanisch hydraulisches Getriebe, das in Blockbauweise gefertigt wird. Die notwendige Handkraft wird durch die hydraulische Unterstützung wesentlich herabgesetzt. Durch die geringe Lenkarbeit braucht der Fahrer weniger körperliche Anstrengungen aufzubringen, die Ermüdung ist geringer und die Fahrsicherheit wird größer. Bei starken Fahrbahnebenheiten, wenn also plötzlich höhere Lenkkräfte erforderlich werden, wird trotzdem eine leichte Kontrolle des Fahrzeuges ermöglicht. Durch schnelles Erreichen des Lenkeinschlages erzielt man einen praktisch kleiner werdenden Wendekreis.

Die Kraftübertragung geht vom Lenkrad über drei Lenkwellen, zwei Kreuzgelenke, eine Gelenkkupplung, das Hydrolenkgetriebe, über die Spurstangen links und rechts, die Spurstangenhebel und die Achsschenkel auf die Vorderräder.

Aufbau des Hydrolenkgetriebes

Ein druckdichtes Lenkgehäuse (1) ist mit einem Arbeitszylinder (11) mit Kolben (21) verbunden. Am Vorderteil des Arbeitskolbens (21) ist ein Pleuel (20) angelenkt, das mit dem Hebelarm einer Lenkwelle (2) verbunden ist.

Die auf einer Lenkschraube (12) sitzende Lenkmutter (19) ist starr in einer Hülse (18) befestigt. Hülse (18) und Kolben (21) sind durch ein Axiallager verbunden.

Die Lenkschraube (12) wird im vorderen Zylinderdeckel durch ein Wälzlager axial und radial geführt. Die Hülse (18) kann axiale und radiale Bewegungen ausführen. An ihrem Umfang befinden sich zwei Steuerleisten, die parallel zur Achse des Zylinders (11) liegen.

Die Steuerkolben (4), die im mittleren Teil des Arbeitszylinders rechtwinklig zu dessen Achse in besonderen Steuerleisten geführt werden, weisen je eine umlaufende Nut auf, die mit der Längsbohrung des Steuerkolbens verbunden ist. Die Längsbohrung des Steuerkolbens wird zur Steuerleiste hin durch eine Kugel verschlossen.

Diese Konstruktion vermindert die Kraft zwischen Kolben und Kugel durch das von der Bohrung hergeleitete Drucköl, so daß zwischen Kolben und Kugel eine gleitende Reibung entsteht und ein Abrollen der Kugel auf der Steuerleiste ermöglicht wird. Je zwei Federn (9; 10) drücken die Steuerkolben (4) ständig gegen die Steuerleisten.

Die zwischen den beiden Federn liegende Hülse (5) bewirkt, daß die große Feder (9) in der Neutralstellung der Steuerkolben (4) ausgeschaltet ist und erst bei Bewegung aus der Neutralstellung heraus nach oben wirksam wird, während sie einer Bewegung nach unten nicht folgen kann. Der Steuerkolben (4) ist damit zwangszentriert. Das gewährleistet, daß die hydraulische Lenkunterstützung erst bei einem bestimmten Lenkwiderstand einsetzt. Die Nut am äußeren Umfang des Steuerkolbens (4) arbeitet mit den entsprechenden Gegennuten der Steuerhülse (5) zusammen. Dadurch wird die hydraulische Kraft, die durch eine Ölpumpe erzeugt wird, gesteuert.

Im Zylinder (11) werden vom Arbeitskolben (21) zwei Druckräume gebildet, die durch einen Rundring auf dem Kolben gegeneinander abgedichtet sind. Zwei Lippendichtringe übernehmen bei der Hülse (18) die Abdichtung des spindelseitigen Zylinderraumes (Räume beiderseits der Hülse) gegenüber dem Rücklaufraum, da die Lenkschraube (12) gegen die Lenkmutter (19) nicht abdichtet und somit eine zusätzliche Verbindung besteht.

Die Steuerhülsen (5) werden bei der Montage so eingepaßt, daß bei Mittelstellung beider Steuerkolben (14) etwa gleichgroße Steuerschlitze offen bleiben.

Die von den Stirnseiten der Steuerkolben (4) und den Dekeln begrenzten Druckräume sind über Rohrleitungen mit dem Innern des Gehäuses bzw. des Zylinders verbunden. Die Bohrung für das Rücköl mündet in den Ringraum, der von der Hülse (18) eingeschlossen wird.

Am Ende der Steuerleiste befindet sich eine Aussparung, um den Öldruck bei einer bestimmten Kolbenstellung auszuschalten (Endausschaltung).

Wirkungsweise der Hydrolenkung

Die hydraulische Unterstützung wird durch die Verdrehung der Hülse (18) mit ihren Steuerleisten gegenüber dem Zylinder eingeleitet.

Die Steuerleisten betätigen die Steuerventile. Beim Drehen des Lenkrades der Hydrolenkung können folgende Bewegungszustände auftreten:

1. Lenkwiderstände außerhalb der Anspruchsgrenze

Drehen des Lenkrades bewirkt eine Verschiebung der Lenkmutter (19) und damit des Arbeitskolbens (21). Lenkmutter (19) und Hülse (18) verdrehen sich nicht.

2. Lenkwiderstände über der Anspruchsgrenze

Zu Beginn des Drehens am Lenkrad zwischen Lenkschraube (12) und Lenkmutter (19) zunächst keine Schraubbewegung, ebenfalls keine gemeinsame Längsbewegung. Erst die einsetzende hydraulische Lenkunterstützung verschiebt den Arbeitskolben (21) in der gewünschten Längsrichtung.

Im praktischen Fahrbetrieb überlagern sich die axiale und die drehende Bewegung laufend. Die Größe des Lenkwiderstandes an den Vorderrädern ist ausschlaggebend dafür, ob die Lenkmutter (19) eine Längs- oder Drehbewegung ausführt. Die Lenkmutter (19) führt immer die Bewegung aus, die ihr den geringsten Widerstand entgegensetzt.

Neutralstellung:

Das von der Pumpe geförderte Öl gelangt über eine Druckleitung in die Ringnuten der Steuerventile. In der Neutralstellung sind die Steuerventile gleichmäßig geöffnet. Das Öl gelangt über die Steuerschlitze in den Rücklaufraum, der über die Rücklaufleitung mit dem Vorratsbehälter der Pumpe verbunden ist.

Das Öl bewegt sich drucklos in einem ständigen Kreislauf Pumpe — Lenkung — Ölbehälter.

Lenkvorgang:

Wird vom Lenkrad her über die Lenkschraube ein Lenkvorgang eingeleitet, dem von den gelenkten Rädern her über die Lenkwelle ein genügend großer Widerstand entgegenwirkt, so werden Lenkmutter (19) und die Hülse (18) gegen die Vorspannfedern (9; 10) verdreht. Die Steuerleiste der Hülse (18) drückt dann einen der Steuerkolben (4) gegen die Wirkung der Federn nach oben. Die Steuerschlitze werden verstellt, so daß dem fließenden Öl der Rücklauf versperrt wird.

In der Zuführungsleitung des Öles und dem entsprechenden Zylinderraum baut sich der Druck auf, der auf den Arbeitskolben (21) wirkt und dessen Verschiebung hervorruft.

Der zweite Steuerkolben wird durch die Feder nach unten gedrückt. Der sich schließende Steuerschlitz verhindert das Abfließen des Drucköles. Der sich öffnende Steuerschlitz verbindet den drucklosen Zylinder mit dem Rücklauf. Das Öl kann aus der drucklosen Zylinderseite entweichen.

Der Öldruck bleibt so lange erhalten, wie eine Handkraft am Lenkrad wirksam wird. Erst beim Loslassen des Lenkrades