

# OSCK-TECHNIK



## Der HFWD von JOHN DEERE

Ich berichte nur so aus meinen eigenen Erinnerungen an die Jahre. Natürlich ist das schon eine Weile her, ich werde auch schon älter und habe manches vergessen. Aber außer vielleicht einigen chronologischen Fehlern könnt Ihr es ruhig glauben, es war so.



MAN, Güldner, Schlüter, Unimog und andere haben es gezeigt, Allradantriebe bei Schleppern sind sinnvoll. Diese Firmen haben dann den Markt für solche Maschinen abgegrast und den anderen Firmen Kunden abgejagt. Die anderen deutschen Schlepperhersteller haben schnell darauf reagiert und sind an die Entwicklung solcher Schlepper gegangen. (mit mehr oder weniger Erfolg)



*Diese Maschinen wurden in Mannheim gebaut.*



*Die Schlepper aus Waterloo USA*

**Man schrieb so das Jahr 1969 glaub ich.**

## HFWD

## Der 1. Versuch

Natürlich machten die John Deere-Händler Druck und wollten auch solche Maschinen haben um die Kundenabwanderung zu anderen Herstellern zu beenden. John Deere war aber eine amerikanische Firma in der etwas anders gedacht wurde als bei den deutschen. Man wollte möglichst große Stückzahlen von einfachen Schleppern bauen um viel Geld zu verdienen. Solche Sonderwünsche wie die der deutschen Landwirte störten da nur. Das sollten Spezialfirmen ruhig bauen, selber wollte man kein Geld investieren.

Aber der Druck des Marktes wurde stärker man kam daran nicht mehr vorbei. Was tun? In USA gab es ja Allradschlepper, aber das waren Großmaschinen über



*Der größte Mannheimer Schlepper  
3120 6Zylinder 81Ps*

150Ps mit Knicklenkung in Europa unverkäuflich. Wollten die Amerikaner mehr Traktion haben montierte man einfach Zwillingsbereifung. Bei Außenbreiten von über 3m konnte man in Europa aber nicht fahren.

Auch Anbaupflüge waren nicht verwendbar, und die erforderlichen Anhängerpflüge nicht üblich.

Die Konstrukteure in Mannheim hatte zwar einige gute Ideen, aber sehr wenig Einfluss auf die großen Chefs in USA. Also musste auf Sparflamme mit wenig Kosten etwas gebaut werden.



*Der typische USA-Allradschlepper*

Es gab da in den Staaten eine Allradachse mit hydrostatischem Antrieb, konstruiert für große Mähdrescher und Maishäcksler um deren Lenkfähigkeit bei schwierigem Untergrund zu verbessern. Die Achse funktionierte gut, war aber zu groß und viel zu teuer für die Mannheimer Schlepper.

*Allradachse im Selbstfahrenden Maishäcksler*



*Allradachse im Mähdrescher*

Also ging man doch daran etwas Eigenes zu bauen, den Mannheimer **-HFWD-** (hydrostatic front Wheel Drives).

Grundprinzip war, der Standardschlepper durfte aus Kostengründen möglichst wenig verändert werden. Also keine neuen Gehäuse, Getriebe usw.

Wie ging man an die Sache heran. Ich werde mal versuchen das ganz einfach zu erklären.

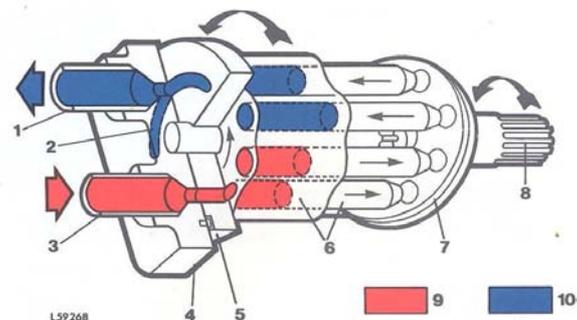
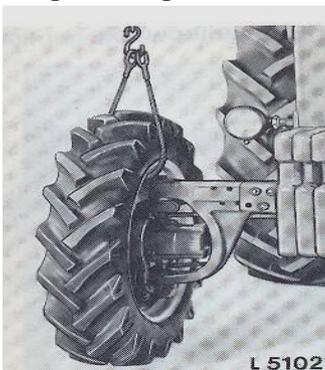


*vorher*



*nachher*

Im Versuch im Werk Mannheim stellte man einen 2020 mit 60Ps, 4Zylindern und 8+4-Gang Getriebe als Versuchsobjekt hin. Vorderachse ausbauen um die neue Wunderachse anzubauen? Stopp von oben, das Mittelstück der Achse mit Lenkgestänge sollte aus Kostengründen weiterverwendet werden!



*Einer der eingebauten 9Zylinder Axialkolbenmotoren*

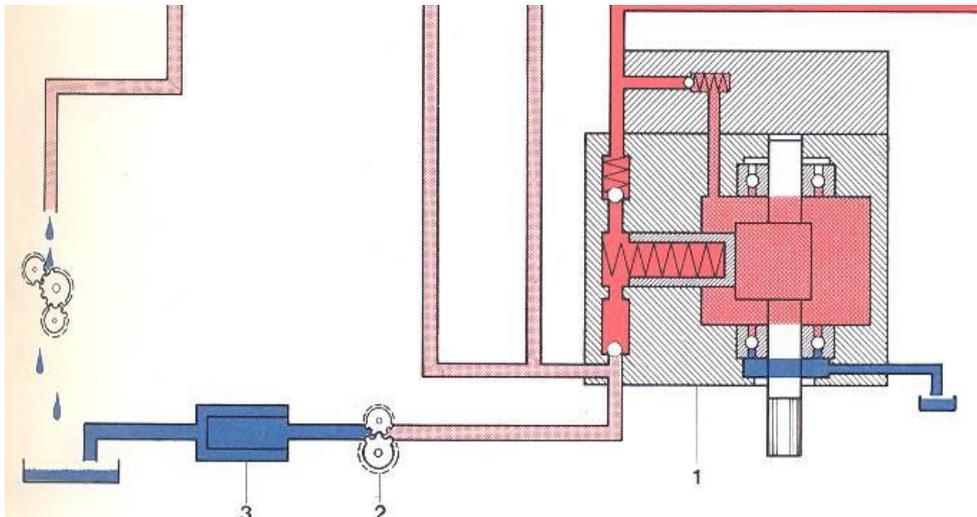
Also wurden nur die Halbachsen entfernt und durch neue große Gabelstücke ersetzt, in die konnte man den neuen Antrieb, bestehend aus einem Axialkolben-Hydraulikmotor mit konstantem Schluckvermögen und einem zweistufigen Planeten-Untersetzungsgetriebe einbauen.

Auf jeder Seite hatte man ein solches Bauteil, natürlich war es schwenkbar gelagert, man wollte natürlich auch Kurven fahren. Die vorhandenen Lenkstangen wurden angeschlossen und Räder der Dimension 8.3-24 montiert.

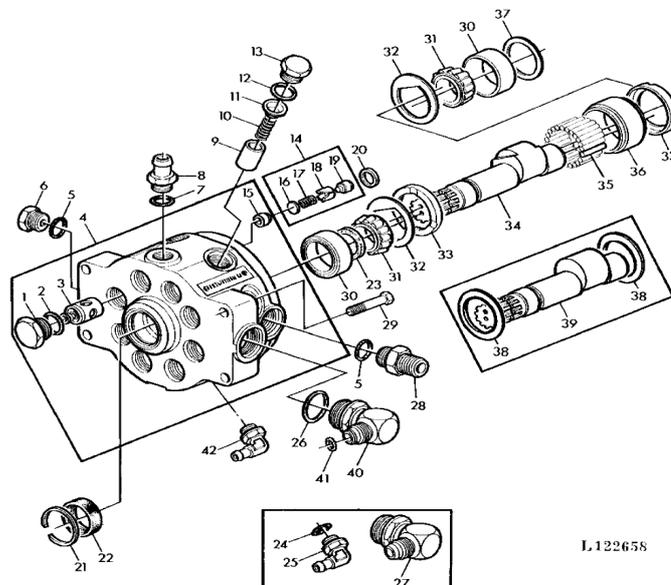
**Applaus..... das sah schon mal gut aus**, wie ein richtiger Allradschlepper. Er war sehr wendig, man musste auf keine Antriebswellen Rücksicht nehmen, der Lenkeinschlag war konkurrenzlos.



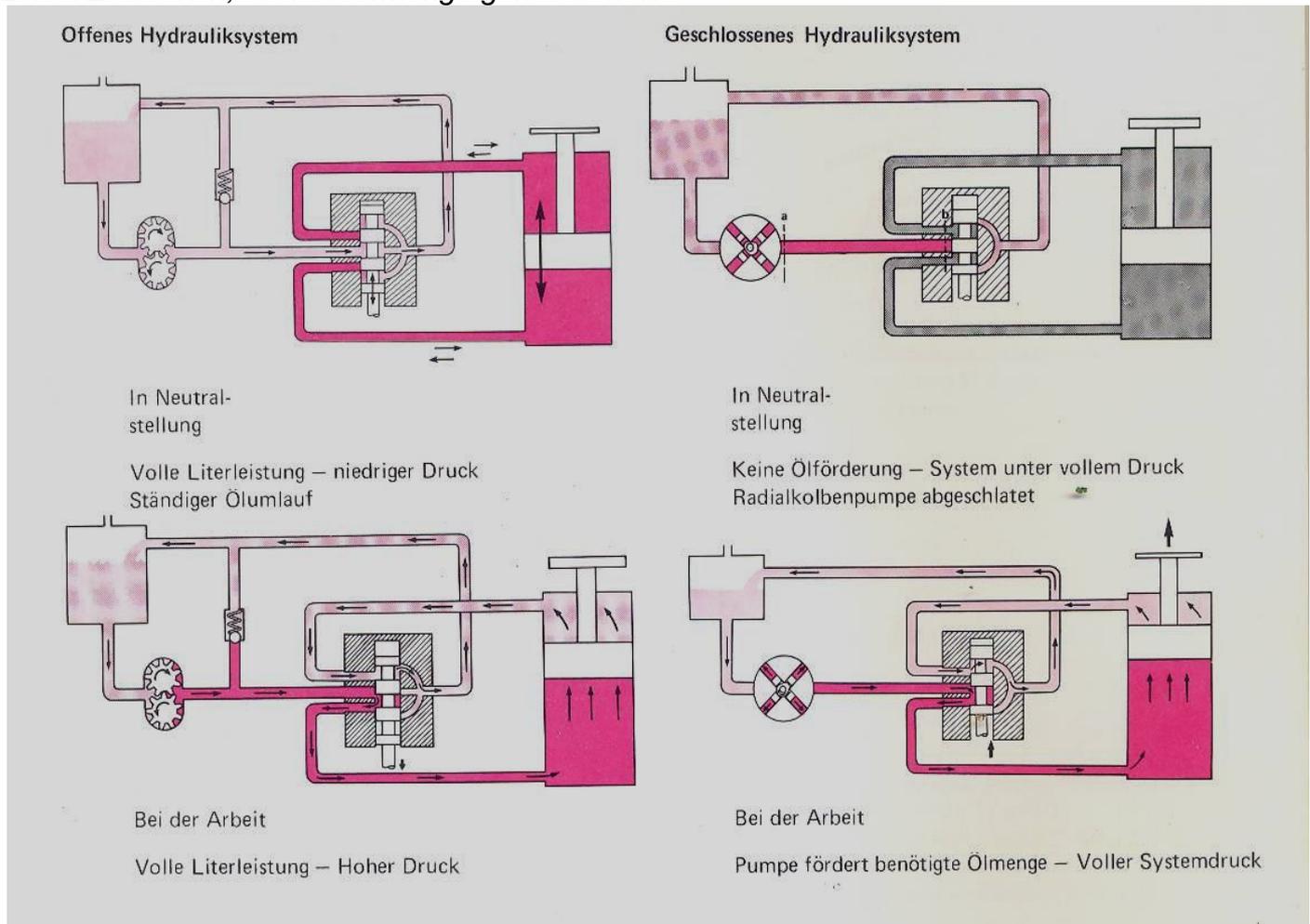
**Ich möchte jetzt mal etwas Grundsätzliches einflechten und zwar das Prinzip des geschlossenen Hydrauliksystems von JOHN DEERE. Das sollte man wissen um das System des HFWD zu verstehen.**



*Eine kleine Zahnradpumpe(2) fördert Öl vom Behälter zur Radialkolbenpumpe (1) In der Pumpe befindet sich eine Exzenterwelle und 8 federbelasteten Pumpenkolben mit Saug- und Druckventilen. Die Pumpe fördert Drucköl (dunkelrot) in das Hydrauliksystem. Das besondere daran ist aber, dass in diesem System kein Ölumlauf stattfindet, sondern die Steuerventile, wenn kein Öl gebraucht wird geschlossen sind. Das System besteht dabei aber immer unter vollem Druck von ca. 150Bar. Die Pumpe muss dazu aber ihre Fördermenge auf null herunterfahren!*



Das geschieht eigentlich ganz einfach. Das dunkelrot gezeichnete Drucköl fließt durch ein Ventil auch in das Exzentergehäuse der Pumpe. Gegen diesen Druck kommen die Federn der Pumpenkolben nicht mehr an, sie schaffen es nicht mehr die Kolben zum Pumpen auf den Exzenter zurückzudrücken, die Fördermenge geht auf null.



Wird irgendwo im System Öl abgenommen, sinkt der Druck im Pumpengehäuse, die Kolben bewegen sich und die Pumpe fördert genau soviel Öl wie im Moment gebraucht wird.

Mit diesem System sind dadurch viele einfache Möglichkeiten zur Anwendung gegeben. Man braucht keine Ölmenge regler bei verschiedenen Verbrauchsmengen, die Leitungsquerschnitte müssen nicht groß sein, da kein ständiger Ölumlau (mit Erwärmung) stattfindet. An jeder Stelle des Systems ist immer sofort voller Druck verfügbar. Und noch etwas schönes, die Pumpe verbraucht nur Leistung wenn Öl gebraucht wird.

### Ein kurzer Vergleich zum üblichen offenen Hydrauliksystem:

Das hat zwar eine billige einfache Zahnradpumpe die ständig die gleiche Menge Öl fördert. Aber dieses Öl muss ständig mit geringem Druck im Kreislauf Pumpe-Steuerventil-Filter-Behälter herumgepumpt werden. Es müssen große Leitungsquerschnitte eingebaut werden um Erwärmungen zu vermeiden. Bei Druckölbedarf muss erst die Umlaufleitung geschlossen werden, dass sich Druck aufbaut. Beim Antrieb von Ölmotoren kann die Drehzahl nur mit einem zusätzlich eingebauten Ölmenge regler verstellt werden. Ein Überdruckventil ist immer erforderlich.

### Doch zurück zum HFWD

Für einige Rundfahrten im Werk und für Fotos reichte es schon mal.

Doch nun begann der Hauptteil der Konstruktion, der hydr. Antrieb wurde entwickelt. Dazu brauche man die Radmotoren, die schon eingebaut waren. Eine Hydraulikpumpe hatte der Schlepper, sogar eine hochmoderne mit Konstantdruck und regelbarer

Fördermenge, die sollte verwendet werden. Ging aber nicht, sie war zu klein, die erreichbaren Zugkräfte und Geschwindigkeiten reichten nicht. Aber beim großen Bruder in USA gab es die Lösung, man erhielt von den Großschleppern eine 8Zylinder-Pumpe mit ca. 130L/min Fördermenge, damit konnte man mehr anfangen.

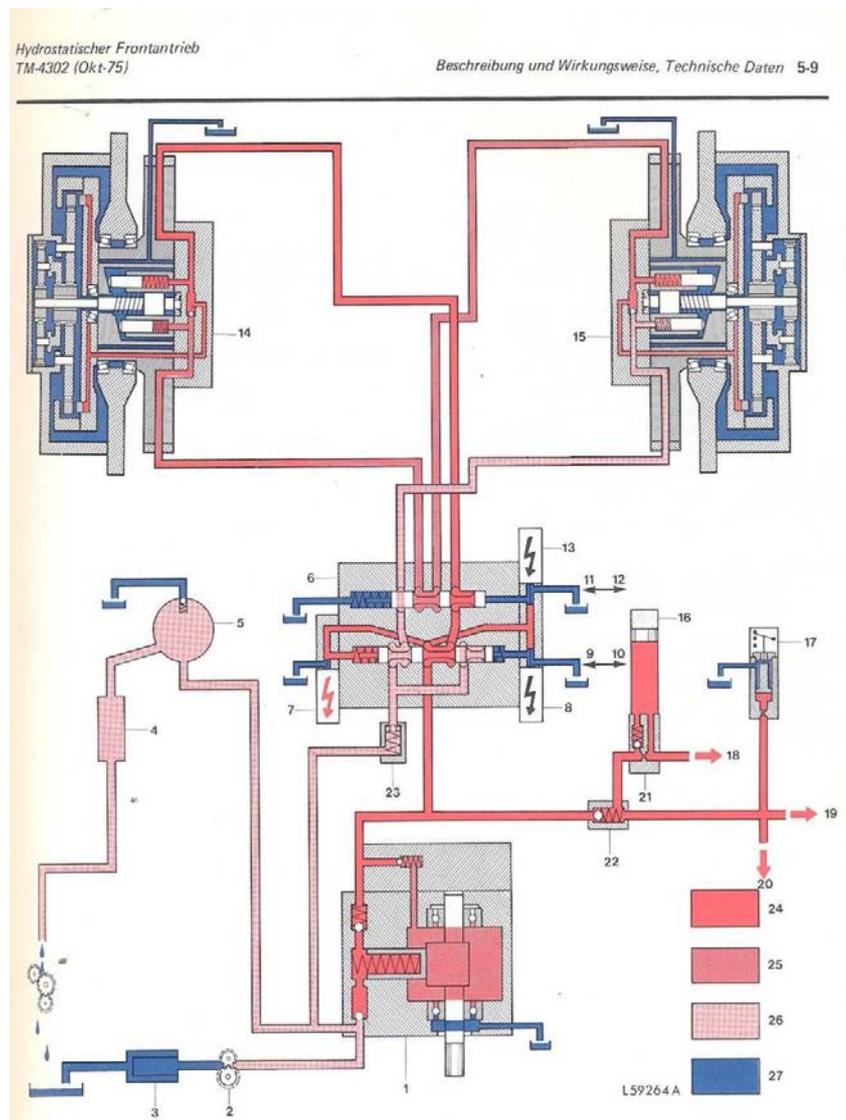
Das Öl war jetzt da, aber wie kommt es zu den gelenkten Vorderrädern? Schläuche, das war zu unsicher (und nicht elegant genug) also machte man es mit stabilen Leitungen und Drehgelenken an den Achsschenkeln. Das war aufwendig, teuer und später eine der schlimmsten Störungsquellen.

Beim Allradschlepper mit unterschiedlichen Reifengrößen muss üblicherweise eine genaue Synchronisation der Raddrehzahlen erfolgen, aber wie ist das bei diesem Hydrostaten?

Man konnte die Regelung der Pumpen-Fördermenge sparen da die Pumpe nur soviel Öl fördert wie die Verbraucher, also die Radmotoren benötigen. Das muss man sich an diesem Beispiel so vorstellen, dass bei hochgebocktem Schlepper die Vorderräder so schnell drehen bis die maximale Fördermenge der Pumpe erreicht wird. Befinden sich die Räder auf dem Boden werden sie beim fahren unter Last bis zur Geschwindigkeit der ebenfalls ziehenden Hinterräder abgebremst. Schneller drehen können sie nicht, da die erreichbaren Zugkräfte nicht so groß sind um Schlupf zu erzeugen! Die Hydraulikpumpe hat dann die Fördermenge

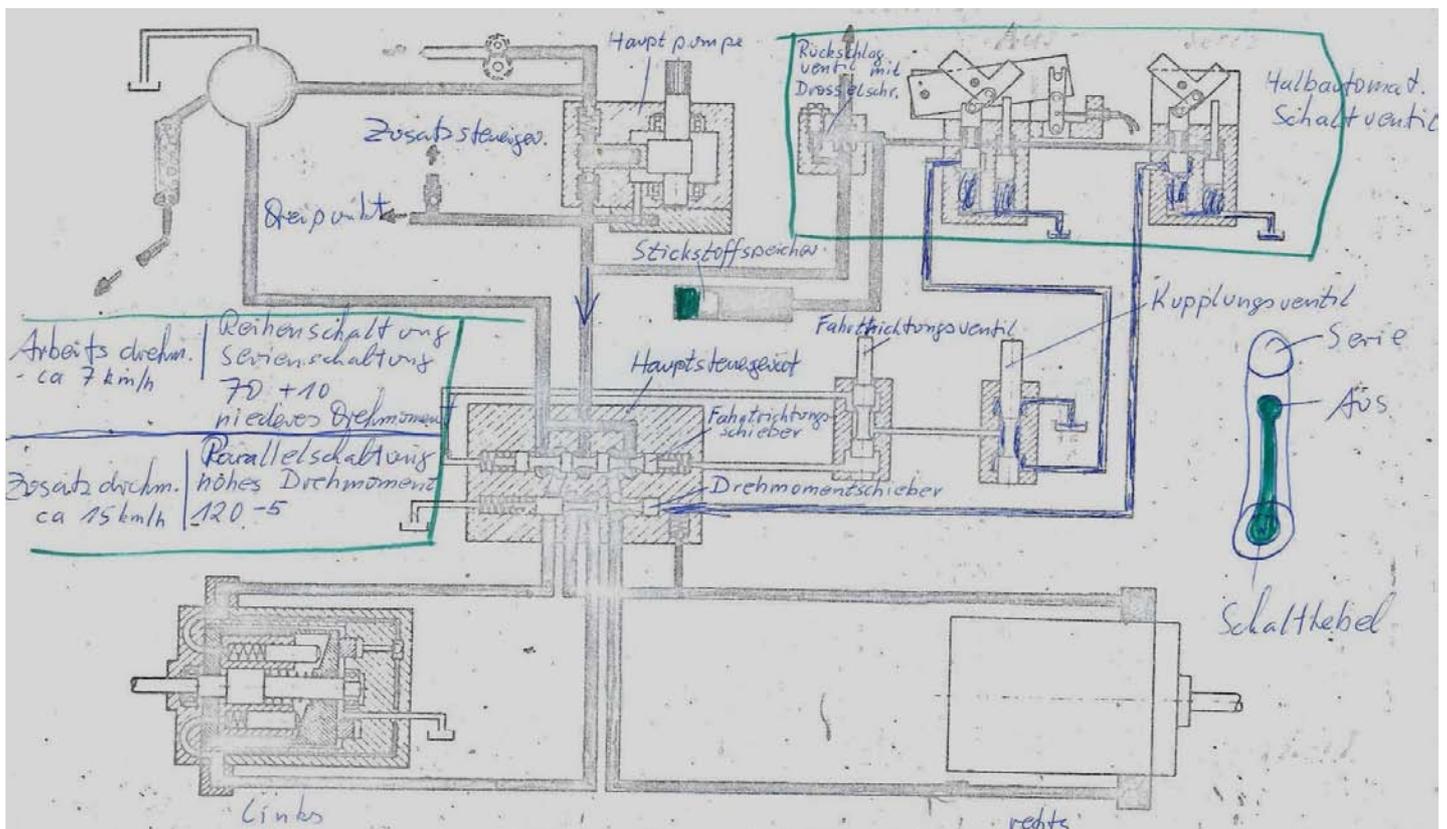
soweit abregelt bis die Geschwindigkeiten der beiden Achsen synchron laufen. Soweit die Theorie. In der Praxis wollte man ja nicht immer vorwärts fahren. Schaltete man den Rückwärtsgang ein fuhr der Schlepper rückwärts, aber die Vorderachse wollte in die andere Richtung!

Jetzt begann die Entwicklung der hydr.Steuerung für den neuen Antrieb. Der Steuerschieber war als doppelwirkendes Steuerventil ausgelegt, man von Vorwärts- auf Rückwärtsfahrt umschalten und zwar über Bowdenzüge vom Schalthebel aus gesteuert.



Das nächste Problem tauchte jetzt auf, trat der Fahrer auf die Kupplung sollte der Schlepper anhalten, aber die extra angetriebene Allradachse fuhr tapfer weiter. Also, noch einen Bowdenzug vom Kupplungspedal zur Steuereinheit in die man ein Abschaltventil eingebaut hatte.

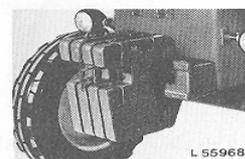
Nun konnte man zu Testfahrten auf den Acker gehen. Das Pflügen war lehrreich, man baute einen Dreischar-Volldrehpflug der Fa. HUARD an und begann zu Pflügen. Durch den schweren Pflug waren die Vorderräder stark entlastet, aber die Hydraulikpumpe hatte nun leichtes Spiel, sie förderte die volle Menge Öl zu den Rädern, die hatten auf dem Boden wenig Widerstand und drehten sofort durch, aber so stark, dass die Erde meterweit an den Ohren des Fahrers vorbeiflog. Was tun, an dem System war eine Begrenzung der Achsdrehzahl nicht vorgesehen!



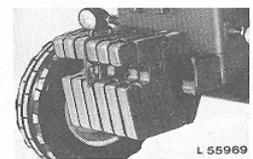
Zeitgenössische Schulungsunterlagen mit Ergänzungen des Verfassers.

Die Lösung hatte einer der Testfahrer, der Schlepper wurde vorne so stark ballastiert, dass die Räder mangels Erreichung der erforderlichen Kraft nicht mehr durchdrehen. Jetzt trat beim Pflügen einseitiger Schlupf der Räder auf. An der Hinterachse ist das kein Problem, Die Differentialsperre einschalten und schon ist der einseitige Schlupf beendet. Nur hier beim HFWD haben die beiden Vorderräder keine mechanische Verbindung, eine Sperre nicht möglich.

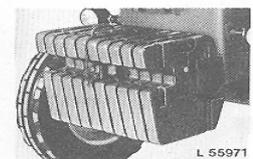
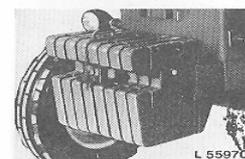
Mit einer Änderung des Ölverlaufs konnte man auch dieses Problem lösen. Man schaltete die beiden Ölmotoren der Räder in Reihe, das heißt das Drucköl geht erst durch den rechten



Grundgewicht und 4 Zusatzgewichte = 224 kg; erhöht V-Achslast um 270 kg



Grundgewicht und 6 Zusatzgewichte = 308 kg; erhöht V-Achslast um 370 kg



Motor, die Rückleitung ist mit dem linken Motor verbunden. Jedes Rad erhält nun exakt die gleiche Menge Öl und dreht sich nun gleich schnell.

Vorteil: durch diesen Trick konnte mit dem HFWD die doppelte Geschwindigkeit erreicht werden.

(Allerdings nur noch die halbe Zugkraft)

## **VORTEILE DES HYDROSTATISCHEN FRONTANTRIEBS:**

- **Zusätzliche Zugkraft – in zwei Stufen!**
- **Kleinster Wenderadius – daher außergewöhnliche Manövrierfähigkeit!**
- **Sichere Ein-Finger-Bedienung, unter Last schaltbar!**
- **Große Bodenfreiheit unter der Vorderachse!**
- **Verstellbare Vorderradspur durch ausziehbare Vorderachse!**



**ACHTUNG!** Bei durchgetretener Kupplung wird der Frontantrieb automatisch abgeschaltet; der "Ein - Aus" Schalthebel bleibt jedoch in der eingeschalteten Stellung stehen.



**ACHTUNG!** Bei Bergabfahrten muß der Frontantrieb ausgeschaltet werden!



Wird vom Traktor abgestiegen, ist der "Ein - Aus" Schalthebel in die ausgeschaltete Position zu bringen und die folgende Parkvorschrift unbedingt zu beachten:



Bei allen Traktoren mit Handbremse ist diese fest anzuziehen, und ein Getriebeschalthebel ist in "Neutralstellung" zu bringen.

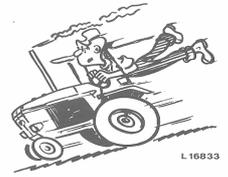


Bei Traktoren 2020 und 2120 mit Parksperre muß ein Gang eingelegt und der Gruppenschalthebel in "Parkstellung" gebracht werden.



Beim Traktor 3120 mit Parksperre ist der Gruppenschalthebel in "Neutralstellung" und der Gangschalthebel in "Parkstellung" zu schalten.

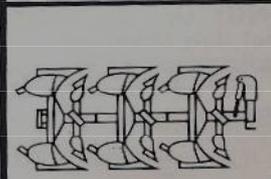
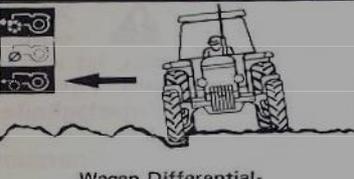
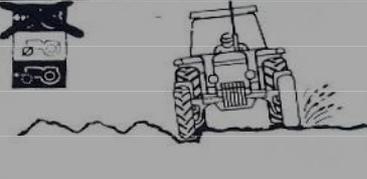
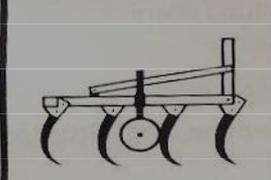
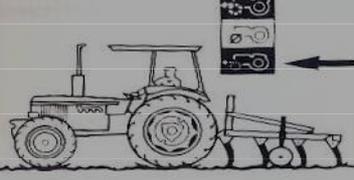
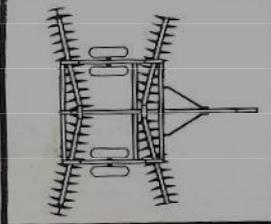
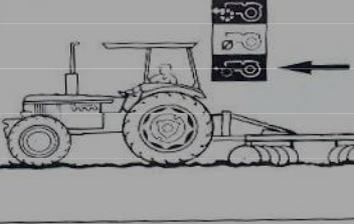
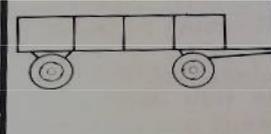
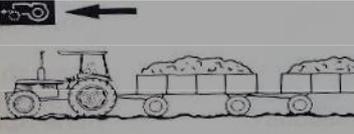
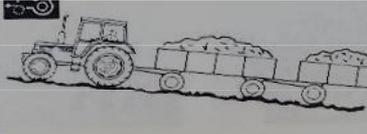
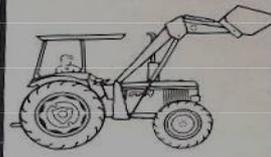
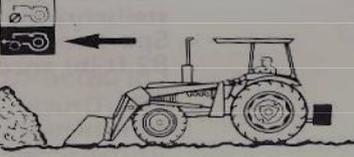
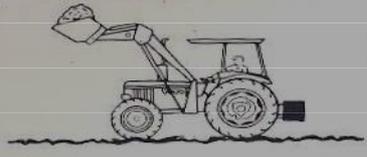
Jetzt war es soweit, der Allradschlepper konnte in Produktion gehen, die Erlaubnis vom Großen Bruder aus USA lag vor. Die dachten bestimmt, jetzt haben die Deutschen ihren Allradschlepper und hören auf zu nerven.



Die Schlepper 2020, 2120 und 3120 wurden mit viel Tamtam vorgestellt. Wo, und wann weiß ich nicht mehr, es war so um 1970.

Und dann wurden sie ausgeliefert..... Die Kunden waren begeistert, so einen wendigen Allradschlepper gab es sonst nicht mehr!

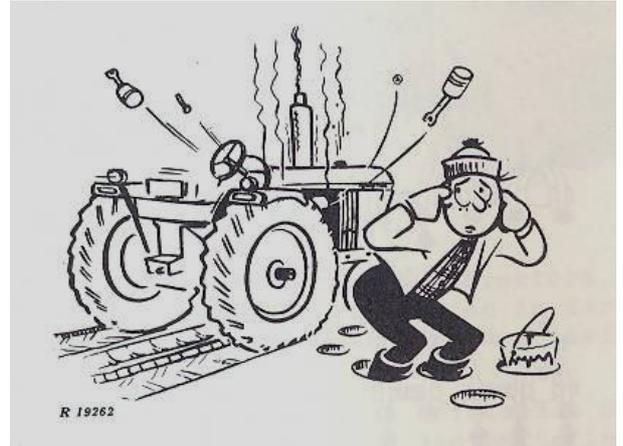
**WIRKUNGSVOLLE EINSATZHINWEISE**

Zuschalt-Hinweise Geräte	Arbeits-Drehmoment  ←	Zusatz-Drehmoment  ←
	Wagen Differential-Sperrwirkung 	
		Je nach den Arbeitsbedingungen 
		Je nach den Arbeitsbedingungen 
		
		Im Rückwärtsgang automatisch in Zusatz-Drehmoment 

L 12484 A

Aber, die einen hatten einen Allradschlepper wegen der höheren Zugkraft gekauft, aber diese war bei diesen Schleppern etwas mickrig. Die anderen hatten den Allradschlepper gekauft um mehr Sicherheit bei bergabfahrten zu haben. Konnten die Schlepper nicht erfüllen, die Vorderräder bremsten beim bergabfahrten nicht mit, sondern zogen sogar noch weiter.

Und dann gab es noch die Kunden die einen zuverlässigen Allradschlepper suchten ( so alte LANZ-Fahrer ) die wurden an schlimmsten enttäuscht. Der neue Schlepper war schlimm, das System war ständig undicht, Ölspuren waren an der Tagesordnung, die Steuerung des Antriebs versagte oft und führte zu gefährlichen Fehlfunktionen, der



Allradantrieb funktionierte nur bis ca. 7km/h, darüber hinaus reichte die Ölmenge nicht. Schlimm für JOHN DEERE, schlimm für die Händler und sehr schlimm für die Kunden. Man schaffte es nicht dieses System in Griff zu bekommen.

**In USA kamen die schlimmen Nachrichten aus Mannheim natürlich auch an, dort platzte jemand der Kragen, es musste etwas passieren.**

**In Mannheim rollten einige Köpfe, die Sache wurde beendet. Die Produktion wurde sofort eingestellt, die Kunden erhielten das Angebot, die Maschinen ins Werk zurückzugeben, oder einem Umbau zum Standardschlepper zuzustimmen. Natürlich gegen eine großzügige Entschädigung. Man wollte den Imageschaden für das Fabrikat begrenzen.**



**ENDE**

**?**

Nein, man hatte noch nicht genug!

Es folgte:



JOHN DEERE

HFWD

## Der 2. Versuch

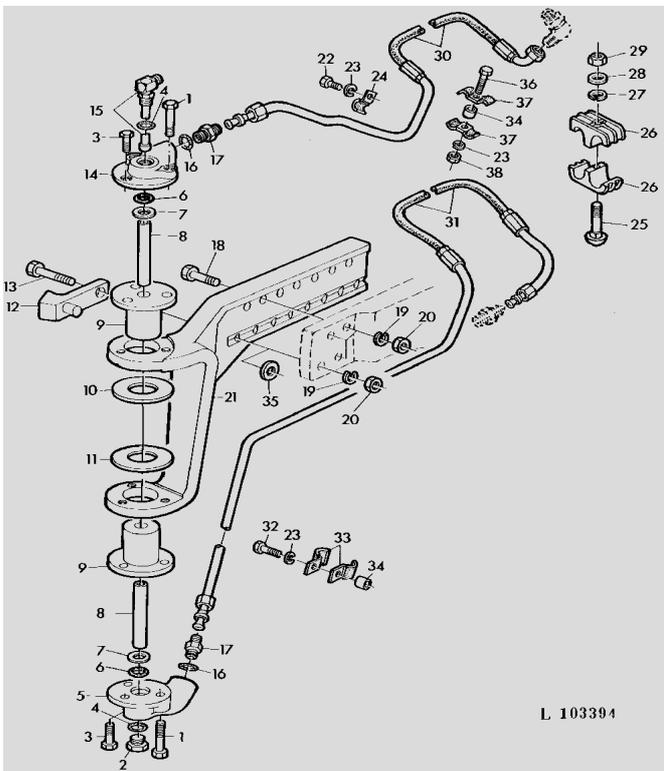
Was tun, mechanischen Allradantrieb, den wollte man immer noch nicht. Der Hydrostat war gut. Nur die Deutschen hatten das versiebt!

Nun kamen die Amerikaner nach Mannheim, den Allradantrieb aus USA im Gepäck. Den bauen wir den naiven Deutschen in ihren kleinen Schlepper ein, damit die mal sehen wie so was geht.

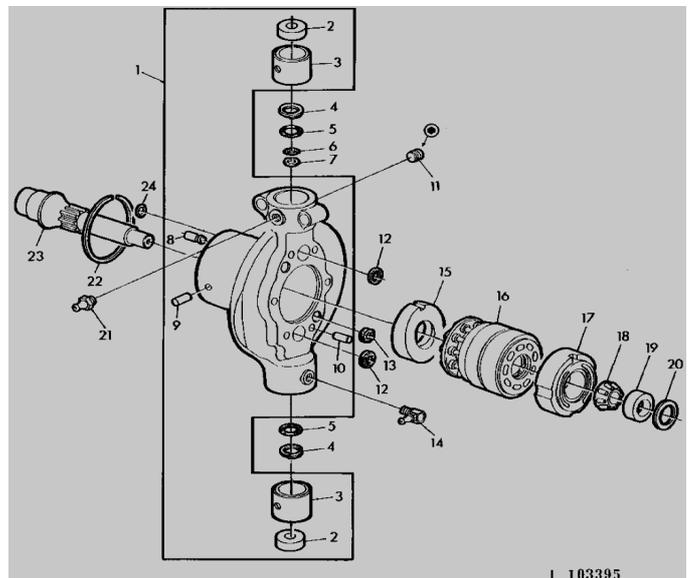
Gesagt, getan. Er wurde eingebaut und produziert.

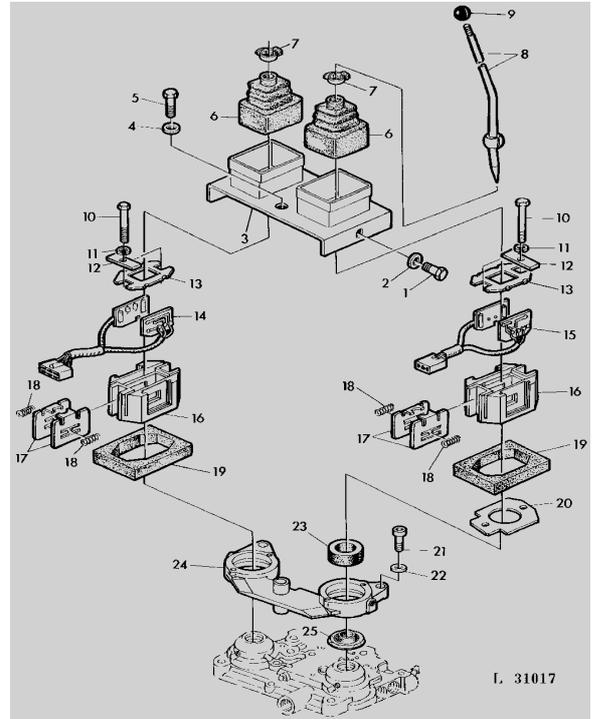
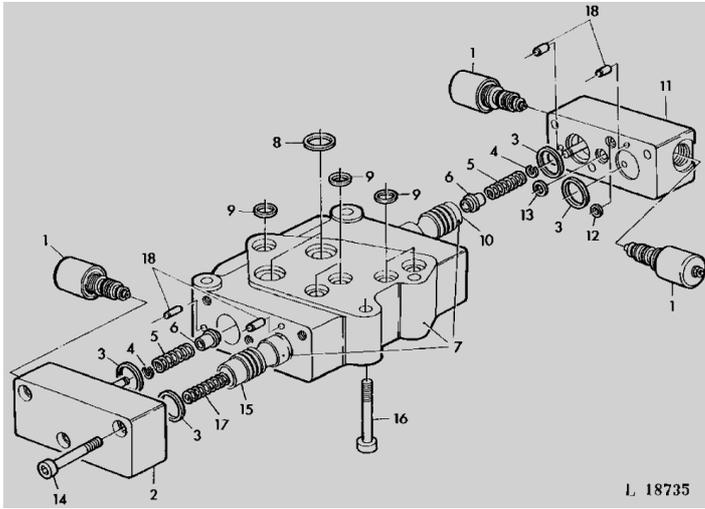
### Was war neu?

Die Ölmotoren waren solider und bewährt. Das Öl kam über solide Schläuche zu den Rädern. Der Hauptunterschied war die Steuerung der Anlage. Es wurde alles elektrisch bzw. elektronisch gesteuert, jede Menge Kontakt- und Sicherheitsschalter überwachten den Antrieb. Als Novum sorgte ein Computer dafür dass die Anlage richtig funktionierte. Man hatte es sogar geschafft eine Differentialsperre einzubauen und höhere Geschwindigkeiten zu realisieren.



Es war auch der erste Schlepper der mit elektronischen Testern überprüft und dann repariert wurde.





Das war alles toll, aber der Markt in Deutschland und Frankreich machte jetzt nicht mehr mit. Man wollte einen richtigen Allradschlepper! Jetzt, nachdem sich auch die Amerikaner auf dem europäischen Markt blamiert hatten, begann eine neue Zeit. In Mannheim durfte man den MFWD konstruieren, einen richtigen mechanischen Allradantrieb.



Mit dem begann der Siegeszug von John Deere in Europa und auf der Welt.  
Doch dazu gelegentlich etwas Mehr.



**Werner Gutruf**