

Der neue Geräteträger RS 09

„Maulwurf“

eine Universalmaschine
für die Feldwirtschaft

Von Ing. K.-H. BAUM (KdT), Schönebeck

Teil II: Konstruktion des RS 09¹⁾

2. Aufbau

Die Neukonstruktion des RS 09 ist an sich eine Weiterentwicklung des RS 08/15, wobei sämtliche bisher gesammelten Erfahrungen berücksichtigt wurden.

Der gesamte Aufbau zeigt gegenüber dem RS 08/15 wesentliche Unterschiede, obwohl er ebenfalls aus drei grundsätzlichen Hauptgruppen besteht (Bild 11):

1. Triebachse,
2. Längsträger als Verbindung zwischen Trieb- und Vorderachse und zur Aufnahme der Arbeitsgeräte,
3. Vorderachse.

2.1 Triebachse

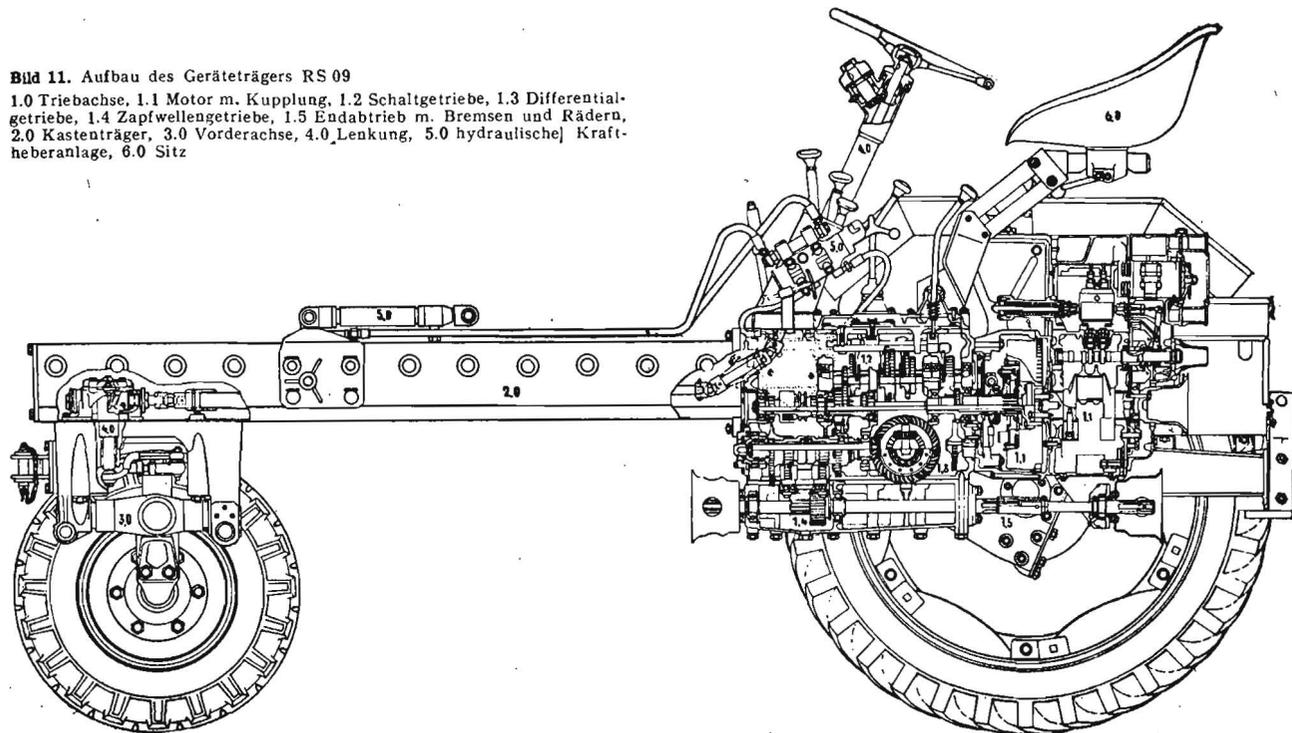
Die Triebachse ist eine in sich geschlossene Einheit und stellt den gesamten Triebwerkteil des Geräteträgers dar. Sie besteht aus:

- a) angeflanschem Motor,
- b) Schaltgetriebe,
- c) Differentialgetriebe,
- d) Zapfwellengetriebe,
- e) Endabtrieb mit Rädern.

¹⁾ Teil I H. 1 (1958) S. 30

Bild 11. Aufbau des Geräteträgers RS 09

1.0 Triebachse, 1.1 Motor m. Kupplung, 1.2 Schaltgetriebe, 1.3 Differentialgetriebe, 1.4 Zapfwellengetriebe, 1.5 Endabtrieb m. Bremsen und Rädern, 2.0 Kastenträger, 3.0 Vorderachse, 4.0 Lenkung, 5.0 hydraulische Kraftheberanlage, 6.0 Sitz

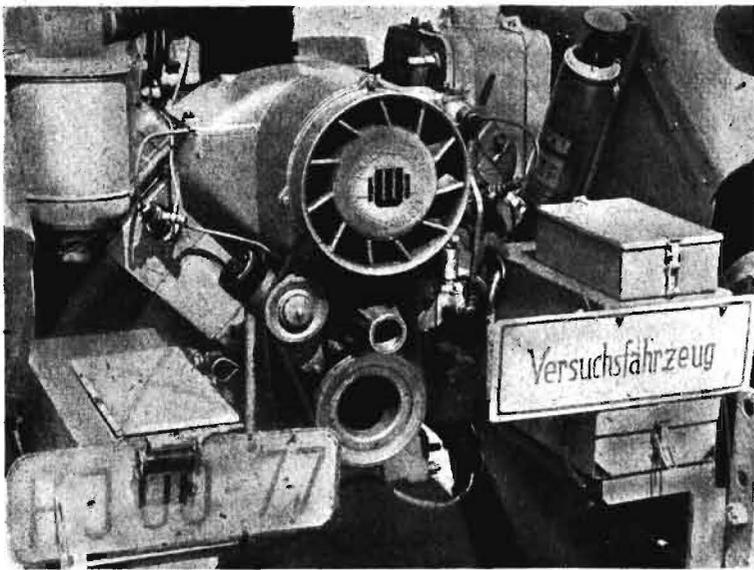


Für den Serienbau wird ein luftgekühlter Viertakt-Dieselmotor aus Österreich verwendet, der bei uns im Lizenzbau gefertigt wird (Bild 12).

Zur Ausrüstung des RS 09 mit einem Ottomotor entwickelte der VEB Motorräderwerke Zschopau einen luftgekühlten Zweitakt-Ottomotor Typ ZL 770 (Bild 13). Damit besteht die Möglichkeit, den Geräteträger wahlweise mit einem luftgekühlten Diesel- oder einem Ottomotor auszustatten.

Beide Motorkonstruktionen ermöglichen, sie direkt am Heck des Fahrzeuges anzuordnen. Hierdurch wird die gesamte Partie vor dem Fahrer für günstigere Sichtverhältnisse frei und eine bessere Beobachtung der vorn angebauten Geräte möglich.

Das Blickfeld des Fahrers wurde versuchsmäßig ermittelt. Zwei Bilux-Lampen (Ersatz für die Augen des Fahrers in bequemer Sitzstellung) brachte man als Lichtquelle in horizontalem Abstand von 70 mm und in 750 mm Höhe über dem Fahrersitz entsprechend der Augenhöhe eines Fahrers an. Der Sitz selbst wurde mit einem angenommenen Körpergewicht von 75 kg belastet. Im dunklen Raum entstehen Schatten, deren Grenzlinien das Blickfeld festlegen. Die Bilder 14, 15 und 16 zeigen schematisch die ermittelten Sichtverhältnisse des RS 09 bei



12

- a) Vorwärtsfahrt und einer Bodenfreiheit von 480 mm (Bild 14),
- b) Vorwärtsfahrt und einer Bodenfreiheit von 240 mm (Bild 15),
- c) Rückwärtsfahrt und einer Bodenfreiheit von 240 mm (Bild 16).

Die Befestigung des Motors mit 11 Schrauben am Getriebe ist einfach, außerdem ist der Zugang zur Fahrkupplung verbessert. Durch Lösen dieser Schrauben und einiger Hebelgestänge kann der Motor schnell abgenommen werden.

Der luftgekühlte Dieselmotor gewährt außer seiner einfacheren Wartung infolge der Luftkühlung und seiner Robustheit in bestimmten Ländern auch eine größere Wirtschaftlichkeit durch den meist billigeren Dieseltreibstoff.

2.11 Dieselmotor Typ D 21

Die wesentlichsten technischen Daten (Bild 17):

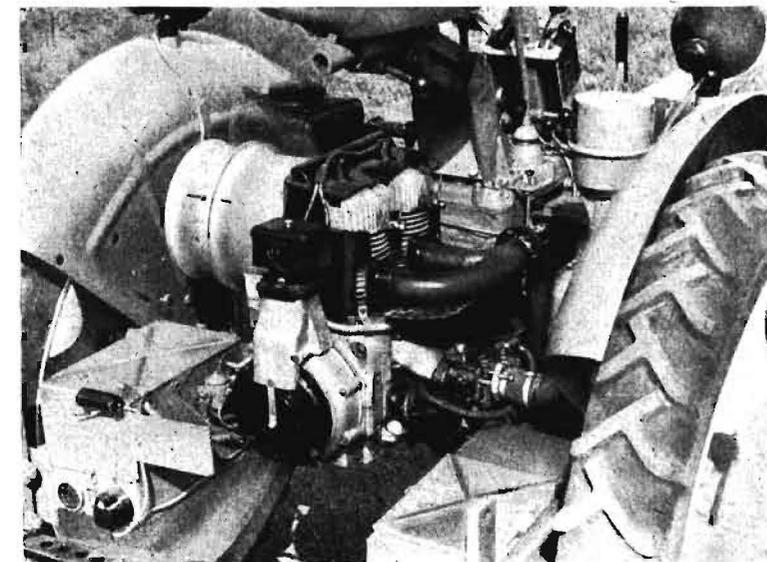
Arbeitsweise	Viertakt
Zylinderzahl	2
Anordnung	V-Form
Bohrung	85 mm
Hub	90 mm
Hubvolumen	1020 cm ³

Bild 12. Motoreinbau des luftgekühlten Viertakt-Dieselmotors Typ D 21
Bild 13. Motoreinbau des luftgekühlten Zweitakt-Ottomotors, Typ ZL 770

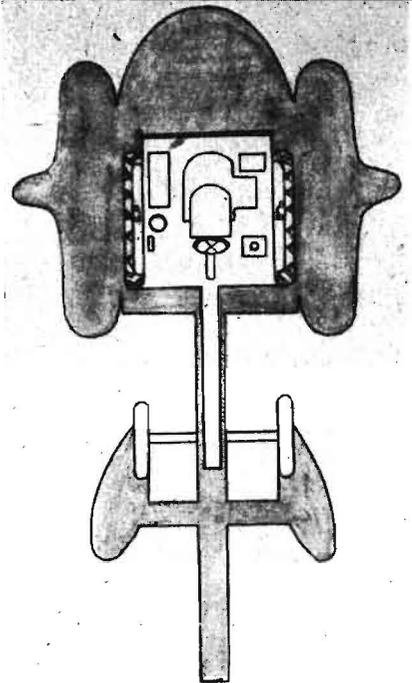
Bild 14. Sichtverhältnisse beim RS 09 in Vorwärtsfahrt und 480 mm Bodenfreiheit,

Bild 15. ... in Vorwärtsfahrt und 240 mm Bodenfreiheit,

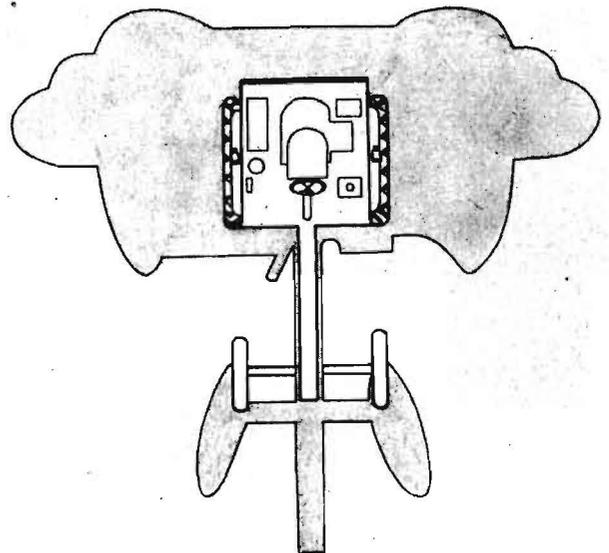
Bild 16. ... in Rückwärtsfahrt und 240 mm Bodenfreiheit



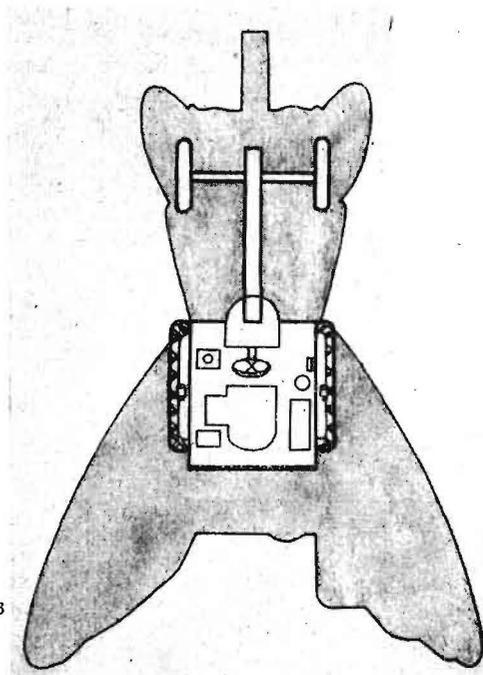
13



14



15



16

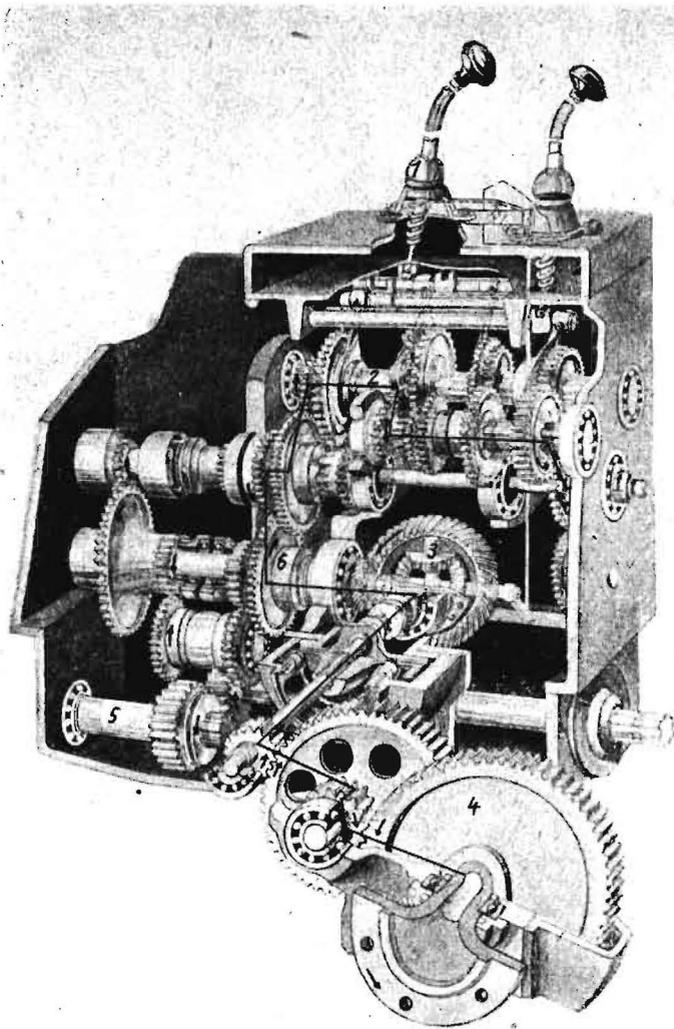


Bild 19. Getriebe (Gesamtdarstellung).
 1 Gangschaltung, 2 Wechselgetriebe, 3 Differentialgetriebe,
 4 Abtrieb mit Bremse, 5 Zapfwellengetriebe

luft unerlässlich. Zur Filterung der Luft wird ein Zyklon mit nachgeschaltetem Ölbadfilter verwendet.

2.12 Ottomotor Typ ZL 770

Als Ottomotor kann der luftgekühlte Zweitaktmotor ZL 770 verwendet werden, der nach dem Zweitakt-Umkehrspülungsverfahren arbeitet. Die Ansaugsteuerung erfolgt über Drehschieber.

Der Motor leistet bei 3000 U/min max. 20 PS und kann auf 2000 U/min mit 13 PS Leistung umgeschaltet werden. Die beiden Zylinder sind stehend angeordnet. Das Hubvolumen beträgt 770 cm³, das Verdichtungsverhältnis 1:6,5 und der Zylinderdurchmesser 76 mm. Die Luftkühlung erfolgt mittels Axialgebläse. Als Starter wird eine elektrische Dynastartanlage 12 V verwendet. Zur Drehzahlreglung ist ein Zentrifugalflihkraftregler eingebaut. Die Kraftstoffzufuhr übernimmt eine Unterdruckförderpumpe BVE Typ UP.

2.13 Fahrkupplung

Sie ist zwischen Motor und Getriebegehäuse im Kupplungsgehäuse innerhalb der Motorschwungscheibe angeordnet (Bild 11). Verwendung findet eine Einscheibentrockenkupplung Typ „K 12 reduziert“ des VEB Renag Reichenbach/Vogtl., die für ein Drehmoment von 8 mkg ausgelegt ist. Der Druckring zum Entkuppeln wurde als Kugellagerausrücker gestaltet.

Bei Schäden ist die Kupplung durch Abnahme des Motors schnell zugänglich. Das Nachstellen selbst erfolgt von außen

über das Kupplungsgestänge. Während beim RS 08/15 die Schmierung nur nach Demontage mit Heißlagerfett möglich war, wird im Gegensatz hierzu beim RS 09 die Schmierung von außen vorgenommen. Die Betätigungskraft des Kupplungsfußhebels wurde mit 22 kg gemessen.

2.14 Das Getriebe

wurde gegenüber dem RS 08/15 neu entwickelt und in seiner neuen Form so angeordnet, daß die Hauptmasse des Gewichtes bedeutend weiter nach vorn gelagert ist, um den Schwerpunkt des Geräteträgers auf mindestens 500 mm vor die Hinterachse zu verlagern (Bild 11).

Das Getriebe besitzt acht Vorwärts- und acht Rückwärtsgänge, wobei der erste Gang mit 0,9 km/h und der achte Gang mit 15 km/h – entsprechend der Forderung der Bedarfsträger und Institute – ausgelegt ist. Das Getriebe selbst wurde so stark ausgebildet, daß eine Zugkraft von 900 bis 1000 kg bei entsprechender Gewichtsbelastung in der Vorderradfelge erreicht werden kann. Derartige Gewichte können als Sonderausrüstung zum Geräteträger mitgeliefert werden. Die Hinterachslast trägt normal nur 850 kg, womit der Geräteträger natürlich keine 900 bis 1000 kg Zugkraft ohne Zusatzbelastung auf den Boden bringen kann.

Im Getriebegehäuse (Bild 19) befinden sich:

1. Gangschaltung,
2. Fahrgetriebe,
3. Antrieb für das Zapfwellengetriebe,
4. Differentialgetriebe mit Differentialsperre,
5. Kupplung für die Motorzapfwelle,
6. Fahrstandkupplung.

Das Zweimal-4-Ganggetriebe ist für eine Dauerleistung von 18 PS bei 3000 U/min des Motors ausgelegt. Die verschiedenen Gänge werden über Schieberäder geschaltet. Durch ein Wendegetriebe mit Stirnrädern können die acht Vorwärtsgänge auch als acht Rückwärtsgänge geschaltet werden. Im Getriebe-

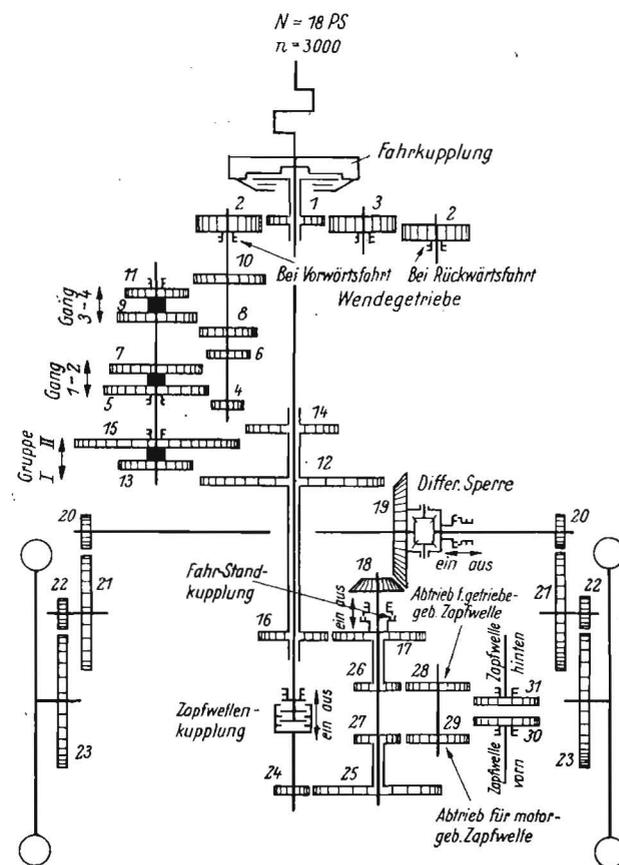


Bild 20. Gesamtgetriebeschema des RS 09

gehäuse ist außerdem das Differentialgetriebe untergebracht, es besitzt Differential Sperre, der Betätigungshebel für die Sperre liegt auf der linken Getriebeseite und wird mit dem Fuß bedient. Vor dem Differentialgetriebe ist die Fahrstandkupplung angeordnet.

Im Bild 20 wird schematisch nochmals die Getriebefunktion dargestellt. Von der Motorkurbelwelle wird über die Fahrkupplung und ein auf der Hauptwelle hohl sitzendes Zahnrad 1 die Vorgelegewelle angetrieben (Zahnrad 2). Die auf der Vorgelegewelle sitzenden Zahnräder 4 und 6 können mit dem Schieberadblock, bestehend aus den Zahnrädern 5 und 7 - Gang 1 und 2 - und den Zahnrädern 8 und 10 mit dem Schieberadblock, bestehend aus den Zahnrädern 9 und 11 - Gang 3

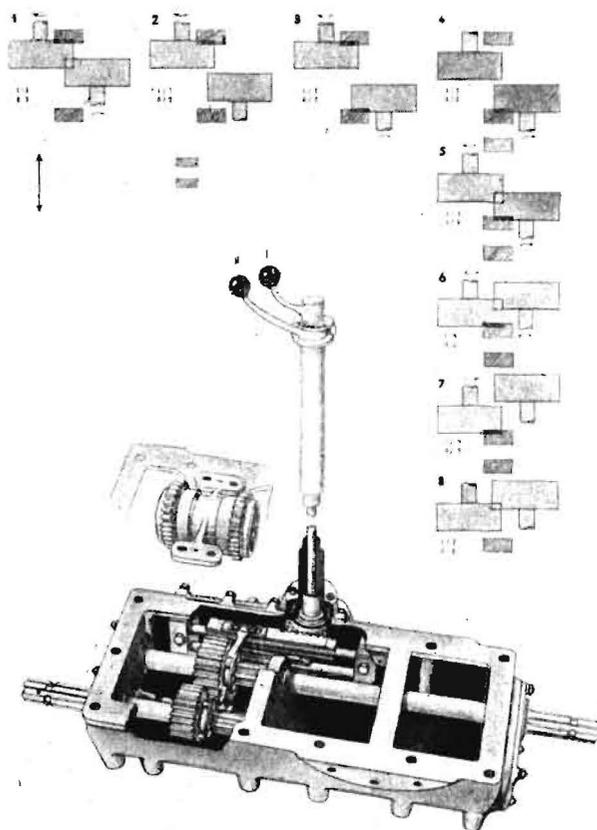


Bild 21. Zapfwellengetriebe mit Antriebsrädern und Zapfwellenschaltung. 1. Schaltung vorn und hinten Motorzapfwelle, 2. Schaltung vorn Motorzapfwelle, hinten still, 3. Schaltung vorn Motorzapfwelle, hinten Wegzapfwelle, 4. Schaltung vorn still, hinten Wegzapfwelle, 5. Schaltung vorn und hinten Wegzapfwelle, 6. Schaltung vorn und hinten Wegzapfwelle, linksdrehend, 7. Schaltung vorn Wegzapfwelle, linksdrehend hinten still, 8. Schaltung vorn und hinten still.

und 4 - in Eingriff gebracht werden. Auf der Schieberadwelle sitzt ferner ein dritter Schieberadblock, bestehend aus den Zahnrädern 13 und 15, der den Kraftfluß auf die Zahnräder 12 und 14 der Hohlwelle, die auf der Hauptwelle läuft, weiterleitet. Die Schaltung der Zahnräder 15/14 wird Gruppe I und die Schaltung der Zahnräder 13/12 wird Gruppe II genannt. Die Gruppen I und II machen aus dem bisherigen 4-Ganggetriebe (Schieberadblock 5/7 und 9/11) ein zweimal 4-Ganggetriebe, realisieren also die acht Gänge des RS 09. Von dieser Hohlwelle wird das Drehmoment weiter in die auf der Ausgleichgetriebe-Ritzelwelle laufende Hohlwelle (Zahnrad 16/17) geleitet und von hier über die Fahrstandkupplung, das Differential und das Doppelendvorgelege zu den Triebrädern. Außerdem wird von dieser Hohlwelle noch der Kraftfluß für die Wegzapfwelle abgeleitet. Die Zahnräder 26/28 bilden den Abtrieb für die Wegzapfwelle und leiten das Drehmoment in das besondere Gehäuse für Zapfwellen, das unter dem Getriebegehäuse angeschraubt wird. Die Fahrstandkupplung erfüllt die Aufgabe, die Wegzapfwelle auch beim stehenden Fahr-

zeug benutzen zu können. Eine wichtige Funktion des Getriebes liegt noch in der Schaltmöglichkeit des Zahnrad 2 und einem auf einer getrennten Welle laufenden Zwischenrades 3. Hierbei werden diese Zahnräder so in Eingriff geschaltet, daß das Zahnrad 2 der Vorgelegewelle von Zahnrad 1 über das Zwischenrad 3 angetrieben wird. Durch das Zwischenrad 3 wird der Drehsinn umgekehrt und sämtliche acht Vorwärtsgänge können in Rückwärtsgänge geschaltet werden, da die Getriebefunktion ab Zahnrad 2, wie schon beschrieben, die gleiche bleibt. Außer dem bisher Geschilderten enthält das Getriebe noch den Antrieb der Motorzapfwelle, der von der Hauptwelle (Zahnrad 24) abgenommen wird und ebenfalls über eine auf der Ausgleichgetriebe-Ritzelwelle laufenden Hohlwelle (Zahnräder 25 und 27) und das Zahnrad 29 in das Zapfwellengetriebe geleitet wird. Die Motorzapfwelle kann durch die Lamellenkupplung, die ein Drehmoment von 6 mkg überträgt, ein- und ausgeschaltet werden. Die Lamellenkupplung ist bei Nichtbenutzung der Zapfwelle eingeschaltet zu belassen, um einen Verschleiß der einzelnen Lamellen im Leerlauf zu vermeiden.

Die Betätigungshebel der Lamellenkupplung (für Motorzapfwelle), der Fahrstandkupplung (Benutzung der Wegzapfwelle im Stand), Handgashebel sowie Hydraulik und Bedienhebel sind an der Lenksäule angeordnet und können vom Fahrersitz aus leicht bedient werden.

Nach Abnahme des oberen Getriebedeckels wird die in einem geschlossenen Rahmen angeordnete Fahrtriebesschaltung zugänglich und das Schaltgetriebe liegt frei. Die Funktion der Gangschaltung sowie der Schalträder kann durch eine seitliche Öffnung im Getriebegehäuse eingesehen werden, ohne daß der obere Getriebedeckel entfernt werden muß.

Die Nachstellung der Lamellenkupplung (Motorzapfwelle) ist ebenfalls durch eine seitliche Getriebeöffnung möglich. Auch das Nachstellen der Ausgleichgetriebe-Ritzelwelle wird von außen vorgenommen. Die Demontage der Ausgleichgetriebe-Ritzelwelle erfolgt nach Entfernung des unteren Getriebedeckels bzw. des angeschraubten Zapfwellengetriebes nach Lösen einer Brücke.

Die übrigen Getriebewellen können nach Abnahme des Motors herausgezogen werden.

2.15 Das Zapfwellengetriebe

ist so ausgebildet, daß der RS 09 mit oder ohne dieses geliefert werden kann. Es ist ebenfalls ein Schieberadgetriebe, das Aluminium-Gußgehäuse wird angeschraubt unten am Schaltgetriebegehäuse (Bild 21). Damit besteht auch die Möglichkeit, ein Zapfwellengetriebe mit anderen Funktionen anzufassen. Die vordere Zapfwelle liegt in Fahrtrichtung 45 mm nach links und die hintere Zapfwelle 45 mm nach rechts von der Fahrzeugmitte entfernt^{*)}.

Die hintere Zapfwelle ist unter dem Motor hindurch soweit verlängert, daß die Anschlußmaße für die Zapfwelle dem Normblatt DIN 9670 entsprechen (Bild 11). Jede Zapfwelle ist mit einem Zapfwellenschutz in der Form eines Kopfes versehen.

Im Bild 21 werden u. a. auch die Zapfwellenschaltung und die vom Getriebegehäuse ins Zapfwellengetriebe überleitenden Antriebsräder für die Motorzapfwelle und Wegzapfwelle dargestellt (s. a. Bild 19).

Die verschiedenen Zapfwellenschaltungen sind im Bild 21 schematisch aufgeführt, wobei die schraffierten Rechtecke die Antriebsräder vom oberen Getriebegehäuse markieren. Die vordere und hintere Zapfwelle sind für folgende Funktionen schaltbar [9]:

1. Schaltung vorn und hinten Motorzapfwelle,
2. Schaltung vorn Motorzapfwelle, hinten still,
3. Schaltung vorn Motorzapfwelle, hinten Wegzapfwelle,
4. Schaltung vorn still, hinten Wegzapfwelle,
5. Schaltung vorn und hinten Wegzapfwelle,

^{*)} Siehe auch Aufsatz S. 90.

6. Schaltung vorn und hinten Wegzapfwelle, linksdrehend,
7. Schaltung vorn Wegzapfwelle, linksdrehend, hinten still,
8. Schaltung vorn und hinten still.

Im Betrieb kann die Motorzapfwelle über die Lamellenkupplung kurzzeitig ausgeschaltet werden.

Die einzelnen Schaltstellungen für die vordere und hintere Zapfwelle sind an einem Schema, das am Unterteil der Lenksäule befestigt ist, besonders gekennzeichnet.

Die Zapfwellen-Drehrichtung (rechts bzw. links drehend) wird durch die Blickrichtung auf das jeweilige Zapfwellenende definiert.

Bei Ausführung des RS 09 ohne Zapfwellengetriebe wird das Fahrgetriebe unten mit einem Deckel abgeschlossen.

Am äußeren Ende der Achstrichter sind die Doppelendvorgelege schwenkbar um die Zentrierung des Achstrichters angeschraubt. Das Endvorgelege hat durch den abgedichteten zwischengebauten Achstrichter keine Verbindung mit dem Getriebegehäuse und somit auch getrennten Ölstand. Dieser Konstruktion entsprechend ist auch jedes Doppelendvorgelege mit einer Ölablaßschraube, die als Magnetstopfen ausgeführt ist, versehen. Am Gehäuse des Endvorgeleges sind die Befestigungsschrauben für Kotflügel und Zugschiene vorgesehen. Der abtreibende Wellenstummel des Endvorgeleges ist mit einem Flansch passend für die Hinterradfelge 6×36 ausgeführt.

Wird das Endvorgelege gelöst und verdreht, so können die Bodenfreihenheiten 240 mm oder 480 mm eingestellt werden (Bild 23). Bei Normaldrehzahl bzw. Nenndrehzahl des Motors mit 3000 U/min betragen die Fahrgeschwindigkeiten entsprechend der Getriebestufung:

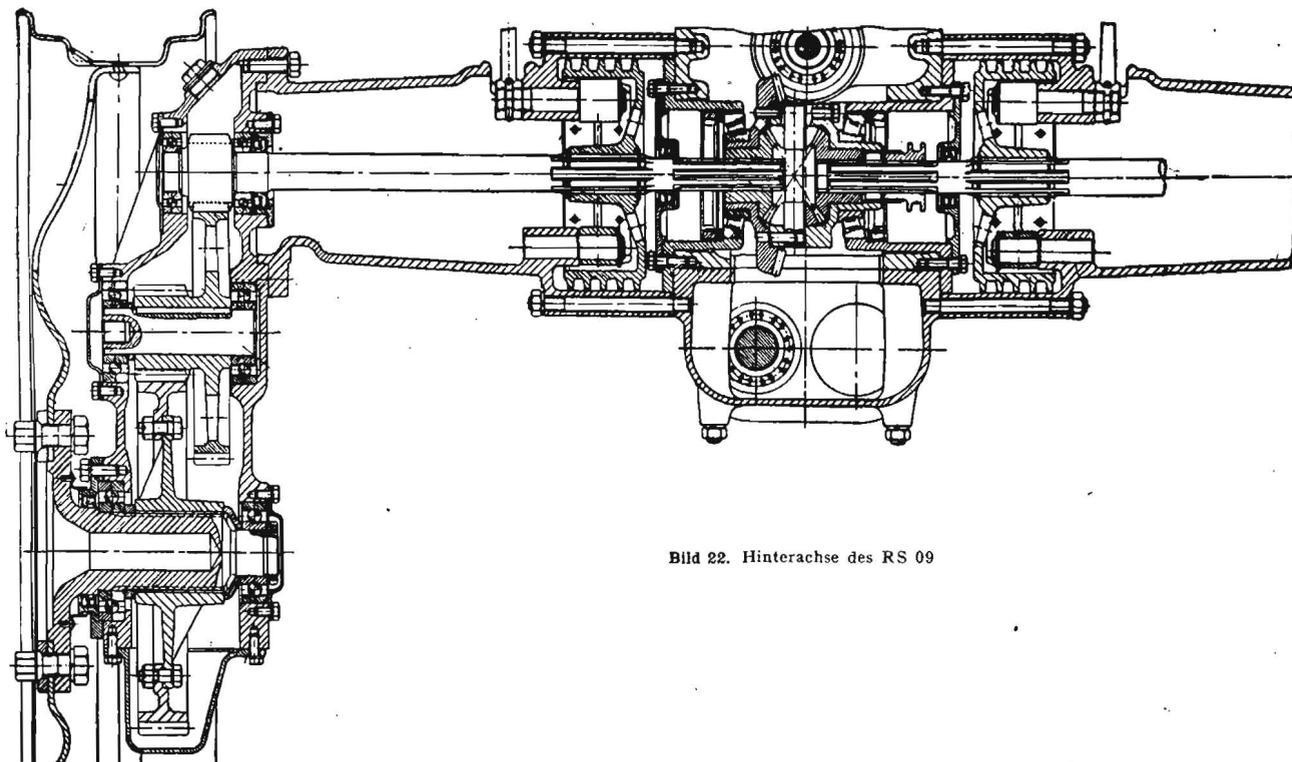


Bild 22. Hinterachse des RS 09

2.16 Hinterachse

Die Hinterachse wird zu beiden Seiten des Getriebegehäuses durch einen Achstrichter und ein Doppelendvorgelege gebildet, die ähnlich wie beim RS 08/15 an das Getriebegehäuse angeschraubt werden (Bild 22).

In den Achstrichtern befinden sich getriebeseitig die wartungsfreien, überdimensionierten, mechanisch betätigten Innenbackenbremsen. Ein Nachstellen erfolgt über das Bremsgestänge von außen. Eine gesonderte Feststellbremse – wie sie beim RS 08/15 Verwendung fand – ist nicht vorhanden. Die Fußbremse wird gleichzeitig als Feststellbremse verwendet, indem lediglich dieselbe mittels Handbremshebel betätigt wird. Durch Anordnung von zwei Fußpedalen für die Betätigung der Bremse ist eine Einzelradbremse bei voll eingeschlagenen Vorderrädern möglich.

Im Versuch konnte die Betätigungskraft der Bremsfußhebel bei einer max. Verzögerung von 2,8 m/s² mit 30,5 kg und die Betätigungskraft des Handbremshebels bei einer max. Verzögerung von 2,5 m/s² mit 25 kg ermittelt werden. Die Verzögerung wurde dabei mit Hilfe eines fest am RS 09' angelenkten Peiseler-Rades gemessen.

Mit der Gruppe	I	II
	[km/h]	[km/h]
1. Gang	0,89	4,00
2. Gang	1,33	5,95
3. Gang	2,14	9,23
4. Gang	3,32	14,86

Bei gedrosseltem Motor mit 2000 U/min, was besonders für halbautomatische Pflanzarbeiten oder Rübenvereinzeln in Frage kommt, sind die Fahrgeschwindigkeiten:

Mit der Gruppe	I	II
	[km/h]	[km/h]
1. Gang	0,59	2,66
2. Gang	0,89	3,96
3. Gang	1,43	6,15
4. Gang	2,25	9,90

Literatur

[1] BAUM, K.-H.: Zur Normung der Zapfwellenbezeichnungen. Deutsche Agrartechnik (1958) H. 2, S. 90.

A 2930 (Schluß folgt im nächsten Heft)