

**Zeitschrift:** Der Traktor und die Landmaschine : schweizerische landtechnische Zeitschrift  
**Herausgeber:** Schweizerischer Verband für Landtechnik  
**Band:** 26 (1964)  
**Heft:** 4  
  
**Rubrik:** IMA-Mitteilungen

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 16.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**



---

Beilage zu Nr. 4/64 von «DER TRAKTOR und die Landmaschine»

## **Richtlinien zur Wahl landwirtschaftl. Motorfahrzeuge**

Sachbearbeiter: J. Hefti und J. Baumgartner

III. Teil

### **Richtlinien zur technischen Ausrüstung**

#### **Motor:**

##### **Diesel- und Benzinmotor**

Ob ein Diesel- oder Benzinmotor (auch Ottomotor genannt) gewählt werden soll, ist vielmehr eine wirtschaftliche als eine technische Frage. Kostenberechnungen ergeben eindeutig, dass der Benzinmotor bei einer Betriebsdauer unter 400–500 Stunden pro Jahr günstiger ist als der Dieselmotor. Die Gesamtkosten (Abschreibung, Verzinsung, Reparaturkosten, Wartung, Treib- und Schmierstoff usw. siehe IMA-Mitteilung 8–10.61) pro Stunde sind bei einem Benzintraktor bei kleiner jährlicher Auslastung geringer als bei einem Dieseltraktor.

Im allgemeinen gilt: Bei weniger als ca. 400 Betriebsstunden jährlich wähle man einen Traktor mit Benzinmotor, über 500 Stunden ist dagegen ein Dieseltraktor wirtschaftlicher.

##### **Weitere Verbrennungsmotoren**

Traktoren mit Petrol- und White-Spirit-Motoren sind im Verschwinden begriffen, da sie technisch überholt sind und einen relativ hohen Treibstoffkonsum aufweisen.

Die Gasturbine ist im Flugzeugbau schon länger bekannt und hat erst vor kurzer Zeit Eingang in die Automobilindustrie gefunden. Sie befin-

det sich noch in Entwicklung. Der Wirkungsgrad ist gegenüber den herkömmlichen Motoren klein und der technische Aufwand sehr hoch. Aus wirtschaftlichen Gründen ist vorderhand an einen serienmässigen Einbau in Fahrzeuge und Traktoren nicht zu denken.

Der **Kreiskolben- oder Wankelmotor** ist die jüngste Erfindung im Motorenbau. Seine Vorteile sind: Der Drehmomentverlauf ist günstiger; es ist kein hochwertiger Treibstoff (Superbenzin usw.) erforderlich; die Herstellungskosten sollen niedriger sein; das Gewicht und der Platzbedarf sind wesentlich kleiner.

Ob diese Motorenart im Fahrzeugbau allgemein (der Motor ist patentiert) oder gar im Traktorenbau Eingang findet, wird die Zukunft zeigen.

### **Zweitakt- und Viertaktmotor**

Der Zweitakt-Benzinmotor hat sich beim Vierradtraktor nicht durchzusetzen vermocht, weil der Treibstoffverbrauch bei Voll- und Ueberlast sehr hoch ist.

Beim Dieselmotor ist der Wettbewerb zwischen Zwei- und Viertakt unentschieden. Für Dieseltraktoren in der Landwirtschaft ist der Viertaktmotor am häufigsten anzutreffen.

### **Zylinderzahl**

Allgemein gilt: Je mehr Zylinder ein Motor besitzt, desto gleichmässiger läuft er, desto höher wird die Hubraumleistung d. h. es sind mehr PS pro Liter Hubvolumen möglich, die mechanischen und thermischen Beanspruchungen sind kleiner und damit kann eine grössere Betriebssicherheit erwartet werden. Dafür wird aber auch die Herstellung teurer und die Reparaturen sind aufwendiger. Der Motor mit mehr Zylindern hat auch mehr Störungsmöglichkeiten, und die Wartungsschwierigkeiten sind grösser.

### **Luft- und Wasserkühlung**

Beide Kühlsysteme haben sich in der Landwirtschaft im allgemeinen gut bewährt. Ob Wasser- oder Luftkühlung bei Motoren, ist keine Frage der Wirtschaftlichkeit, da der Treibstoffverbrauch und der Leistungsaufwand bei gleicher Motorleistung ungefähr die selben sind. Man hat die Wahl zwischen zwei Kühlsystemen, die beide Vor- und Nachteile besitzen.

Die **Luftkühlung** hat folgende Vorteile: baulich einfacher und dadurch vielleicht auch günstiger im Preis, kürzere Vorwärmzeit bei Kaltstart und rascher Anstieg auf günstige Betriebstemperatur, geringere Ueberhitzungsgefahr, kleineres Gewicht. Die Nachteile sind: stärkere Geräuschbildung, grösseres Kolbenspiel, Gefahr der Schmutzanhäufung an den Kühlrippen und damit Gefahr örtlicher Wärmestauungen. Vielfach ist Schmierölkühler notwendig.

Die **Wasserkühlung** weist folgende Vorteile auf: gleichmässiger Wärmeabfuhr, langsame Abkühlung, leiserer Lauf, thermostatische Regelung des Kühlkreislaufes gut möglich. Die Nachteile sind: Gefahr des Kockens und damit des Wasserverdampfens, Gefahr des Einfrierens, Rostbil-

dung und Korrosion des Kühlers, Kesselsteinablagerungen im Kühler, mehr Wartungsaufwand.

Der Zylinderverschleiss ist bei beiden Kühlsystemen ungefähr gleich gross. Bei der Wasserkühlung ist er bedingt durch die häufig zu niedere Betriebstemperatur, vor allem bei tiefen Aussentemperaturen oder kurzen Arbeitsintervallen, bei der Luftkühlung durch die höhere Zylinderwandtemperatur.

### Drehzahl

Für den Verschleiss ist weniger die Drehzahl eines Motors als dessen Kolbengeschwindigkeit massgebend. Diese Geschwindigkeit kann bei einem hochtourigen Motor mit kleinem Hub (kurzhubig) niedriger sein als bei einem normaltourigen, was aus dem unten folgenden Vergleich hervorgeht. Dafür kann die Geräuschbildung infolge Resonanzschwingungen auf Motorhaube und Kotflügel übermässig stark werden.

### Vergleich von Kolbengeschwindigkeiten, Drehzahlen und Hubwegen an bestehenden 4-Takt-Dieselmotoren

Daten:	1. Motor	2. Motor	3. Motor	4. Motor	5. Motor
Leistung:	36 PS	36 PS	36 PS	36 PS	36 PS
Drehzahl:	1700 U/min	1800 U/min	1900 U/min	2000 U/min	2400 U/min
Hubraum:	2,66 Liter	2,84 Liter	2,43 Liter	2,55 Liter	2,37 Liter
Bohrung:	110 mm	100 mm	87,3 mm	95 mm	92 mm
Hub:	140 mm	120 mm	101,6 mm	120 mm	89 mm
Verdichtung:	21	—	19	18,2	17,5
*mittl. Kolbengeschwindigkeit:	7,9 m/sek	7,2 m/sek	6,4 m/sek	8,0 m/sek	7,1 m/sek

\* Die mittlere Kolbengeschwindigkeit kann wie folgt berechnet werden:

$$\text{Kolbengeschwindigkeit (in m/sek)} = \frac{2 \times \text{Hub (in m)} \times \text{Drehzahl des Motors (in U/min)}}{60}$$

z. B.:  $\frac{2 \times 0,14 \times 1700}{60} = 7,9 \text{ m/sek}$

Heute sind Motordrehzahlen bis zu 3000 U/min üblich.

### Treibstoffverbrauch

Der Treibstoffverbrauch in Litern pro Stunde kann sehr beträchtlich schwanken, je nach der Art der Arbeit, nach der Belastung des Motors und nach der Fahrweise des Traktorfahrers. Darum wird der Treibstoffverbrauch häufig in gr/PS<sub>h</sub> (Gramm pro PS und Stunde) angegeben.

Für Motoren in Landwirtschaftstraktoren können folgende Werte angegeben werden:

		Verbrauch in gr/PS <sub>h</sub> bei einer Belastung von		
		40 %	85 %	100 %
Dieselmotor	25 PS	210—300	180—230	190—240
Dieselmotor	40 PS	200—290	170—200	180—210
Benzinmotor	25 PS	400—490	280—340	260—320
Benzinmotor	40 PS	350—430	250—300	240—300

Diese Werte entsprechen ungefähr folgenden durchschnittlichen Verbrauchszahlen in Litern pro Stunde:

		Jahres- durchschnitt	leichte Arbeiten Transporte	schwere Arbeiten Pflügen
Dieselmotor	25 PS	1,8—2,4	1,4—1,8	3,0—6,0
Dieselmotor	40 PS	2,8—3,4	2,1—2,6	5,0—8,5
Benzinmotor	25 PS	2,8—3,6	2,1—2,7	4,5—9,0
Benzinmotor	40 PS	4,4—5,6	3,5—4,2	8,0—14,0

## **Kupplung:**

### **Mechanische Kupplung**

Die meisten Landwirtschaftstraktoren sind heute mit Doppelkupplung ausgerüstet. Die 1. Stufe dieser Kupplung dient zur Abschaltung des Fahrwerkes, während die 2. Stufe die Motorzapfwelle (siehe S. 24) unterbricht. Dies hat den Vorteil, dass bei stehendem Traktor die Zapfwelle weiter drehen kann (günstig z.B. bei Feldhäcksler, Pic-up-Presse, Bindemäher, Mähdrescher, usw.). Wenn ein Traktor mit Motorzapfwelle ausgerüstet ist, werden entweder eine Doppelkupplung, oder eine eigene im Betrieb zu- und abschaltbare Kupplung für die Zapfwelle, oder dann spezielle Getriebekonstruktionen (Bührer-Triplex, IHC-Agriomatic usw.) erforderlich. In den beiden letztgenannten Fällen, sowie beim Fehlen der Motorzapfwelle genügt eine Einfach-Kupplung. Die Doppel- und die Einfachkupplung sind meist Scheibenkupplungen und dienen sowohl als Anfahr- und Trennkupplung.

### **Strömungskupplung**

Als Anfahrkupplung ist die Strömungskupplung (hydraulische oder Föttinger-Kupplung) sehr geeignet, da sie ein ruckfreies und schonendes Anfahren ermöglicht. Zum Wechseln der Gänge erfordert sie aber eine nachgeschaltete Trennkupplung (z. B. Scheibenkupplung). Aus diesem Grunde ist diese Kupplungsart in der Landwirtschaft nur wenig verbreitet.

Kupplungsautomaten sind im Traktorenbau kaum bekannt.

## **Getriebe:**

### **Gangzahl**

Für die leichte, mittlere und schwere Gewichts- und Leistungsklasse sind heute 6—10 Vorwärts- und 2—4 Rückwärtsgänge erwünscht.

Die Bedürfnisse einzelner Betriebe hinsichtlich Gangzahlen und Kriechgängen (Geschwindigkeit unter max. 1,5 km/h) sind von der Art der Bewirtschaftung abhängig und sollen von Fall zu Fall abgeklärt werden.

### **Abstufung**

Als Beispiel für eine Gangabstufung eines 10-Gang-Getriebes (8-Gang-Getriebe) können folgende Geschwindigkeiten in km/h bei voller Motordrehzahl angegeben werden:

Gang	Geschwindigkeit <sup>1)</sup>		Art der Arbeit
1.(1.)	0,8—1	Kriechgänge <sup>2)</sup>	Lade- und Entladearbeiten auf dem Feld
2.(2.)	1,2—1,5		Rübenvereinzeln von der Traktorpritsche aus, Pflanzen von Gemüsesetzlingen Kartoffelernte mit Schwingsiebgraber, Kartoffellegen, Pflanzen setzen
3.(3.)	2—2,5	Acker- gänge	Kartoffelernte mit Vollerntemaschinen, Fräsen
4.(4.)	3—3,5		Lader, Exakthäcksler, Kettenvorratsroder, Mähdrescher
5.	4—4,5		Schlegelfeldhäcksler, Rübenlader, Heupresse
6.(5.)	5—6		Frontlader <sup>3)</sup> , Mistzetter, Mähdrescher
7.(6.)	7—9		Frontlader, Pflügen, Kultivieren, Eggen, Mähen, Zetten, Wenden, Schwadenziehen, Walzen, Kartoffelhäufeln und -laden, Bindemäher, Säen, Düngerstreuen
8.(7.)	10—12	Strassen- gänge	Heuwenden und -schwaden, Säen, Feldtransporte
9.	14—17		Strassentransporte
10.(8.)	20		Strassenfahrten
1. R.	1—2	Rückwärts- gänge	Frontlader <sup>3)</sup>
(2. R.)	3—4		
3. R.	5—7		
(4. R.)	8—12		

<sup>1)</sup> Diese Geschwindigkeiten lassen sich durch Drosseln des Motors auf ca. die Hälfte reduzieren. Die Motorzapfwellendrehzahl (siehe S. 24) wird dementsprechend ebenfalls bis auf ca. die Hälfte erniedrigt und dies kann bei gewissen Anbaugeräten u.U. zu Schwierigkeiten führen.

<sup>2)</sup> Die Kriechgänge sollen voll belastbar sein.

<sup>3)</sup> Für den Frontladerbetrieb ist es vorteilhaft, wenn der Vor- und der entsprechende Rückwärtsgang in einem Zug geschaltet werden können.

## Spezialgetriebe

Es sind Spezialgetriebe auf dem Markt erhältlich, bei denen eine separat schaltbare Stahllamellenkupplung oder ähnliches auf der Vorgelege- oder einer Zusatzwelle angeordnet ist. Durch diese meist von Hand bedienbare Kupplung kann von einem Strassengang in den entsprechenden Ackergang und umgekehrt geschaltet werden, ohne dass dabei die übliche Fahrkupplung betätigt werden muss. Durch mehr oder weniger Schleifenlassen



dieser im Oelbad laufenden Kupplung lässt sich die Fahrgeschwindigkeit vielfach stufenlos bis auf Null verändern. Die Motorzapfwelle wird durch diese Schleifkupplung nicht beeinflusst und dreht im Verhältnis zur Motordrehzahl konstant, ob die Fahrgeschwindigkeit ändert oder nicht.

Zusätzlich zum Gangwechsel vom Strassengang in den entsprechenden Ackergang können bei einigen Getrieben die Ackergänge untereinander ohne zu kuppeln im Stillstand gewechselt werden. Solche Getriebe sind z.B. Bühler-Triplex, IHC-Agriomatic u. a.

### **Vierradantrieb**

Durch den Allradantrieb kann das Zugkraftvermögen eines Traktors erhöht werden, weil durch ihn nicht nur das Hinterachsgewicht, sondern das Gesamtgewicht zur günstigen Auswirkung gebracht werden kann. Der Zugkraftgewinn beträgt bei den Traktoren mit Allradantrieb üblicher Bauart (35 bis 40 % des Totalgewichtes vorn, 60 bis 65 % hinten) ca. 20 %. Wesentlich mehr als 20 % Zugkraftverbesserung kann erzielt werden, wenn der Vierradantrieb mit gleich grossen Antriebsrädern ausgeführt wird und die Gewichtsverteilung vorn ca. 65 % und hinten nur ca. 35 % beträgt. Dem technisch bedingten grossen Wendekreis kann durch Knick- und Allradlenkung entgegengewirkt werden. Neben der Verbesserung des Zugkraftvermögens verleiht der Vierradantrieb dem Traktor auf leicht bis mittelmässig steigendem Hanggelände eine bessere Lenkfähigkeit und Bodenhaltung. Doch sind auch beim Allradantrieb, insbesondere bei Traktoren üblicher Bauart, die Grenzen der Betriebssicherheit verhältnismässig rasch erreicht. Gegebenenfalls ist es angezeigt, eingehend abzuklären, ob sich der technische und der finanzielle Aufwand lohnen. (Weiteres vergleiche Abschnitt IV, S. 39.)

### **Differentialsperre**

Das Vorhandensein der Differentialsperre ist heute eine Selbstverständlichkeit.

### **Zapfwelle**

Schaltarten und Drehzahlen:

Die Motorzapfwelle oder gangunabhängige (fahrkuppelungsunabhängige) Zapfwelle hat eine Drehzahl, die in festem Verhältnis zur Motordrehzahl steht, d. h. bei steigender Motordrehzahl erhöht sich auch die Zapfwellendrehzahl, unabhängig vom Fahrgang. Die Drehzahl ist nach ISO (International Organization for Standardisation) mit  $540 \pm 10$  Umdrehungen pro Minute (min. 530 und max. 550) bei Nenndrehzahl des Motors genormt. Die Nenndrehzahl eines Motors ist die Drehzahl bei Vollgas und wenn der Motor seine höchste Leistung abgibt. Ohne Leistungsabgabe und bei Vollgas misst man mit dem Tachometer ca. 580 bis 600 Umdrehungen pro Minute und kann dann feststellen, ob die Zapfwellendrehzahl normalisiert ist oder nicht. Eine schnellaufende Zapfwelle mit 1000 Umdrehungen pro Minute ist bis heute nicht genormt.

Die Motorzapfwelle verlangt heute Doppelkupplung, oder sie soll separat unter Last zu- und abgeschaltet werden können, oder es sind Spezialgetriebe (wie auf Seite 23 erwähnt) erforderlich.

Verwendung: Feldhäcksler, Presse, Bindemäher, Miststreuer, stationäre Antriebe, Mähdrescher usw.

#### Abmessungen:

Motorzapfwelle 540 U/min und Wegzapfwelle (s. S. 26): Traktoren bis zu 45 PS Zapfwellenleistung haben eine genormte Keilwelle mit 35 mm ( $1\frac{3}{8}$ ") Durchmesser nach VSM\* 28 450 oder DIN\*\* 9611 (siehe Abb. 7). Bei Traktoren ab 45 PS Zapfwellenleistung ist die Zapfwelle nicht genormt.

\* VSM = Norm des Vereins Schweiz. Maschinenindustrieller.

\*\* DIN = Deutsche Industrienormen.

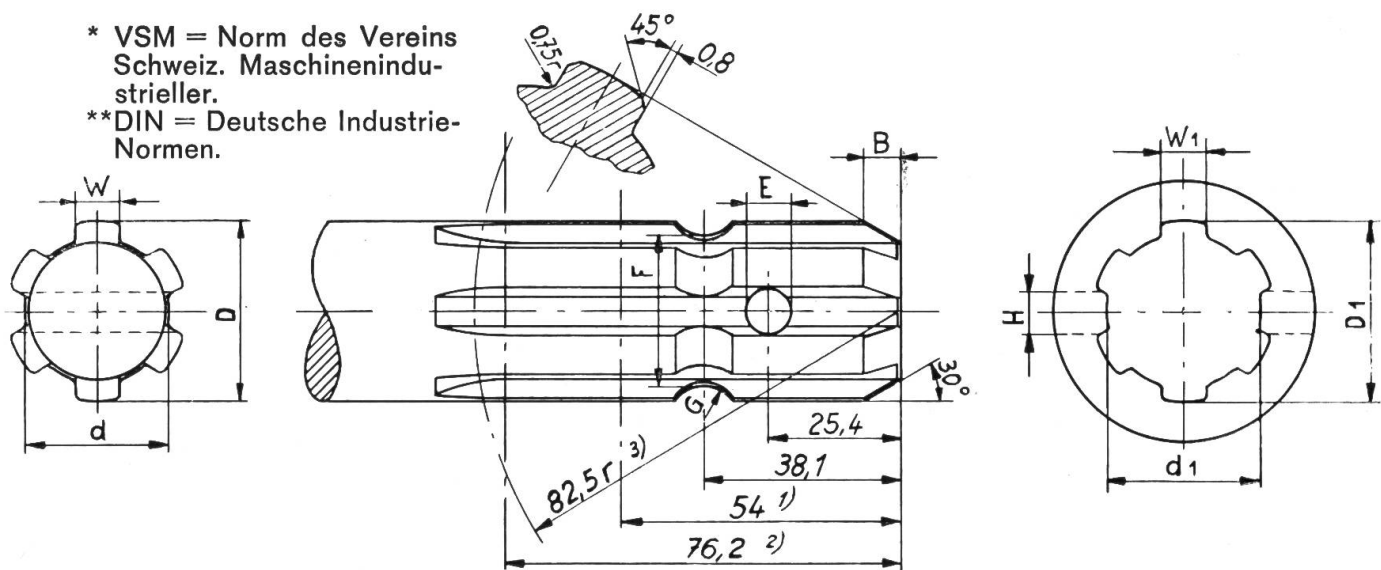


Abb. 7: Abmessungen der von der ISO genormten Zapfwelle. (Masse in mm)  
(Diese Norm entspricht der VSM-Norm 28450.)

- 1) Gehärtet nach Rockwell C. 2) Nutzbare Länge des Profils.  
3) Kugelförmiger Freiraum, mit  $R = 82,5$  mm, in welchen keine festen Traktorteile hineinragen dürfen und dessen Zentrum auf der Symmetrieachse am Zapfwellenende liegt.

Nenn- durchmesser	Profil der Welle						Profil der Muffe					
	D		d		W		D'		d1		W1	
35 mm ( $1\frac{3}{8}$ ")	Max. 34,87	Min. 34,82	Max. 28,14	Min. 27,89	Max. 8,64	Min. 8,59	Max. 34,93	Min. 34,90	Max. 29,72	Min. 29,67	Max. 8,74	Min. 8,69

Nenn- durchmesser	Hauptmasse der Muffe						Muffe
	Lochdurch- messer E	Durchmes- ser d. Arret- tier-Bolzens zum Loch E I	Länge der Schräg- kante B	Radius zur Arretier- rille G	Durchmesser der Arretierfille am Grund F		Lochdurch- messer H
					Max.	Min.	
35 mm ( $1\frac{3}{8}$ ")	8,3	7,9	7,1	6,7	29,5	29,3	8,3



Die Wegzapfwelle oder gangabhängige Zapfwelle ist hinter dem Fahrgetriebe nachgeschaltet und hat eine Drehzahl, die in einem festen Verhältnis zum zurückgelegten Weg steht, gleichgültig, welcher Gang auch eingeschaltet ist. Sie dreht, wenn der Traktor fährt und hat verschiedene Drehzahlen pro Minute je nach eingelegter Gangstufe.

Ueblich sind heute 70 bis 100 mm Wegstrecke pro 1 Zapfwellenumdrehung. Bei den oberen Gängen soll diese Zapfwelle gesperrt sein, da ab ca. 1500 Umdrehungen pro Minute der Zapfwelle eine Unfallgefahr durch die Gelenkwelle entstehen kann.

Verwendung: Triebachsanhänger, Düngerstreuer, Sämaschinen usw.

Die Getriebezapfwelle ist heute veraltet, denn sie ist von der Fahrzeugkupplung abhängig und läuft nur, wenn der Traktor fährt. Sie ist nur im Stillstand des Traktors zu- und abschaltbar. Die Drehzahl dieser Zapfwelle ist ebenfalls genormt mit  $540 \pm 10$  Umdrehungen pro Minute bei Nenn-drehzahl des Motors.

Motorzapfwelle 1000 U/min. Diese Zapfwelle ist heute noch nicht normalisiert. Die Drehzahl wird teils durch Umschalten der 540 U/min-Zapfwelle erhalten, teils wird dazu eine neue Zapfwelle mit anderer Keilverzahnung verwendet.

Lage (genormt bis zu 45 PS Zapfwellenleistung):

Die Motorzapfwelle mit 540 U/min soll max. 675 mm, min. 500 mm und ideal 575 mm über der Standfläche des Traktors hinten in der Längssymmetrie (Mitte der Hinterachse oder Spurhälfte) sein. Eine Abweichung von 50 mm von der Symmetrie wird toleriert.

Für die Austauschbarkeit von Geräten mit Zapfwellenantrieb ist der horizontale Abstand vom Ende der Zapfwelle bis Mitte Ackerschiene wichtig. Dieser Abstand ist genormt nach ISO mit 500 bis 575 mm.

Die Frontzapfwelle ist heute noch nicht genormt. Sie hat keine grosse Bedeutung erlangt, da die meisten Frontgeräte (Frontrechen und -düngerstreuer) Bodenantriebe aufweisen. Abmessungen und Drehzahl sind allgemein gleich wie bei der Motorzapfwelle.

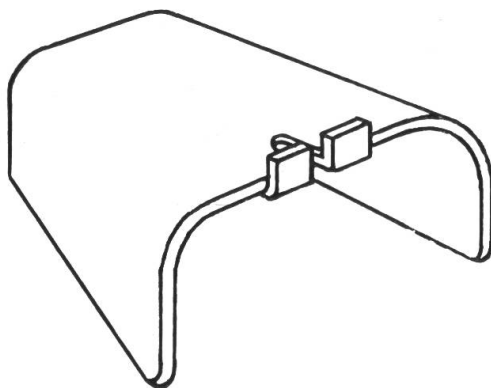


Abb. 8:  
Zapfwellenschutz nach  
VSM-Norm 28 451

**Schutzvorrichtung.** Die Schutzvorrichtung ist genormt (VSM 28451) und ist gesetzlich vorgeschrieben (Abb. 8).

## Riemenscheibe

Der beidseitige Anschluss der Riemenscheibe an die Zapfwelle für Rechts- und Linkslauf soll vorgesehen sein.

## Mähantrieb

Der Mähantrieb soll unten oder neben dem Getriebegehäuse separat von der Zapfwelle vorhanden sein. Die Hubzahl für das Messer schwankt zwischen 800 und 1000 Doppelhuben bei Nenndrehzahl des Motors. Der Mähantrieb ist normal abschaltbar.

## Hydraulik:

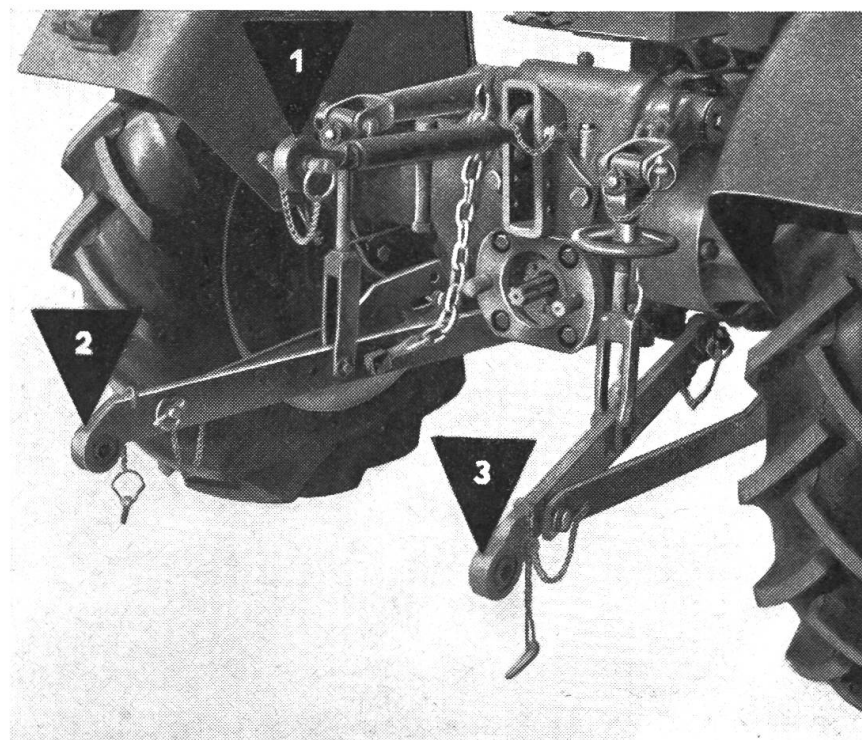
### Pumpe

Es ist von Vorteil, wenn die Ölpumpe der Hydraulik kupplungsunabhängig ist, d. h. die Pumpe soll fördern, sobald der Motor angelassen wird, gleichgültig ob ein- oder ausgekuppelt ist.

### Dreipunkt-Aufhängung

Die normalisierte Dreipunkt-Aufhängung nach DIN 9674 und teils nach ISO gehört heute zur Normalausrüstung jedes Traktors. Die Grösse 1 gilt für Traktoren bis 2500 Pfund (1234 kg) Zugkraft, ab 2500 Pfund ist Grösse 2 vorgesehen. Es wird empfohlen, die Kupplungspunkte der kleineren Kategorie 1 nach der grösseren Kategorie 2 zu wählen. (Oberer Kupplungspunkt Durchmesser 25,4 statt 19 mm, untere Kupplungspunkte 28 statt 22 mm).

Abb. 9:  
Hydraulische Hebe-  
vorrichtung mit  
normalisierter Drei-  
punkt-Aufhängung.  
1 Kupplungspunkt  
für den oberen  
Lenker, 2+3 Kupp-  
lungspunkte für den  
unteren Lenker.

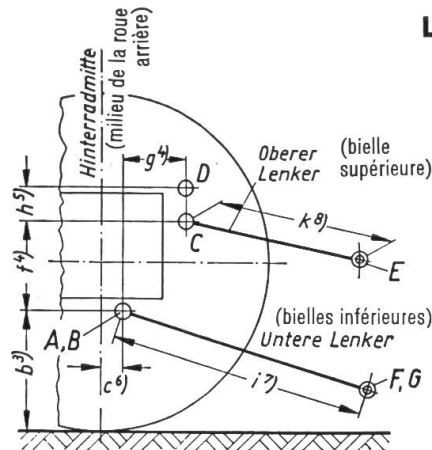
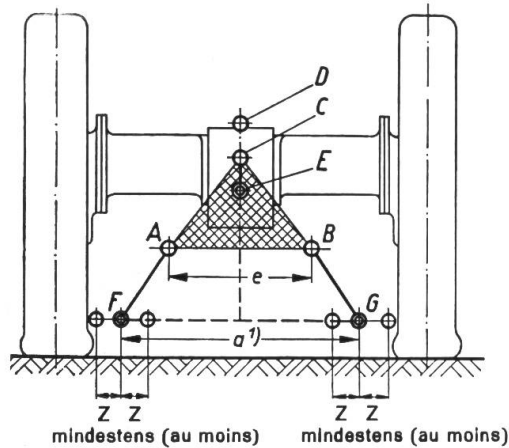


Eine Seitenfixierung der unteren Lenker, wenn möglich durch Arretierstreben, ist notwendig.

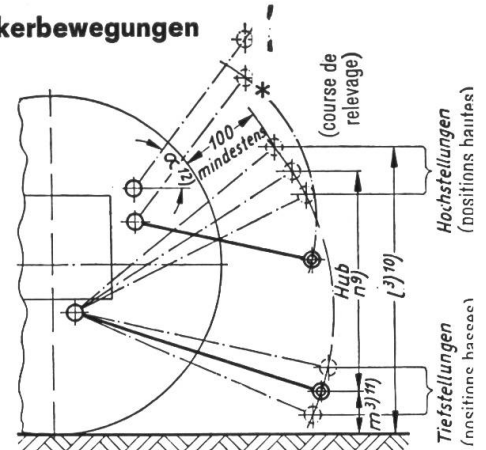
Abb. 10a + 10b: Norm der Dreipunkt-Aufhängung nach DIN 9674 (mit \* gelten die Masse ebenfalls für die ISO-Norm).

Abb. 10a: Anlenkpunkte am Traktor (A, B, C, D):

### Anlenkung und Lenkerlängen



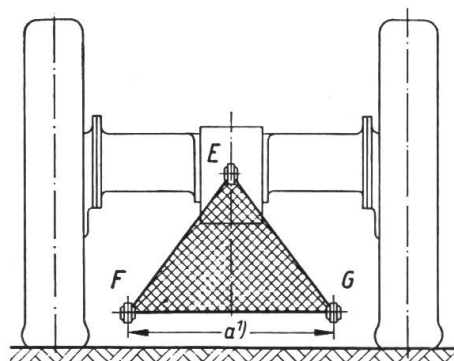
### Lenkerbewegungen



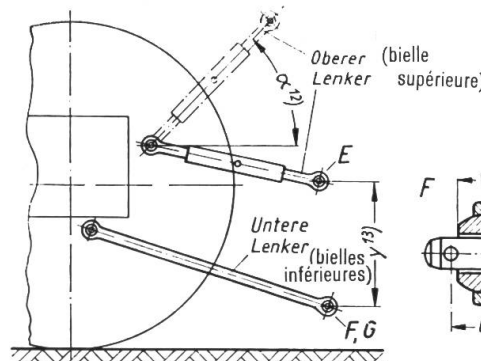
Größe	Motorleistung des Traktors PS (Richtwerte)	a <sup>1)</sup>	b <sup>3)</sup>	c <sup>6)</sup>	e	f <sup>4)</sup>	g <sup>4)</sup>	h <sup>5)</sup>	i <sup>7)</sup>	k <sup>8)</sup>	l <sup>3)</sup> 10)	m <sup>3)</sup> 11)	Hub n <sup>9)</sup> mindestens	z <sup>2)</sup> mindestens
1	bis 30 bis 1234 kg Zugkraft*	718*	420 ± 20	50 ± 100	420 ± 30	325 ± 10	200 ± 20 max. 200*	60	800 ± 30	von i—g—75 bis i—g+125	820 + 40 min. 820*	180	550 (560*)	140 (100)
2	über 30 über 1234 kg Zugkraft*	870*					max. 200*				min. 890*		(600*)	(125)

Abb. 10b: Kupplungspunkte für das Gerät (E, F, G):

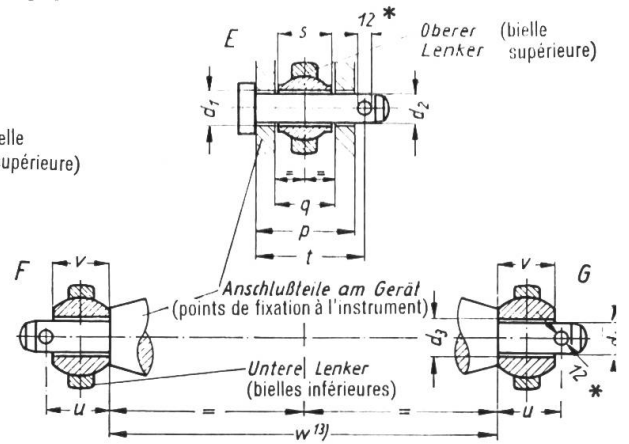
### Kupplungsdreieck



### Beweglichkeit der Kupplungspunkte



### Anschlussmasse



Größe	d <sub>1</sub> A 12	d <sub>2</sub>	d <sub>3</sub> A 13	d <sub>4</sub> h 12	p höchstens	q mindestens	s höchstens	t mindestens	u mindestens	v - 0,2	w <sup>13)</sup> ± 1,5	y <sup>13) 14)</sup>	a <sup>12)</sup>
1	19*	19 h 10*	22,1*	22*	69*	44,5*	44*	76*	40 od. 52 <sup>15)</sup> (39*)	35*	683*	460* + 190	75 <sup>0)</sup>
2	25,4*	25,4 h 11*	28,4*	28*	86*	52*	51*	93*	50 od. 63 <sup>15)</sup> (49*)	45*	825*	460*	

- 1) Mittellage der unteren Lenker
- 2) Seitenbeweglichkeit der unteren Lenker
- 3) Bei wirksamem Halbmesser der Luftreifen nach DIN 7807 oder  $\frac{2}{3}$  eingesunkenen Greifern
- 4) Die Masse f und g gelten von den gewählten Konstruktionsmassen der Punkte A, B aus
- 5) Wegen der Anlenkung des oberen Lenkers an den Punkten C oder D
- 6) Es ist eine Lage der Anlenkpunkte A und B bis zu 150 mm hinter der Hinterradmitte und bis zu 50 mm vor der Hinterradmitte zulässig
- 7) Wahre Länge
- 8) Hierbei sind die gewählten Konstruktionsmasse für i und g einzusetzen
- 9) Bei einer Tiefstellung der Kupplungspunkte F und G von 180 mm über der Traktorstandfläche
- 10) Wird durch entsprechende Bemessung des Hubes oder durch entsprechende Verstellung der Hubstangenlängen oder durch beide Massnahmen erreicht
- 11) Das Richtmass 180 mm gilt bei mittlerer Einstellung der Hubstangenlängen. Jede Hubstange muss soweit verkürzt oder verlängert werden können, dass die Kupplungspunkte F und G der unteren Lenker von der Tiefstellung 180 mm über der Traktorstandfläche unabhängig voneinander stufenlos um mindestens 100 mm nach oben und unten eingestellt werden können.
- 12) Bewegungsfreiheit des oberen Lenkers nach oben als Mindestmass am Traktor und als Höchstmass für das Gerät
- 13) Anschlussmass für das Gerät
- 14) Vom Gerätehersteller zu bestimmen
- 15) Die Lochabstände 52 mm und 63 mm sind anzuwenden, wenn aussenliegende seitliche Lenkerverstrebungen vorhanden sind.

## Hydraulischer Aufzug des Mähbalkens

Der Messerbalken, der seitlich zwischen Vorder- und Hinterrad angebracht ist, soll durch einen hydraulischen Hubzylinder unabhängig von der Hebevorrichtung für die Dreipunktaufhängung bedienbar sein.

## Hydraulische Raddruckverstärkung

Die hydraulische Raddruckverstärkung (RDV, auch Antischlupf, Transfer, Contraslupf usw. genannt) ist ein Hilfsmittel, um über kürzere oder längere Zeit bei schwierigen Bodenverhältnissen einen Teil des Pflugesgewichtes samt Erdbalken und Vertikalkomponente des Zugwiderstandes auf die Hinterräder des Traktors zu übertragen. Dadurch wird das Zugvermögen eines Traktors gesteigert und der Schlupf und damit die Gefahr von Bodenschäden vermindert, gleichzeitig aber auch sein Vordergewicht verringert.

Die hydraulische Raddruckverstärkung kann in den wenigsten Fällen dauernd ohne Schaden benützt werden, so dass sie nur stellenweise und bei schwierigen Bodenverhältnissen eingesetzt werden kann.

## Regelhydraulik

Mit der Regelhydraulik wird auf einigermaßen ausgeglichenen Böden eine selbsttätige Regelung der Arbeitstiefe von Bodenbearbeitungsgeräten angestrebt und damit eine Entlastung des Traktorführers von Reguliertätigkeiten erreicht. Zugleich erfolgt eine automatische Raddruckverstärkung dauernd, im Gegensatz zu den oben beschriebenen hydraulischen Raddruckverstärkungen. Durch den steten Gebrauch dieser mit der Regelhydraulik kombinierten Raddruckverstärkung resultieren, nebst einem geringeren Schlupf, eine grössere Flächenleistung und kleinerer Treibstoffverbrauch.

Prinzipiell lassen sich zwei Regelungsarten unterscheiden:

- Die Regelung auf Zug (drawing). Auf Zug wird auf ebenem und welligem Gelände geregelt.
- Die Regelung auf Lage (position). Sie kommt zur Anwendung, wenn auf demselben Acker verschiedene Bodenverhältnisse (leichter - schwerer Boden) anzutreffen sind.

Daneben gibt es auch Mischregelungen. Dabei kann beispielsweise mit einem Wahlhebel 30 % Lageregelung und 70 % Zugregelung eingestellt werden. Bei andern Ausführungen ist die Lageregelung der Zugregelung übergeordnet, d. h. erst bei einer gewissen Abweichung der Furchentiefe tritt die Lageregelung in Tätigkeit.

Die Regelung erfolgt meistens durch den oberen, seltener durch die unteren Lenker der Dreipunktaufhängung. Durch mechanische oder hydraulische Impulsgeber wird ein Steuerventil betätigt. Dieses stellt entweder die gleichbleibende Lage des Pfluges zum Traktor her (Lageregelung) oder sie verändert in kleinen Grenzen (bei gleichmässigem Boden) die Furchentiefe, damit die Zugkraft konstant bleibt (Regelung auf Zug).

Ein weiteres System der Regelung ist die Lageregelung mit Hilfe eines Tastfühlers oder Tastrades.

Alles in allem betrachtet, bilden die Regelsysteme für den Laien eine recht komplizierte Materie. Für die richtige Nutzanwendung irgend eines Systems ist es jedenfalls ausserordentlich wichtig, dass der Traktorführer eingehend über das Funktionieren und die richtige Bedienung der Regelhydraulik instruiert wird.

(Fortsetzung folgt)

**Fortschrittliche Landwirte treten dem IMA als Förderer bei und werden von diesem durch kostenlose Zustellung aller Prüf- und Untersuchungsberichte auf dem laufenden gehalten. — Jahresbeitrag Fr. 15.—**