

### 3. Einsatz der Hydraulik-Elemente

#### 3.1. Allgemein

Stimmen die Hydraulikanlagen des Traktors und der Landmaschine bei der Kopplung in ihren energetischen Kennziffern nicht überein, so kommt auch eine konzeptionell noch so gute Auslegung und Ausrüstung sowohl des Traktors als auch der Landmaschine nicht zur Geltung und ist deshalb unökonomisch. Im Gegenteil, es kommt häufig zu „Kompromiß-Nachrüstungen“ oder „Stilllegungen“ von Baugruppen, um die aus der Nicht-Übereinstimmung beider Anlagen entstandenen Unzulänglichkeiten auszugleichen.

#### 3.2. Festlegung von Grundparametern

Ausgehend von den Forderungen nach 1.2.2.1 (Teil I) sowie nach 2.2.2 und 2.2.3 wurde in 2.3 (Teil II) zusammenfassend auf die national und international notwendige konkrete Abstimmung der hydraulischen und der Anschlußparameter hingewiesen. Diese Abstimmung der Koppelungsmöglichkeit von Traktoren und Landmaschinen aus der Produktion der verschiedenen Länder des RGW bildet die wichtigste Voraussetzung für eine weitgehende Kooperation und Spezialisierung der Produktion der Ratsländer und der Rationalisierung der Produktion in den einzelnen Ratsländern.

##### 3.2.1. Vereinbarungen im RGW

Aus vorgenannten Gründen hatte die XII. Ratstagung die Ständige Kommission Maschinenbau (SKM) beauftragt, Empfehlungen zur „Vereinheitlichung der Parameter der Anschlußteile des Anbausystems und des Antriebes von Traktoren und Landmaschinen“ zu erarbeiten. Die vereinbarten Parameter sind in der entsprechenden RGW-Empfehlung (1963) enthalten.

In der Folgezeit wurden noch die Empfehlungen „Hydraulische Kupplungen mit und ohne Abreißsicherung“ (Typ, wichtigste Hauptabmessungen und technische Forderungen) — 1964 — und „Stelle und Art der Befestigung der Schnellkupplungen am Traktor und an der Landmaschine“ (Schlauchkupplungen, d. A.) — 1966 — erarbeitet und bestätigt.

Folgende Grundparameter wurden u. a. vereinbart:

##### — Förderströme

Zugkraftklasse bis 0,6 Mp:  $Q_P = 16$  bis 25 l/min  
 > 0,6 bis 1,0 Mp:  $Q_P = 40$  bis 50 l/min  
 > 1,0 bis 2,0 Mp:  $Q_P = 45$  bis 55 l/min

##### — Drücke

Arbeitsdruck  $p_{\text{Arb}} = 100$  kp/cm<sup>2</sup>  
 am Druckbegrenzungsventil eingestellter Druck  $p_{\text{max}} = 130 + 5$  kp/cm<sup>2</sup>.

##### — Nennweite

Auf Grund des intermittierend benötigten Förderstroms für die Dauer von 1 bis 2 s wird die Nennweite 12 mm für ausreichend betrachtet.

##### — „freie“ Arbeitszylinder

Hub = 200 mm  
 Kolben-Dmr. = 50, (55) 63, (75) 80, 90, 100 mm  
 Einbaumaß bei eingezogener Kolbenstange = 515 + 3 mm  
 Befestigungsart: Gabel beiderseitig  
 Bohrungs-Dmr. für Befestigungsbolzen = 25 mm

\* Institut für Landmaschinen- und Traktorenbau Leipzig (Direktor: Dr.-Ing. H. REICHEL).

1 Teil I s. II. 1/1967, S. 36, Teil II s. II. 2/1967, S. 86.

##### — Wegeventile

Anzahl der Steuereinheiten = 1 bis 6  
 max. Durchlaßfähigkeit = 40 bis 75 l/min

##### — Schlauchkupplungen (Schnellkupplungen)

(können mit und ohne Abreißsicherung hergestellt werden).  
 zul. Druckverlust = 3 kp/cm<sup>2</sup> bei einem Durchfluß von 50 l/min und einer Viskosität von 40 cSt

Nennweite = Nennweite der damit verbundenen Schläuche = 12 mm

##### 3.2.2. Festlegungen im westlichen Ausland

Nach vorliegenden Informationen bestehen innerhalb der ISO seit 1964 Bestrebungen zur Einführung „freier“ Arbeitszylinder in Standardausführung (Vorschlag auf der Basis des amerikanischen ASAE-Standards).

Der Zweck dieses Standards ist (nach ASAE), „gemeinsame Anbau- und Freiraummaße aufzustellen für hydraulische Fernsteuerzylinder“ und „um das Auswechseln des Hydraulikzylinders von einem Gerät zum anderen zu erleichtern und die Möglichkeit des Eintretens von Schmutz oder anderen Fremdkörpern in das Hydrauliksystem zu verringern“.

Die wichtigsten Parameter dieses Standards sind:

Hub = 200 mm für Traktoren mit einer Zugkraft bis 3,0 Mp  
 Einbaumaß bei eingezogener Kolbenstange = 515 + 3 mm  
 Befestigungsart: Gabel beiderseitig

Bohrungs-Dmr. für Befestigungsbolzen = 25 mm

Hubzeit bei Nenndrehzahl ( $\cong$  Nennförderstrom der Pumpe) = 1,5 bis 2 s

Der Inhalt des zitierten Standards ist — soweit bekannt — u. a. auch in britischen, kanadischen, schwedischen und argentinischen Standards verankert.

Konkrete Festlegungen über Arbeitsdrücke und Pumpenförderströme sind nicht bekannt geworden.

Auch im Rahmen des Deutschen Normenausschusses (DIN) stand bereits 1960 die Hydraulik für Anhängergeräte und die Zuordnung von Hydraulikzylindern zu bestimmten Traktorgößen zur Diskussion, ebenso die Notwendigkeit, über die Festlegungen der ASAE-Norm hinaus ein bestimmtes Arbeitsvermögen der Hydraulik den einzelnen Traktoren-Leistungsklassen zuzuordnen.

Folgende Zuordnung wurde vorgeschlagen:

Motorleistung	Arbeitsvermögen	Hub des Zylinders des Traktors
bis 30 PS	600 kpm	200 mm
> 30 bis 45 PS	800 kpm	200 mm
> 45 bis 100 PS	1200 kpm	200 mm u. 400 mm

Eine weitere Norm für einen leichteren Zylinder, der sowohl für Anbau als auch für Anhängergeräte verwendbar sein soll, wurde für erforderlich erachtet.

##### 3.2.4. Grundparameter

In Auswertung von 3.2.1 bis 3.2.3 wurden für Traktoren und in der Koppelung mit ihnen arbeitende Landmaschinen der DDR folgende wichtigste Grundparameter festgestellt [1] [2] [3] und sollten angewendet werden:

##### Förderströme

Zugkraftklasse	bis 0,6 Mp	$Q_P = 25$ l/min
	0,9 Mp	$Q_P = 40$ l/min
	1,4 bis 2,0 Mp	$Q_P = 50$ l/min

### Drücke

$p_{Nenn} = 100 \text{ kp/cm}^2$  („äußerer Kreislauf“)

$p_{max} = 130 + 5 \text{ kp/cm}^2$  (Druckbegrenzungsventil)

### Nennweiten

Für Anschlüsse des „äußeren Kreislaufes“ = 12 mm (einschl. Schlauchkupplungen)

„freie“ Arbeitszylinder

Hub = 200 mm

Kolben-Dmr. = 50 und 80 mm

Als weiterer „leichter“ Zylinder (3.2.2) kann der Gerätezylinder des RS 09/GT 124 mit Kolben-Dmr. = 32 mm (jedoch mit 200 mm Hub) in Betracht gezogen werden, da diese Nenngröße auch zur Betätigung von Haspeln eingesetzt wird.

### Hubzeiten

Für „freie“ Arbeitszylinder und für Kraftheberzylinder wurden Hubzeiten  $t_{Hub} = 1$  bis 2 s angegeben, die wie folgt unterteilt werden können:

„freie“ Arbeitszylinder:  $t_{Hub} = 1,0$  bis 1,5 s

Kraftheber-Zylinder:  $t_{Hub} = 1,5$  bis 2 s

Wegeventile für Traktoren (0,9 und 1,4 bis 2,0 Mp)

1 Steuereinheit für Kraftheberkreis

2 Steuereinheiten für „äußeren Kreislauf“

### 3.3. Einsatzbereich und -umfang von Baugruppen

Durch nachfolgende Betrachtungen soll der Einsatzbereich und -umfang der wichtigsten Baugruppen nach 2.2.3.2. (Teil II) analysiert werden, weil diese als direktes Verbindungsglied zwischen Traktor- und Landmaschinenanlage bzw. als ausführendes Organ in der Landmaschinenanlage fungieren.

#### 3.3.1. Zuordnung zu Landmaschinen und Traktor-Zugkraftklassen

Im folgenden wird gezeigt, daß mit den Grundparametern nach 3.2.4 ein eng begrenztes Sortiment von Druckstromerzeugern (Pumpen) sowie von „freien“ Arbeitszylindern und eines „leichten“ Zylinders möglich ist und die nach 3.2.2 vorgeschlagenen Arbeitsvermögen zu verwirklichen sind.

Während die verfügbare Hydraulik-Leistung der Traktor-Anlagen für die Zugkraftklassen 0,6 bis 2,0 Mp aufgeführt sind, kann für den Einsatzbereich der „freien“ Arbeitszylinder die Zugkraftklasse 0,6 Mp entfallen, da nach [4] [5] die von Landmaschinen in der Koppelung mit Traktoren durchzuführenden Arbeiten in Zukunft ausschließlich von Traktoren der 0,9- und 1,4- bis 2,0-Mp-Zugkraftklasse ausgeführt werden.

#### 3.3.2. Hydraulik-Leistung der Traktor-Zugkraftklassen

Aus den Grundparametern nach 3.2.4 ergeben sich die in Tafel 1 zusammengestellten Werte der aus den Traktor-Hydraulik-Anlagen der Zugkraftklassen 0,6 bis 2,0 Mp verfügbaren Leistungen.

#### 3.3.3. „freie“ Arbeitszylinder als Verbraucher in den zugeordneten Landmaschinen

##### 3.3.3.1. Hubzeiten

Das dem Arbeitszylinder zuzuführende Ölvolumen, damit Kolben und Kolbenstange den Hub von 200 mm ausführen, beträgt:

$$V = F_k \cdot s_{Hub}$$

Um den Förderstrom der Traktorpumpe  $Q_P$  in die Rechnung einzubeziehen, wird die Gleichung durch die Zeit  $t_{Hub}$  dividiert:

$$\frac{V}{t_{Hub}} = F_k \cdot \frac{s_{Hub} \cdot 60}{t_{Hub} \cdot 10^3} = Q_P$$

Darin sind

$V$  vom Arbeitszylinder aufgenommenes Ölvolumen in  $\text{cm}^3$   
 $F_k$  Kolbenfläche (volle) in  $\text{cm}^2$

Tafel 1. Leistungswerte von Traktor-Hydraulik-Anlagen

Zugkraft- klasse [Mp]	Förder- strom $Q_P$ [l/min]	Druck $p_{Arb}$ $p_{Nenn}$ [kp/cm <sup>2</sup> ]	$p_{max}$ [kp/cm <sup>2</sup> ]	Leistung $N_{hy}$	
				$N_{hy-Nenn}$ [PS]	$N_{hy-max}$ [PS]
bis 0,6	25			6 (5,6)	7,2
0,6 bis 0,9	40	100	130	9 (8,9)	11,6
1,0 bis 2,0	50			12 (11,2)	14,4

$s_{Hub}$  Kolbenhub = 20 cm

$t_{Hub}$  Hubzeit in s

$Q_P$  Förderstrom der Pumpe in l/min

Die Hubzeit ergibt sich zu:

$$t_{Hub} = \frac{F_k \cdot s_{Hub}}{Q_P} = \frac{F_k \cdot 20 \cdot 60}{Q_P \cdot 10^3} = 1,2 \cdot \frac{F_k}{Q_P}$$

Werden die wirksamen Kolbenflächen der genannten 3 Arbeitszylinder-Nenngrößen 32, 50 und 80 eingesetzt, ergeben sich die entsprechenden Hubzeiten.

$F_{k\ 32} \approx 8 \text{ cm}^2$ ,  $F_{k\ 50} \approx 20 \text{ cm}^2$ ,  $F_{k\ 80} \approx 50 \text{ cm}^2$

$$t_{Hub\ 32} = \frac{9,6}{Q_P}; \quad t_{Hub\ 50} = \frac{24}{Q_P}; \quad t_{Hub\ 80} = \frac{60}{Q_P}$$

##### 3.3.3.2. Kolbenkräfte und Arbeitsvermögen

Die Kolbenkraft ergibt sich zu:

$$P_k = F_k \cdot p$$

Darin sind:  $P_k$  Kolbenkraft in kp

$p$  Druck in  $\text{kp/cm}^2$

Die Kolbenkräfte verhalten sich dementsprechend zu den Kolbenflächen wie folgt:

$$P_{k\ 80} : P_{k\ 50} : P_{k\ 32} = F_{k\ 80} : F_{k\ 50} : F_{k\ 32}$$

Der Flächenfaktor  $\varphi_F$  errechnet sich aus den Verhältnissen

$$\frac{F_{k\ 80}}{F_{k\ 50}} = \frac{50}{20} = 2,5 \quad \text{und} \quad \frac{F_{k\ 50}}{F_{k\ 32}} = \frac{20}{8} = 2,5$$

$$F_{k\ 80} = \varphi_F \cdot F_{k\ 50} = \varphi_F^2 \cdot F_{k\ 32}$$

Die Kolbenkräfte ergeben sich analog zu

$$P_{k\ 80} = \varphi_F \cdot P_{k\ 50} = \varphi_F^2 \cdot P_{k\ 32}$$

Bei  $p = 100 \text{ kp/cm}^2$  betragen die Kolbenkräfte:

$$P_{k\ 80} = 50 \cdot 100 = 5000 \text{ kp}$$

$$P_{k\ 50} = 20 \cdot 100 = 2000 \text{ kp}$$

$$P_{k\ 32} = 8 \cdot 100 = 800 \text{ kp}$$

Das Arbeitsvermögen ergibt sich zu:

$$A_k = F_k \cdot p \cdot s_{Hub}$$

Darin sind:  $A_k$  Arbeitsvermögen in kpm

$s_{Hub}$  Kolbenhub = 0,2 m

Werden wieder die Kolbenflächen eingetragen, verhalten sich die Arbeitsvermögen untereinander wie folgend:

$$A_{k\ 80} : A_{k\ 50} : A_{k\ 32} = F_{k\ 80} : F_{k\ 50} : F_{k\ 32}$$

$$A_{k\ 80} = \varphi_F \cdot A_{k\ 50} = \varphi_F^2 \cdot A_{k\ 32}$$

Bei  $p = 100 \text{ kp/cm}^2$  betragen die Arbeitsvermögen:

$$A_{k\ 80} = 10 \cdot 100 = 1000 \text{ kpm}$$

$$A_{k\ 50} = 4 \cdot 100 = 400 \text{ kpm}$$

$$A_{k\ 32} = 1,6 \cdot 100 = 160 \text{ kpm}$$

##### 3.3.3.3. Zusammenfassung

Aus Bild 1 ist zu ersehen, daß bereits mit der Nenngröße 80 die beiden vorgeschlagenen Arbeitsvermögen von 800 und 1200 kpm erreicht werden, und zwar bei 80 bzw. 120  $\text{kp/cm}^2$ , wobei natürlich der Zwischenbereich beliebig überstrichen werden kann.

Damit reicht die Nenngröße 80 für die Zugkraftklassen 0,9 bis 2,0 Mp bei Hubzeiten von 1,5 s ( $Q_P\ 0,9$ ) und 1,2 s ( $Q_P\ 1,4$  bis 2,0) aus.

Mit der leichteren Nenngröße 50 werden bei einem kurzfristig möglichen Druck von 150 kp/cm<sup>2</sup> die 600 kpm und bei 100 kp/cm<sup>2</sup> immerhin noch 400 kpm erreicht bei Hubzeiten von 0,5 bis 0,6 s. Dazu ist noch zu bemerken, daß sich diese Nenngröße besonders gut eignet für eine Anzahl von Feinsteuern in Verbindung mit dem kleineren Regelstrom der Traktoranlage und für symmetrischen Seitenanbau von Geräten und Landmaschinen am Traktor bzw. 2 Zylindern in einer Landmaschine, wobei dann bei gleichzeitiger Belastung dieser Arbeitszylinder wiederum Hubzeiten von 1,0 ( $Q_P$  1,1 bis 2,0) bis 1,2 ( $Q_P$  0,9) zustande kommen. Die Nenngröße 32 — als „leichter“ Arbeitszylinder — benötigt für einfache Hubbewegungen bei einer Hubzeit von 1 s (wie in Bild 1 eingezeichnet) einen Förderstrom von  $\approx 10$  l/min.

In 1.2.2.2 (Teil I) war gefordert worden, daß der Förderstrom für den Kraftheber-Regelkreis wahlweise für Feinsteuern von Landmaschinen benutzbar sein soll. Damit ergibt sich, daß dieser Förderstrom für den Kraftheber-Regelkreis 10 bis 12 l/min betragen sollte.

Auf der  $Q_P$ -Koordinate in Bild 1 wurden die Werte bis 60 l/min — wobei die Arbeitszylinder-Nenngröße 80 noch eine Hubzeit von 1 s aufweist — eingetragen. Wenn einer Zugkraftklasse von  $> 2$  bis  $\approx 5$  Mp ein Nenn-Förderstrom von 60 l/min zugeordnet wird, ist die Arbeitszylinder-Nenngröße 80 auch noch für diesen Bereich einsetzbar. Für die Arbeit mit schweren Geräten, die eine tiefe Bodenbearbeitung notwendig machen — z. B. Tiefpflüge — sollte der Kolbenhub auf 400 mm erhöht werden.

Die gleiche Verdoppelung des Kolbenhubes kann man auch bei der Nenngröße 32 vornehmen und diesen Arbeitszylinder bei einem Förderstrom von 25 l/min für Haspel-Betätigungen verwenden.

Die unterschiedlichen Förderströme — 40 bis 60 l/min — lassen sich bei einheitlicher Pumpe durch verschiedene Antriebsdrehzahlen erzeugen, wobei die Nenn-Drehzahl bei  $Q_P = 50$  l/min liegen sollte. Diese Pumpe könnte dadurch auch für Schwenklader eingesetzt werden.

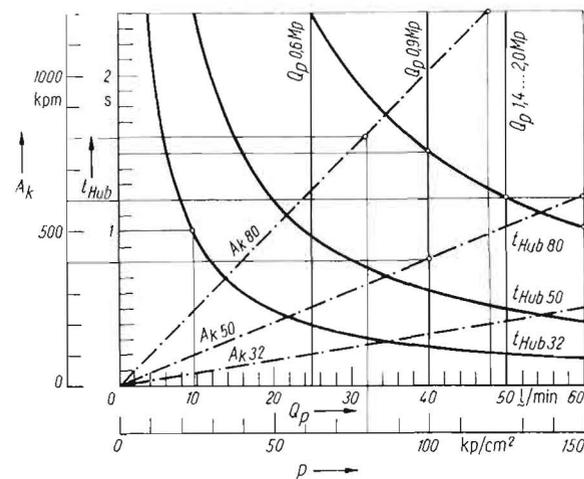


Bild 1. Hubzeiten und Arbeitsvermögen in Abhängigkeit von Förderstrom der Pumpe und Druck, die 3 Arbeitszylinder-Nenngrößen sind als Parameter eingetragen

Zusammenfassend enthält Tafel 2 die Zuordnung der Nennförderströme und Arbeitszylinder-Nenngrößen.

Anhand einiger konkreter Beispiele wird in Tafel 3 die Zuordnung der Arbeitszylinder-Nenngrößen 50 und 80 zur Landmaschine und Zugkraftklasse gezeigt.

### 3.3.4. Schlauchkupplungen für Traktoren, Landmaschinen und Anhänger

3.3.4.1. Im Gegensatz zu den — auf Grund von 1961 gestellten Forderungen — entwickelten und im III. Quartal 1962 in

Tafel 2. Nennförderströme und Arbeitszylinder-Nenngrößen

Traktor-zugkraftklasse [Mp]	Förderstrom $Q_P$ [l/min]	Arbeitszylinder Nenngröße	Bemerkungen
0,9	40 ( $\approx 10$ )	1×80 (50)	symm. Anbau am Traktor oder 2 Zyl. je Maschine „Feinsteuerung“
		2×50	
1,4 ... 2,0	50 ( $\approx 10$ )	1×50 1×32	symm. Anbau am Traktor oder 2 Zyl. je Maschine „Feinsteuerung“
		2×50	
2,0 ... 5,0	60	1×80 2×80 2×50	evtl. 400 mm Hub je nach Gerät

Serienproduktion gegangenen „Schlauchkupplungen mit Abreißsicherung“ nach TGL 10972 zeigte sich in den folgenden Jahren, daß der Anteil der Pflüge mit Federzugkopf — wozu die unter Druck kuppelbare Schlauchkupplung mit Abreißsicherung benötigt wird — nur  $\approx 20\%$  beträgt.

Außerdem zeigt sich die Tendenz, Pflüge gegen plötzlich auftretende überhöhte Bodenwiderstände mit einer für jedes Pflugschar einzeln wirkenden automatischen „Steinsicherung“ auszurüsten.

Infolge dieser Entwicklungstendenz werden spezielle „Abreißkupplungen“ überflüssig, so daß mit einer einfacheren und billigeren Steckkupplung (als Schnellkupplung) auszukommen ist.

Wie in 3.2.1 und 3.2.4 aufgeführt, existieren bereits Vereinbarungen und konkrete Festlegungen im RGW. Beim derzeitigen Stand der Vereinbarungen wird durch Gewährleistung der in 3.2.1 genannten technischen Parameter bei den Kupplungen der jeweiligen Länder und des „Anordnungsbereiches“ der Kupplungen an Traktoren, Landmaschinen sowie Anhänger die Koppelbarkeit zwischen den genannten Maschinen herbeigeführt.

Die baldige Bereitstellung einer einheitlichen Schlauch-Schnellkupplung im Rahmen des RGW — die dem modernsten Stand der Technik entspricht und die funktionellen und landtechnischen Forderungen erfüllt — ist nach 3.2 notwendig.

### 3.3.4.2. Konstruktive Ausführung

Um die Ausrüstung der Traktoren, Landmaschinen und Anhänger in der Übergangsperiode bis zum Zeitpunkt der Ver-

Tafel 3. Zuordnung der Arbeitszylinder-Nenngrößen 50 und 80

Landmaschinen	Arbeitszylinder-Nenngröße		Traktor-Zugkraftklasse Mp
	50	80	
Anhängebeetpflug B 187	×	×	1,4 ... 2,0
Aufsattelbeetpflug B 200	×	×	1,4 ... 2,0
Anhängedoppelscheibenege B 355	×	×	1,4 ... 2,0
Anhängekombinator B 806/B 812	×	×	0,9 ... 1,4
Kartoffellegemaschine 4-Saß P-62,5	×	×	1,4
4reihig (Entwickl.)	×	×	
Mähhäckster E 066/E 067	×	×	1,4
— Schneidwerk	×	×	1,4
Schlegelhäckster E 069/E 087	×	×	
Mähler (Entwickl.)	×	×	0,9 ... 1,4
— Schneidwerk	×	×	... 0,9
Radrehwender E 247/E 249	×	×	
Rübenköpflader E 732	×	×	0,9
— Ausheben der Werkzeuge	×	×	
— Feinsteuerung	×	×	
Rübenrodeler E 765	×	×	
— Ausheben der Werkzeuge	×	×	
— Feinsteuerung	×	×	0,9
Hochedrucksammelpresse K 442	×	×	
— Ballenwerfer verstellen	×	×	1,4
Kartoffelsammelroder E 665/E 675/1	×	×	
— Ausheben	×	×	
— Förderbandverstellung	×	×	0,9 ... 1,4
Kartoffelverladeroder E 600	×	×	
— Ausheben	×	×	0,9
— Hanglenkung	×	×	
Heckanbau-Vielfachgerät P 433	×	×	
— Feinsteuerung	×	×	0,9
Kopplungswagen T 890	×	×	
— Ausheben	×	×	0,9 ... 1,4
— Feinsteuerung	×	×	

einheitlich der konstruktiven Ausführung abzusichern, wurden Abstimmungen zwischen dem Landmaschinen- und Traktorenbau, der Landtechnischen Instandsetzung und der Hydraulik-Industrie durchgeführt.

Dadurch wird die Erfüllung der Forderungen, die sich aus dem bisherigen Einsatz der „Abreibkupplungen“ nach TGL 10972 und dem Neueinsatz von Steckkupplungen ergeben — wobei die Forderungen nach 1.2.2.1 (Teil I) hinsichtlich der Wechselnutzung zu beachten sind — ermöglicht. Für die Festhälfte der neuen Steckkupplung ist noch ein Befestigungsflansch mit gleichen Anschluß-Abmessungen bereitzustellen, damit die Festhälfte der bisherigen „Abreibkupplung“ nach TGL 10972 bei Bedarf durch die Festhälfte der neuen Steckkupplung ersetzt werden kann (Bild 2).

#### Literatur

- [1] HASSLAUER, G.: Forschungsbericht „Untersuchungen zur Anordnung und Anwendung von einheitlichen Hydraulikelementen für Traktoren und Landmaschinen“. 1966, Institut für Landmaschinen- und Traktorenbau, Leipzig
- [2] KUCZEWSKI, J.: Analyse der Anwendungsmöglichkeiten für das äußere Hydrauliksystem des Ackertraktors. Maszyzny i Ciagniki Rolnicze (1966) H. 2, S. 34 bis 39
- [3] HASSLAUER, G.: Abschlußbericht „Stelle und Art der Befestigung der Hydraulikkupplungen am Traktor und an der Landmaschine (Kopplung der Hydraulikanlagen Traktor—Landmaschine)“ 1966, Institut für Landmaschinen- und Traktorenbau, Leipzig

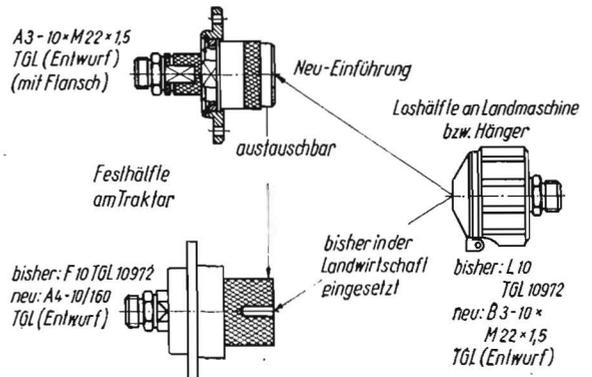


Bild 2. Kuppelbarkeit der Loshälften mit Festhälften der eingeführten „Abreibkupplungen“ nach TGL 10 972 und der neu einzuführenden „Schnellkupplungen“ sowie Austauschbarkeit der Festhälften untereinander

- [4] CRÜSSMANN, L.: Zugkraft- und Leistungsbedarf für die einzelnen Arbeitsgänge der wichtigsten Maschinensysteme. Landt. Informationen (1966) H. 11, S. 209 bis 216
- [5] THURM, R.: Der Einfluß der Ausnutzung von Traktoren und Landmaschinen auf die Kosten und den Maschinenbedarf. Deutsche Agrartechnik (1967) H. 1, S. 20 bis 25 (Fortsetzung folgt im nächsten Heft)

A 6762

## Tiefenhaltung und ökonomischer Nutzen bei Anwendung der Regelhydraulik an Traktoren (Teil IV)<sup>1</sup>

Ing. W. PFLÜGER\*

### 4. Ökonomische Vergleichsuntersuchungen

#### 4.1. Zielstellung

In der Literatur wird von mehreren Autoren die Meinung vertreten, daß die Anwendung der Regelhydraulik ohne nähere Betrachtung des Regelprinzips schon allein wegen des erreichbaren ökonomischen Nutzens vollauf gerechtfertigt sei [13] [21] [22]. Um die Gültigkeit dieser Ansicht zu prüfen und durch Gewinnung konkreter Werte eine Einschätzung über die Vertretbarkeit des Mehrpreises, der durch die Ausrüstung eines Traktors mit einer Regelhydraulikanlage zwangsläufig entsteht, vornehmen zu können, wurde die Durchführung dieser Versuchsreihe beschlossen. Durch parallelen Einsatz der beiden Pflugführungssysteme Schwimmstellung und Regelhydraulik auf einem Feldstück sollten dabei durch Messung der Flächenleistung, des Schlupfes und des Kraftstoffverbrauchs die bestehenden einsatzökonomischen Unterschiede ermittelt werden.

#### 4.2. Versuchsdurchführung

Als parallel zur Schwimmstellung einzusetzendes Regelsystem wurde die Tastregelung als dasjenige Prinzip ausgewählt, das sich aus der vorhergehenden Vergleichsuntersuchung der Regelsysteme als das beste erwiesen hatte. Da der zur Verfügung stehende Versuchstraktor (50 PS) neben den Systemen Tastregelung und Schwimmstellung auch noch mit einer Antischlupfeinrichtung ausgerüstet war, konnten diese drei Einstellungsarten günstigerweise mit ein und demselben Traktor gefahren und untereinander verglichen werden.

Um die Abhängigkeit des Einflusses der Regelhydraulik vom spezifischen Bodenwiderstand festzustellen, erfolgten die Versuche auf leichtem, mittlerem und schwerem Boden.

Je nach Bodenart konnte hierbei zwei- oder dreifurchig gearbeitet werden. Da mit der gleichen jeweils möglichen Scharanzahl an dem betreffenden Einsatzort alle „Regelsysteme“ erprobt wurden, ist eine relative Vergleichsmöglichkeit gegeben.

An jedem Einsatzort kam jedes System der Pflugführung am gleichen Tage (annähernd gleiche Einsatzbedingungen!) eine vorher festgelegte Zeit hindurch zum Einsatz, wobei der Motor immer mit voller Auslastung gefahren wurde.

Hierbei wurden gemessen:

- Mittlere Arbeitstiefe (Stichprobe mit Metermaß alle 20 m)
- Mittlere Arbeitsbreite
- Verbrauchter Kraftstoff je „Regelart“ (Auslitern)
- Grundzeit  $T_1$
- Hilfszeit  $T_2$
- Mittlere Arbeitsgeschwindigkeit
- Schlupf je „Regelart“
- Am Ende des jeweiligen Versuchsabschnittes: Gepflügte Fläche je „Regelart“

Die Ergebnisse aus den Messungen und den daraus abgeleiteten Berechnungen enthält Tafel 3.

#### 4.3. Auswertung der ökonomischen Vergleichsuntersuchung

##### 4.3.1. Bemerkung zur Versuchsaussage:

Die aus Tafel 3 für die Versuche auf leichtem Boden erkennbaren Vorteile des „Antischlupfes“ gegenüber der Tastregelung sind auf unterschiedliche Einsatzbedingungen zurückzuführen und stellen keine absolut gültige Aussage dar:

\* Institut für Landmaschinen- und Traktorenbau Leipzig (Direktor: Dr.-Ing. H. REICHEL)

<sup>1</sup> Teil I s. H. 1/1967, S. 37; Teil II s. H. 2/1967, S. 87; Teil III s. H. 3/1967, S. 139