

Pfeiles (48) langsam um und kann während des Umlaufes mit den Stecklingen (4) besetzt werden.

Die Druckscheiben (18; 19) sind an ihrem Umfang ebenfalls mit dickem Schaumgummi oder Schaumkunststoff besetzt. An ihrer Zusammendrückstelle (49), die sich unter der Peripherie der Zuführscheibe (16) befindet, laufen die auf den zugewandten Seiten mit Klebestoff belegten Klebebänder (2; 5) zusammen, die von den Scheiben (20; 21) kommen und zwischen sich die Pflanzenstecklinge aufnehmen. Zum Herausdrücken der Pflanzenstecklinge (4) auf den Kerben (46; 47) ist ein gebogener Abstreifer (50) vorgesehen, der an einer senkrechten Säule (51) befestigt ist und federnd gegen die Stecklinge drückt. Die Scheiben (18; 19; 20; 21) laufen auf ihren Achsen (52; 53; 54; 55) frei um, und ihre Achsen sind in einer Platte (56) befestigt, die in U-Profilen (57) des Unterbaus (17) verschiebbar ist, so daß die Scheiben zum Neubelegen mit Klebebandspulen unter der Zuführscheibe (16) hervorgezogen und die Druckscheiben (18; 19) mit ihrer Druckstelle (49) in geeignete Lage unter die Peripherie der Zuführscheibe (16) zurückgeschoben werden können.

Hinter der Zusammendrückstelle (49) ist am Tisch (23) eine aus Stäben (58) gebildete, verwundene Fläche angeordnet, welche die bei der Andruckstelle (49) senkrecht stehenden Pflanzen in waagerechte Lage umlenkt und dabei das Doppelband (2; 5) mit verwindet.

Auf der Welle (27) ist unterhalb des Tisches (23) eine Förderscheibe befestigt, die im wiedergegebenen Bild nicht sichtbar ist. Sie greift durch einen Schlitz (60) des Tisches hindurch und erfaßt das Band (2; 5) von unten. Eine zweite Förderscheibe (61) ist oberhalb der

ersten Förderscheibe auf einer Achse (62) frei drehbar gelagert, die auf einem auf der Welle (28) gelagerten Hebel (63) sitzt, der durch eine verstellbare Feder (64) nach unten gedrückt ist, so daß das Band (2; 5) durch die beiden Förderscheiben mit gleichmäßiger Geschwindigkeit weiterbefördert beziehungsweise gegenüber dem Zug der Trommel (6) gebremst wird.

Am Auslaufende des Tisches (23) ist an einer Schwenkachse (65) zusammen mit einem Hebelarm (66) und einem darauf verschraubbaren Gegengewicht (67) ein zylindrisch gebogenes Leitblech (68) befestigt, das das Klebeband (2; 5) nebst Stecklingen unter geeignetem Druck auf die Trommel (6) drückt.

Zum Betrieb wird der Riemen (34) auf eine der Riemenscheiben (33) gelegt, um die Umlaufgeschwindigkeit der Zuführscheibe (16) entsprechend dem gewünschten Abstand der Stecklinge (4) auf dem Klebeband (2; 5) festzulegen. Die Stecklinge (4) werden dann fortlaufend in die Kerben (46; 47) eingeklemmt, gelangen beim Umlauf der Scheibe (16) zwischen die Klebebänder (2; 5) und werden durch den Abstreifer (50) aus den Kerben (46; 47) herausgedrückt und von den Klebebändern (2; 5) erfaßt. Zwischen den Scheiben (18; 19) werden die Klebebänder an der Stelle (49) zusammengedrückt und verklebt und dadurch die Stecklinge (4) zwischen den Bändern (2; 5) festgelegt. Auf der verwundenen Fläche (58) wird das Pflanzband aus der lotrechten in die waagerechte Lage gewendet, dann zwischen den Förderscheiben, von denen nur die obere (61) sichtbar ist, hindurchgeführt und schließlich auf die Trommel (6) aufgewickelt. Nach Füllung einer Trommel wird diese von der Welle (28) abgezogen und auf ein Pflanzgerät aufgesetzt.

Hans-Jürgen Köhler

Kupplungselemente für die Fernbedienung von Schlepperseilwinden

Für die Wein- und Ackerbaubetriebe mit Steillagen über 35% Gefälle wird die Seilwinde auch in Zukunft die einzige Zugkraftform für die Bodenbearbeitung bleiben. Da der Arbeitskräftebedarf bei den herkömmlichen Arbeitsverfahren mit Seilwinden relativ hoch ist, wünscht sich die Praxis schon lange wirtschaftliche Einmann-Seilzugverfahren. Um zu dem gewünschten Einmannseilzug zu kommen, wurden bisher in der Hauptsache zwei Wege eingeschlagen:

1. Ein Motorwindenaggregat wird direkt auf das Bodenbearbeitungsgerät oder auf einen Ein- oder Zweiachsschlepper gebaut. Beim Schlepper wird hierbei auf einen besonderen Motor verzichtet, die Winde über eine Zapfwelle vom Schleppermotor angetrieben. Während der Bergfahrt zieht sich die Winde mit dem Gerät oder Schlepper an dem bei der Talfahrt ausgelegten, am oberen Vorgewende verankerten Zugseil hoch.

Ein Mann kann hier die zu einer Einheit zusammengeschlossene „Hangelwinde“ mit Motor, Geräterahmen und Arbeitswerkzeugen übersehen und bedienen. Die Zugkraft der Hangelwinden ist begrenzt, weil sonst die Hangelwindengeräte zu schwer würden, was Steuerung und Aussetzen von Zeile zu Zeile unhandlich machte.

Wenn reine Hangelwindengeräte keinen Radantrieb haben, müssen sie zur Arbeitsstelle transportiert werden. Das begrenzt den Einsatz auf Betriebe mit mehreren Zugkräften.

2. Die zweite Lösung kann darin gesehen werden, daß die am Vorgewende stehende Seilwinde vom Arbeitsgerät aus fernbedient und damit der Mann an der Winde überflüssig wird. In der Regel reichen bei der Bodenbearbeitung zwei Kommandos „Winde ein“, „Winde frei“ aus. Eine von Hand bedienbare Bremse muß am Gerät angebaut sein. Für eine Fernbedienung gibt es verschiedene Möglichkeiten. So können Schaltimpulse, z. B. über Ultraschall [1; 2], Ultrakurzwellen (Funk) [3], Zugseil und Rückleitung über Boden [4], auf mechanische Weise oder mit getrennt ausgelegtem Steuerkabel zur Winde weitergeleitet werden [3].

Nach dem derzeitigen Stand der Technik kommt die Fernbedienung über ein getrennt ausgelegtes Steuerkabel am weitesten den

Forderungen der landwirtschaftlichen Praxis entgegen. Sie ist billig in der Anschaffung (etwa 150 DM), robust, für den Laien noch übersichtlich, und Reparaturen sind leicht vom Landwirt oder Dorfhandwerker durchführbar, da keine elektronischen Bauteile verwendet werden.

Anforderungen an Seilwindenkupplungen

Mit den Impulsen einer Fernbedienungsanlage können direkt nur Seilwinden mit Elektromotorantrieb ein- oder ausgeschaltet werden. Von Verbrennungsmotoren angetriebene Winden benötigen eine Kupplung zwischen Motor und Seilwindentrommel. Bei herkömmlicher Windenarbeit wird diese Kupplung noch von einer Bedienungsperson eingerückt und gelöst. Bei einer fernbedienten beziehungsweise ferngeschalteten Winde muß diese Tätigkeit der Bedienungsperson nun von einem Hilfsaggregat übernommen werden, welches je nach dem vom Geräteführer gegebenen Kommando die Kupplung einrückt oder löst. Dabei ist besonders darauf zu achten, daß die Kupplung weich einrückt und die Winde nicht schlagartig anziehen läßt.

Neben einer einfachen, sicher arbeitenden Fernbedienungsanlage ist somit eine fernschaltbare Kupplung zwischen Motor und Winde das wichtigste Bauteil einer fernbedienbaren Seilwinde. Bei der Auswahl solcher Kupplungen mußte mit darauf geachtet werden, daß diese auch leicht nachträglich in ältere Schlepperwinden eingebaut werden können und die Anschaffungskosten nebst Einbaukosten für den Landwirt in vertretbaren Grenzen bleiben. Das bisher Gesagte gilt praktisch nur für Schlepperwinden. Da der überwiegende Teil der eingesetzten Seilwinden Schlepperseilwinden sind, kann von der Behandlung der in früheren Arbeiten untersuchten Schaltungen von tragbaren Motorseilwinden abgesehen werden.

Legen wir einen Zugkraftbedarf von 1000 kg zugrunde und nehmen dabei die übliche Seilgeschwindigkeit von etwa 0,8 m/s an, muß die an der Antriebsseite der Winde einzubauende Kupplung maximal ein Drehmoment von 30 mkg bei $n = 540$ U/min ohne Schlupf übertragen. Die in den Weinbau-, Landwirtschafts- und Forstbetrieben eingesetzten Schlepper haben einheitlich 12 V

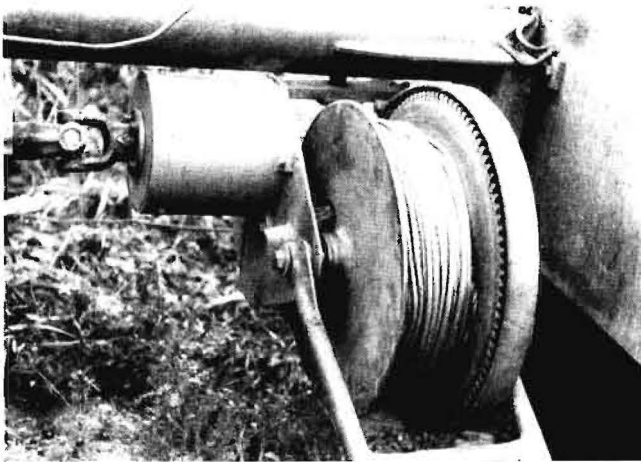


Bild 1: Staub- und tropfwassergeschützte Elektromagnetkupplung
Diese Kupplung ist nachträglich zwischen Gelenkwelle und Winde (Nachläuferwinde) eingebaut. Betriebsspannung 12 V, aus Schlepperbatterie

Gleichstrom als Schalt- und Arbeitsstrom für die Fernbedienungsanlage und Kupplungsaggregate zur Verfügung.

Außer dem elektrischen Strom könnte auch die teilweise in den Schleppern vorhandene Hydraulikanlage zum Schalten der Windenkupplung herangezogen werden. Dem elektrischen Strom ist jedoch vorerst der Vorzug zu geben, da er, wie schon erwähnt, in jedem Fall vorhanden ist und zudem die Bauelemente gegenüber Hydraulikteilen wesentlich billiger sind.

In den Arbeiten des „Ausschuß für Technik im Weinbau“ wurden aus diesen Gründen nur elektrisch-mechanisch wirkende Windenkupplungen untersucht¹⁾.

Elektromagnetkupplung

An einer serienmäßigen Nachläuferwinde wurde die Handkupplung zwischen Zapfwelle und Winde durch eine Elektromagnetlamellenkupplung ersetzt. Um der rauen landwirtschaftlichen Praxis zu entsprechen, wurde ein Kupplungstyp ausgewählt, bei dem die Stromzufuhr zur Magnetspule in der Lamellenkupplung ohne Schleifringe erfolgt. Die Kupplung ist außerdem staub- und tropfwassergeschützt gekapselt (Bild 1).

Das maximal bei Trockenlauf übertragbare Drehmoment dieser Kupplung ist 30 mkg, als Betriebsstrom genügt 12 V aus der Schlepperbatterie beziehungsweise Lichtmaschine. Leistungsaufnahme bei kalter Spule ist 60 W.

Führt man der Spule über ein ferngeschaltetes Relais (fern-geschaltet beispielsweise mit Funk, Ultraschall oder Steuerkabel) Strom zu, wird die Ankerscheibe von den Anzugspolen des Magnetskörpers angezogen und preßt dabei das Lamellenpaket zusammen. Damit wird die kraftschlüssige Verbindung zwischen der sich drehenden Zapfwelle und der Windentrommel hergestellt (Bild 2). Wird der Kupplung beim Einschalten der volle Strom zugeleitet, überträgt sie auch sofort das volle Drehmoment. Dadurch ist das Anfahren ruckartig, und das Arbeitsgerät wird aus dem Stand in kürzester Zeit auf die Seilgeschwindigkeit von rund 0,8 m/s beschleunigt. Besonders bei kurzen Distanzen von Winde zu Gerät empfindet die auf dem Gerät sitzende Bedienungsperson das ruckartige Anfahren als unangenehm. Ist das Zugseil vor dem Anfahren über etwa 30 m weit ausgezogen, wird der Ruck beim Anfahren von der Elastizität des Zugseiles ausreichend gedämpft.

Durch eine zusätzliche Stufenschaltung ist es möglich, der Kupplung im Anfang weniger Strom zur Verfügung zu stellen. Dabei rutscht sie anfänglich durch und kann nur einen Teil des erforderlichen Drehmoments übertragen. Dadurch wird das Anfahren weicher. Eine Schaltung mit drei Stufen hat in den Versuchen befriedigende Ergebnisse gebracht (Bild 3).

Diese Elektromagnetkupplung ist relativ leicht an bereits ausgelieferten Winden anzubauen, jedoch beträgt der Endpreis (Anschaffung und Montage) etwa 800—900 DM. Zu beachten

¹⁾ Im Auftrag des „Ausschuß für Technik im Weinbau“ (ATW) wurden mit Mitteln des Landes Rheinland-Pfalz über das „Kuratorium für Technik in der Landwirtschaft“ (KTL) fernbedienbare Seilwindenkupplungen entwickelt.

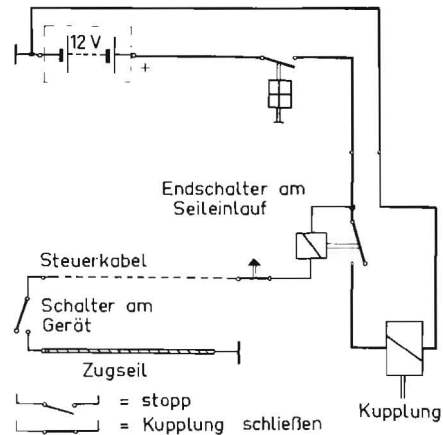


Bild 2: Schaltplan für Elektromagnetlamellenkupplung

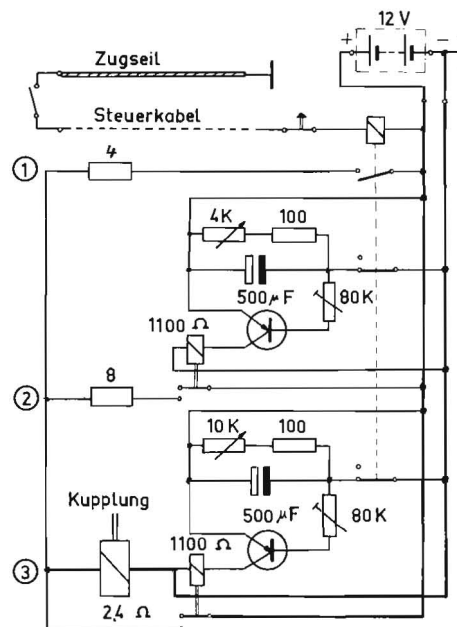


Bild 3: Schaltplan für Verzögerungsschaltung der Elektromagnetlamellenkupplung

Die Kupplung ist für ein maximales Drehmoment von 30 mkg gebaut. Hierbei hat die Erregerspule eine Leistungsaufnahme von 60 W. Durch Zwischenschalten von Vorwiderständen kann diese Leistungsaufnahme über eine besondere Verzögerungsschaltung stufenweise verändert werden. Während bei voller Leistung (3. Stufe) eine Stromstärke von 5 A fließt, wird in der ersten Stufe (beim Anfahren) durch einen Vorwiderstand von 4 Ohm die Stromstärke auf 1,87 A verringert. Die Leistungsaufnahme der Magnetspule verringert sich dadurch auf 8,7 W. In der 2. Stufe, die 3 s nach dem Einschalten wirksam wird, ist die Leistungsaufnahme 13 W. Nach weiteren 3 s wird in der 3. Stufe die volle Leistungsaufnahme von 60 W erreicht

ist hierbei, daß zu dem Preis für eine fernbedienbare Kupplung noch der Preis für die eigentliche Fernbedienungsanlage hinzukommt. Je nach der ausgewählten Möglichkeit muß man hierfür etwa 150 (bei ausgelegtem Steuerkabel) bis 800 DM (bei Ultraschall oder Funk) rechnen.

Lamellenkupplung mit Servoantrieb

An einer serienmäßigen Weinbergswinde mit eingebauter Lamellentrockenkupplung wurde der herkömmlich angebaute Handantrieb zum Schließen und Öffnen der Kupplung durch eine fernschaltbare Servoanlage ersetzt (Bild 4).

Die wichtigsten Bauteile dieser Servoanlage sind: Ein Elektroflachmotor für 12 V, der bei einer Leistungsaufnahme von etwa 200 W durch ein Überstromrelais im Endstadium (Kupplungsschließen) abgeschaltet wird. Ein Schneckengetriebe mit der Gesamtuntersetzung der Motordrehzahl 1:48, ein aufgesetztes Zahnrad auf der Schaltspindel für die Lamellenkupplung und ein Endschalter, der den Elektromotor nach dem Öffnen der Kupplung abschaltet. Die angeführten Teile sind sämtlich Großserienteile und damit sehr preisgünstig. Im Endpreis dürfte diese fern-



Bild 4: An eine Schlepperanbauseilwinde eingebaute Lamellenkupplung mit Servoantrieb
Betriebsspannung 12 V, aus Schlepperbatterie

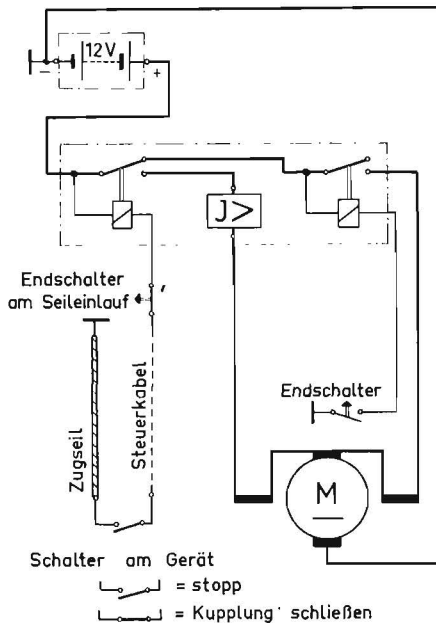


Bild 5: Schaltplan für Lamellenkupplung und Servomotor

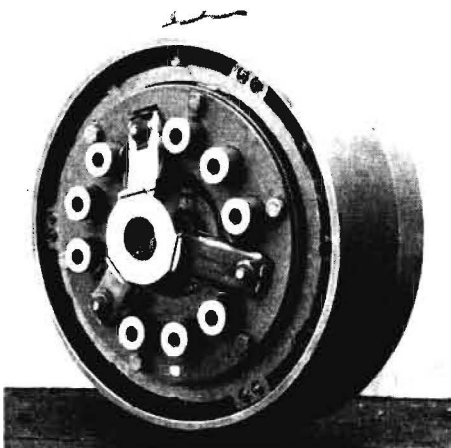


Bild 6: Fliehkraftkupplung, die anstelle der gewöhnlichen Fahrkupplung in den Schlepper eingebaut werden kann
Sie ist über den Stellmotor (s. Bild 7) fernzuschalten. Mit dieser Kupplung können alle zapfwellengetriebenen Seilwinden ohne Zusatzrichtung fernbedient werden

schaltbare Kupplung bei rund 180 DM liegen. Damit ist diese Kupplungsvorrichtung mit Abstand die billigste.

Die Arbeitsweise ist wie folgt: Bei dem Kommando „Winde ein“ wird dem eingebauten Elektromotor Strom für Rechtslauf zugeführt. Über die nachgeschalteten Teile (Getriebe, Zahnrad und Schaltspindel) wird die Lamellenkupplung langsam zusammengepreßt und damit ein ruckfreies Anfahren der Winde erreicht. Das bereits erwähnte Überstromrelais schaltet den Elektromotor ab, sobald die Kupplungsbeläge maximal zusammengepreßt worden sind. Bei der Schaltstellung „frei“ wird dem Elektromotor Strom für Linkslauf zugeführt und damit die Kupplung geöffnet. Das Abschalten des Elektromotors übernimmt der eingebaute Endschalter. Den Stromlauf zeigt Bild 5.

Von der Motordrehzahl abhängige Fliehkraftkupplung

Um zu dem gewünschten ruckfreien Anfahren zu kommen, wurde unter anderem auch an eine Fliehkraftkupplung gedacht, die abhängig von der Motordrehzahl, die Winde einschaltet beziehungsweise abschaltet. Als erstes war vorgesehen, eine Fliehkraftkupplung zwischen Zapfwelle und Winde einzubauen. Leider gab es für den gegebenen Drehzahlbereich der Zapfwelle (maximal 570 U/min) und das erforderliche Drehmoment keine Serienausführung. Selbst bei einer größeren Serie würde eine Fliehkraftkupplung für die oben angeführten Bedingungen nach Angabe der Industrie unverhältnismäßig teuer werden und zudem sehr groß ausfallen.

Aus diesen Gründen wurde eine Fliehkraftkupplung vorgesehen, die anstelle der normalen Fahrkupplung des Schleppers zwischen Motor und Getriebe eingebaut werden kann. Für die hier vorhandenen Drehzahlen gibt es bereits im Personenkraftwagen-Bau erprobte Serienausführungen (Bild 6).

Die Funktion dieser Kupplung ist folgende: Über eine Fernbedienungsanlage wird eine elektromotorische Feineinstellung der Einspritzpumpe geschaltet (Bild 7). Damit wird, je nach Schaltung „Winde ein“ oder „frei“ die Motordrehzahl erhöht oder vermindert. Mit größer werdender Motordrehzahl — beim Versuchsschlepper wurde bei einer Motorleerlaufdrehzahl von etwa 500 U/min der Einkuppelbeginn der Fliehkraftkupplung bei etwa 700 U/min festgelegt — kuppelt die Fliehkraftkupplung die nachgeschaltete Haupttriebewelle langsam ein. Dabei wird gleichzeitig die Windentrommel über die eingeschaltete Zapfwelle ruckfrei angefahren. Bei verminderter Drehzahl — Standlauf — ist die Kupplung gelöst, und die Windentrommel steht still.

Nachteilig ist zur Zeit noch das langsame Abfallen der Drehzahl bei dem Kommando „frei“ und der dadurch bedingte Nachlauf des Arbeitsgerätes. Durch Kombination der elektromotorischen Feineinstellung für die Einspritzpumpe mit einer für den Fahrbetrieb sowieso zweckmäßigen Servokupplung zum Schalten des Schleppergetriebes kann man aber ein schnelles Stoppen der Winde und damit des Gerätes erreichen. Beim Kommando „frei“ wird neben dem Stellmotor auch das Schaltventil der Servokupplung, das mit

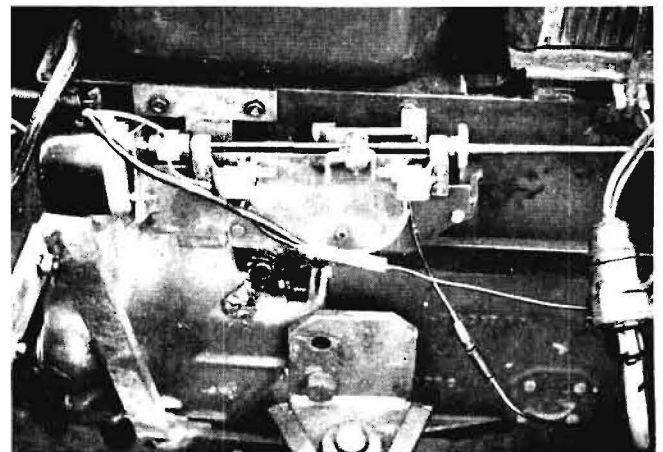


Bild 7: Fernschaltbarer Stellmotor mit Spindel und Endschaltern zur Feineinstellung der Einspritzpumpe (Drehzahländerung des Schlepper-motors)

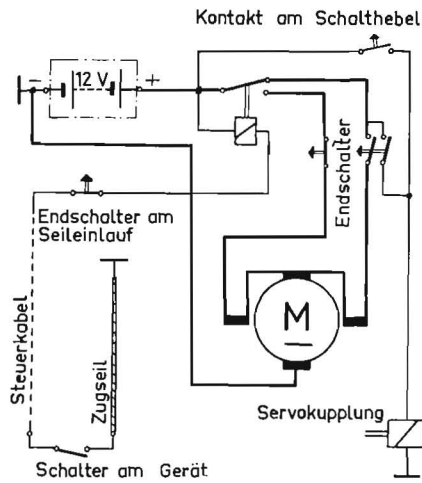


Bild 8: Schaltplan für Stellmotor zur Feineinstellung der Einspritzpumpe

Unterdruck arbeitet, erregt und die Servokupplung unterbricht sofort den Kraftfluß vom Motor zur Getriebehauptwelle. Dadurch wird gleichzeitig die Windentrommel und das Arbeitsgerät sofort abgestoppt. Ein Endschalter, betätigt vom nachlaufenden Stellmotor, setzt anschließend Servokupplung und Stellmotor wieder außer Betrieb. In Bild 8 ist der Stromlauf für diese kombinierte Schaltung dargestellt. Erreicht wurde ein ruckfreies Anfahren über den Stellmotor und ein schnelles Stoppen über die bereits vorhandene Servokupplung.

Die Anschaffungskosten einer solchen Fliehkraftkupplung mit Zubehör für ein Schalten der einzelnen Fahrgeschwindigkeiten ohne Kupplungsbetätigung liegen etwa bei 600 DM. Wird in einem neuen Schlepper direkt eine Fliehkraftkupplung eingebaut, kann der Preis für die sonst notwendige Einscheibentrockenkupplung (Fahrkupplung) abgezogen werden.

Zu bemerken ist an dieser Stelle noch, daß diese Fliehkraftkupplung auch den normalen Fahrbetrieb mit dem Schlepper erleichtert. Ein Anrucken beim Anfahren ist unmöglich, und der Motor selbst kann nie abgewürgt werden. Er wirkt bei Talfahrten nach wie vor als Bremse. Das Anfahren aus dem Stand wird nur mit dem Fußgas reguliert. Die noch vorhandene Fahrkupplung wird automatisch betätigt, sobald der Schalthebel vom Fahrer angefaßt wird. Wäre ein synchronisiertes Getriebe im Schlepper eingebaut, könnte der Schlepper ohne Zwischengasgeben beim Schalten, ähnlich wie ein PKW, gefahren werden.

Der Vorteil dieses Systems ist, daß an der Seilwinde selbst nichts geändert werden muß. Jede beliebige zapfwellengetriebene Seilwinde, ja auch jedes andere zapfwellengetriebene Gerät, kann damit fernbedient willkürlich ein- oder ausgeschaltet werden.

Endschalter zur Sicherheit

Damit die Seilwinden bei dem immerhin möglichen Ausfall der Fernbedienungsanlage an einer vorher festgelegten Stelle noch sicher abgeschaltet werden, sollten die fernbedienten Kupplungen über eine von der Fernbedienungsanlage unabhängig wirkende Vorrichtung gelöst werden können.

Am geeignetsten für diesen Zweck ist ein Endschalter, der, sobald das gezogene Gerät an den Seileinlauf der Winde kommt, die eingebaute Kupplung entsprechend dem Kommando „frei“ schaltet. Der Anbau eines solchen Endschalters ist praktisch an allen Winden möglich (Bild 9).

Zusammenfassung

Damit mit der am weitesten verbreiteten Seilwindenart, den Schlepperanbauwinden, Einmann-Seilzug möglich wird, müssen neben der eigentlichen Fernbedienungsanlage der Schlepper oder die zapfwellengetriebene Anbauseilwinde mit einer fernbedienbaren Kupplung ein- und ausgeschaltet werden können. Das Einschalten sollte ruckfreies Anfahren, das Ausschalten den raschen Stillstand des Gerätes ermöglichen.

Zum Betrieb solcher Kupplungen ist die an jedem Schlepper vorhandene 12 V-Gleichstromanlage gut geeignet und führt nach den bisherigen Erfahrungen zu den billigsten Lösungen.

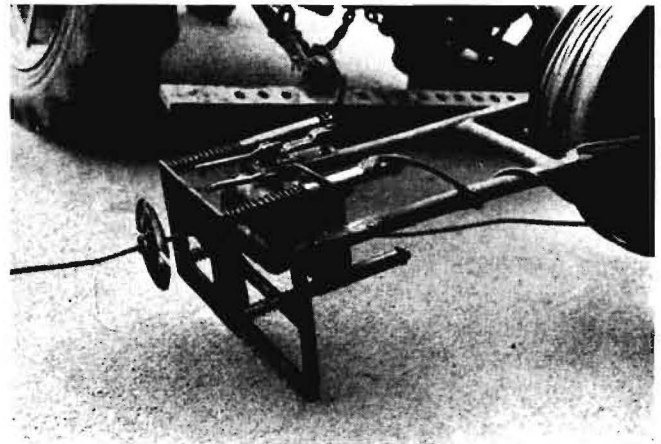


Bild 9: Endschalter, am Ausleger einer Seilwinde angebaut

Von den drei beschriebenen Versuchsausführungen ist die Lamellenkupplung mit Servoantrieb in der Anschaffung am billigsten. Der Anwendungsbereich der von der Motordrehzahl abhängigen Fliehkraftkupplung ist vielseitig. Diese Kupplung bringt neben der Fernbedienbarkeit noch Vorteile für den Fahrbetrieb. Die Elektromagnetkupplung arbeitet ebenfalls sicher, ist robust und kann vor allem an jede bereits ausgelieferte Schlepperseilwinde nachträglich angebaut werden.

Schrifttum

- [1] DUPUIS, H.: Rationelle Seilwinden- und Transportarbeit in Weinbergssteillagen. Weinberg und Keller (1958), S. 196—201
- [2] Einmannverfahren im Weinberg. In: Produktive Landarbeit. (Herausgegeben vom Kuratorium für Technik in der Landwirtschaft). Verlag Hellmuth Neureuter, München 1958, S. 22—23
- [3] HÜBNER, R.: Den Weinbau mechanisieren — trotz Steillagen. Landtechnik 15 (1960), S. 861—862
- [4] LÖHR, L.: Neue Fortschritte im Seilzugbetrieb. (Ergänzungsschrift zum Buche „Der Seilzug im Bergbauernbetrieb“). Verlag Leopold Stocker, Graz o. J.

Richard Hübner

Kein Problem

HOHE FLÄCHENPRESSUNG
PENDELBEWEGUNGEN
SCHMIERUNG
WARTUNG
KORROSION

Als dauerhaft betriebssicher erweisen sich selbst schmierende Pendel- und Zylindergleitlager aus

TEFLON-FASER
von **Fiberglide**
GLEITLAGER GmbH BREMEN