

Die automatische Sohlgefälleregulierung bei Meliorationsmaschinen für die Binnengraben- und Dränherstellung *)

Entsprechend den Forderungen des Meliorationswesens müssen Binnengraben- und Dränssysteme im festgelegten Gefälle hergestellt werden. Zu diesem Zweck sind die Bagger, die die Gräben ausheben, mit speziellen Einrichtungen – sog. Gefälleanzeigern – ausgerüstet. Jedoch ist die Übertragung des erforderlichen Gefälles vom Gefälleanzeiger auf die Tiefensteuerung des Baggers – einschl. des neueren Dränggrabensbaggertyps ETN 171 – noch nicht automatisiert. Die Herstellung der Gräben im entsprechenden Gefälle hängt daher vollkommen von den Erfahrungen des Baggerführers ab. Außerdem begrenzen die existierenden Gefälleregler die Arbeitsgeschwindigkeit der Geräte, so daß die max. Arbeitsgeschwindigkeit bei 300 m/h liegt, was ungünstig für die Ausnutzung des Gerätes ist. Auch ist die Vorarbeit, so z. B. das genaue Aufstellen des Testdrahtes, sehr zeitraubend.

Das Institut für Mechanisierung und Elektrifizierung der Landwirtschaft in der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der BSSR (BNII MEZCh) beschäftigte sich in den Jahren 1958 bis 1960 mit der Erforschung neuer Methoden zur Herstellung von Binnengräben und der Schaffung von Vorrichtungen an Meliorationsmaschinen für die automatisierte Gefällebestimmung bei der Herstellung von Binnengräben und Dränen. Für Grabenpflüge wurde ein hydraulischer automatischer Gefällebestimmer erarbeitet.

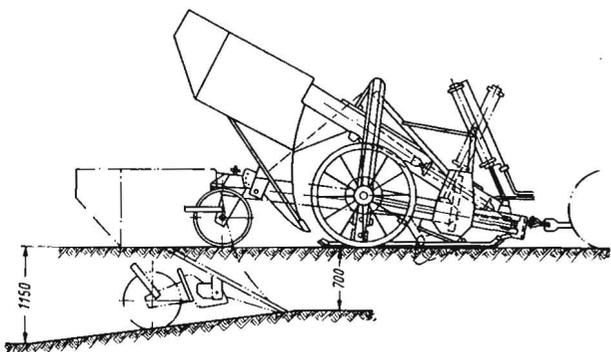


Bild 1. Konstruktionsschema des Grabenpfluges KM-1400 MG mit Hydraulikanlage für die automatische Gefällesteuerung

Der Grabenpflug KM 1400 MG (Bild 1)

wurde aus dem bekannten Typ KM 1400 entwickelt. So wurde die reine Seilzugaushebung durch einen über Seilzüge wirkenden hydraulischen Mechanismus ersetzt.

Die Herstellung des erforderlichen Gefälles sichert die Bewegung des Arbeitsorgans, das im Verhältnis zur Bewegung des Räumers (Streichblechverlängerung, die das Bankett räumt) gesteuert wird. Hierzu dient ein Spezialhydraulikzylinder, der an der Strebe der Pflugaufhängung befestigt ist. Die Kolbenstange dieses Zylinders ist mit dem vorderen Ende des Zugrahmens verbunden. Durch die Stellung des auf dem Boden geführten Tastschuhes, unterschiedlich durch die Oberflächenbeschaffenheit, wird die Arbeit des gefällebestimmenden Hydraulikzylinders gesteuert – d. h. die Stellung des Zugrahmens. Dadurch wird das Arbeitsorgan im gleichen Verhältnis bewegt wie der Räumler und die Grabentiefe verändert. Zum Verstellen des Tastschuhes in der Höhe ist in der Aufhängung ergänzend eine vertikale Nute geschaffen.

Die Hydraulikanlage des Aushebemechanismus des Grabenpfluges besteht aus der Hydraulikpumpe, den Steuerschiebern, dem Aushebepumpehydraulikzylinder, dem Ölbehälter und den Rohrleitungen (Bild 2).

Die Hydraulikpumpe *c* mit einer Leistung von 60 bis 75 l/min und einem Ölbehälter mit 70 l Inhalt ist vorn am Traktor auf der Konsole befestigt. Der Antrieb für die Pumpe erfolgt von der Antriebs-scheibe des Motorventilators.

Der Steuerschieber *b* ist auf einer Konsole an der linken Seite der Schlepperkabine befestigt. Die eine Steuergruppe ist durch Rohrleitungen mit dem Aushebepumpehydraulikzylinder *f* – die zweite mit dem Zylinder des Gefällemechanismus *a* verbunden.

*) Gidrotechnika u Meliorazija (Hydrotechnik und Melioration), Moskau (1960), H. 1 Übersetzer: Ing. D. KÖHLER, KDT.

Der hydraulische Gefälleregulator ist mit in das Hydrauliksystem des Aushebemechanismus einbezogen und hat den gleichen Öl-vorratsbehälter *d* sowie das gleiche Rohrleitungssystem (siehe Bild 2). Der Gefälleregulator besteht aus folgenden Einzelelementen: Hydraulikpumpe *i* mit kleiner Leistung; Steuerschieber *k*, Geschwindigkeitsregler *h* mit Sicherheitsventil, Ölfilter *g*. Die linksdrehende

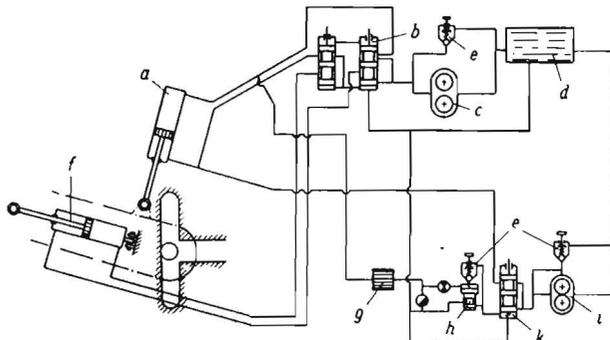


Bild 2. Schema der Hydraulikanlage und automatischen Gefällesteuerung am Grabenpflug KM-1400 MG
a Gefällezyylinder, b Steuerschieber R 40/75, c Pumpe N Scha-60, d Ölbehälter, e Sicherheitsventile, f Aushebepumpehydraulikzylinder, g Lamellenfilter G 41-41, h Geschwindigkeitsregler G 55-14, i Pumpe N Scha-16 W, k Steuerschieber R-16

Hydraulikpumpe *i* ist am Schlepperheck an einem Getriebedeckel-flansch befestigt und wird von der Zapfwelle angetrieben.

Die Pumpe *i* kann auch vorn neben die Pumpe *c* montiert werden. In diesem Fall ist jedoch ein spezielles Getriebe erforderlich.

Der Zwei-Gruppen-Steuerschieber *k*, der Geschwindigkeitsregler *h* mit Drossel und das Ausgleichs- und Sicherheitsventil *e* sind an einer Strebe links in der Schlepperkabine befestigt. Der Lamellenölfilter *g* bildet mit dem Geschwindigkeitsregler *h* einen Block.

Die Tiefensteuerung des Grabenpfluges erfolgt durch den Traktoristen von der Kabine aus. Nach dem Absenken des Arbeitsorgans durch Einkuppeln der die Ölpumpen antreibenden Wellen stellt der Traktorist den Schaltknopf des Drosselschiebers entgegen der Skaleneinstellung entsprechend dem geforderten Höchstgefälle.

Wenn bei beginnender Fortbewegung des Aggregates die größte geforderte Tiefe erreicht ist, wird der Hebel des Steuerschiebers *k* in die Stellung „Heben“ gebracht. Wenn jedoch die Oberflächenbeschaffenheit eine geringere Arbeitstiefe erfordert, so wird vorher – durch den Tastschuh gesteuert – der Gefällezyylinder betätigt. Nach der Beendigung der Arbeit wird der Steuerschieber wieder in die neutrale Lage gebracht. Sollte eine Gefälleveränderung an einer genau vorher bestimmten Stelle erforderlich sein, so dreht der Traktorist den Knopf des Drosselschiebers in die entsprechende Richtung.

Der Grabenpflug KM-1400 MG wird mit dem Traktor S-100 BCH mit Kriechgang eingesetzt. Die Hydraulikanlage des Traktors (wenn bereits vorhanden) ist voll ausgelastet. Der Grabenpflug KM-1400 MG stellt Gräben mit einer Sohlbreite von 200 mm, einer Tiefe von 700 bis 1200 mm mit 500 mm breit geräumtem Streifen von Grabenoberkante zum Aushubwall bei einer Böschungsneigung von 1 : 0,9 bis 1,4 her. Das Sohlgefällige kann von 0,0005 bis 0,01 hergestellt werden. Die durchschnittliche Leistung liegt bei der Grabenherstellung mit einem Arbeitsgang bei 0,8 bis 1,5 km/h.

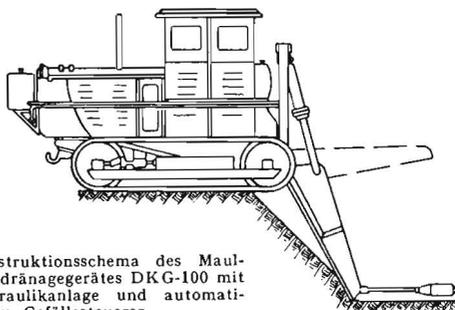


Bild 3. Konstruktionsschema des Maulwurfdränagegerätes DKG-100 mit Hydraulikanlage und automatischem Gefällesteuerer

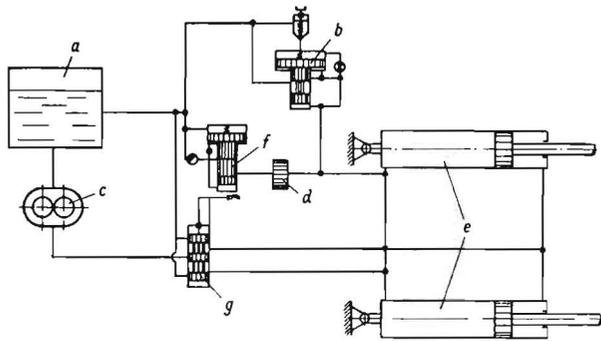


Bild 4. Hydraulikanlagenschema und Gefällesteuerungsmechanismus der Maulwurfdrängergeräte DKG-100 und DKG-55.
a Ölbehälter, *b* Sicherheitsventil G 52-17, *c* Pumpe N Scha-60, *d* Lamellenfilter G 41-41, *e* Hydraulikzylinder, *f* regulierbarer Drosselschieber G 55-14, *g* Steuerschieber R 40/75

Das Aggregat wird von einem Traktoristen bedient. Der Grabenpflug KM-1400 MG wurde in der Westlichen Maschinenprüfstation untersucht. Die erforderlichen Maschinenteile wurden im Meliorationsmaschinenwerk Mosyr hergestellt.

Maulwurfdrängergeräte DKG-100 und DKG-55

Ein hydraulischer Gefälleregler ist auch für die Maulwurfdrängergeräte DKG-100 und DKG-55 vom BNII MEZCh entwickelt worden. Die Konstruktion des Maulwurfdrängergerätes DKG-100 ist sowohl für den Einsatz auf Mineral- als auch auf Moorboden ausgelegt (Bild 3). Das Gerät ist auf den Schlepper S-100 (S-80) mit Raupenverbreiterungen (720 mm) oder auf den Schlepper S-100 B (serienmäßige Moorausführung) aufgesattelt.

Die Hauptteile des Gerätes DKG-100 sind: Rahmen, Schwert mit Preßkörper und Hydraulikanlage.

Das Maulwurfdrängergerät DKG-55 hat die gleiche Konstruktion – ist jedoch auf den Traktor DT-55 A (Moorausführung des DT 54) aufgesattelt und nur für den Einsatz auf Moorboden ausgelegt.

Zur vollständigen Geräteausrüstung gehören auch auswechselbare Arbeitsorgane für die Belüftung festen Bodens (einfache Preßkörper mit kleinerem Durchmesser).

Technische Daten

Bezeichnung	Maulwurfdrängergerät	
	DKG-100	DKG-55
Arbeitswerkzeug für die Dränung für die Bodenbelüftung	starrs Schwert mit Holzpreßkörper starrs Schwert mit Metallpreßkörper	
Dmr. des Preßkörpers [mm]		
für Moorboden	250	200
für Mineralboden	125	—
für die Bodenbelüftung	60	60
Herstellbare Dräntiefe [mm]		
bei Moorboden	bis 1400	bis 1200
bei Mineralboden	bis 1400	—
Tiefe der Bodenbelüftungsstränge	500	500
Austellwinkel des Schwertes [grd]	120 ... 160	120 ... 160
Arbeitsbreite bei der Bodenbelüftung [m]	3,0	2,0
Masse des Gerätes einschl. Auswechselelemente – ohne Traktor [kg]	940	550
Arbeitsgeschwindigkeiten [km/h]	1. bis III. Arbeitsgang 2,36 ... 5,40 3,59 ... 5,43	
Mögliche Sohlegefälleregelung	0,001 ... 0,006 0,001 ... 0,006	

Die Konstruktion der Hydraulikanlage bei den Drängergeräten DKG-100 und DKG-55 ist analog der des Grabenpfluges KM-1400 MG. Das Heben und Senken des Schwertes erfolgt über Hydraulikpumpe *c*,

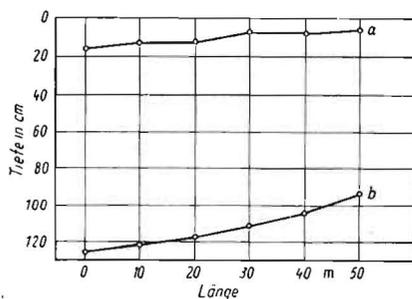


Bild 5
 Längsschnitt eines Maulwurfstranges, hergestellt vom Gerät DKG-55
a) Geländeoberfläche
b) Sohle des Dränstrangs

Steuerschieber *g*, Hydraulikzylinder *e*, Filter *d*, Sicherheitsventil *b*, das in der Hauptrücklaufleitung – Verbindung der oberen Zylinderhohlräume mit dem Ölvorratsbehälter – eingebaut ist (Bild 4).

Vor Arbeitsbeginn – dem Senken des Geräts und dem Einführen des Preßkörpers in den Graben – wird der Steuerschieber geschlossen und der Geschwindigkeitsregler der Hydraulikleitung durch Drehung des Schaltknopfes am Drosselventil entsprechend dem aufgegebenen Gefälle angeschlossen. Bei der Arbeit strebt das Schwert durch die reaktive Kraft ständig nach oben – aber diese Bewegung wird durch den Geschwindigkeitsregler eingeschränkt, der nur eine genau begrenzte Ölmenge durchläßt – entsprechend der vorgewählten Spalte des Drosselschiebers. Das Ausgleichsventil des Geschwindigkeitsreglers stellt ein beständiges Fallen des Druckes sicher – was ein gleichmäßiges Durchlassen des Drosselschiebers, unabhängig vom Bodenwiderstand garantiert. Das Arbeitsergebnis des Maul-

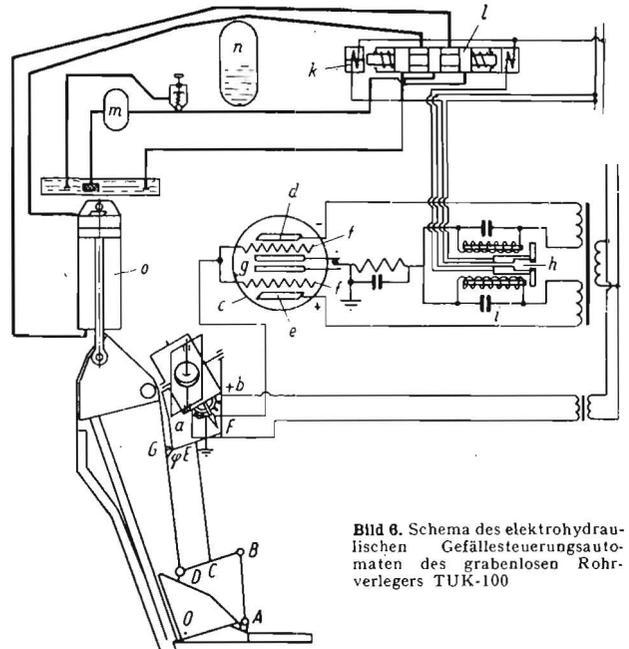


Bild 6. Schema des elektrohydraulischen Gefällesteuerungsautomaten des grabenlosen Rohrverlegers TUK-100

wurfdrängergerätes DKG-55 mit vorgegebenem Gefälle illustriert der Längsschnitt Bild 5.

Die Maulwurfdrängergeräte DKG-100 und DKG-55 werden bereits serienmäßig im Meliorationsmaschinenwerk Mosyr (BSSR) gefertigt. Bei der internationalen Meliorationsmaschinenvergleichsprüfung im Jahr 1960 wurde ihre weitere Anwendung empfohlen.

Grabenloser Rohrverleger TUK-100

Zur Zeit arbeitet das Institut an der Entwicklung einer neuen Maschine für die grabenlose Herstellung von Tonrohrdränen. Ein Versuchsmuster dieser Maschine wurde im Jahr 1959 gefertigt und auf der Ausstellung der Erfolge der Volkswirtschaft der UdSSR gezeigt. Der grabenlose Rohrverleger ist am Heck des Schleppers S-100 B aufgesattelt. Er besteht aus folgenden Hauptteilen: Rahmen, Bunker, Schwert, Rohrzuführer, Verlegerrohr, Transporteur, Hydraulikanlage und Gefällesteuerung.

Die Rohre gelangen aus dem Bunker in die Vorratsstrommel, die sie in das hohle Schwert führt, das in den Boden gesenkt ist.

Auf dieser Rutsche werden sie dicht aneinander gedrückt und mit Hilfe des Transporteurs in einen in den Boden gepreßten Hohlraum gebracht. Ein gleichbleibendes, vorher festgelegtes Gefälle wird durch einen speziellen Automaten (Kreiselgerät) gewährleistet. Bei der ersten Versuchsmaschine (1959) wurde auch ein Kreiselautomat, jedoch mit pneumatischem Antrieb, verwendet.

Die Ergebnisse der Erprobung des Rohrverlegers bestätigten die prinzipielle Möglichkeit zur Ausnutzung von Kreiselgeräten bei der Gefälleherstellung von Dränen. Allerdings wurde festgestellt, daß ein Kreiselgerät mit pneumatischem Antrieb nicht den Arbeitsbedingungen einer Dränmaschine entspricht. Die Genauigkeit der Wahrnehmung des Geräts liegt in Grenzen von $\pm 1^\circ$, die Größe des Gefällewinkels schwankt aber 10 bis 20 mal in der Minute. 1960 wurde gleichzeitig mit der Vervollkommnung der Maschinenkonstruktion das Prinzip der automatischen Gefälleherstellung ver-

(Schluß S. 526)

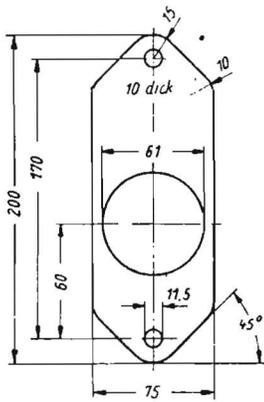


Bild 4. Flansch SN 3227

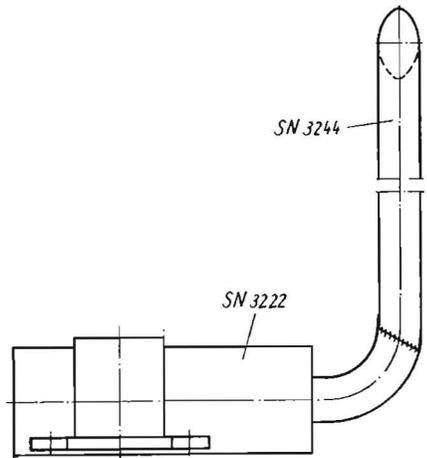
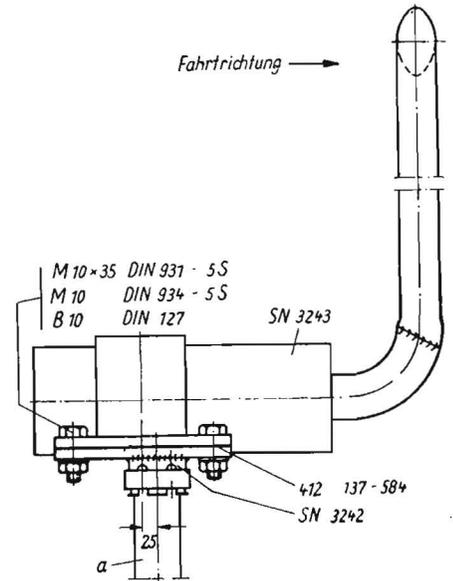


Bild 5. Funkensicherer Auspufftopf, vollständig, SN 3243

Bild 7. Funkensicherer Auspufftopf komplett für „Utos 45“ und „Belarus MTS-5“. a vorhandener Anschluß an diesen Traktoren



5.2. Herstellung eines Anschlußflansches, vollständig gemäß SN 3242 (Bild 3) als Verbindung des funkensicheren Auspufftopfes, vollständig mit dem Traktor

5.2.1. Fertigung des Flansches gemäß SN 3227 (Bild 4)

5.2.2. Verbindung des Flansches SN 3227 mit dem Rohr, kurz SN 3241 zum Anschlußflansch, vollständig gemäß SN 3242 durch Schweißen

Hierbei ist zu beachten, daß der vorhandene Klemmring vor dem Schweißen auf das Rohr kurz gestreift wird.

5.3. Komplettierung des funkensicheren Auspufftopfes, vollständig gemäß SN 3243 (Bild 5)

5.3.1. Nacharbeit des funkensicheren Auspufftopfes gemäß SN 3222 (Bild 6), der als Ersatzteil von den BK unter der Zeichn.-Nr. 312 137-585 (Ausführung RS 01 - Typ „Harz“ und „Pionier“) zu beziehen ist

5.3.2. Verbindung des funkensicheren Auspufftopfes SN 3222 mit dem Rohr lang SN 3244 zum funkensicheren Auspufftopf, vollständig gemäß SN 3243 durch Schweißung

5.4. Komplettierung des funkensicheren Auspufftopfes, komplett gemäß SN 3223 (Bild 7)

5.4.1. Verwendung einer Dichtung nach Zeichn.-Nr. 412 137-584 (Beschaffung durch BK oder Herstellung aus feuerfestem Material - Eisen-Asbest 2 mm dick - nach Abmessungen des Flansches gemäß SN 3227)

5.4.2. Verbindung des Anschlußflansches, vollständig gemäß SN 3242 mit dem funkensicheren Auspufftopf, vollständig gemäß SN 3243 durch Zwischenlegen der unter 5.4.1. angeführten Dichtung und Verwendung von

- 2 Sechskantenschrauben M 10 x 35 DIN 931 - 5 S
- 2 Federringen B 10 DIN 127
- 2 Sechskantmuttern M 10 DIN 934 - 5 S

zum funkensicheren Auspuff, komplett gemäß SN 3223 durch Schraubenverbindung

5.5. Montage des funkensicheren Auspufftopfes, komplett gemäß SN 3223 am Traktor „Utos 45“ bzw. „Belarus MTS-5“

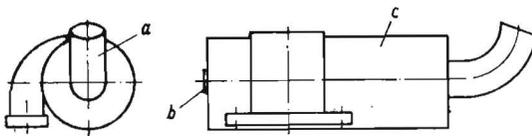


Bild 6. Funkensicherer Auspufftopf SN 3222. a Auspuffkrümmer, versetzt, b bei vorhandenen Teilen Rohr abgeschnitten und verschweißt. Neuanfertigung erfolgt ohne Rohr mit geschlossenem Deckel, c 312 137-585 nachgearbeitet

Die komplettierte Funkenzyklonanlage - wie unter 5.4.2. aufgeführt - wird so auf den am Traktor vorhandenen Anschluß gesteckt, daß das Auspuffrohr in Fahrtrichtung zeigt.

Für die feste Verbindung der Funkenzyklonanlage mit dem Auspuffkrümmer wird die im Klemmring vorhandene Sechskant-schraube angezogen. A 4503 Se

(Schluß v. S. 514)

bessert. Der pneumatische Kreiselantrieb wurde durch einen elek-trischen ersetzt, der eine größere Vollkommenheit besitzt.

Das Schema des neuen Gefällesteuerungsautomaten gibt Bild 6 wieder. Als Gefällesteuerer der Maschine dient ein Vertikalkreisler, der auf dem Hebel GF so befestigt ist, daß bei vertikal geneigter Achse des Kreislerrotors die Verlegung der Rohre im vorgegebenen Gefälle erfolgt.

Bei dem Vorschub des Traktors über Höhen oder Senken wird das Schwert gehoben oder gesenkt.

Der Rohrverleger ist jedoch an die Aufhängungen GD, EC, BA und OD gekoppelt, so daß der Körper des Kreislers zwar seine Lage ändert, die Achse des Rotors die vertikale Lage aber beibehält. Sobald der mehrteilige Schaltkontakt b des Spannungsmessers a eine Verbindung mit der Rotorachse und außerdem die Masse des Schaltkontaktes mit dem Kreislerkörper hat, verändert sich die Spannung, die vom Spannungsmesser aufgenommen wird. Der differenzierte Spannungsmesser a und die Anoden d und e der Röhre c werden von einer Wechselstromquelle gespeist, zu der man die für die Anoden benötigte Spannung hinzurechnen muß; so wird die Phase auf 180° zusammengeschoben.

Wenn der Schaltkontakt die neutrale Lage hat (wird dann der Fall sein, wenn die Verlegeeinrichtung das vorgegebene Gefälle hat), ist das Potential des Glühstrumpfes f gleich dem Potential der Kathode g (Kathode g und der mittlere Stromfluß des Spannungsmessers a sind geerdet), aber in beiden Anodenkreisen gleich Null. Wenn aber der Kontakt des Potenzmessers nach rechts oder links wechselt, so fließt der Strom in dem oberen Anodenkreis d oder im unteren Anodenkreis e und das Relais h (oder i) wird geschlossen.

Das geschlossene Relais h schaltet durch die Spule k den Steuerschieber l aus der Lage „Halt“ nach links und verbindet so den oberen Hohlraum des Hydraulikzylinders o mit der Ölpumpe m und dem Flüssigkeitsspeicher n. Die Flüssigkeiten aus der Pumpe und dem Speicher treten in den Zylinder, bewegen den Kolben nach unten und heben somit das Schwert. Wenn die Verlegerutsche wieder die vorgegebene Lage - entsprechend dem Gefälle - hat, bekommt das Relais h keinen Strom mehr und der Steuerschieber geht in die Stellung „Halt“, der Hydraulikzylinder wird geschlossen und dadurch das Heben des Schwertes eingestellt. Beim Schließen des Relais i erfolgt der Vorgang umgekehrt, d. h. das Schwert wird gesenkt.

Es zeigt sich also, daß die Gefällesteuerungsautomaten für Meliorationsmaschinen auch die Forderungen für die Herstellung von Rohrdränen voll befriedigen. AÜ 4365