

Die ČSSR-Rohrschnellkupplungen sind mit den DDR-Kardangelnkupplungen austauschbar.

### Beschreibung der Pumpenaggregate

Das Pumpenaggregat (Bild 2) besteht aus einer einstufigen Kreiselpumpe mit Getriebe und einem angeflanschten Dieselmotor. Motor und Pumpe sind auf einem einachsigen, luftbereiften Fahrgestell montiert. Die Pumpe ist mit einer mechanischen Ansaugeneinrichtung und mit einem Manometer am Druckstutzen versehen. Der verwendete Motor 2 D 110 A bzw. 3 D 110 A ist ein vertikaler Reihemotor, rechtsdrehend, Zweitakter mit Luftumkehrspülung und Verdichter. Der elektrische Anlasser wird mit 24 V betrieben. Das aus verschweißten Stahlprofilen bestehende Fahrgestell hat ausfahrbare Fußstützen zur Sicherung des Pumpenaggregates. Das Getriebe läuft im Ölsumpf, verwendet wird Turbinenöl „S“. Die Motorverkleidung besteht aus glasfaserverstärktem Kunstharz und läßt sich verriegeln.

Um einen Betrieb ohne unmittelbare Aufsicht zu ermöglichen, gehört zum Pumpenaggregat ein Dieselschwächer, der den Motor vor Überlastung schützt. Der Dieselschwächer reagiert auf den Wasserdruck, den Öldruck zur Schmierung des Motors und auf die Spannung der Keilriemen am Kühlgebläse.

Das Aggregat ist an der Zugseite mindestens mit einer und an der hinteren Seite mit zwei Fußstützen sowie mit einer höhenverstellbaren Zugstange versehen. Die Fußstützen-Vorstecker und der Zugstangen-Vorstecker sind gegen Herausfallen gesichert.

### Zur Projektierung der Anlagen

Die vorliegenden Spezifikationen sollen den Projektanten als Unterlagen bei der Erarbeitung der Projekte für vollbewegliche Beregnungsanlagen dienen. Bei Veränderung der Stückzahlen ist dem Service-Dienst VEB Meliorationstechnik Zöschchen rechtzeitig Mitteilung zu geben.

In Bild 3 und 4 sind Beispiele für den Aufbau der Beregnungsanlagen dargestellt. Bei der 140-m<sup>3</sup>/h-Anlage läßt sich die Hauptstranglänge bei Bedarf auf rd. 600 m erhöhen, wenn man das Aggregat in der Mitte der Hauptleitung anordnet.

A 6820

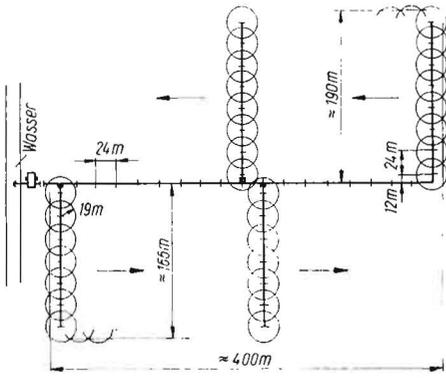
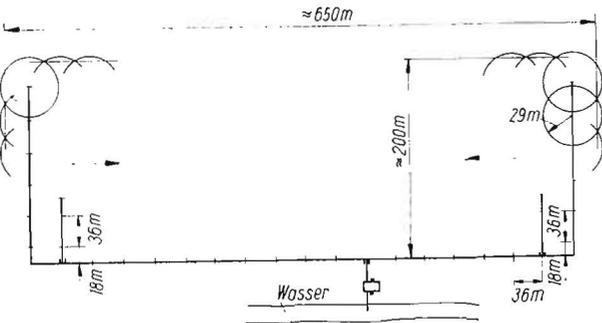


Bild 3. Berechnungsschema für das 140-m<sup>3</sup>/h-Aggregat mit Regnern U 64 (8-mm-Düse) bei Anordnung des Pumpenaggregats am Ende der Hauptleitung

Bild 4. Berechnungsschema für das 75-m<sup>3</sup>/h-Aggregat mit Regnern MW 63 (8/16-mm-Düsen). Die eingezeichneten kurzen Regnerflügel sollen andeuten, daß man bereits während des Betriebes mit dem Aufbau des nächsten Stranges beginnen kann



Die Positionen 21 bis 25 bei der 140-m<sup>3</sup>/h-Anlage und die Positionen 12 bis 16 bei der 75-m<sup>3</sup>/h-Anlage kommen aus der DDR-Produktion. Der Service-Betrieb VEB Meliorationstechnik Zöschchen ergänzt die ČSSR-Anlagen bei Übergabe an die Kunden mit den Positionen der DDR-Produktion.

M. KOSCHÜTZKE\*

## Zum Einfluß von Rohrlänge und Kupplungstyp auf den Arbeitsaufwand bei der Beregnung

Beim Transport der Schnellkupplungsrohre entsteht in den vollbeweglichen und teilbeweglichen Beregnungsanlagen der größte Arbeitszeitaufwand, er ist unter anderem von der Masse der Rohre, ihrer Länge sowie vom Kupplungstyp abhängig.

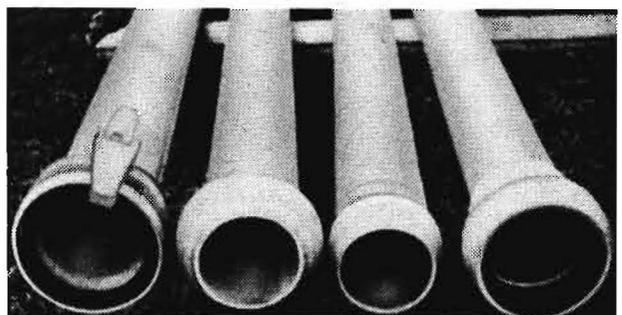
Um den Einfluß der genannten Größen festzustellen, wur-

den Arbeitszeitmessungen beim Transport unterschiedlicher SK-Rohre durchgeführt.

Für die durchgeführte Untersuchung wurden zwei Leichtmetall-Schnellkupplungsrohrarten mit unterschiedlicher Länge und Kupplung verwendet (Tafel 1, Bild 1).

Das Schnellkupplungsrohr mit ABC-Kupplung hat eine um 0,36 kg/m geringere Masse.

Bild 1. Kardangelnkupplung, ABC-Kupplung



Tafel 1. Vergleich von Leichtmetall-Schnellkupplungsrohrarten

Hersteller		Agrostroy (Jugoslawien)	Seppic (Frankreich)
Kupplungsart		Kardangeln	ABC
Nennweite	[mm]	100	100
Länge	[m]	6	9
Masse je Rohr	[kg]	10,1	11,9
Masse je m Rohr	[kg/m]	1,68	1,32

\* Institut für Mechanisierung der Landwirtschaft Potsdam-Bornim der DAL zu Berlin (Leiter: Obering. O. BOSTELMANN)

## Versuchsschema

Für den Vergleich sollten möglichst die gleichen Voraussetzungen bestehen. Dieser Forderung wurde Rechnung getragen, indem vom Pumpenaggregat eine kurze Zuführungsleitung ausgelegt wurde, die dann nach beiden Seiten in eine Art Schallleitung übergeht. Von dieser zweigte an jedem Ende eine Flügelleitung von 180 m ab (Bild 2). Eine Flügelleitung bestand aus 30 Schnellkupplungsrohren von 6 m Länge mit Kardangelenkkupplung, die andere aus 9 m langen Rohren mit ABC-Kupplung, alle Rohre mit NW 100. Als Vorschub wurden 18 m gewählt, da er auf Grund der Rohrlängen durch 6 und 9 teilbar sein mußte. Das Gelände hatte ein geringes Gefälle in Richtung des Pumpenaggregats.

Zur Ermittlung des Arbeitszeitaufwandes beim Vortragen der Schnellkupplungsrohre wurde vom Arbeitsablauf ausgegangen. Für die Durchführung des Vergleiches wurde das Arbeitsverfahren „1 Mann trägt 1 Rohr“ gewählt, da hierbei der von Rohrlänge und Kupplung beeinflusste Arbeitsaufwand am sichersten ermittelt werden kann. Das Arbeitsverfahren „2 Mann tragen 3 Rohre“ ist bei den Rohren mit ABC-Kupplung nicht anwendbar. Durch diese Kupplung ist die Verbindung der Rohre flexibler. Bei der Anwendung dieses Arbeitsverfahrens würden die Rohre durchhängen und auf dem Erdboden schleifen.

Der Einsatz des Rohrtragegerüsts und der Rohrtransportfahrzeuge für den Transport von 9 m langen Rohren mit ABC-Kupplung ist möglich. Ein Vergleich wurde nicht durchgeführt. Es ist aber eine gleiche Tendenz im Arbeitsaufwand zu erwarten.

## Durchführung

Der Vergleich wurde auf einer abgeernteten Mohrrübenfläche durchgeführt. Das Vortragen der Flügelleitung erfolgt durch 2 Ak im Wechsel. Von jeder Ak wurden beide Rohrarten vorgelegt, bevor sie sich ablösen. Dabei wurde darauf geachtet, daß die Reihenfolge beim Vortragen der Rohrarten nicht die gleiche blieb, sondern wechselte. Vor jedem Vortragen der Flügelleitung wurden die Rohre mit Wasser gefüllt. Nach einem kurzen Vertrautmachen mit den Kupplungen ergab sich der in Tafel 2 aufgeführte Arbeitsablauf, der von der Kupplung her bedingt ist.

Die Unterteilung des Arbeitsablaufes beim Vortragen der Flügelleitung mit Rohren der ABC-Kupplung in Entkuppeln und Vortragen ist notwendig, da sich das Entkuppeln vom Mutterteil aus leichter durchführen läßt als vom Vaterteil. Gummimanschette und Spiralfeder, aber auch die fehlenden scharfen Kanten am Mutterteil ermöglichen ein besseres Zugreifen.

Gemessen wurde der Arbeitszeitaufwand für das Vortragen einer Flügelleitung. Es wurde die Gesamtzeit für das Vortragen einer Flügelleitung und die Einzelteilzeiten gleichzeitig durch verschiedene Stoppuhren festgehalten.

## Meßergebnisse

Für das Vortragen der Flügelleitung aus 6 m langen Rohren mit Kardangelenkkupplung wurden rund 24 min und für das Vortragen der Flügelleitung aus 9 m langen Rohren mit ABC-Kupplung rund 18 min benötigt.

## Auswertung

Da der Arbeitsablauf beim Vortragen der Flügelleitung aus Rohren mit ABC-Kupplung gegenüber der aus Rohren mit Kardangelenkkupplung und auch die Rohrlänge unterschiedlich sind, kann ein Vergleich durch einfache Gegenüberstellung nicht erfolgen.

Es wurde auf der Grundlage der für 6 m lange Rohre mit Kardangelenkkupplung und der für 9 m lange Rohre mit ABC-Kupplung gewonnenen Meßergebnisse auf 9 m lange

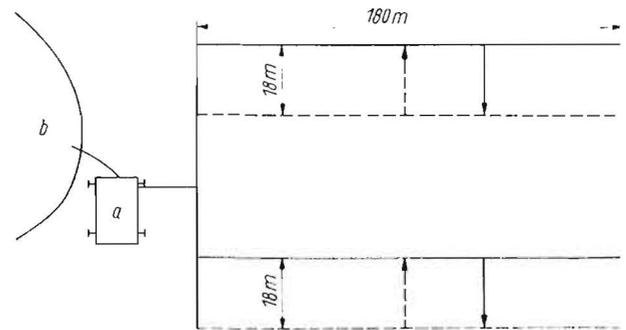


Bild 2. Versuchsschema. a Pumpenaggregat, b Wasserquelle

Tafel 2. Arbeitsablauf

Rohre mit Kardangelenkkupplung	Rohre mit ABC-Kupplung
Abkuppeln des Rohres an der Schallleitung	Abkuppeln des Rohres an der Schallleitung
zur nächsten Kupplung gehen	zum Ende der Flügelleitung gehen
Abkuppeln des Rohres zum Mittel- oder Tragepunkt gehen	Abkuppeln des Rohres zur nächsten Kupplung gehen
das Rohr entleeren (so weit erforderlich)	Abkuppeln des Rohres
das Rohr aufnehmen	Aufnehmen des Rohres
das Rohr um den Vorschub vortragen	das Rohr um den Vorschub vortragen
das Rohr ablegen	das Rohr zusammenkuppeln und ablegen
zur Kupplung gehen	zum nächsten Rohr zurückgehen
das Rohr ankuppeln	Aufnehmen des Rohres
zum nächsten Rohr zurückgehen	zurückgehen zur Schallleitung
Abkuppeln des Rohres	
zurückgehen zur Schallleitung	

Tafel 3. Zeitaufwand [min] für das Vortragen einer Flügelleitung in Abhängigkeit von Rohrlänge und Kupplungstyp

Rohrlänge [m]	6		9	
Kupplungsart	KG	ABC	KG	ABC
Flügelleitungslänge				
180 [m]	30,75	33,94	23,16	24,83
288 [m]	49,2	54,52	37,06	39,95

Rohre mit Kardangelenkkupplung und 6 m lange Rohre mit ABC-Kupplung umgerechnet (Tafel 3).

Für die Gegenüberstellung des Arbeitszeitaufwandes beim Vortragen der beiden Rohrarten wurden folgende Festlegungen getroffen:

- Die Marschgeschwindigkeit der Arbeitskraft wird für die zurückzulegenden Wegestrecken mit 1 m/s angenommen. Dadurch werden unterschiedliche Marschgeschwindigkeiten verschiedener Arbeitskräfte ausgeschaltet und der Einfluß von Rohrlänge und Kupplungsart besser zum Ausdruck gebracht.
- Für das Entkuppeln, Aufnehmen, Ablegen und Kuppeln des Rohres wurden die gemessenen Werte eingesetzt.

Bei 9 m langen Schnellkupplungsrohren mit ABC-Kupplung ist der Arbeitszeitaufwand um 7 % höher als bei Schnellkupplungsrohren mit Kardangelenkkupplung, die auf 9 m Länge umgerechnet wurden. Der Arbeitszeitaufwand ist bei 6 m langen Schnellkupplungsrohren mit Kardangelenkkupplung um 10 % geringer als bei Schnellkupplungsrohren mit ABC-Kupplung, die auf 6 m umgerechnet wurden. Die Verringerung des Arbeitszeitaufwandes durch 9 m lange Rohre gegenüber 6 m langen beträgt 36 %.

Untersuchung und Umrechnung ergaben, daß 9 m lange Schnellkupplungsrohre mit Kardangelenkkupplung den geringsten Arbeitszeitaufwand verursachen. Dies wird auch verständlich, wenn die erforderlichen Wiederholungen der Arbeitsgänge im Zusammenhang mit der Rohrlänge betrachtet werden. Ein Drittel des Arbeitszeitaufwandes für das Abkuppeln, Aufnehmen, Vortragen, Ablegen und Kuppeln einer Flügelleitung entfällt bei 9 m langen Rohren gegenüber 6 m langen. Die Wegestrecke vom vortragenden Rohr zum nächsten Rohr verkürzt sich um etwa  $\frac{1}{4}$ .

Die Länge der Schnellkupplungsrohre beeinflusst jedoch nicht nur den Arbeitszeitaufwand. Auch die Verbandsaufstellung der Regner wird durch die Rohrlänge bestimmt. Die Aufstellung der Regner erfolgt nach dem Gesichtspunkt einer

möglichst gleichmäßigen Regenhöhe auf der gesamten berechneten Fläche. Dabei sollen keine unberechneten und so wenig wie möglich unter- und überberechnete Flächen vorhanden sein. Es ist nicht Aufgabe dieser Arbeit zu klären, wie weit diese Forderung mit den in der DDR zur Verfügung stehenden Regnern bei Verwendung von 9 m langen Rohren erfüllt wird. Hierzu sind gesonderte Untersuchungen erforderlich. Durch Regnerabstände und Vorschübe, die ein ganzzahliges Vielfaches von 9 m sind, ist die Möglichkeit des Auftretens von unberechneten sowie über- oder unterberechneten Flächen größer.

Die bei der Versuchsdurchführung verwendeten 9 m langen Schnellkupplungsrohre mit ABC-Kupplung haben keine Stützfüße. Nur jedes mit einem Regner zu versiehende Rohr ist mit einer Stützfußplatte versehen, damit der Regner nicht umkippt. Das Fehlen der Stützfüße führt zur leichteren Verschmutzung der Kupplung, erhöhtem Aufwand für das Entkuppeln und zwingt die Arbeitskraft, sich beim Entkuppeln und Aufnehmen der Rohre bis zum Erdboden zu bücken. Werden diese Rohre mit Stützfüßen versehen, so biegen sie sich durch. Bei neuen, mit Wasser gefüllten Rohren wurden Durchbiegungen bis zu 30 cm gemessen. Die Durchbiegung der Rohre dürfte sich bei längerem Einsatz mit Stützfüßen verstärken und sich nicht mehr zurückbilden. Daraus ergibt sich eine Verschlechterung beim Entkuppeln, Kuppeln und Transport der Rohre von Hand und auf Transportfahrzeugen.

## Schlußfolgerungen

Um den verringerten Arbeitszeitaufwand bei Verwendung von 9 m langen Rohren für die Praxis wirksam werden zu lassen, sind Rohre mit einer geringen Masse erforderlich. Ein Rohr mit Stützfuß und aufgesetztem Regner sollte nicht über 15 kg schwer sein. Ein Durchbiegen der Rohre im gefüllten Zustand um mehr als 5 cm — bei Verwendung von Stützfüßen — sollte sich nicht einstellen. Es sind Regner erforderlich, bei denen Regnerabstand und Vorschub ganzzahlige Vielfache von 9 m sein können. Die Rohre müssen über eine leicht zu betätigende Kupplung verfügen, die es ermöglicht, im Bedarfsfalle auch ein Rohr aus der Mitte der Leitung herauszunehmen, ohne die gesamte Leitung auseinanderkuppeln zu müssen.

## Zusammenfassung

Es wird ein Vergleich des Arbeitszeitaufwandes für das Vortragen von 6 m langen Leichtmetall-Schnellkupplungsrohren mit Kardangelenkupplung und solchen von 9 m Länge mit ABC-Kupplung durchgeführt. Die Kardangelenkupplung ist nicht so arbeitszeitaufwendig wie die ABC-Kupplung. Ein 9 m langes Leichtmetall-Schnellkupplungsrohr mit Kardangelenkupplung hat im Rahmen der durchgeführten Betrachtung den geringsten Arbeitszeitaufwand. Es wird aber auch auf die Nachteile hingewiesen, die 9 m lange Schnellkupplungsrohre mit sich bringen. — Die von 9 m langen Schnellkupplungsrohren zu erfüllenden Bedingungen und die dafür zu schaffenden Voraussetzungen werden aufgeführt. A 6839

Dipl.-Landw. F. BUTTKUS

## Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes beweglicher Beregnungsanlagen unter besonderer Berücksichtigung der Kosten

### Teil I: Verbreitung und Kosten beim Einsatz

Bei der Erschließung von Beregnungsflächen für unsere sozialistischen Großbetriebe stehen heute eindeutig die halbstationären Anlagen im Vordergrund. Einer der wesentlichen Vorzüge dieses Anlagentyps besteht darin, daß man grundsätzlich jede erforderliche Größe der Beregnungsfläche — auf die speziellen Belange und Erfordernisse eines Betriebes abgestimmt — schaffen kann. Die beweglichen Beregnungsanlagen dagegen, die heute noch auf dem größeren Teil unserer Beregnungsflächen eingesetzt werden, müssen zwangsläufig an Bedeutung einbüßen, weil sich mit diesem Anlagentyp nur verhältnismäßig kleine Flächen erschließen lassen, die den heutigen Anforderungen an die Größe einer Beregnungsfläche in den meisten Fällen nicht genügen. Die

Bedeutung der beweglichen Beregnungsanlagen nimmt außerdem ab, weil eine wirksame Mechanisierung der Beregnungsarbeiten oder gar eine Teilautomatisierung — wie sie bei den halbstationären Anlagen möglich ist — auf Grund der Kapazität der Anlage kaum lohnt.

Bei der Vielzahl der in der Praxis vorhandenen beweglichen Anlagen schien es trotz der gemachten Einschränkungen einer Untersuchung wert, ob und in welchem Umfang die bewegliche Beregnungsanlage auch in Zukunft noch eine Daseinsberechtigung hat. Darüber hinaus werden der technische Stand unserer beweglichen Anlagen kritisch untersucht und die heute zu erhebenden Forderungen an eine bewegliche Beregnungsanlage zur Diskussion gestellt.

Tafel 1. Territoriale Verteilung der Beregnungsanlagen<sup>1</sup> in der DDR — Stand 31. Dez. 1964 — (ohne Berlin)

Bezirk	Anlagen insges. [St.]	insges. [%]	bewegl. Anlagen [St.]	insges. [%]	ha I.N. je Anlage <sup>2</sup>
Rostock	23	1,80	23	100	20 700
Neubrandenburg	64	4,91	62	97	10 000
Schwerin	46	3,56	46	100	11 400
Frankfurt/O.	140	10,12	137	98,	2 400
Potsdam	186	14,16	181	97,5	2 600
Magdeburg	135	10,10	130	96,5	5 100
Cottbus	97	7,42	94	97	3 300
Halle	183	13,96	180	98,5	2 700
Leipzig	189	14,36	182	96,5	1 750
Erfurt	84	6,42	83	99	5 100
Gera	44	3,29	42	95,5	4 300
Dresden	86	6,57	81	94	4 100
Suhl	20	1,59	20	100	6 100
Karl-Marx-Stadt <sup>3</sup>	22	1,74	22	100	14 000
	1319	100,—	1283	—	—

<sup>1</sup> ohne Kleinanlagen

<sup>2</sup> Zahl ergibt sich aus der Division der I.N der Bezirke mit der Stückzahl

<sup>3</sup> an Beregnungsanlagen (nur sozialistische Landwirtschaftsbetriebe) nach unvollständigen Unterlagen

### 1. Die Verbreitung beweglicher Beregnungsanlagen

Territorial unterteilt gibt Tafel 1 den Anteil der beweglichen Anlagen am Gesamtbestand an.

Die letzte Spalte der Tafel 1 läßt Rückschlüsse auf die Beregnungsbedürftigkeit in der DDR zu. Dabei ist bemerkenswert, daß Bezirke mit vorwiegend guten Böden, wie Leipzig, Halle, Frankfurt (Oder) noch vor den Bezirken mit einem hohen Anteil leidender Böden, z. B. Potsdam, Cottbus, im Besitz an Beregnungsanlagen rangieren. Die Bezirke mit einer höheren Niederschlagsversorgung bzw. maritimem Einfluß, liegen mit mehr oder weniger deutlichem Abstand hinter den oben genannten Bezirken.

Es wird eingeschätzt, daß von rd. 40 000 ha Klarwasserberegnungsfläche z. Z. etwa 90 % mit beweglichen Anlagen beregnet werden. Außerdem ist eine gewisse Anzahl von beweglichen Anlagen in der Abwasserverwertung eingesetzt. Insgesamt entfallen heute von rd. 60 000 ha Gesamtberegnungsfläche etwa 60 bis 65 % auf bewegliche Anlagen. Damit stellen die beweglichen Anlagen von der Anzahl und vom