

Zubringer am Saugerbeginn und bei der Ablösung im Saugbereich.

Die Sickerschlitzdränung wird in der Praxis mit gutem Erfolg angewendet. Insgesamt wurden bereits über 500 000 m Sickerstrang verlegt. Dabei haben sich die entwickelten Mechanisierungsmittel bewährt. Sie erfüllen die Anforderungen, die an die Ausbildung des Sickerschlitzes (Bild 4) als auch an die Übergabe- und Einbringmenge gestellt werden. Voraussetzung für ihren effektiven Einsatz ist die konsequente Einhaltung folgender Empfehlungen:

- Das Sickermaterial ist rechtzeitig anzufahren und zu bevorraten.  
Durch richtige Anordnung der Lagerplätze ist eine Feldtransportentfernung von  $\leq 500$  m zu gewährleisten.
- Um die Einmischung von Erdstoff, Rasen und dgl. in das Sickermaterial weitgehend auszuschließen, ist das Abschieben des Mutterbodens auf den Lagerplätzen und Einebnen des Geländes erforderlich.
- Voraussetzung für die Einhaltung der agrotechnischen Qualitätsanforderungen ist die Verwendung von geeigneten Sickermaterialien ohne Übergrößen.
- Es ist der Einsatz von erfahrenen Zubringerfahrern, die auch Wartung und Pflege des Maschinenkomplexes entsprechend der Bedienanleitung gewissenhaft durchführen, anzustreben.
- Vor jedem größeren Projekt sind die Zubringer sorgfältig durchzusehen, bei Notwendigkeit technisch zu überholen.
- Im Interesse einer hohen Verlegeleistung ist für einen kontinuierlichen Sickermaterialnachschub zu sorgen. Hierfür sind stets 3 Zubringer einzusetzen.

— Besondere Beachtung verdient die Einordnung der Sickerschlitzdränung in den Bauablauf und die damit verbundene Abstimmung der Baufreiheit. Das erfordert eine gewissenhafte organisatorische Vorbereitung der Verfahrensdurchführung.

Maßnahmen zur weiteren Vervollkommnung der Mechanisierungsmittel sind beim Zubringer auf die Vergrößerung der Förderhöhe und das garantiert rechteckige Ausklappen des Querrörderers, beim Zusatzgerät auf die Erweiterung der Auffangfläche am Trichter und die Veränderung der Überlappung Trichterschacht/Verlegeschacht zu orientieren. Durch diese Veränderungen wird das Einsatzverhalten unter extremen Bedingungen verbessert sowie eine Senkung der Sickermaterialverluste und des Bedienungsaufwands herbeigeführt.



Bild 4. Profilbilder der Sickerschlitzdränung mit Welldränrohr:  
a) Material: Splitt, Schlitzhöhe 60 cm, Schlitzbreite 10 cm  
b) Material: Rohkiessand, Schlitzhöhe 30 cm, Schlitzbreite 11 cm

### 5. Zusammenfassung

Für die Einbringung von Sickermaterial auf tagwasservernähten Dränstandorten mit starker Tendenz zur Wiederdichtlagerung im Unterboden waren in Anpassung an die Dränmaschine Meliomat-Universal großflächig einsetzbare Mechanisierungsmittel zu entwickeln.

Der vorliegende Beitrag informiert über die wichtigsten Anforderungen an die Mechanisierungsmittel und das schrittweise Vorgehen im Entwicklungsprozeß, bevor das neue Zusatzgerät für die Aufnahme und der neue Zubringer für den Transport des Sickermaterials in Verbindung mit der energetischen Basis vorgestellt werden.

Abschließend wird eine Beschreibung der praktischen Verfahrensdurchführung und eine Einschätzung der Mechanisierungsmittel auf der Grundlage von Erprobungs- und Einzelergebnissen vorgenommen.

### Literatur

- [1] Hofmann, A.; Mäusezahl, C.; Reich, J.; Ungewiß, R.: Arbeitsverfahren für die Sickerschlitzdränung mit schüttfähigen Sickermaterialien. Melioration

und Landwirtschaftsbau 10 (1976) H. 12, S. 555—559.

- [2] Liebscher, E., u. a.: Entwicklung von Mechanisierungsmitteln zur Einbringung von Sickermaterialien bei der Dränung. VEB Meliorationsmechanisierung Dannenwalde, Forschungsbericht 1973.
- [3] Reich, J.: Mechanisierungsmittel und Arbeitsverfahren der Sickerschlitzdränung mit schüttfähigem Sickermaterial. Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR, Dissertation 1976.
- [4] Reich, J.; Hofmann, A.: Technische Lösungsmöglichkeiten bei der Entwicklung von Mechanisierungsmitteln für die Sickerschlitzdränung. agrartechnik 28 (1978) H. 3, S. 109—112.
- [5] Liebscher, E., u. a.: Entwicklung von Mechanisierungsmitteln für die Einbringung von schüttfähigen Sickermaterialien mit der Dränmaschine Meliomat für die Plastrohrdränung — Bestätigte Funktionsmuster der Zuführungseinrichtung zur Dränmaschine B 710-C/02 und der Spezialzubringerfahrzeuge. VEB Meliorationsmechanisierung Dannenwalde, Forschungsbericht 1975.
- [6] Gastler, A., u. a.: Entwicklung von Mechanisierungsmitteln für die Einbringung von bedingt schüttfähigen Sickermaterialien mit der Dränmaschine Meliomat für Plastrohrdränung. VEB Meliorationsmechanisierung Dannenwalde, Forschungsbericht 1977.

A 2228

## Vorrichtung zur Verhinderung der Druckstöße in unterirdischen Rohrnetzen der Kreisberegnungsmaschinen „Fregat“

Dr. F. Weißhaupt, Forschungszentrum für Bodenfruchtbarkeit Müncheberg der AdL der DDR  
Ing. W. Staubach, KDT, VEB Meliorationsbau Magdeburg  
Dipl.-Mel.-Ing. R. Graul, KAP Magdeburg-Neustadt

### 1. Problem und Lösungsmöglichkeit

Der größte Teil des unterirdischen Druckrohrnetzes von teilbeweglichen Beregnungsanlagen setzt sich aus Asbestzement- bzw. PVC-Rohren zusammen. Solange sich die Ausrüstung der Beregnungsanlagen auf den Einsatz rollbarer Regnerleitungen beschränkte, traten Rohrbrüche, die durch Druckstöße beim Abstellen der

Regnerleitungen verursacht wurden, meist nur bei Drücken auf, die den höchstzulässigen Nenndruck der Asbestzement-Rohre nicht oder kaum überschritten hatten.

Beim Betrieb der Kreisberegnungsmaschine „Fregat“ an unterirdischen Druckrohrnetzen aus Asbestzement-Rohren hat sich jedoch in einigen Anlagen gezeigt, daß unter bestimmten

Bedingungen periodisch Rohrbrüche beim automatischen Abstellen der Beregnungsmaschine auftraten. Messungen ergaben, daß die Druckstöße z. T. 1,6 MPa und damit den Prüfdruck des Rohrnetzes überschritten hatten.

Untersuchungen zeigten, daß die Ursachen einerseits im Rohrnetz selbst, andererseits im

Tafel 1. Ergebnisse der Druckstoßmessung nach [1]

Maschinen- typ	Eingangs- druck	Schließzeit des Schie- bers	Druck- spitze
	MPa	s	MPa
DM-335-58	0,7	65	0,96
DM-454-100	0,6	60	1,27

Elektro-Hydro-Schieber der Beregnungsmaschine liegen. Der Herstellerbetrieb der Beregnungsmaschine „Fregat“ fordert, daß beim Ausfall eines Fahrwerkantriebs die Wasserzufuhr zur Beregnungsmaschine in 60 bis 90 s unterbrochen ist. In dieser Zeit legt das letzte Fahrwerk (vom Zentralhydranten aus gesehen) eine Strecke von 1,0 bis 1,5 m zurück, die beim Ausfall des vorletzten Fahrwerks nicht überschritten werden darf, wenn ein Bruch in der Regnerleitung der „Fregat“ mit Sicherheit verhindert werden soll. Damit scheidet eine Verlängerung der Schließzeit des Elektro-Hydro-Schiebers durch Drosselung der Antriebswasserzufuhr aus. Im Prüfbericht der Zentralen Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim [1] wird dazu formuliert: „Bei der Bemessung und der Auslegung der erdverlegten Druckrohrleitung sind die durch die relativ kurzen Schließzeiten des Elektro-Hydro-Schiebers verursachten Druckstöße zu berücksichtigen“. In Tafel 1 sind die entsprechenden Druckwerte angegeben.

Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, daß die DM-454-100 mit einem um 0,1 MPa zu geringen Einspeisedruck betrieben wurde. Außerdem haben diese Untersuchungen ergeben, daß die Druckstöße in direkter Beziehung zur Länge der unterirdischen Zuleitung von der Pumpstation zur Beregnungsmaschine stehen.

Die in zwei Beregnungsanlagen, in denen periodisch Rohrbrüche auftraten, durchgeführten Druckstoßmessungen ergaben die in Tafel 2 zusammengestellten Werte.

Des weiteren muß bemerkt werden, daß Rohrbrüche im praktischen Betrieb vermehrt dann auftreten, wenn in Fließrichtung an einer Zuführungsleitung nur eine Wasserabnahme erfolgt und gleichzeitig an anderen Leitungsabschnitten keine Wasserabnahme stattfindet.

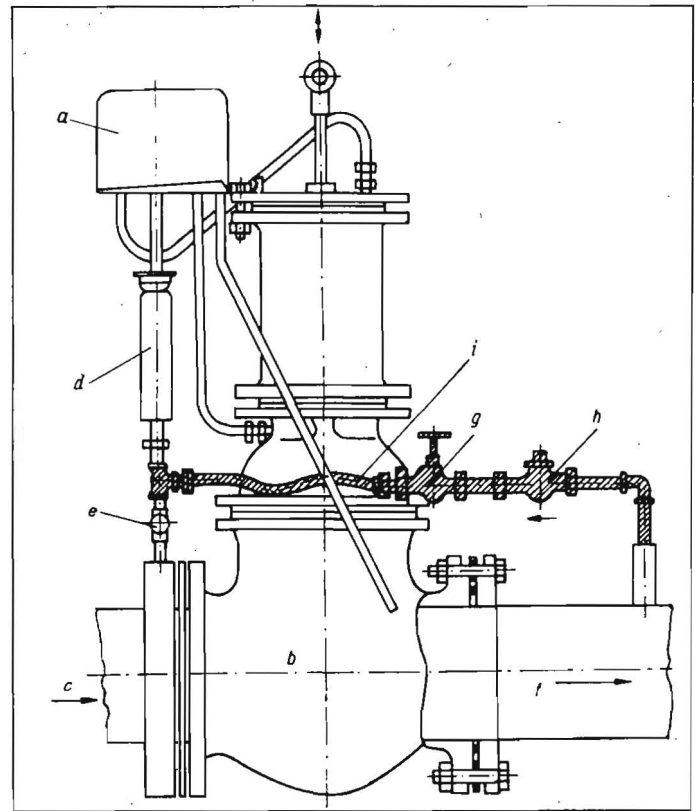
Die für die Rohrbrüche angeführten Kriterien, wie

- Schließzeit des Elektro-Hydro-Schiebers
  - Wasserverbrauch der Beregnungsmaschine
  - Länge der unterirdischen Zuleitung
  - weitere Wasserabnehmer an der Zuleitung,
- sind im praktischen Beregnungsbetrieb kaum zu beeinflussen, sondern vom Hersteller der Beregnungsmaschine bzw. im Projekt der Beregnungsanlage weitestgehend festgelegt. Von den genannten Faktoren ausgehend, wurde nach einer praktikablen technischen Lösung

Tafel 2. Druckspitze in Abhängigkeit von Wasserverbrauch der Beregnungsmaschinen und Länge der Zuleitung (Schließzeit 60 s)

Maschinentyp	Wasser- verbrauch m <sup>3</sup> /h	Länge der Zuleitung km	Druck- spitze MPa
DM-335-58	209	2,0	1,0
DM-454-100	360	3,0	1,6
DM-454-50	180	4,0	2,0

Bild 1  
Steuerung des Elektro-Hydro-Schiebers der Beregnungsmaschine „Fregat“ mit Zusatzleitung zur Verhinderung von Druckstößen im unterirdischen Rohrnetz:  
a Elektro-Hydro-Relais  
b Absperrschieber  
c Einlauf  
d Filter  
e Absperrventil  
f Auslauf  
g Ventil  
h Rückschlagventil  
i Hydraulikschlauch  
Bemerkung: Zusatzleitung ist schraffiert gekennzeichnet



gesucht, mit der sich die Beregnungsmaschine bzw. deren Hydro-Schieber nachrüsten lassen. Dabei wurden folgende Beobachtungen zugrunde gelegt:

- Bei voller Antriebswasserzufuhr zum Elektro-Hydro-Schieber (ggf. kann die in der Versorgungsleitung zum Hydro-Relais befindliche Blende aufgebohrt werden) ließe sich dessen Schließzeit auf 30 bis 40 s senken.
- Die Druckstöße traten im letzten Viertel vom Schließweg des Elektro-Hydro-Schiebers auf.

Aufgrund dieser Fakten bietet es sich an, die Schließgeschwindigkeit des Elektro-Hydro-Schiebers in den ersten drei Vierteln seines Schließweges auf einen maximal möglichen Wert zu bringen und im letzten Viertel progressiv abzubremesen. Dafür wurde, wie sich bei Versuchen in der KAP Magdeburg-Neustadt gezeigt hat, eine praxisreife technische Lösung in Form einer Zusatzleitung mit Rückschlagventil entwickelt [2].

## 2. Aufbau und Funktion der Zusatzleitung

Der Aufbau der Zusatzleitung entsprechend Bild 1 verbindet Auslauf f, Rückschlagventil h, Ventil g, Hydraulikschlauch i und Einlauf des Elektro-Hydro-Relais a zu einem fluidischen

Tafel 3. Druckspitze in Abhängigkeit von Wasserverbrauch der Beregnungsmaschine, Länge der Zuleitung und angebaute Zusatzleitung nach Bild 1 (Schließzeit 60 s)

Maschinentyp	Wasser- verbrauch m <sup>3</sup> /h	Länge der unter- irdischen Zuleitung km	Druck- spitze MPa
DM-335-58	209	2,0	0,90
DM-454-100	360	3,0	1,10
DM-454-50	180	4,0	1,25

Regelsystem, das die Schließgeschwindigkeit des Schiebers b umgekehrt proportional zur Druckdifferenz zwischen Einlauf c und Auslauf f regelt. Die Strecke Einlauf c, Absperrventil e, Filter d und Einlauf zum Elektro-Hydro-Relais a dient zur Gewährleistung der vollständigen Schließung des Schiebers b, wenn kurz vor dem Ende des Schließvorgangs der Auslauf f drucklos geworden ist. Die Schließgeschwindigkeit in dieser Phase wird mit dem Absperrventil e eingestellt. Das Rückschlagventil h verhindert in der letzten Phase des Schließvorgangs den Abfluß des Druckwassers aus dem Ventil g über die Zusatzleitung in den dann drucklosen Auslauf f.

## 3. Ergebnisse

Die beschriebene Zusatzleitung wurde am Elektro-Hydro-Schieber der in Tafel 2 angeführten Beregnungsmaschinen angebaut. Die danach erfolgten Stoßmessungen ergaben die in Tafel 3 zusammengestellten Werte.

## 4. Schlußbemerkungen

Im Ergebnis der Anwendung der beschriebenen technischen Lösung hat sich gezeigt, daß dem Schließzustand des Absperrventils e große Bedeutung beizumessen ist. Die Schließbewegung des Absperrventils muß auch bei drucklosem Auslauf gewährleistet sein. Dazu gehört auch die einwandfreie Funktion des Rückschlagventils h. Stehen dafür nur Wasserleitungsarmaturen zur Verfügung, sollte die einwandfreie Funktion des Regelsystems regelmäßig überprüft werden.

## Literatur

- [1] Kremp, J.; Hudjetz, W.: Kreisberegnungsanlage „Fregat“. Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim, Prüfbericht 1974.
- [2] Weißhaupt, F.; Carow, F.: Verhinderung von Druckstößen in kraftkolbenschieberabgesperrten Flüssigkeitsleitungen. WP G 05 b/195 949. Anmeldetag: 30. Nov. 1976. A 2421