

- [9] DIN 19650: Bewässerung und Verwendung von Abwasserrückständen. Hygienische Richtlinien. Nov. 1956.
- [10] FRITZSCHE, O.: Die Projektierung einer Freilandberegnungsanlage. Der Dtsch. Gartenbau (1958) H. 4, S. 111 bis 113.
- [11] Gesetzblatt Nr. 6 vom 14. Januar 1954: 1. Durchführungsbestimmung über das Schauen von Vorflutern für die Binnenentwässerung und -bewässerung.
- [12] Gesetzblatt Teil I Nr. 33 vom 7. Mai 1957: Beschluß der Volkskammer der DDR über die Aufgaben des Volkswirtschaftsplanes 1957. Anordnung über die Finanzierung von Meliorationen vom 20. April 1957.
- [13] Gesetzblatt Teil I Nr. 15 vom 4. März 1958: Verordnung über die Vervollkommnung und Vereinfachung der staatlichen Organisation auf dem Gebiet der Wasserwirtschaft vom 13. Februar 1958.
- [14] GROMEYER, E.: Die Bedeutung der Wasserwirtschaft für die weitere Entwicklung unserer Republik. WWT (1955) H. 2, S. 41 bis 43.
- [15] HEESE, K.: Der heutige Stand der Entwicklung von Grabenpflügen in der DDR. Dtsch. Agrartechn. (1957) H. 10, S. 472 bis 476.
- [16] HEESE, K.: Der Einsatz von Drängrabenmaschinen in der DDR. WWT (1958) H. 6, S. 281 bis 284.
- [17] HEESE, K., und SCHINKE, H.: Maschinen zum Verteilen des Grabenaushubs und ihre Entwicklungsmöglichkeit. Dtsch. Agrartechn. (1958) H. 10, S. 459 bis 464.
- [18] JANERT, H.: Der Greifswalder Rohrpfug und seine Arbeitsweise. WWT (1955) H. 4, S. 123 bis 130.
- [19] KALWEIT, H.: Die Planung der Meliorationen. Dtsch. Landw. (1954) H. 1, S. 33 bis 42.
- [20] KNAPP, J. Ch.: The ditch you can carry. Cane Growers, quart. Bull. (1957) S. 78 bis 80.
- [21] KLAPP, E.: Wiesen und Weiden. 3. Auflage. Verlag P. Parey, Berlin und Hamburg 1956.
- [22] KLATT, F.: Technik und Anwendung der Feldberegnung. 2. Auflage. VEB Verlag Technik, Berlin 1958.
- [23] KLATT, F.: Methode zur Feststellung der Beregnungsbedürftigkeit und -würdigkeit. WWT (1958) H. 12, S. 558 bis 560.
- [24] Die Entwässerung versumpfter Mineralböden durch Röhrendrängung mit großer Strangentfernung, kombiniert mit Maulwurfgräben (russ.). Hydrotechn. u. Melioration. Moskau (1954) H. 4, S. 15 bis 23.
- [25] KUHLEWIND, C.: Die Maulwurfdrängung ohne und mit Tonröhren unter besonderer Berücksichtigung des Poppelsdorfer Dränbaus. Parey-Verlag, Berlin 1932.
- [26] LAATSCH, W.: Dynamik der mitteleuropäischen Mineralböden. Verlag Th. Steinkopf, Dresden und Leipzig 1954, S. 68, 258.
- [27] LAUNSTEIN, I. D.: Die Verbundmelioration und die Organisationsgrundlage in der Landeskultur. Vorträge der 7. Landeskulturtagung der DLG in Gießen, 1957. DLG-Verlags-GMBH, Frankfurt 1958.
- [28] MERBITZ, H.: Die senkrechte Entwässerung. Wasser u. Boden (1956) H. 11, S. 382 bis 386.
- [29] MURATCHAN, W. P.: Mechanisierung der Dränarbeit (russ.). Wiss. fortschrittll. Erfahrungen in der Landwirtschaft. Nr. 3 (1956) S. 25.
- [30] MUSTERLE: Einheit der Wasserwirtschaft. WWT (1956) H. 1, S. 1 bis 3.
- [31] OLBERTZ, M. H., und PRESS, H.: Landwirtschaftlicher Wasserbau. Taschenbuch der Wasserwirtschaft, S. 372 bis 450. Verlag Wasser u. Boden, Axel Lindow, Hamburg 1958.
- [32] PAYNE, P. C. J.: Seilwindenabstützung unter Ausnutzung der Bodenreibung (engl.). Journal of Agric. Engin. Research (1956) Nr. 1, S. 51 bis 55.
- [33] PIETSCH, W.: Einige Schlußfolgerungen aus der bisherigen Entwicklung der Wasserwirtschaft in der DDR. WWT (1957) H. 4, S. 31 bis 32.
- [34] v. PUTTKAMMER, D.: Das Sammeln von Steinen. Dreschen und Pflügen (1956) Nr. 5, S. 4 bis 5.
- [35] RID, H.: Maulwurfdrängung zur Verbesserung der Wasserführung und Durchlüftung des Bodens. Techn. in d. Landw. (1956) S. 308 bis 309.
- [36] RIDIGER, W. R.: Maulwurf-Untergrundbewässerung (russ.). Hydrotechn. u. Melioration, Moskau (1958) Nr. 3, S. 30 bis 34.
- [37] SCHILDKNECHT, H.: Fortschritte auf dem Gebiet der englischen und amerikanischen Dränagetechnik. Schweizer Ztschr. f. Vermessung u. Kulturtechn. 48. Jg. (1948).
- [38] SCHINKE, H.: Mechanisierung der Meliorationsarbeit. Dipl. Arbeit, TH Dresden 1957.
- [39] SCHINKE, H.: Die Meliorationstechnik auf der Leipziger Frühjahrsmesse 1957. Dtsch. Agrartechn. (1957) H. 8, S. 372 bis 377.
- [40] SCHIRMER, M.: Neuere Probleme in der kulturtechnischen Forschung. WWT (1952) H. 4, S. 97 bis 103.
- [41] SCHMAUDER, G.: Untersuchungen und Betrachtungen zur Hygiene der Abwasserlandbehandlung. WWT (1957) H. 3.
- [41a] SCHULZE-WARNECKE, D.: Klassifizierung der Vorfluter. WWT (1959) H. 1, S. 32 bis 42.
- [42] SCHWARZ, K.: Aktuelle Fragen des zweckmäßigen Bewässerungseinsatzes. Dtsch. Landw. (1955) H. 5, S. 239 bis 244.
- [43] — Schauordnung für die Vorfluter im Bezirk Potsdam vom 4. Juni 1954.
- [44] — Statistisches Jahrbuch der Deutschen Demokratischen Republik 1957. VEB Deutscher Zentralverlag, Berlin 1958.
- [45] — Statut der VdgB. S. 20.
- [46] TEIPEL R.: Gegewärtiger Stand der Meliorationstechnik in der Deutschen Demokratischen Republik. Dtsch. Agrartechn. (1957) H. 6, S. 261 bis 262.
- [47] TEIPEL, R.: Meliorationstechnik auf der „Royal Show“ in Norwich, England. Dtsch. Agrartechn. (1957) H. 12, S. 552 bis 556.
- [48] TEIPEL, R.: Untersuchungen an einem Dränversuchsfeld des Universitätsgutes Dornburg bei Jena auf schwerem Muschelkalkverwitterungsboden. WWT (1957) H. 11, S. 447 bis 454; H. 12, S. 484 bis 490.
- [49] TEIPEL, R.: Die Melioration schwerer Böden. Dtsch. Landw. (1958), H. 5, S. 228 bis 233.
- [50] TGL 6466: Bewässerung und Verwendung von Abwasserrückständen. Hygienische Richtlinien (Entwurf).
- [51] TROW-SMITH, R.: Not too wet - and not too dry. Farmer and Stock-Breeder. (1956) S. 40 bis 42.
- [52] URBAN, J., MACHÁČEK, D., ŠUM, VJ., KVĚTOU, J.: Bericht Z 351: Betriebsprüfung des Mechanisierungssystems zur Wasserregulierung auf Wiesen und Weiden. Bericht 407: Untersuchungen über die Mechanisierung der Be- und Entwässerung von Wiesen und Weiden. Forsch.-Inst. f. Mechanisierung und Elektrifizierung d. Landw., Prag 1955.
- [53] VOGEL, G.: Betrachtungen zum gegenwärtigen Stand der Beregnungstechnik. Dtsch. Gartenbau (1958) H. 5, S. 108 bis 110.
- [54] — Volkswirtschaftsplan 1959 vom 21. Januar 1959.
- [55] WEBER, H.: Regelung des Verhältnisses von Wasser zu Boden. Vorträge der 7. Landeskulturtagung der DLG in Gießen 1957. DLG-Verlags-GMBH, Frankfurt 1959.
- [56] WEGNER, M.: Erfahrungen mit der Maulwurfsdrängung bei der Regelung der Bodenfeuchte in der Sowjetunion. WWT (1952) H. 4, S. 125 bis 127.
- [57] WEISSHAUPT, F.: Hilfe bei der Grünlandverbesserung (Interview), Der Freie Bauer. Nr. 42 vom 19. Oktober 1958, S. 15.
- [58] WRIEDE, H.: Maschinelle Grabenreinigung. H. 10 der Schriftenreihe d. RKTL, Beuth-Verlag, Berlin 1930.
- [59] ZUNKER, F.: Steigerung der Hektarerträge in der Landwirtschaft durch wasserwirtschaftliche Maßnahmen. WWT (1952), H. 7, S. 193 bis 199.

A 3437

Dipl.-Ing. K. HEESE*)

Aufstellung von Maschinensystemen für das Meliorationswesen (Entwässerung)

Die Mechanisierung der Arbeiten bei der Binnenentwässerung in der Deutschen Demokratischen Republik ist zur Zeit völlig unzureichend. In der Arbeit werden, ausgehend vom Studium einer Vielzahl in- und ausländischer Meliorationsmaschinen und unter Berücksichtigung der Agrarstruktur und des gegenwärtigen Entwicklungsstandes der Meliorationstechnik, Maschinensysteme für die Arbeitsarten der Binnenentwässerung vorgeschlagen. Die Maschinen dieser Systeme müssen zum größten Teil neu entwickelt bzw. importiert werden. Einige grundsätzliche agrotechnische Forderungen an diese Maschinen sind im Beitrag umrissen. Die Redaktion

1 Einleitung

Die über Jahrzehnte stark vernachlässigte Mechanisierung der Meliorationsarbeiten hat in den letzten Jahren bedeutende Fortschritte gemacht. In den kapitalistischen Ländern wird, da die meist kleinen Serien eine industrielle Produktion nicht lohnen, die Entwicklung und der Bau von Meliorationsmaschinen häufig von Landwirten, Schmieden und Meliorationsunternehmen getragen. Dort besteht nur in beschränktem Maße die Möglichkeit, diese sporadische Entwicklung durch Zuschüsse und Darlehen sinnvoll zu lenken.

Dagegen bietet die sozialistische Wirtschaftsform die Möglichkeit, die Entwicklung und den Bau von Meliorationsmaschinen derart zu gestalten, daß mit einem Minimum an

*) Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin (Direktor: Prof. Dr. S. ROSEGER).

Verfahren und Maschinen ein maximaler Erfolg erzielt wird. Zu diesem Zweck wurde in den Jahren 1957/58 im Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim ein Forschungsauftrag mit dem Thema „Maschinensysteme Meliorationstechnik“ bearbeitet. Durch das Studium der in- und ausländischen Meliorationsmaschinen konnten technische und ökonomische Unterlagen geschaffen werden, die eine umfassende Mechanisierung der Entwässerungsarbeiten nach modernen Gesichtspunkten gestatten.

Es wurden etwa 120 Maschinen und Geräte, die bei Entwässerungsarbeiten eingesetzt werden, untersucht. Davon konnten etwa 50 Maschinen und Geräte vom Verfasser im praktischen Einsatz beobachtet bzw. im Institut erprobt werden. Neben den eigenen Ergebnissen wurden die in der Fachliteratur veröffentlichten Angaben über die Einsätze der Maschinen in anderen Ländern ausgewertet. Wertvolle Angaben über

den Betriebsstoffbedarf, über häufige Schäden, erhöhten Verschleiß, schlechte Arbeitsqualität und deren Ursachen lieferten die Bedienungsleute der beobachteten Maschinen.

Nach der Auswertung dieses Materials wurden unter Berücksichtigung der Agrarstruktur und des gegenwärtigen Entwicklungsstandes der Meliorationstechnik in der Deutschen Demokratischen Republik für die folgenden Arbeitsarten Maschinensysteme aufgestellt:

- 2.2 Tonrohrdränung
- 2.3 Maulwurfdränung
- 2.4 Maulwurfrohrdränung
- 3.2 Herstellung von Binnenentwässerungsgräben
- 3.3 Instandsetzung von Binnenentwässerungsgräben
- 3.4 Unterhaltung von Binnenentwässerungsgräben
- 3.5 Böschungspflege an Binnenentwässerungsgräben

Die dabei aufgeführten Maschinen werden durch die Angabe der geforderten technischen Daten näher erläutert. Abschließend wird untersucht, welche der erforderlichen Maschinen in der DDR vorhanden oder in der Entwicklung sind, und welche mit Vorteil bei uns entwickelt oder andernfalls importiert werden sollten.

Diese Schlußfolgerungen werden im folgenden den Fachleuten der Praxis und Wissenschaft zur Diskussion vorgelegt. Auf die Beschreibung der untersuchten Maschinen und Geräte sowie die Darlegung der Versuchsergebnisse muß wegen des großen Umfangs vorerst leider verzichtet werden.

2 Dränung

2.1 Stand und Aufgaben

Der Anteil der gedränten Flächen an der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche ist in Deutschland wesentlich geringer als in den meisten europäischen Ländern. Da die Dränfacharbeiter immer seltener werden und die Handarbeit heute zu fast untragbaren Anlagekosten führt, kann nur eine intensive Mechanisierung der Dränarbeiten die gewünschte Kostensenkung und Erhöhung der Kapazität bringen. Diese Forderung wird insbesondere in der DDR im Zuge der zunehmenden großflächigen Bewirtschaftung, die eine Verdrängung bzw. Auflockerung der offenen Entwässerungssysteme zu Lasten der Dränung mit sich bringt, erhoben.

Man kann zwei wesentliche Formen der Mechanisierung der Dränung unterscheiden. Im einfachsten Fall werden die verschiedenen Arbeitsgänge bei völliger Beibehaltung der bei der Handarbeit gebräuchlichen Verfahren einzeln mechanisiert. Diese Art der Mechanisierung hat in verschiedenen Ländern einen beachtenswerten technischen Stand erreicht und bringt bei sinnvoller Anwendung einen erheblichen ökonomischen Nutzen. Das Streben nach weiterer Kostensenkung hat zu zahlreichen Versuchen der Maulwurfrohrdränung geführt. Ausgehend von dem Einziehen bzw. Einpressen von Tonrohren in vorgezogene Maulwurfdräne sowie der Stabilisierung der Hohlgänge mit Beton, Bitumen und Chemikalien gelangte die Forschung in Auswertung der richtungweisenden Idee von SACK zu einer vielfältigen Anwendung von Plastikmaterialien (Polyvinylchlorid, Polyäthylen u. a.). Diese Verfahren lassen bedeutende Erfolge erwarten und verdienen daher die größte Beachtung. Ihrer sicheren Anwendung in der Praxis werden allerdings noch einige Jahre intensiver Forschungsarbeit vorausgehen müssen. So sind bisher allgemein die maschinentechnischen Belange bevorzugt behandelt worden, während so wichtige Fragen wie die Wirkung und Dauerhaftigkeit dieser neuartigen Stränge und ihrer Einlaßöffnungen in Form von Längsfugen oder Perforationen noch nicht ausreichend geklärt sind.

Das Schwergewicht wird daher nach wie vor bei der Tonrohrdränung liegen. Ihrer umfassenden Mechanisierung ist in den kommenden Jahren die größte Aufmerksamkeit zu schenken. Darüber hinaus muß eine verstärkte Anwendung der Maulwurfdränung angestrebt werden. Da die zahlreichen wissenschaftlichen Untersuchungen keine eindeutige Beurteilung der Eignung eines Bodens für die Maulwurfdränung gestatten,

müssen an Hand von kleinen Anlagen örtliche Erfahrungen, die eine klare Einschätzung des Verfahrens und eine spätere umfassendere Anwendung ermöglichen, gesammelt werden.

2.2 Tonrohrdränung

2.21 Umfang der Arbeit und Möglichkeiten ihrer Mechanisierung

Die Tonrohrdränung weist bei der Handarbeit im allgemeinen Fall folgenden Umfang auf [1]:

- a) Abschnüren
- b) Rasensoden abstechen bzw. Mutterboden ausheben und absetzen
- c) Rasensoden beiseite setzen
- d) Boden ausheben und am Grabenrand absetzen
- e) Sohle ausziehen
- f) Anschlüsse herstellen
- g) Rohre nach Vorschrift im Gefälle verlegen
- h) Gräben verstechen
- i) Gräben verfüllen

Durch den Maschineneinsatz wird das Verfahren grundsätzlich nicht verändert. Die einzige Abweichung liegt darin, daß die Rasensoden bzw. der Mutterboden nicht getrennt gelöst und abgesetzt, sondern mit dem übrigen Boden vermischt werden. Als nicht mechanisierbar ist nur der Punkt a), das Abschnüren (dem bei der Maschinenarbeit das Aufstellen der Visiertafeln entspricht) und das Herstellen der Anschlüsse (Punkt f) zu betrachten. Das maschinelle Verstechen der Gräben ist bei gewissen Arbeitsverfahren zwar möglich, wird aber bisher nicht angewandt, da der Verstechende den Rohrstrang ein letztes Mal begutachten und nachträglich – etwa durch einfallende Steine oder Sonstiges – aufgetretene Schäden beseitigen kann. Voll mechanisierbar sind demnach der gesamte Erdaushub und das seitliche Absetzen, das Ausziehen der Grabensohle, das Verlegen der Rohre sowie das Verfüllen der Gräben.

2.22 Untersuchte Maschinen und Arbeitsverfahren

Es wurden die folgenden bei der Tonrohrdränung eingesetzten Maschinen untersucht:

A. Fräsradbagger

- a) Grabenfräse Typ 589000 des VEB Schwermaschinenbau „7. Oktober“, Magdeburg (DDR)
- b) Howard Trench Digger mit den Typen „Standarddrainer“ und „Superdrainer“ der Rotary Hoes Ltd. (England)
- c) Kleine Drängrabenfräse von Barth, Gravendeel (Holland)
- d) Große Drängrabenfräse von Barth, Gravendeel (Holland)
- e) Rotorschaufler mit den Typen 4N/1; 4N/3; 3N/1 und 3N/4 (UdSSR)

B. Fräskettenbagger

- a) Horneburger Drängrabenbagger der Fa. Diedrich Helmcke, Horneburg N.-E. (DBR)
- b) Drängrabenbagger von A. H. Steenbergen N.-V. Klaaswaal (Holland)
- c) Drängrabenfräse der Fa. Noorderels, Dubbeldam (Holland)
- d) Grabenfräse Pully I der Gebr. Eberhardt, Ulm (DBR)
- e) Grabenfräser von Aveling Barford Ltd. Grantham (England)
- f) Grabenfräse von Barber Greene (USA)

C. Eimerketten-Grabenbagger

- a) Weserhütte-Grabenbagger G I der Fa. Otto Wolff GmbH, Bad Oeynhaus (DBR)
- b) Grabenbagger Modell ETU 353 (UdSSR)
- c) Grabenbagger der Maschinenfabrik Homberg K.-G. Künzelsau/Württ. (DBR)

D. Universalbagger mit Dränlöffel

- a) Universalbagger D 200 von Dolberg-Glaser & Pflaum GmbH, Essen (DBR)
- b) Universalbagger L 051 von Orenstein-Koppel und Lübecker Maschinenbau A.G. (DBR)
- c) Universalbagger Typ UB 20 des VEB Schwermaschinenbau Nobas, Nordhausen (DDR)

Der in dem System D 3 geforderte Universalbagger kann von dem VEB Schwermaschinenbau Nobas mit der Typ UB 20 gestellt werden. Ein Dränlöffel befindet sich nach Mitteilung des Herstellers in der Entwicklung. Für das kontinuierliche Verfüllen der Drängräben eignet sich der Kettenschlepper KT 50 mit winkelverstellbarem Planierschild. Das diskontinuierliche Verfüllen mit leichteren und insbesondere Rad-schleppern ist wesentlich aufwendiger und wird daher abgelehnt.

2.3 Maulwurfdränung

2.31 Umfang der Arbeit und Möglichkeiten ihrer Mechanisierung

Die Maulwurfdränung ist eine Arbeitsart, die erst im Zuge der Mechanisierung entstand und ohne sie undenkbar ist. Nach dem Umfang der Arbeit kann man sie in drei Gruppen unterteilen:

- a) mit Ausmündung der Maulwurfdräne in offene Gräben (meist nur Bedarfsdränung)
- b) mit Einmündung der Maulwurfdräne in Tonrohrsammler (kombinierte Maulwurfdränung)
- c) mit Einmündung der Maulwurfdräne in Tonrohrsammler (Intensivierung einer weitmaschig angelegten Volldränung).

Zu a) Mit der Ausmündung der Maulwurfdräne in offene Gräben wurden allgemein schlechte Erfahrungen gemacht. Die dabei auftretenden zahlreichen Ausmündungen werden nur selten sachgemäß unterhalten und sind sehr bald verstopft. Diese Art der Maulwurfdränung wird daher nur als Bedarfsdränung ausgeführt, bei deren geringer Anzahl von Ausmündungen eine sorgfältige Unterhaltung vorausgesetzt werden kann. Die Ausmündungen sind zumindest durch das Einschieben eines Tonrohres, besser durch den Einbau eines Dränauslasses mit Rückschlagklappe zu sichern. Damit ergibt sich folgender Umfang der Arbeit:

- aa) evtl. Visiertafeln aufstellen
- ab) Maulwurfdräne ziehen
- ac) Ausmündungen sichern

Dabei werden die Arbeiten nach aa) und ac) von Hand ausgeführt, während ab) vollmechanisiert ist.

Zu b) Bei dieser Art der Maulwurfdränung werden Tonrohrsammler verlegt und mit Lockermaterial (Kies, Schlacke u.ä.) 30 bis 40 cm dick überdeckt. Quer oder schräg zu den Sammlern werden dann die Maulwurfdräne gezogen, die einige Zentimeter über dem Sammler verlaufen und das abgeführte Wasser durch die Lockerschicht dem Sammler übergeben. Wenn die Wirkung der Dränung nach einigen Jahren nachläßt, werden an beliebigen Stellen und mit beliebigen Abständen neue, die Sammler kreuzende Erddräne gezogen.

Umfang der Arbeit:

- ba) Visiertafeln aufstellen (Sammlergräben)
- bb) Sammlergräben ausheben

- bc) Sammlerrohre verlegen
- bd) Lockermaterial aufbringen
- be) Gräben verfüllen
- bf) evtl. Visiertafeln aufstellen
- bg) Maulwurfdräne ziehen

Die Arbeitsgänge nach ba), bc) und bf) werden von Hand, alle anderen maschinell ausgeführt. Das Verlegen der Sammlerrohre kann unter Umständen ebenfalls mechanisiert werden.

Zu c) Die Wirkung einer zu weitmaschig angelegten Dränung kann dadurch verbessert werden, daß zwischen den Saugern zusätzlich Maulwurfdräne gezogen werden. Nach dem gleichen Verfahren wird die kombinierte Maulwurfdränung instandgesetzt.

Umfang der Arbeit:

- ca) evtl. Visiertafeln aufstellen
- cb) Maulwurfdräne ziehen

Der Arbeitsgang nach Punkt ca) wird von Hand, nach Punkt cb) maschinell ausgeführt.

Damit ergeben sich die folgenden Maschinensysteme (s. Tafel 2).

2.32 Erläuterung der vorgeschlagenen Maschinensysteme

Von den vorgeschlagenen Maschinen werden in der DDR nur ein Universalbagger, eine Planierdraupe sowie landwirtschaftliche Schlepper als Zugmittel für den Maulwurfflug gebaut. Es fehlt der Eimerketten-Grabenbagger, eine geeignete Maschine bzw. Vorrichtung für das Aufbringen des Lockermaterials sowie der Maulwurfflug. Die in der DDR gebauten Tieflockerer werden bisweilen behelfsmäßig bei der Maulwurfdränung eingesetzt, jedoch ist ihr maximaler Tiefgang mit 50 bzw. 65 cm zu gering.

Vorerst sollte ein sog. einfacher Maulwurfflug (der keine Tiefenregulierung besitzt) bereitgestellt werden. Die Entwicklung von Maulwurfplügen mit Tiefensteuerung sollte erst dann durchgeführt werden, wenn die Praxis einen begründeten Bedarf anmeldet.

Die Vorrichtung zur Bedeckung des Sammlerstrangs muß die Aufbringung einer 30 bis 40 cm dicken Schicht Lockermaterial ermöglichen. Das Material muß mit möglichst geringer kinetischer Energie aufgebracht und darf nicht wesentlich im Graben geschoben werden.

2.4 Maulwurfrohrdränung

2.41 Umfang der Arbeit und Möglichkeiten ihrer Mechanisierung

Die Maulwurfrohrdränung ist wie die Maulwurfdränung eine Arbeitsart, die erst im Zuge der Mechanisierung entstand. Nach dem Umfang der Arbeit kann man zwei wesentliche Gruppen unterscheiden:

- A. mit Ausmündung der Maulwurfrohrdräne in offene Gräben (meist nur Bedarfsdränung)

Tafel 2. Zusammenstellung der vorgeschlagenen Maschinensysteme „Maulwurfdränung“

Nr.	1	2	3						4			5	
			Sammler						Sauger				
			Visiertafeln aufstellen	Boden ausheben und am Grabenrand absetzen	Sohle ausziehen	Rohre verlegen	Lockermaterial aufbringen	Gräben verfüllen	Visiertafeln aufstellen	Maulwurfdräne ziehen	Ausmündungen sichern		
1	MD 1	Bedarfsdränung mit Ausmündung in offene Gräben	—	—	—	—	—	—	—	von Hand	Schlepper mit Maulwurfflug	von Hand	
2	MD 2	kombinierte Maulwurfdränung	von Hand	Eimerketten-Grabenbagger = EB oder Universalbagger (UB)	EB oder von Hand	von Hand	Vorrichtung zum Aufbringen von Lockermaterial	Planierdraupe	von Hand	Schlepper mit Maulwurfflug	—	—	
3	MD 3	Instandsetzung der kombinierten Maulwurfdränung, Intensivierung der Tonrohrvolldränung	—	—	—	—	—	—	von Hand	Schlepper mit Maulwurfflug	—	—	

Tafel 3. Zusammenstellung der vorgeschlagenen Maschinensysteme „Maulwurfrohldränung“

Nr	1	2	3				4				5			6			7			8			9			10			11			12			
			Sammler												Sauger									Sammler											
			Visier- tafeln auf- stellen	Boden ausheben und am Graben- rand absetzen	Sohle aus- ziehen	Rohre ver- legen	Visier- tafeln auf- stellen	Maul- wurf- rohrdräne ver- legen	An- schlüsse her- stellen	Gräben ver- stechen	Gräben ver- füllen	Aus- mün- dungen sichern																							
1	MRD 1	Bedarfsdränung mit Ausmündung in offene Gräben	—	—	—	—	von Hand	Dränmaschine	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	von Hand
2	MRD 2	kombinierte Maulwurfrohldränung	von Hand	Eimerketten-Grabenbagger (EB) oder Universalbagger (UB)	EB oder von Hand	von Hand	von Hand	Dränmaschine	von Hand	von Hand	Planier- raupe	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

B. mit Einmündung der Maulwurfrohldräne in Tonrohrsammler (kombinierte Maulwurfrohldränung)

Beide Verfahren unterscheiden sich von den entsprechenden Verfahren der Maulwurfdränung nur durch die Auskleidung der Erddräne. Bei der kombinierten Maulwurfrohldränung sollten die Anschlüsse der Sauger an die Tonrohrsammler allerdings nach Möglichkeit mit Formstücken hergestellt werden. Somit werden folgende Arbeitsgänge erforderlich:

- Visiertafeln aufstellen (Sammler)
- Sammlergräben ausheben
- Sammlerrohre verlegen
- Visiertafeln aufstellen (Sauger)
- Maulwurfrohldräne verlegen
- Anschlüsse herstellen
- Sammlergräben verstecken
- Sammlergräben verfüllen

Die Arbeitsgänge gemäß a), c), d), f) und g) werden von Hand, b), e) und h) maschinell ausgeführt.

Dementsprechend wurden die folgenden Maschinensysteme aufgestellt (s. Tafel 3).

2.42 Erläuterung der vorgeschlagenen Maschinensysteme

Von den vorgeschlagenen Maschinen werden in der DDR ein Universalbagger und eine Planierraupe gebaut, während ein Eimerketten-Grabenbagger z. Z. noch fehlt. Eine Dränmaschine (Greifwalder Rohrpfug) wird von dem VEB Maschinenbau- und Schweißbetrieb Halle entwickelt.

3 Offene Entwässerung

3.1 Stand und Aufgaben

Bei der offenen Entwässerung – insbesondere der Instandsetzung und Unterhaltung¹⁾ – ist eine umfassende Mechanisierung wesentlich schwieriger als bei der Dränung. Die Querschnitte der bestehenden Gräben sind derart vielfältig, daß nur eine Vielzahl verschieden ausgelegter Maschinen alle Anforderungen erfüllen könnte. Dieser z. B. in England beschrittene Weg kann mit Rücksicht auf unsere hochbelastete Maschinenbauindustrie nicht empfohlen werden. Es erscheint wesentlich sinnvoller, die seit langer Zeit diskutierte Vereinheitlichung der Grabenquerschnitte endlich festzulegen. Die heute noch häufig anzutreffende Bebauung beider Uferstreifen mit Gehölzen oder Zäunen ist mit Rücksicht auf die Mechanisierung der Instandsetzung- und Unterhaltungsarbeiten sowie der Böschungspflege nicht mehr zu verantworten.

¹⁾ Die Begriffe „Instandsetzung“ und „Unterhaltung“ stehen hier an Stelle des Begriffes „Räumung“, der in der DIN 4047 „Fachausdrücke und Begriffserklärungen im Landwirtschaftlichen Wasserbau“ wie folgt erklärt wird: „Räumung ist das Beseitigen der durch Ablagerung, Einschwemmungen, Verwachsungen, Böschungsrutschungen entstandenen Querschnittsminderungen eines Wasserlaufes“. Diese Definition der Räumung umfaßt Arbeiten, deren Kraftbedarf und Anforderungen an die Arbeitswerkzeuge sehr unterschiedlich sind. Die Unterteilung in Instandsetzung und Unterhaltung [2] entspricht diesen unterschiedlichen Anforderungen. Dabei ist die Unterhaltung eine in kurzen Zeitabständen wiederholte Pflegemaßnahme, speziell die Entschlammung der Grabensohle mit Bearbeitung des Böschungsfußes (aber ohne Angriff der gesamten Böschung), während die in größeren Abständen durchgeführte Instandsetzung den trotz regelmäßiger oder auch infolge mangelhafter Unterhaltung veränderten ursprünglichen Zustand der Anlage wiederherstellt.

Bei kleinen Gräben (bis etwa 1 m Tiefe) muß mindestens ein etwa 3 m breiter Uferstreifen un bebaut bleiben. Die Maschinen müssen dann so ausgelegt werden, daß beide Böschungen von einem Ufer aus bearbeitet werden können. Bei größeren Gräben, deren Wasserstände den Einsatz schwimmender Maschinen nicht gestatten, muß auf jeder Seite ein etwa 3 m breiter Uferstreifen frei von Hindernissen bleiben.

Da für die Grabenherstellung grundsätzlich die im allgemeinen Bauwesen verwendeten Erdbaumaschinen sowie auch einige Ladegeräte der Landwirtschaft eingesetzt werden können, ist das Hauptaugenmerk auf die Beschaffung geeigneter Maschinen und Geräte für die Instandsetzung, Unterhaltung und Böschungspflege von Binnenentwässerungsgräben zu richten

3.2 Herstellung von Binnenentwässerungsgräben

3.21 Umfang der Arbeit und Möglichkeiten ihrer Mechanisierung

Die Herstellung von Binnenentwässerungsgräben erfordert im allgemeinsten Fall folgende Arbeitsgänge:

- Rasensoden abstechen
- Rasensoden beiseite setzen
- Boden lösen und auswerfen
- Böschungen abgleichen
- Böschungsfuß sichern
- Aushubmassen planieren

Zur Zeit sind die Arbeitsgänge c) und f) und teilweise auch d) mechanisiert. Die Arbeitsgänge a) und b) werden von Hand durchgeführt, sind aber mechanisierbar, während e) nicht mechanisierbar ist.

3.22 Bedeutung und Einsatzbereiche der verschiedenen Verfahren

Bei der Herstellung von Gräben kann man zwei grundsätzlich verschiedene Verfahren unterscheiden:

- mit Ablage des ausgehobenen Bodens am Grabenrand und späterer Planierung,
- mit gleichzeitiger Verstreuung des Aushubs über breite Uferstreifen.

Nach dem Verfahren a) arbeiten die Löffelbagger, Greifbagger, Eimerkettenbagger und die Grabenpflüge. Der Löffelbagger ist eine unentbehrliche Maschine besonders für schwere, stark steinige oder durchwurzelte Böden. Für den Bau kleiner Binnenentwässerungsgräben werden die Greifbagger, Universalbagger mit Greiferausrüstung und die hydraulischen Lader bevorzugt, da sie die sauberste Herstellung der Grabenböschungen erlauben. Die quer zur Grabenachse arbeitenden Eimerkettenbagger werden bisher nur an großen Gräben eingesetzt. Für die Herstellung kleiner Gräben (bis etwa 1 m Tiefe) erscheint dieses Arbeitsprinzip nicht geeignet. Die Grabenpflüge eignen sich besonders gut für die Herstellung von Binnenentwässerungsgräben in leichten und moorigen Böden. Die obere Grenze der Grabenmessungen wird von den zur Verfügung stehenden Zugmitteln gesetzt.

Nach dem Verfahren b) arbeiten die Grabenpflüge in der Kombination mit Aushubverteilern sowie die mit rotierenden Fräs-

scheiben versehenen Grabenfräsen. Beide werden vorzugsweise in leichten und moorigen Böden eingesetzt. Die Kombination Grabenpflug - Aushubverteiler hinterläßt bei geeigneter Abstimmung der Verteilerleistung auf die Arbeitsgeschwindigkeit einen Graben, an dem fast keine Nacharbeiten mehr erforderlich sind. Allerdings erreicht die Beseitigung des Aushubs durch Aushubverteiler, insbesondere durch die an den Grabenpflug angehängten beidseitig arbeitenden Aushubverteiler, bei einer Aushubmenge von etwa 1 m³/lfd.m (= etwa 1 m tiefen Gräben) eine obere Grenze, die mit Rücksicht auf die Abmessungen der Maschine nicht überschritten werden sollte. Wo die Abmessungen der von den Grabenpflügen hergestellten Gräben den Anforderungen nicht genügen, kann die vorgeschlagene Grabenfräse zur Erweiterung eingesetzt werden.

3.23 Untersuchte Maschinen

A. Bagger und Lader

- Universalbagger L 051 von Orenstein-Koppel und Lübecker Maschinenbau AG (DBR)
- Universalbagger UB 20 des VEB Schwermaschinenbau Nobas, Nordhausen (DDR)
- Hydraulischer Bagger E-153 (UdSSR)
- Ogela Hydrobag O 450 der Osterrieder GmbH, Maschinenfabrik Lautrach/Bayern (DBR)
- Hydraulischer Schwenklader SL 1 der Baas GmbH vorm. Wittenburg, Hamburg (DBR)
- Atlas-Hecklader Typ 600 SH und 1000 der H. Weyhausen KG, Delmenhorst (DBR)
- Hydraulischer Schwenkkrant T 157 des VEB Landmaschinenbau „Rotes Banner“ Döbeln (DDR)
- Fahrlader T 170 des VEB Mähdrescherwerk Weimar (DDR)

B. Grabenpflüge

Zahlreiche Typen aus folgenden Ländern: UdSSR, DDR, ČSR, Finnland, Holland, USA.

C. Aushubverteiler

- Aushubverteiler System Holzendorf des VEB Apparate- und Maschinenfabrik Teterow (DDR)
- Aushubverteiler des Instituts für Landtechnik Potsdam-Bornim (DDR)
- Verfahren zur Aushubverteilung in der ČSR

D. Grabenfräsen

- Grabenfräse Typ GF 3 und GF 4 der Firma Wittenburg, Hamburg (DBR)
- Ridder-Gruppenfräse Typ TK 40-K 25 der Landbouwmachinefabriek F. A. Nugteren und Van Pelt, Ridderkerk (Holland)
- Schaufelradbagger der Firma Diedrich Helmcke, Horneburg (DBR)
- Grabenfräse Typ G 160 und G 161 der Demag Baggerfabrik GmbH, Düsseldorf (DBR)
- Rotations-Kanalreiniger des Ukrainischen Wissenschaftlichen Forschungsinstituts für Hydrotechnik und Melioration (UdSSR)
- Grabenreiniger des National Institute of Agricultural Engineering (England)

Die unter D. genannten Grabenfräsen werden zwar zumeist bei der Instandsetzung von Gräben eingesetzt, können aber auch in mehreren Arbeitsgängen neue Gräben herstellen.

In Auswertung der an diesen Maschinen gesammelten Erfahrungen entstanden die folgenden Maschinensysteme (s. Tafel 4).

3.24 Erläuterung der vorgeschlagenen Maschinensysteme

Von den in Tafel 4 vorgeschlagenen Maschinen und Geräten wird in der DDR z. Z. ein Universalbagger und ein einseitig arbeitender Aushubverteiler produziert. Der Bagger kann bei kleineren Objekten durch die vorhandenen Lader (T 170 und T 157) ersetzt werden. Industriell gefertigte Grabenpflüge existieren z. Z. noch nicht. Es muß erneut die von der Industrie bisher nicht realisierte Forderung nach einem großen Grabenpflug (Tiefgang bis 1 m, Böschungsneigung 1 : 1) erhoben werden. Die dafür erforderliche Zugkraft wird von der neuen Seilwinde des Kettenschleppers KT 50 aufgebracht. Dieser Schlepper wird z. Z. auch mit einem winkelverstellbaren Planierschild ausgerüstet, so daß er die Einplanierung der Aushubmassen, die von den Aushubteilern nicht bewältigt werden, übernehmen kann. Bei größeren Planierungen sollten allerdings nach Möglichkeit Planierraupen mit mindestens 80 bis 100 PS Leistung eingesetzt werden, da der KT 50 für diese Arbeiten noch zu schwach ist. Weiterhin fehlt eine für den Bau und Ausbau von Binnenentwässerungsgräben geeignete Grabenfräse.

3.3 Instandsetzung von Binnenentwässerungsgräben

3.31 Umfang der Arbeit und Möglichkeiten ihrer Mechanisierung

Instandsetzungsarbeiten sind nach ihrem Umfang nicht so klar zu definieren wie die Herstellungsarbeiten. Im allgemeinsten Fall sind folgende Arbeitsgänge erforderlich:

- Das Grabenprofil von Gehölzen und Fremdkörpern säubern
- Die profilverändernden Erdmassen lösen und auswerfen
- Die Aushubmassen planieren

Alle drei Arbeitsgänge können mechanisiert werden. Lediglich das Auslesen von Fremdkörpern muß oftmals von Hand ausgeführt werden. Dieser Arbeitsgang wird aber nur bei völlig verwahrlosten Gräben erforderlich und hat daher eine geringere Bedeutung.

3.32 Bedeutung und Einsatzbereiche der verschiedenen Verfahren

Die Instandsetzungsverfahren lassen sich in die folgenden zwei Gruppen unterteilen:

- Verfahren zur Instandsetzung trockener Gräben
- Verfahren zur Instandsetzung wasserführender Gräben

Die Instandsetzung trockener Gräben wird häufig von den gleichen Maschinen durchgeführt, die auch bei der Grabenherstellung eingesetzt werden. Bevorzugt werden die Maschinen mit schnell rotierenden Arbeitswerkzeugen, z. B. robusten Frässcheiben, die den Aushub gleichzeitig planieren.

Bei der Instandsetzung wasserführender Gräben haben sich die sog. Heumannschen Schnecken außerordentlich gut bewährt.

Tafel 4. Zusammenstellung der vorgeschlagenen Maschinensysteme „Herstellung von Binnenentwässerungsgräben“

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
	Kurzbezeichnung des Systems	Typische Einsatzbedingungen	Rasensoden abstechen	Rasensoden beiseite setzen	Boden lösen und auswerfen	Böschungen abgleichen	Böschungsfuß sichern	Aushubmassen planieren
1	GH 1	schwere, stark steinige oder durchwurzelte Böden	von Hand	von Hand	Universalbagger = UB	von Hand	von Hand	Planierraupe
2	GH 2	leichte und moorige Böden	von Hand	von Hand	Grabenpflug = GP	GP	von Hand	Planierraupe
3	GH 3	leichte und moorige Böden	von Hand	von Hand	Grabenpflug = GP	GP	von Hand	Aushubverteiler = AV
4	GH 4	leichte und moorige Böden	von Hand	von Hand	Grabenfräse = GF	GF	von Hand	GF

Da sie bei der Bearbeitung von Gräben, in denen viel Steine oder metallische Fremdkörper liegen, oftmals beschädigt werden und einem hohen Verschleiß unterliegen, sollte versucht werden, die für die Instandsetzung trockener Gräben vorgesehene Grabenfräse auch diesen Verhältnissen anzupassen.

3.33 Untersuchte Maschinen

A. Bagger und Lader s. 3.23 A

weiterhin:

- i) Kleingrabenbagger EM 161 (UdSSR)
- k) Kleingrabenbagger EM 502 (UdSSR)
- l) Grabenreiniger „Lincol“ von Barford Ltd. (England)

B. Grabenfräsen s. 3.23 D

C. Heumannsche Schnecken

- a) Grabenreiniger GR 540 „Moorburg“ der Karl Ritscher GmbH, Traktorenwerk Hamburg (DBR)
- b) Grabenreinigungsgerät „Archimedes-Schnecke B 555“ des VEB Maschinenbau- und Schweißbetrieb Halle (DDR)
- c) Grabenreiniger „Friesland“ der Karl Ritscher GmbH, Traktorenwerk Hamburg (DBR)
- d) Grabenreiniger „York“ der Karl Ritscher GmbH, Traktorenwerk Hamburg (DBR)
- e) Strauß-Gerät der Firma Paul Strauß, Maschinen- und Pumpenbau Hamburg-Neuenfelde (DBR)

D. Sonstige Maschinen und Geräte

- a) Gruppenfräse von Piest, Amen bei Assen (Holland)
- b) „Melio“-Gruppenfräse System Piest von Chr. Schmidt, Colmar I Krs. Wesermarsch (DBR)
- c) Grabenreiniger „Landrainer“ der W. & G. Challow (England)
- d) Grabenreiniger „Unique“ von Carter Bros. Ltd. (England)
- e) Grabenreiniger „Sapper Ditcher“ von Bomford a. Evershed (England)
- f) Grabenreiniger „Hydra-Digga“ von J. C. Bamford (England)
- g) Grabenreiniger von Cumbrian (England) und viele andere

In Auswertung der an diesen Maschinen gesammelten Erfahrungen entstanden die folgenden Maschinensysteme (s. Tafel 5).

3.34 Erläuterung der vorgeschlagenen Maschinensysteme

Von den beiden vorgeschlagenen Maschinen wird z. Z. in der DDR das Grabenreinigungsgerät „Archimedes-Schnecke B 555“, eine Maschine zur Reinigung wasserführender Gräben, gebaut. Diese in ihrer Funktion befriedigende Maschine wird den hohen Anforderungen der Instandsetzungsarbeiten nicht voll gerecht. Die Hauptursache dafür liegt in der geringen Zapfwellenleistung des verwendeten Schleppers RS 14/30 von nur 18 PS. Die jahrzehntelangen Erfahrungen von Ritscher (ehemals Moorburger Treckerwerke) haben gezeigt, daß für derartige Arbeiten Zapfwellenleistungen von 30 bis 40 PS benötigt werden.

Eine Grabenfräse für die Instandsetzung trockener Gräben ist bisher in der DDR nicht vorhanden. Als Vorbild für das Arbeitswerkzeug wurde die in der Böschungsebene rotierende Frässcheibe des sog. Rotations-Kanalreinigers der UdSSR gewählt. Um beide Grabenböschungen von einem Ufer aus bearbeiten zu können, sollte die Frässcheibe nach dem Vorbild des Colmargeräts derart an den Ausleger angelenkt werden, daß sie um eine vertikale Achse geschwenkt werden kann. Der Ausleger sollte weiterhin so gestaltet werden, daß auch der Arbeitskopf des Colmargeräts, des in Tafel 6 vorgeschlagenen Geräts für die Unterhaltung von Binnenentwässerungsgräben, angesetzt werden kann. Da für beide Geräte ein Leistungsbedarf von ≈ 50 PS bei Kriechgeschwindigkeiten ≤ 500 m/h zu erwarten ist, und die Abmessungen der von beiden zu bearbeitenden Gräben gleich sind, bringt eine derartige Kombination uneingeschränkte Vorteile.

3.4 Unterhaltung von Binnenentwässerungsgräben

Bei der Unterhaltung der Gräben wird der auf der Sohle abgelagerte Schlamm ausgehoben und der meist verflachte Bö-

schungsfuß in seiner ursprünglichen Neigung wiederhergestellt. Bei der Handarbeit wurden die ausgehobenen Massen am Grabenrand abgelegt und selten planiert: Dadurch entstanden im Laufe der Jahre abflußbehindernde Verwallungen der Grabenufer. Bei der maschinellen Unterhaltung kann dieser Nachteil vermieden werden. Gute Unterhaltungsmaschinen bearbeiten den Böschungsfuß, fördern und verschleudern den Aushub in einem Arbeitsgang, wobei ein schmaler Uferstreifen unmittelbar am Grabenrand fast unverschmutzt bleibt. Da diese Uferstreifen von den Meliorationsmaschinen befahren und ihre Unebenheiten auf die Grabensohle übertragen werden, ist eine derartige Arbeitsweise zugleich Voraussetzung für den vollen Erfolg der späteren maschinellen Räumungsarbeiten.

Tafel 5. Zusammenstellung der vorgeschlagenen Maschinensysteme „Instandsetzung von Binnenentwässerungsgräben“

Nr.	1	2	3	4
	Kurzbezeichnung des Systems	Typische Einsatzbedingungen	Boden lösen und auswerfen	Aushub planieren
1	GI 1	trockene Gräben	Grabenfräse = GF	GF
2	GI 2	wasserführende Gräben	Heumannsche Schnecke = HS	HS

Markante Typen dieser Maschinenart sind:

- a) Wulff-Gerät der Maschinenfabrik Joh. Flügger, Delmenhorst (DBR)
- b) Colmar-Gerät von Chr. Schmidt, Colmar I Krs. Wesermarsch (DBR)
- c) Kliewer-Gerät des Landwirts Kliewer, Stollhammer Ahndei, Krs. Wesermarsch (DBR)

Daneben wird – insbesondere in England – eine Vielzahl einfacher Anbaugeräte gebaut, mit denen der Schlamm gefördert und am Grabenrand abgelegt wird. Aus den Erfahrungen mit diesen Maschinen heraus entstanden die in Tafel 6 zusammengestellten Maschinensysteme.

Das darin vorgeschlagene Gerät nimmt das Arbeitsprinzip des Wulff-Geräts und des daraus hervorgegangenen Colmar-Geräts zum Vorbild. Wie bereits in 3.34 erwähnt, sollte es so gestaltet werden, daß es mit der für die Instandsetzungsarbeiten zu entwickelnden Grabenfräse die gleiche Energiequelle und den gleichen Ausleger benutzt.

Tafel 6. Zusammenstellung der vorgeschlagenen Maschinensysteme „Unterhaltung von Binnenentwässerungsgräben“

Nr.	1	2	3	4	5
	Kurzbezeichnung des Systems	Typische Einsatzbedingungen	Böschungsfuß anschneiden	Schlamm auswerfen	Aushub planieren
1	GU 1	Gräben ohne oder mit einseitiger Uferbebauung	Grabenreiniger System Wulff-Colmar = GR	GR	GR

3.5 Böschungspflege an Binnenentwässerungsgräben

Die manuelle Böschungspflege besteht aus dem Mähen und dem Abrechen. Durch die Mechanisierung wurde dieses Verfahren allgemein nicht verändert. Unterschiedlich ist nur die Art der Zuordnung des Mähwerks zur Kraftquelle. Für die Bearbeitung flacher Böschungen findet man den Anbau des Mähwerks an einen Einachsschlepper, z. B. beim „Agria“-Spezial-Böschungsmäher der Agria-Werke Möckmühl (DBR). Durch den Anbau des Mähwerks an einen großen Ausleger wird es möglich, außergewöhnlich vielgestaltige Böschungen und Hecken selbst über Zäune hinweg zu bearbeiten. Diese Anordnung findet man z. B. bei dem „Hedgemaker Minor“ von Bomford Bros. Ltd. (England). Für die meist schmalen Böschungen der Binnenentwässerungsgräben genügt der kurze Anbau des Mähwerks an einen Schlepper, wie ihn z. B. Schünemann,

Tafel 8. Zusammenstellung der für die Maschinensysteme „Mellioration“ -- Arbeitsbereich „Entwässerung“ erforderlichen Maschinen und Geräte

Nr.	1 Maschinenart	2 Verwendungszweck	3 Einsatzbedingungen	4 Hauptanforderungen	Die Maschine ist in der DDR				9 Erläuterungen
					5 vorhanden	6 in Entwicklung	7 zu entwickeln	8 zu importieren	
1	Schwerer Drängrabebagger	Tonrohrdränung: Saugerherstellung	steinige Böden	Motorleistung ≈ 60 PS, Tiefgang bis 1,20 m, Grabenbreite ≈ 25 cm	×				Tiefgang und Arbeitsqualität der vorhandenen Typ 589.000 sind nicht ausreichend
2	Leichter Drängrabebagger	Tonrohrdränung: Saugerherstellung	steinarme Böden	Motorleistung ≈ 50 PS, Tiefgang bis 1,50 m, Grabenbreite ≈ 20 cm, mechanische Rohrverlegung			×		
3	Universalbagger	Tonrohrdränung: Saugerherstellung, Sammlerherstellung Maulwurfdränung, Maulwurfrohrdränung } Sammlerherstellung } offene Entwässerung: Grabenbau	stark steinige Böden, kleine Objekte universell	Leistungsklasse 0,20...0,25 m ³ , Schnittbreite des Dränlöffels ≤ 40 cm, Grabtiefe bis 2,50 m	×				Der vorhandene UB20 besitzt bisher keinen Dränlöffel. Sein spezifischer Bodendruck ist zu hoch
4	Eimerketten-Grabenbagger	Tonrohrdränung: Maulwurfdränung, Maulwurfrohrdränung } Sammlerherstellung }	{steinarme und steinige Böden	Motorleistung ≈ 50 PS, Tiefgang bis 2,00 m, Grabenbreiten 40 bis 80 cm				×	
5	Planierdraupe	Dränung: Gräben verfüllen, offene Entwässerung: Aushubmassen einplanieren	universell	Motorleistung 60 PS } Motorleistung ≥ 80 PS } winkelverstellbares Planierschild	×			×	Schwere Planierdraupe importieren
6	Maulwurfpflug	Maulwurfdränung: Saugerherstellung		Tiefgang bis 0,80 m			×		
7	Maschine für das Bedecken der Sammlerrohre mit Filtermaterial	Maulwurfdränung: Sammlerherstellung					×		
8	Dränmaschine	Maulwurfrohrdränung: Saugerherstellung		geringer Zugkraftbedarf, höchste Betriebssicherheit		×			
9	Kleiner Grabenpflug	offene Entwässerung: Grabenbau	vornehmlich moorige Böden	Tiefgang bis 0,60 m, Sohlbreite 30 cm, Böschungsneigung 1:0,7, Zugkraftbedarf ≈ 2 bis 5 t je nach Bodenart		×			
10	Großer Grabenpflug	offene Entwässerung: Grabenbau	vornehmlich moorige Böden	Tiefgang bis 1,00 m, Sohlbreite 40 cm, Böschungsneigung 1:1, Zugkraftbedarf ≈ 8 bis 12 t, je nach Bodenart			×		
11	Aushubverteiler	offene Entwässerung: Aushubmassen einplanieren	vornehmlich moorige Böden	beidseitig räumend, Auslegung für den kleinen Grabenpflug			×		Größere Aushubmassen sind mit den Planierdraupen einzuplanieren
12	Grabenfräse	offene Entwässerung: Grabenbau, Grabeninstandsetzung	vornehmlich leichte und moorige Böden, trockene Gräben	Grabentiefen bis 1,50 m, Böschungsneigungen 1:0,7 bis 1:2, Leistungsbedarf ≈ 50 PS			×		Gemeinsame Kraftquelle und Getriebe mit dem Grabenreiniger
13	Heumannsche Schnecke	offene Entwässerung: Grabeninstandsetzung	wasserführende Gräben	Grabentiefen bis 1,50 m, Böschungsneigungen 1:0,7 bis 1:2, Leistungsbedarf ≈ 40 PS	×				Die vorhandene „Archimedes-Schnecke“ ist auf einen stärkeren Schlepper aufzubauen
14	Grabenreiniger	offene Entwässerung: Grabenunterhaltung		Grabentiefen bis 1,50 m, Böschungsneigungen 1:0,7 bis 1:2, Leistungsbedarf ≈ 50 PS			×		Gemeinsame Kraftquelle und Getriebe mit der Grabenfräse
15	Böschungsmäher	offene Entwässerung: Böschungspflege und Sohlenkrautung	Gräben mit Böschungsbreiten bis zu 3,20 m	Abwinkelbarkeit des Mähwerks zwischen 45° nach oben und 60° nach unten			×		
16	Böschungsmäher	offene Entwässerung: Böschungspflege	Gräben mit Böschungsbreiten über 3,20 m				×		
17	Energiequelle für leichte Arbeiten	Böschungsmäher gemäß Nr. 15 und 16	s. Nr. 15 u. 16	Motorleistung ≈ 15 PS, minimale Fahrgeschwindigkeit 3,5 km/h	×				Der vorhandene Geräteträger RS 09 erfüllt diese Anforderungen
18	Energiequelle für schwere Arbeiten	Leichter Drängrabebagger	gemäß Nr. 2	s. Nr. 2	Motorleistung ≈ 50 PS, Fahrgeschw. ab 100 m/h, volle Leist. ü. d. Zapfwelle, spez. Bodendr. $\leq 0,5$ kg/cm ²				Der in Entwicklung befindliche Hydro-Melliorationschlepper wird diesen Anforderungen gerecht Dem zur Zeit verfügbaren Kettenschlepper KS 30 fehlen die entsprechenden Kriechgänge und eine ausreichende Zapfwellenleistung
		Dränmaschine	gemäß Nr. 8	s. Nr. 8	Motorleistung ≈ 60 PS, Fahrgeschw. ab 150 m/h, Zugkraft 8 bis 10 t, spez. Bodendruck $\leq 0,5$ kg/cm ²				
		Grabenpflüge	gemäß Nr. 9 und 10	s. Nr. 9 und 10	Motorleistung ≈ 60 PS, spez. Bodendr. $\approx 0,3$ kg/cm ² , Seilwinde mit 12 t Zugkraft und 50 m Seillänge		×		
		Grabenfräse	gemäß Nr. 12	s. Nr. 12	Motorleistung ≈ 50 PS, Fahrgeschwindigkeit ab 300 m/h, volle Leistung über die Zapfwelle, spez. Bodendruck $\approx 0,3$ kg/cm ²				
		Heumannsche Schnecke	gemäß Nr. 13	s. Nr. 13					
		Grabenreiniger	gemäß Nr. 14	s. Nr. 14					

Sandhagen bei Friedland (DDR) verwendet. Bei mit Kähnen befahrbaren Gräben mit breiteren Böschungen und bebauten Uferstreifen, z. B. in Holland, werden häufig Böschungsmähkähne eingesetzt.

Für die Böschungspflege an Binnenentwässerungsgräben wird in Tafel 7 eine nach dem Vorbild des Böschungsmähers von Schünemann gebaute Maschine vorgeschlagen. Dabei ist nach dem Vorbild des „Hedgemaker Minor“ ein Mähbalken mit einem abgewinkelten Mähbalkenteil, der gleichzeitig die Grabensohle abmäht, zu entwickeln. Darüber hinaus ist ein Gerät zu schaffen, das das Mähgut wahlweise zur Uferkante befördert oder auf Fahrzeuge verlädt.

Tafel 7. Zusammenstellung der vorgeschlagenen Maschinensysteme „Böschungspflege“

Nr.	1	2	3	4	5
	Kurzbezeichnung des Systems	Typische Einsatzbedingungen	Bewuchs abmähen	Böschung abrechen	Mähgut verladen
1	BP 1	Böschungsbreiten bis 3,20 m, Böschungsneigungen von 0 ... 60°	Böschungsmäher (BM)	Böschungsrechen (BR)	BR

4 Energiequellen

Die Meliorationsmaschinen stellen im Rahmen der allgemeinen Landwirtschaft extreme Anforderungen an die Energiequellen. Grabenreiniger und Grabenfräsen erfordern Kriechgeschwindigkeiten bis unter 500 m/h, die Drängrabenbagger sogar noch unter 100 m/h. Die volle Leistungsabgabe über die Zapfwelle muß gewährleistet sein. Der spezifische Bodendruck muß zu meist kleiner als 0,5 kg/cm² sein. Beim Einsatz von Grabenpflügen werden außerordentlich hohe Zugkräfte, die nur mit Seilwinden oder von mehreren Kettenschleppern in gemeinsamem Zug aufgebracht werden können, benötigt.

Daraus ergibt sich, daß die in der allgemeinen Landwirtschaft eingesetzten Schlepper für Meliorationsarbeiten meist ungeeignet sind. Sie werden den besonderen Verhältnissen durch den Einbau von Zusatzgetrieben, die Verwendung von Anbauhalbraupen oder Kettenverbreiterungen und ähnliche Maßnahmen behelfsmäßig angepaßt.

So wurde z. B. die Fahrgeschwindigkeit des RS 14/30 durch die Anbauhalbraupen auf 540 m/h reduziert, wodurch der Schlepper mit dem Grabenreinigungsgerät „Archimedes-Schnecke B 555“ eingesetzt werden konnte. Da der Schlepper aber nur 18 PS über die Zapfwelle abgibt, ist die Leistung dieses Grabenreinigers unbefriedigend.

Der RS 01/40 verfügt zwar über eine hohe Zapfwellenleistung, aber seine Fahrgeschwindigkeit liegt selbst bei Verwendung der Anbauhalbraupen mit 2,2 km/h wesentlich zu hoch.

Der Kettenschlepper KS 30 kann wegen der hohen Fahrgeschwindigkeit von 3,24 km/h und der außerordentlich geringen Zapfwellenleistung von nur 21 PS mit den vorgenannten Geräten ebenfalls nicht eingesetzt werden. Mit seiner künftigen Ausrüstung (winkelverstellbares Planierschild, Seilwinde) kann er die Drängräben verfüllen, kleine Aushubmassen planieren und die Grabenpflüge ziehen.

Der RS 09 eignet sich für gewisse leichte Meliorationsarbeiten wie z. B. die Böschungspflege.

Daneben wird z. Z. ein Spezialschlepper für Meliorationsarbeiten, der sog. Hydro-Meliorationsschlepper entwickelt. Er erfüllt in seiner Auslegung alle Anforderungen, die von den Grabenfräsen, Grabenreinigern, Drängrabenbaggern und Dränmaschinen gestellt werden.

5 Zusammenfassung

In zweijähriger Forschungsarbeit wurden etwa 120 in- und ausländische Maschinen und Geräte, die bei Entwässerungsarbeiten eingesetzt werden, nach technischen und ökonomischen Gesichtspunkten untersucht. In Auswertung dieser Er-

gebnisse werden unter Berücksichtigung der Agrarstruktur und des gegenwärtigen Entwicklungsstandes der Meliorationstechnik in der DDR Maschinensysteme für folgende Arbeitsarten vorgeschlagen:

- Tonrohrdränung,
- Maulwurfdränung,
- Maulwurfrohrdränung,
- Herstellung von Binnenentwässerungsgräben,
- Instandsetzung von Binnenentwässerungsgräben,
- Unterhaltung von Binnenentwässerungsgräben und Böschungspflege an Binnenentwässerungsgräben.

Da die darin verwendeten Maschinen bei uns meist noch nicht im Einsatz sind, ergeben sich einige Vorschläge für die Entwicklung bzw. den Import derartiger Maschinen, die abschließend durch die wesentlichen technischen Daten näher erläutert werden (Tafel 8).

Literatur

- [1] Koordinierte Arbeitsnormen für die volkseigenen Betriebe der Wasserwirtschaft.
- [2] SCHMIDT, H.: Die Entwicklung von Geräten zum Bau und Räumen von Wasserläufen. Schriftenreihe des Kuratoriums für Kulturbauwesen H. 6. Verlag Wasser und Boden, Hamburg 1957.

A 3458

KDT hilft bei der Qualifizierung

Der Vorstand des FV „Land- und Forsttechnik“ der KDT hatte die Leitungsorgane aus den Bezirken sowie Vertreter der Presse eingeladen, am 19. März an einer Informationsvorführung der sowjetischen Maislegemaschine SKG(K)-6W im Betriebsteil Altenweddingen des VEG Schwaneberg teilzunehmen. Für die Maisanbauer in unserer Republik ist Schwaneberg inzwischen zu einem Begriff geworden, denn hier ist unsere „Schule“ für den Maisanbau. Hier werden Höchstserträge beim Silomaisbau erzielt und hier hat man auch zum ersten Male in unserer Republik die SKG(K)-6W nicht nur zum Quadratnestauslegen mit Erfolg eingesetzt, sondern auch die Pflege im Quadratverband durchgeführt. Und darauf kommt es ja an, wenn wir nicht nur die Handarbeit bei den Pflegemaßnahmen einsparen und damit die Kosten senken wollen, sondern auch eine entsprechende Ertragssteigerung erzielen wollen. Die Vorführungen in Altenweddingen haben denn auch erneut bewiesen, daß das Maisauslegen im Quadrat mit der SKG(K)-6W bei sachgemäßer Führung der Maschine, genügend langen, großen und ebenen Schlägen so präzise möglich ist, daß die Pflegearbeiten im Quadrat ohne weiteres durchgeführt werden können. Die anschließende Aussprache ergab, daß der Kollege KANNEMEYER in Schwaneberg im Laufe des letzten Winters allein im Bezirk Magdeburg annähernd 600 MTS-Mitarbeiter auf die SKG(K)-6W geschult hat und auch in anderen Bezirken intensiv an den von der KDT durchgeführten Kurzlehrgängen mitwirkte. Seine reichen Erfahrungen kommen so vielen Kollegen zugute, und dadurch wird sich die Arbeit mit den SKG(K)-6W in breitem Umfang vollkommener gestalten als dies im Vorjahre der Fall war. Kollege KOSWIG hat in seiner Eigenschaft als Vorsitzender des FA „Mechanisierung der Feldwirtschaft“ ein Merkblatt mit Richtlinien für die Arbeit mit der SKG(K)-6W zusammengestellt, daß nun möglichst sofort und in breitem Umfang an unsere Praktiker in den MTS, LPG und VEG gegeben werden sollte, damit überall die bisherigen guten Erfahrungen mit der SKG(K)-6W bekannt werden.

In der anschließend abgehaltenen Vorstandssitzung wurde über die mögliche Einflußnahme der KDT, insonderheit der FV „Land- und Forsttechnik“, auf die Anstrengungen der Landwirtschaft und Landtechnik bei der Erfüllung der ökonomischen Hauptaufgabe beraten. In den Vordergrund wurden dabei die Schwerpunkte „Mechanisierung der Hackfrucht- (Kartoffel-) Ernte sowie der Heuwerbung gestellt. Die notwendige Steigerung der Arbeitsproduktivität muß auch durch bessere Auslastung der Technik erreicht werden, wobei sich dann gleichzeitig eine Senkung der Kosten in der landwirtschaftlichen Produktion ergeben muß.

Da die ökonomische Hauptaufgabe im wesentlichen eine Steigerung der tierischen Produktion beinhaltet, muß der Viehwirtschaft auch von der Technik her besondere Aufmerksamkeit zugewendet werden. Für den FV-Vorstand war diese Erkenntnis Veranlassung, Maßnahmen für die beschleunigte Aktivierung der Arbeit im FA „Mechanisierung der Innenwirtschaft“ festzulegen. Schließlich wurde der Beschluß gefaßt, auch zur diesjährigen Landwirtschaftsausstellung in Markkleeberg Vortragsveranstaltungen zu aktuellen landtechnischen Problemen durchzuführen.

AK 3493