



Bild 3. Planierschild BR-4a

gleichen. Eine abnehmbare hintere Verbreiterung des Pflugkörpers erhöht die Arbeitsbreite des Hobels SR-3 auf 3,8 m. Der Pflugkörper wird am Anbaurahmen mit Hilfe eines Lafettenschwanzes angebracht.

Der Hobel arbeitet in Schwimmstellung des Anbaurahmens, indem er sich auf zwei Schleifschuhe stützt, die eine Spindelverstellung zur Regulierung ihrer Hubhöhe haben. Am Pflugkörper ist ein abnehmbares Stahlmesser angebracht. Die Gesamtmasse beträgt 1 100 kg, je nach den Aufschüttungen und der Bodendichte kann der Hobel im ersten oder zweiten Gang arbeiten. Soll der Boden nicht nur weiterbewegt, sondern auch eingeebnet werden, so ist der rechte Teil des Pflugkörpers durch ein Umsetzen der Halterungsbolzen herabzulassen.

Der Anbauroder KR-6

ist für das Roden von Baumstümpfen und das Ausheben von großen Steinen aus dem Erdreich vorgesehen. Er besteht aus 2 Reißern, die beim Herablassen des Anbaurahmens bis zu 0,7 m in den Boden gehen und sich umgekehrt bis zu einer Höhe von 1,2 m über die Bodenoberfläche anheben lassen. Gesamtmasse 670 kg.

Der Roder KR-6 kann Steine von einer Masse bis 6 t ausheben und Baumstümpfe von einem Durchmesser bis 70 cm roden, sowie zur Lockerung besonders schwerer Böden und anderer ähnlicher Arbeiten verwendet werden.

Der Buschwerkrechen GKN-3,5

ist für die Beseitigung von vorher abgebrochenem, vertrocknetem Buschwerkbestand im Wald bestimmt.

Außerdem ist er für das Räumen vorher gerodeter Buschwerkbestände im Wald vorgesehen. Der GKN-3,5 wird am Anbaurahmen durch 3 Konsolen mit Hilfe von 6 Fingern befestigt.

Versuche mit Plaströhrren¹

Während in der DDR bei der Dränung mit Plastrohren dem Maulwurfdränverfahren der Vorzug gegeben wird, bietet sich für eine gleichartige Entwicklung in Westdeutschland z. Z. kein Anreiz, da fertige Rohre relativ preisgünstig angeboten werden und eine bewährte grabenfreie Dränmaschine noch nicht zur Verfügung steht. Es soll deshalb hier nur über die Dränung mit fertig fabrizierten Plastrohren berichtet werden.

In Westdeutschland sind nach den jüngsten Mitteilungen bisher etwa 4,8 Mill. m Plaströhrre verlegt worden, was einer gedränten Fläche von etwa 5000 ha entsprechen dürfte. Sachverständige schätzen, daß die jährlich in Westdeutschland gedränte Fläche etwa bei 30 000 ha liegt, und da die Dränrohrverlegung in den letzten beiden Jahren vor sich gegangen ist,

* Direktor des Landmaschineninstituts der Universität Göttingen

¹ Aus einem Vortrag anläßlich der KDT-Tagung „Meliorationstechnik“ vom 29. bis 31. Oktober 1963 in Rostock

Planierschild BR-4A

Mit dem Planierschild BR-4A (Bild 3) können Bodenlöcher zugeschüttet, Aushub und andere Flächen eingeebnet sowie Gräben nach der Verlegung von Untergrunddränen geschlossen werden. Sein Schild mit 900 mm Höhe und 3400 mm Breite ist durch 3 Konsolen an den Rahmen befestigt. Die Konstruktion des Planierschildes BR-4A ermöglicht es, die Stellung des Schildes so zu ändern, daß man sowohl mit dem Vorwärtsgang die Aufschüttung verteilen als auch mit dem Rückwärtsgang des Traktors die Aufschüttung in den Graben schieben kann.

Bei dem Schild kann man den Schnittwinkel ändern, indem man Haltebolzen je nach dem gewünschten Schnittwinkel in den Zugstangenbohrungen einstellt.

Die Montage dieser Planiervorrichtung BR-4A sowie aller anderen Arbeitsgeräte an den Anbaurahmen erfordert 15 bis 20 min Arbeitszeit von 2 Arbeitskräften. Die Masse beträgt 1 150 kg. Die Schichtleistung beträgt 520 m³.

Außer den oben genannten Maschinen sind durch das Institut eine Reihe anderer Austauschgeräte konstruiert worden:

1 Tiefenlockerer GR-2 für das streichbrettlose Pflügen in einer Tiefe bis zu 40 cm (Leistung 4 ha je Schicht), 1 fünfreihiger Maulwurfrohrgangzieher für das Verlegen von 5 Rohren mit 60 mm Dmr in einer Tiefe bis zu 50 cm (Schichtleistung 8 bis 10 ha), 1 Bewässerungsgrabenbagger KOR-500 für das Graben von Kanälen mit einer Sohlenbreite von 0,6 m und mit einer Bautiefe von 0,9 bis 1,0 m (Schichtleistung 3 bis 6 km Gräben),

1 Einebnungsvorrichtung für das Einebnen provisorischer Bewässerungskanäle SOR-500 (Schichtleistung 10 bis 17 km Gräben),

1 Seitenpflug PB-2 für das Pflügen der Gräben mit vertrocknetem Holzpflanzenbestand und Stümpfen (Schichtleistung bis zu 4 km Gräben),

1 Dränpflug für die Verlegung von Kunststoffrohren in einer Tiefe bis 1,5 m,

1 Zugkette ZT zum Brechen und Abreißen trockenen Buschwerkes, das mit Foboriziden vorbehandelt worden ist (Schichtleistung 20 ha)

sowie eine Reihe anderer Maschinen. Insgesamt wurden 15 Austauschgeräte für die Traktoren S-100 und S-100b konstruiert und erprobt.

Alle Maschinen durchliefen diese Versuche und zeigten gute Resultate in der Arbeit sowie eine hohe Arbeitsleistung.

A 5482

Prof. Dr.-Ing. K. GALLWITZ*

dürften etwa 8% der jährlich gedränten Fläche in Plastrohren verlegt worden sein. Um begründete Erkenntnisse über die notwendige Festigkeit von Plastrohren zu gewinnen, untersuchte das Leichtweiß-Institut der TH Braunschweig die hydraulischen Eigenschaften der Rohre, während das Landmaschineninstitut der Universität Göttingen die mechanischen Festigkeiten der Rohre prüfte. Die Vergleiche — im Modellversuch — zwischen Plast- und Tonrohren zeigten dabei, daß die Eintrittsleistungen der Plastrohre mit 2,4 bis 2,7 l/s · ha bei 30 cm Druckhöhe gegenüber nur 1,0 bis 1,9 l/s · ha bei den Tonrohren liegen. In der mechanischen Festigkeitsprüfung erfolgten Schlagversuche mit einem schneidenförmigen Fallhammer (Schneidenradius $r = 3,5$ mm) bei verschiedenen Temperaturen. Die kritische Temperatur war bei PVC-Rohren bereits mit $\pm 0^\circ\text{C}$ erreicht, während PE-Rohre selbst bei -20°C keine Wirkung zeigten. Bei hohen Temperaturen über 50°C wurde PVC so weich, daß sich die Rohre deformierten.

Im Biegeversuch erfolgt die Prüfung an jeweils 3 Rohrstücken. Sie müssen über eine Radiuschablone von 1,75 m Radius gezogen werden können, ohne einzuknicken oder zu brechen.

Die Prüfung der Druckfestigkeit erfolgt an 3 Rohrstücken von 20 cm Länge bei etwa 20 °C Raumtemperatur. Die Rohre werden zwischen 2 Prismen von je 120 ° und mit 20 kg Masse 65 Tage lang belastet.

Die Verkürzung des Durchmessers darf nach 65 Tagen mit dieser Last von 1 kg/cm nicht mehr als 22 % des ursprünglichen Durchmessers betragen.

Güte- und Liefervorschriften

Von den festgelegten technischen Anforderungen an die Plaströhrrohre sind einige von allgemeinem Interesse:

- a) Für die Herstellung von Kunststoffdränrohren dürfen nur Werkstoffe von kontrollierter Zusammensetzung verwendet werden. Der Rohrerhersteller kann die Wahl des Stabilisators und der Füllstoffe selbst entscheiden. Die geforderten Festigkeitseigenschaften der Rohre müssen jedoch gewahrt bleiben.
- b) Die Rohre müssen möglichst auffällig gefärbt sein, damit auch einzeln im Gelände liegende Rohre leicht zu finden sind.
- c) Die Rohre sollen gerade sein, die Rohrenden müssen senkrecht zur Rohrachse geschnitten sein. Sowohl die Außen- als auch die Innenoberfläche der Rohre sollen glatt und ohne Längsriefen sein.
- d) Fräs-, Säge- bzw. Stanzrückstände, hervorgerufen durch die Schlitzung der Rohre, sollen soweit als möglich vermieden werden, da sie zu einem schnelleren Verschlämmen der Rohre beitragen.
- e) Die Schlitzbreite soll 0,4 bis 0,6 mm betragen.
- f) Die Abweichungen vom Rohraußendurchmesser dürfen nur positiv sein.
- g) Bei der Wandstärke sollen nur positive Maßabweichungen erlaubt und diese nicht höher als 0,2 mm sein.
- h) Die Verbindungsmuffen sind so auszuführen, daß bei der Rohrverlegung ein Festsitzen der zusammengesteckten Rohre gewährleistet ist.

Um die Praxis mit den Eigenarten des neuen Werkstoffes vertraut zu machen, wurde ein Merkblatt über Plaströhrrohre herausgegeben.

In bezug auf die Werkstoffe heißt es: Plaströhrrohre bestehen nach dem gegenwärtigen Entwicklungsstand aus Polyvinylchlorid-hart (PVC-hart) oder Polyäthylen-hart (PE-hart). PVC-hart wird bei Temperaturen um oder unter Gefrierpunkt schlagempfindlich. PE-hart weist bei vorgenannten Temperaturen diese Schlagempfindlichkeit nicht auf. PVC und PE sind gegen alle im Boden und Wasser vorhandenen angreifenden Medien beständig und werden auch nicht von Bakterien angegriffen. Kunststoffdränrohre werden in Längen von 5 und 6 m oder aufgewickelt in Ringbunden bis zu 250 m geliefert. Die Wandungen sind glatt oder gewellt. Die Wassereintrittsöffnungen sind Schlitz- oder Löcher. Sie sind im allgemeinen im 90° oder 120° versetzt auf der Rohrwandung verteilt.

Die Rohre sind gebündelt und gegebenenfalls an den Enden verpackt zu versenden, um Transportschäden zu vermeiden.

Behandlung auf der Baustelle

Plaströhrrohre sind sorgfältig vom Transportfahrzeug abzuladen und zu lagern. Abkippen der Rohre von den Fahrzeugen, Werfen und Stoßen sind zu vermeiden. Bei niedrigen Temperaturen um 0 °C sind besonders PVC-Rohre mit größter Sorgfalt zu behandeln, da PVC bei diesen Temperaturen, vor allem auch wegen der Schlitz- und Längsriefen, besonders schlagempfindlich ist.

Bei Nachtfrost müssen Plaströhrrohre abgedeckt werden. Außerdem dürfen die an den Grabenkanten abgelegten Rohre bei tiefen Temperaturen nicht liegengelassen werden.

Herstellung der Rohrstränge

Die Rohre sind in den Muffen bis zum Anschlag ineinander zu stecken, damit sie bei maschineller Verlegung durch den an der Maschine vorgegebenen Biegeradius in der Vorlegeschiene nicht auseinandergerissen werden können.

Für handverlegte Rohre gilt sinngemäß das gleiche. Das Nachrichten der Rohre nach der Verlegung ist schwieriger als bei Tonrohren. Auf sorgfältige Herstellung eines sauberen Profils der Grabensohle ist daher zu achten.

Nach der Verlegung sind die Plaströhrrohre, auch wenn sie durch eine ausreichend dicke Filterschicht ummantelt sind, vorsichtig mit Mutterboden abzudecken. Dadurch wird eine Beschädigung der Rohre beim Verfüllen des Grabens und ein Aufschwimmen in Gräben, die sich schnell mit Grundwasser füllen, verhindert.

Plaströhrrohre sind — ebenso wie Dränrohre aus Ton — in zur Verschlämzung neigenden Böden durch Filterstoffe gegen Einschlammung feinsten Bodenteilchen zu schützen. Hierzu können neben den bisher bekannten Filterstoffen auch Glaswollefilterstreifen oder Glasvlies verwendet werden. Die Filtermaterialien (besonders aus Glaswolle oder aus Glasvlies) werden noch erprobt.

Anschlußlöcher für die Verbindung Sauger—Sammler sind mit Bohrern herzustellen.

Die Ausmündungsstücke der Sammler und Sauger in Vorflutgräben sollen mindestens 1 m lang sein. Sie sind durch geeignete Vorrichtungen (Manschetten) gegen Herausziehen aus dem Boden zu sichern. Um die Ausmündungsstücke vor Zerstörungen zu schützen, empfiehlt es sich, sie mit Beton zu ummanteln. Es ist außerdem zweckmäßig, die Endstücke mit Frostsicherklappen zu versehen.

Über die Untersuchungen von Filtermaterialien läßt sich Abschließendes noch nicht berichten. Die Schlagempfindlichkeit der vollummantelten Plaströhrrohre wird stark herabgesetzt, was sich besonders im Winterbetrieb auf den Dränbaustellen als günstig erweisen wird. Dagegen werden die Rohre durch das Glaswollefilter biegesteifer. Bei der Druckfestigkeit ist der Vollmantel aus Glaswolle ohne Einfluß. Schwierigkeiten traten vorläufig noch bei der Verlegung durch das Führungsrohr an der Dränmaschine auf, an den Rohrverbindungen bleiben jeweils 20 bis 30 cm Rohr vom Herstellungsprozeß aus unbedeckt. Beim Durchziehen durch das Führungsrohr wird das Filtermaterial durch die hohen Reibungskräfte auf der Rohriinnenwand verschoben. Dadurch liegen nach der Rohrverlegung größere Rohrabchnitte unbedeckt im Boden, was unerwünscht erscheint.

Lassen Sie mich kurz bemerken, wie das Verlegen der Rohre mit Maschinen auf dem Felde gehandhabt wird. Es sind teilweise ungeschützt verlegte Rohre mit gestreckter oder gewellter Wandung und andererseits mit Filtermaterial versehene Rohre. Die geraden Rohrenden werden durch einen Mann auf der Dränmaschine zusammengesteckt, entsprechend der Vorschubgeschwindigkeit der Maschine. Der Ringbund wird heute meist auf einer Haspel aufgesetzt und läuft automatisch ab.

Schließlich sei noch darauf hingewiesen, daß auch Einrichtungen zum Durchspülen von Plaströhrrohrleitungen in der Entwicklung begriffen sind. Im allgemeinen handelt es sich um Druckwasserspritzanlagen, bei denen die Spritzdüse durch einen nach hinten gerichteten Strahl sich selbst in den Rohrstrang hineinzieht. Dabei werden Wasserdrücke von mehreren Atmosphären (10 bis 50 at) verwendet. Derartige Spüleinrichtungen sind nur zweckmäßig in Systemen, bei denen die Sauger in offene Gräben münden. In geschlossenen Systemen, in denen die Sauger in verrohrte Sammler münden, wird dieses Verfahren mit erheblichen Schwierigkeiten verbunden sein.

Dieser Überblick über den derzeitigen Stand der Dränarbeit mit Plaströhrrohren zeigt, daß die technische Entwicklung noch sehr lebhaft ist und daß auf dem Gebiet der Anwendung von Kunststoff bei der Dränung noch erhebliche Fortschritte erwartet werden können.

Zusammenfassung

In den Dränvorhaben in Westdeutschland werden vorgefertigte Rohre aus Plast gegenüber Folien vorgezogen. Da die Verwendung von Kunststoffrohren bei den Dränvorhaben in den letzten zwei Jahren außerordentlich stark zugenommen hat, ist die Ausarbeitung von Gütevorschriften dringend erforderlich geworden. Ihnen müssen Festigkeitsuntersuchungen und Versuchsergebnisse hydraulischer Untersuchungen zugrunde liegen. Die hydraulischen Untersuchungen erstrecken sich auf die Feststellung der Wassereintritts-Querschnitte je lfm, auf die Wasserführung bei verschiedenen Drücken und auf das Verhalten im Boden. Die mechanischen Prüfungen umfassen Biegefestigkeit, Druckfestigkeit und Schlagfestigkeit.

Bei diesen Untersuchungen wird dem Temperatureinfluß Rechnung getragen. Aus den Erfahrungen beim praktischen Dränbetrieb wurden Mindestforderungen an die Festigkeit der Dränrohre abgeleitet. Auch in Holland wurden ähnliche Richtlinien und Mindestforderungen herausgegeben. Auf den Dränversuchsflächen, die mit Plastrohren angelegt werden, wird

im allgemeinen die Abflußpendenmessung im Vordergrund des Interesses stehen, aber auch Fragen der Verockerung und der Reinigung werden beobachtet. Zur Zeit überwiegen zwei Rohrarten: ein flexibles gewelltes Rohr, das in Ringbunden geliefert wird sowie glatte steife Rohre, die zumeist gebündelt angeliefert werden. Beide Rohrarten lassen sich mechanisch verlegen, wobei der Ringbund mit etwa 200 bis 250 m Lauflänge noch 1 Ak zu ersparen gestattet. Besondere Aufmerksamkeit wird der Entwicklung von Filterschichten, die zugleich mit dem Plastrohr verlegt werden, gewidmet. Hier ist man über das Versuchsstadium noch keineswegs hinausgekommen. Eine lebhafte Diskussion ist über die Kostenfrage entstanden. Der gegenwärtige Zustand ist etwa der, daß der höhere Preis der Plastrohre je m ausgeglichen wird durch Ak- und Transportkostensparnis.

Eine schwierige Aufgabe wird die Kontrolle des verlegten Rohres auf einwandfreie Lage und Beschädigungsfreiheit darstellen. Hier sind noch keine Lösungen zu erkennen. Spüleinrichtungen für Dränrohre sind in der Entwicklung.

A 5489

Erfahrungen mit der Maulwurfdränmaschine B 750 in der DDR¹

Dr. - Ing. K. HEESE, KDT*

1. Einleitung

Neben der Tonrohrdränung kommt z. Z. in vielen Ländern ein Verfahren auf, das die Leistung im Vergleich zur maschinellen Tonrohrdränung um ein vielfaches steigern und die Kosten auf einen geringen Teil senken kann: die Maulwurfrohrdränung.

In der Deutschen Demokratischen Republik ist in den Jahren von 1960 bis 1963 durch eine intensive Gemeinschaftsarbeit zwischen dem VEB Mährescherwerk Weimar und dem Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim ein derartiges hochproduktives Verfahren der Maulwurfrohrdränung entwickelt worden. Die dazugehörige Maulwurfdränmaschine B 750 wird z. Z. in einer Serie von 200 Stück gebaut und an unsere VEB Meliorationsbau ausgeliefert.

Über die Erfahrungen, die in den Erprobungs- und Prüfeinsätzen sowie den ersten Einsätzen unter normalen praktischen Bedingungen gesammelt wurden, soll nachfolgend berichtet werden.

2. Allgemeine Beschreibung der Maschine und des Verfahrens

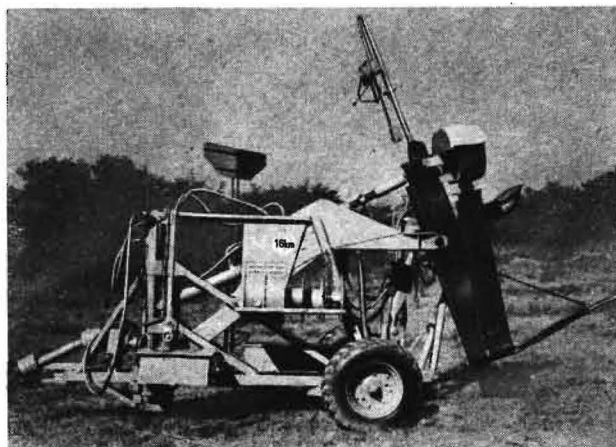
Die Maulwurfdränmaschine B 750 (Bild 1) ist eine einachsige luftbereifte Maschine für die Maulwurfdränung und Maulwurfrohrdränung. Das Verfahren der Maulwurfdränung ist hinreichend bekannt und bedarf daher keiner Erläuterung. Bei der Maulwurfrohrdränung mit der B 750 wird ein Maulwurfdrän mit einem dünnwandigen Kunststoffrohr ausgekleidet, das erst während der Arbeitsfahrt aus einer 0,4 mm dicken PVC-Hartfolie geformt und formstabil verschlossen wird. Dem Verschluß dienen an beiden Längskanten der Folie angestanzte T-förmige Verschlußelemente. Diese vorgefertigte Folie läuft von einer Vorratspule (240 m Band) ab, wird durch einen hinter dem Schvert angebrachten Schacht in die Erde geführt, dort in die Fabrtrichtung ungelenkt und beim Durchlaufen eines Formwerks kontinuierlich zum kreisrunden Rohr mit 36 mm Dmr. geformt und verschlossen. Der Rohrverschluß — gleichzeitig Eintrittsöffnung für das Dränwasser — wird allgemein nach unten gelegt, kann aber mit der gleichen technischen Ausrüstung auch nach oben gelegt werden. Die maximale Arbeitstiefe der Maschine beträgt in mineralischen Böden 1 m, in Torfböden 1,30 m. Das verwendete Schwingpflugprinzip gewährleistet einen starken selbsttätigen

Ausgleich von kurzen Bodenunebenheiten (Bild 2). Eine mit dem Schwert verbundene Visiervorrichtung und eine hydraulische Steuereinrichtung ermöglichen eine ausreichend genaue Gefällelage des Dränstranges (Bild 3). Die Hydraulikanlage wird durch die Traktorzapfwelle betrieben und durch den Bedienungsmann von dem hinten rechts an der Maschine angebrachten Bedienungssitz aus gesteuert. Der Zugkraftbedarf schwankt je nach der Bodenart etwa zwischen 1000 und 4000 kp.

3. Das Rohr

Die für die Rohrformung verwendete PVC-Hartfolie ist chemisch außerordentlich beständig. Sowohl Laborversuche als auch die Beobachtung von Folien, die z. T. schon 10 Jahre im Boden liegen, haben gezeigt, daß kein Abbau der Folien im Boden auftritt und daß mit einem ausreichend langen Bestand zu rechnen ist. Eingehende mikrobiologische Untersuchungen werden noch durchgeführt. Die Formbeständigkeit des Rohres ist trotz der geringen Wanddicke von 0,4 mm bereits bei Tiefen von 0,50 m ausreichend. Voraussetzung dafür ist aber eine ordnungsgemäße Verlegung (ausreichend feuchte Erde und richtige Wahl des Preßkörpers). Setzt man die Maschine in trockenem Boden ein, so wird der Erddrän mangelhaft ausgeformt und das Dränrohr elliptisch verformt.

Bild 1. Maulwurfdränmaschine B 750



* Institut für Meliorationswesen Schöneiche

¹ Aus einem Referat auf der KDT-Tagung „Meliorationstechnik“ vom 29. bis 31. Oktober 1963 in Rostock