

1. Zur Entwicklung der Dränung

In den letzten 20 bis 30 Jahren werden in den verschiedenen Ländern der Erde große Anstrengungen zur Mechanisierung der Dränung unternommen. Dabei ist zu betonen, daß die Entwicklung der Mechanisierung zwei Wege geht:

1. Die Mechanisierung der Dränung unter Verwendung von Platten, wie Polyäthylenrohre gelocht oder geschlitzt in verschiedenen Läufern oder als PVC-Band, zur Herstellung der ummantelten Mantelwurfdränung
2. Mechanisierung der seit über 100 Jahren bekannten Tonrohrdränung

Zur Erreichung der geforderten Ertrags- und Produktionssteigerung in der Landwirtschaft entsprechend den Beschlüssen des IX. Deutschen Bauernkongresses sind auf dem Gebiet der DDR noch hunderttausende Hektar landwirtschaftlicher Nutzfläche zu dränieren.

Diese großen Aufgaben können aber nicht mehr durch die seit 100 Jahren bekannte Tonrohrdränung in manueller Arbeit gelöst werden.

Die notwendige Erhöhung der Leistungen in der Dränung bei gleichzeitiger Senkung der Kosten und dem Fehlen von Fachkräften machte es notwendig, zielstrebig eine Technologie zu entwickeln, bei der möglichst wenig Spezialkräfte gebunden werden und die die Arbeit so erleichtert, daß alle Arbeitsgänge auch von weiblichen Arbeitskräften durchgeführt werden können.

Durch die großen Flächen in der sozialistischen Landwirtschaft ist es erstmals möglich, ganze Komplexe systematisch zu entwässern. Allgemein gehen die Bestrebungen dahin, von den noch in den Jahren 1963/64 vorherrschenden Objektgrößen von etwa 30 bis 50 ha abzukommen. Heute beträgt z. B. im Bezirk Rostock die durchschnittliche Objektgröße in der Dränung bereits 250 bis 300 ha i. N. Ein Beispiel ist die in den Jahren 1965/66 durchgeführte Komplexmelioration Ravenhorst mit einem Wertumfang von 2,3 Mill. MDN und einem materiellen Umfang von 580 ha i. N.

Die Durchführung derartig großer Objekte bedarf allerdings einer exakten Vorbereitung und Abstimmung mit den einzelnen Auftraggebern, um bei geringfügiger Veränderung der Fruchtfolge die Ausfälle an landwirtschaftlichen Produkten so gering wie möglich zu halten. Dieses erfordert von den Meliorationsbetrieben die Durchführung der Dränobjekte nach den besten Technologien und einen komplexen Einsatz der Technik, um die kürzeste Bauzeit zu erreichen. Über die in dieser Hinsicht in unserem Betrieb erzielten Fortschritte soll anschließend berichtet werden.

2. Herstellen der Sammler

Auf unseren Dränbaustellen werden allgemein für das Herstellen der Sammler die Geräte ETN-171, E-153, MF 710 und EB 20/21 eingesetzt.

Der ETN-171 arbeitet dabei mit einem Verlegekasten und einer Leitdrahteinrichtung. Bei schwierigen Bodenbedingungen, wie BA 4 und BA 5, bzw. größeren Steinvorkommen erfolgt der Einsatz der genannten Löffelbagger mit einem speziell dafür angefertigten Dränlöffel. Zum Herstellen der Sammler mit Löffelbaggern sind im allgemeinen 2 Ak außer dem Maschinisten erforderlich.

Die Bestimmung des Sohlgefälles erfolgt beim Einsatz von Löffelbaggern durch Austafeln der Sohle. Eine Arbeitskraft stellt die Sohle mit der Sohlschaufel bzw. Sohlkelle her. Die 2. Ak reicht dem Bohrleger die Rohre zu, die bedingt durch die Arbeitsbreite des Gerätes nicht in Griffnähe des im Bohrgraben arbeitenden Kollegen lagern. Dieser versteht die verlegten Rohre und hilft beim Austafeln der Rohrsohle.

* VEB Meliorationsbau Rostock

† s. dazu auch Aufsatz a. S. 216

Die bei uns in der Dränung eingesetzten E-153 und MF 710 erreichen Stundenleistungen von 15 bis 25 m bei mittleren Sammlertiefen bis 1,50 m.

3. Zur Herstellung der Sauger

wird bei uns die Magdeburger Dränggrabenfräse 589 000 eingesetzt. Nach bereits im Jahr 1962 gesammelten Erfahrungen beim Einsatz der 589 000 wurde für die Herstellung der Rohrgrabensohle als erste Verbesserung an der Maschine ein Nadrräumer eingesetzt, so daß die Rohrgrabensohle nicht mehr mit der Sohlschaufel bzw. Sohlkelle nachgearbeitet zu werden brauchte. Die Rohre wurden weiterhin manuell mit dem Jagelhaken verlegt. Bei dieser Technologie erfolgte die Einhaltung des Gefälles durch Nachtafeln bzw. Einhalten des natürlichen Gefälles.

Nach den Vorschlägen eines Neuererkollektivs unseres Betriebes wurden als nächste Verbesserung die im Betrieb vorhandenen Magdeburger Dränggrabenfräsen 589 000 mit einem Verlegekasten ausgerüstet. Der Anbau eines Verlegekastens an der 589 000 ermöglichte uns, die Fräse auch in nicht standfestem Boden sowie in Treibsand einzusetzen (Bild 1).[†]

Bei dem maschinellen Verlegen der Dränrohre war ein Ausgleichen des Gefälles durch Handarbeitskräfte nicht mehr möglich, die Gefälleeinhaltung kann man bei dieser Technologie nur mit der Maschine in einem Arbeitsgang mit der Rohrverlegung erreichen. Aus diesem Grunde wurde das Leitdrahtsystem nach dem Muster des ETN-171 auch für die Magdeburger Dränggrabenfräse entwickelt und eingesetzt.

An der Fräsradwalterung sind ein waagerechter und ein rechtwinklig fest mit ihm verbundener Stab drehbar gelagert. Der waagerechte Stab gleitet an dem z. B. rechts der Maschine gespannten Leitdraht entlang. Arbeitet nun das Fräsrad zu tief, so schlägt der senkrechte Stab nach links aus; arbeitet es zu flach, erfolgt der Ausschlag nach rechts. Der Maschinist muß bei Wahrnehmung eines Ausschlags das Fräsrad entsprechend regulieren. Deutlich erkennbar wird die Auslenkung des Zeigers durch einen an einem rot/weiß bzw. schwarz/weiß gestrichenen Halbkreis fest angebrachten senkrechten Kontrollstab.

Das Seilspannen wird von 2 Ak durchgeführt. Eine Arbeitskraft bereitet während der Fahrt der Fräse das Aufstellen vor. Nach Herstellen des Anschlusses an den Sammler erfolgt durch den Anschlußmacher und Seilspanner das Ausfluchten, Austafeln und Spannen des Seiles. Dieses Verfahren ist jedoch zu zeitaufwendig, da für das Auf- und Abbauen des Leitdrahtes eine volle Arbeitskraft gebunden ist. Es müßten Verfahren für die Tiefenregulierung entwickelt werden, die diesen Arbeitsaufwand erheblich verringern.

Bild 1. Im VEB Meliorationsbau Rostock umgebaute 589 000 in Arbeitsstellung



4. Antransport der Dränrohre

Die Rohrverteilung erfolgte seinerzeit auf der Baustelle entweder mit dem Traktor und Hänger im voraus oder die Rohre wurden vom Hänger während des Verlegens direkt auf die Fräse gerichtet. Diese arbeitsaufwendige Rohrverteilung erübrigt sich nach Einführung des Palettentransports mit dem Geräteträger RS 09.

Der Geräteträger RS 09 kommt mit Maisumbausatz und Zwillingsbereifung sowie mit einer vorderen und hinteren Hubgabel für die Aufnahme von 2 Paletten zum Einsatz. Bei der Vorbereitung eines Dränobjektes sind die Dränrohrstapel so zu verteilen, daß die durch den RS 09 zu bewältigende durchschnittliche Transportentfernung etwa 500 bis 700 m nicht überschreitet.

Ein RS 09 ist im allgemeinen mit 10 Paletten ausgerüstet. Der Wechsel der Paletten auf der Baustelle erfolgt, indem der RS 09 die gefüllten Paletten direkt an die Fräse übergibt bzw. in Abständen von 65 bis 70 m Entfernung in Richtung des herzustellenden Saugers absetzt.

Jede Palette enthält Rohre für rd. 70 m Sauger, d. h. mit einer Ladung (2 Paletten) kann der RS 09 140 m Saugerrohre an die Fräse bringen. Dem RS 09-Fahrer verbleibt also genügend Zeit, um die Paletten selbst zu packen, so daß keine zusätzliche Arbeitskraft für diese Arbeit erforderlich ist.

Zum Aufsetzen der gefüllten Paletten auf die Fräse mußte an dieser eine Hubvorrichtung schwenkbar angebaud werden (Bild 2). Durch eine Verstellspindel läßt sich die Hubvorrichtung entsprechend der jeweiligen Frästiefe auswinkel, so daß der Grundkörper stets eine senkrechte Stellung einnimmt. Die Betätigung dieser Hubvorrichtung erfolgt hydraulisch über einen zusätzlich eingebauten Stenerschieber von der Fahrerkabine aus.

5. Verstechen und Herstellen der Anschlüsse

Das zeitraubende Verstechen der Sauger übernimmt eine am Verlegekasten angebaute Verstechvorrichtung. Dieses Gerät ist einfach in der Bedienung und ermöglicht im Bedarfsfall ein Verstechen je nach der gewünschten Tiefe. Der Verstecher besteht aus einem U-Eisen, das drehbar am Verlegekasten gelagert ist und mit Hilfe einer Winde gehoben bzw. gesenkt werden kann. Die am Ende angebrachten seitlichen Klauen kratzen den losen Mutterboden auf die verlegten Rohre.

Die Anschlüsse der Sauger an die Sammler werden noch manuell hergestellt. Zum Anlochen der Rohre wird neuerdings der Dränlochbohrer (Typ Schöneiche) eingesetzt. Durch diese Methode verbessert sich die Qualität der Anschlüsse, die Bruchverluste nehmen ab und es tritt weiterhin eine Arbeiterleichterung sowie Zeiteinsparung ein. Gut hat sich bei dieser Technologie die Verwendung der vorgefertigten Hakenrohre aus Schönhausen bewährt. Um den Handarbeitsaufwand beim Anschlüsse-Herstellen so gering wie möglich zu halten, ist bereits vom Projektanten darauf zu achten, daß die Sauger den Sammler möglichst rechtwinklig schneiden.

6. Ummantelung der Dränrohre

Die Verlegung von Dränrohren im Schwemmsand ist bekanntlich außerordentlich arbeits- und kostenaufwendig. Als Filterstoffe wurden früher die verschiedensten Materialien, wie Rapsstroh, Heidekraut, Torfmoß und Schlacke, verbaut. Aber auch diese Abfilterung konnte keinen sicheren Schutz gegen den Eintritt von Schwemmsandteilchen im Rohrnetz geben. Die Verwendung dieser Filterstoffe erforderte einen breiteren Drängraben, der bei Treibsand in den häufigsten Fällen mit Baggergeräten hergestellt werden mußte. Die Verwendung von organischen Filterstoffen erforderte außerdem eine zusätzliche Transportkapazität und einen hohen

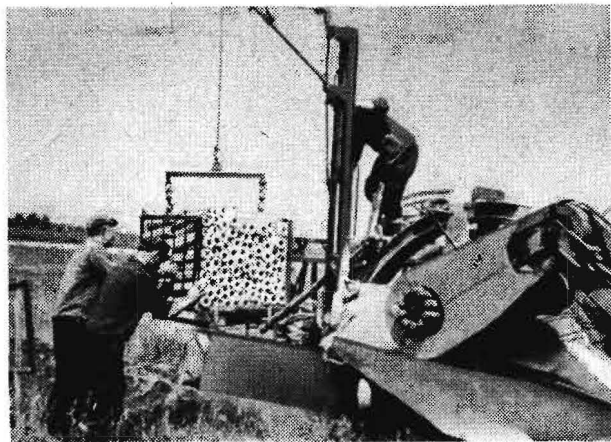


Bild 2. Übernahme einer vom RS 09 abgesetzten Palette auf die Fräse

Anteil manueller Arbeit bei gleichzeitiger Leistungsminde- rung der eingesetzten Geräte.

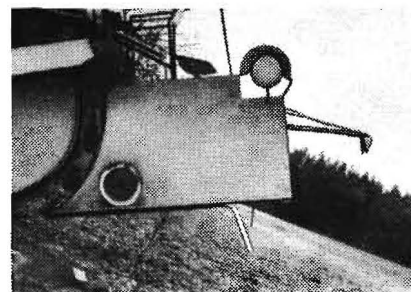
Auf Grund dieser Tatsache wurde vom Betrieb eine Zusatz- vorrichtung für die 589 000 entwickelt, mit der die verlegten Sauger in einem Arbeitsgang beim Verlegen mit Glasfaser- vlies ummantelt werden. Das zur Ummantelung der Drän- rohre verwendete Glasfaservlies vom VEB Glasfaserwerk Steinach in Thüringen ist in allen gewünschten Breiten lieferbar.

Zum Umbau der 589 000 für die Glasvliesverlegung ist der Verlegekasten um etwa 50 cm zu verlängern. Im Verlege- kasten der Fräse wurde unterhalb der Rohrrutsche eine Vor- richtung zur Aufnahme einer Glasfaservliesrolle angebaud. Das Glasfaservliesband von 12,5 cm Breite wird zwischen Rohrrutsche und Sohlableicher in einer PVC-Führung ge- führt und legt sich in der Sohle unter die zu verlegenden Rohre. Am oberen Ende des Verlegekastens wurde eine 2. Rolle für die Aufnahme eines 17 cm breiten Glasfaser- bandes angebaud (Bild 3). Die Führung des Glasfaservlieses der oberen Rolle erfolgt so, daß es sich auf die Dränrohre legt und eine völlige Ummantelung der Rohre bewirkt. Am hin- teren unteren Teil des Verlegekastens wird eine Vorrichtung angebaud, die das Anlegen des Vlieses und eine leichte Be- deckung mit dem anstehenden Boden von der Seite sichert. Beide Rollen arbeiten ohne Antrieb und werden nur durch die Fortbewegung der Fräse beim Verlegen bewegt. Mit dieser Einrichtung läßt sich jede zu verlegende Dränung ohne komplizierte zusätzliche Arbeit in einem Arbeitsgang vollkommen vor dem Eintritt von Schwemmsand schützen. Der Rohrriecher auf der 589 000 hat die Möglichkeit, im ver- längerten Verlegekasten die verlegten Dränrohre zu richten und den Ablauf der beiden Bänder zu beobachten und bei evtl. Störungen einzugreifen.

7. Das Verfüllen der Sauger und Sammler

erfolgt entweder mit einer Planicraupe KT 50, einem Utos mit schräg verstellbarem Planierschild bzw. mit dem sowje- tischen Wegchobel D-476. Die besten Ergebnisse bei dem

Bild 3. Verlegekasten der 589 000 mit Glasvliesrollen und Verstecher



Verfüllen der Sauger wurden durch den Einsatz des sowjetischen Wegehobels D-446 erreicht. Das Verfüllen der Sauger mit Radtraktoren hat jedoch den Nachteil, daß ein Einsatz nur bei trockenen Bodenverhältnissen möglich ist. Bei geringeren Aushubmassen arbeitet die Planierraupe mit schräg verstelltem Planierschild in Parallelfahrt zu den Rohrgräben. Die mit der Magdeburger Grabenfräse gezogenen Drängräben lassen sich mit der KT 50 und normalem Planierschild nicht in einem Arbeitsgang verfüllen. Im allgemeinen müssen die Sauger in 2 Parallelfahrten verfüllt werden. Den Radtraktor Utos kann man infolge seiner Wendigkeit und hohen Leistung neben der Saugergrabenverfüllung auch als Baustellentransportfahrzeug einsetzen.

Das Verfüllen ist mit unseren Geräten zwar im allgemeinen gelöst, jedoch kommt es besonders bei größeren Niederschlägen vor, daß als einzigstes Verfüllgerät die KT 50 mit dem Schrägschild eingesetzt werden kann. Da diese Art der Verfüllung der Saugergräben viel kostet, ist in diesen Fällen der Einsatz der KT 50 mit dem Vorsteckpflug von Halle zu empfehlen.

8. Wirtschaftlichkeit der neuen Technologie

Mit der Mechanisierung der Dränrohrummantelung mit Glasvlies ist es nunmehr gelungen, das Dränrohrverteilen, das Verlegen und das Verstecken zu mechanisieren und damit eine erhebliche Steigerung der Arbeitsproduktivität zu erreichen.

Nach der geschilderten Veränderung der 589 000 ist es gelungen, mit dem Komplex 589 000 und RS 09 die Sauger mit 6 Ak herzustellen. Die 589 000 wird von einem Maschinisten bedient. Auf der Fräse entnimmt 1 Ak die Dränrohre von der Palette und steckt sie in die Rohrrutsche im Verlegekasten, eine zweite Ak korrigiert die bereits verlegten Dränrohre mit einer Stange, an der eine Klaue angebracht ist. Das Ausfluchten der Stäbe, Leitdrahtspannen und Anschlüsse-Herstellen erfolgt von 2 Ak. 1 Ak übernimmt mit dem RS 09 den Transport der Dränrohre von den Rohrstapeln und das Füllen der Paletten.

Insgesamt wurde eine wesentliche Arbeiterleichterung und eine Einsparung von 1,5 Ak je 589 000 erreicht. Dazu kommt eine Einsparung infolge geringeren Grundmittelbestandes, da nicht mehr Ketten- bzw. Radtraktoren mit Hängern zum Rohrtransport eingesetzt werden, sondern lediglich der RS 09 mit Paletten. Nach der alten Technologie der Dränrohrverteilung mit Traktoren und Anhängern betragen die Kosten je Einsatzstunde im Mittel 44,10 MDN, bei der jetzigen Technologie mit Fräse und RS 09 betragen sie unter Berücksichtigung der erhöhten Abschreibungskosten für die Zusatzausrüstung insgesamt 35,01 MDN. Die Einsparung beträgt somit je Einsatzstunde für die Technik 9,09 MDN.

Eine Gegenüberstellung der Kosten für die verschiedenen Möglichkeiten der Filterung der Dränung ergibt nach unserer Kalkulation folgendes Bild:

1 m Sauger von 50 mm NW in BA 3 bei einer Tiefe von 1 m bis 1,10 m komplett herstellen kostet in normalem Boden 1,01 MDN. Bei Auftreten von Treibsand und damit erforderlicher Filterung und erhöhtem Bodenaushub, Einsatz von Löffelbaggern, erhöhen sich diese Kosten auf 3,45 MDN/m.

Beim Einsatz von Glasfaservlies zur Filterung betragen die Kosten dagegen nur etwa 1,50 MDN/m.

9. Zusammenfassung und Schlußfolgerungen

Die bei uns angewendete Technologie der 589 000 im Komplex mit dem RS 09 ermöglicht maschinelles Verteilen, Verlegen und Ummanteln der Dränrohre.

Mit dem Versand der Dränrohre in Boxpaletten ist das Entladen der Rohre aus den Waggonen gelöst. Der große Nachteil ist aber, daß diese Paletten für die 589 000 nicht verwendbar sind, da Masse und äußere Abmessungen der Paletten die für die Fräse zulässigen statischen Werte übersteigen.

An Stelle des jetzt angewendeten Leitdrahtsystems müßten kurzfristig Verfahren entwickelt werden, die eine weitere Leistungssteigerung garantieren.

Über die Wirkung des verlegten Glasfaservlieses zu Filterzwecken gibt es zwar erste Erfahrungen, aber es lassen sich naturgemäß infolge der erst seit 1965 durchgeführten Versuche noch keine Angaben über die zeitliche Dauer der Wirksamkeit machen.

A 6824

Dipl. oec. Ing.
H. ROSSDEUTSCHER*

Maschinen für das Entfernen der Steine von den Feldern

1. Einleitung

Die stark versteineten Moränenböden nehmen annähernd 10 % des AL in der DDR ein.

Mit zunehmender Mechanisierung, Steigerung der Arbeitsproduktivität durch Vergrößerung der Arbeitsgeschwindigkeit und Arbeitsbreiten sowie tieferer Bodenbearbeitung, die auf Sandböden nachweislich zur Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit führt, entwickelt und verstärkt sich der Widerspruch zwischen den hochmodernen Landmaschinen und deren wirtschaftlicher Nutzung auf den stark steinigen Ackerböden. Bei dem derzeitigen Mechanisierungsgrad sind auf diesen Standorten bereits zusätzliche Kosten für den durch Steinschäden verursachten Reparaturaufwand und Maschinenausfall in Höhe von 80 bis 100 MDN/ha jährlich nachweisbar. Die Bodenentsteinungsmaßnahmen gestalten sich somit zu einem bedeutenden ökonomischen Faktor bei der Intensivierung der Feldwirtschaft in unserem nördlichen Moränengebiet.

In den vergangenen Jahren wurde diesem Problem nur ungenügende Aufmerksamkeit geschenkt. Gegenwärtig werden weder in der DDR noch im Ausland geeignete Maschinen, die

den agrotechnischen Forderungen für die Bodenentsteinung entsprechen, serienmäßig produziert.

Nach diesen Forderungen sind von den Moränenböden alle Feldsteine über 2 cm Durchmesser aus dem bearbeiteten Bodenhorizont mechanisch zu entfernen. Dabei ist die Entsteinungstiefe zunächst bis auf 30 cm und die Mindestflächenleistung auf 0,1 ha/h festgelegt. Die Krumenentsteinungsmaschine muß danach je Stunde annähernd 330 bis 370 t Boden von 4 bis 30 t Steinen und anderen Beimengungen trennen. Sie wird somit in erster Linie zu einer fahrbaren, hochleistungs-fähigen Siebmaschine in robustester Ausführung.

In industriell entwickelten Ländern mit einer intensiven Landwirtschaft zeigt sich auch auf diesem Gebiet die Tendenz, die Bodenentsteinung aus dem landwirtschaftlichen Betrieb auszugliedern und als Dienstleistung durchzuführen. Dafür werden spezielle Entsteinungsmaschinen gefordert.

Dieser Beitrag dient dem Ziel, vom internationalen Entwicklungsstand ausgehend, Orientierung und Anregung für die Lösung der Aufgabenstellung zu geben, um die Mechanisierungslücke in unserer Landwirtschaft in sozialistischer Gemeinschaftsarbeit kurzfristig zu schließen.

* Institut für Acker- und Pflanzenbau Münchberg der DAL zu Berlin, Bereich Meliorationsforschung; Leiter der SAG „Entsteinung der Ackerböden“ beim Staatlichen Komitee für Landtechnik der DDR