

den rechtsseitigen lockeren Bodenwall noch nicht durchstoßen, während auf der linken Seite der gesamte Uferstreifen annähernd gleichmäßig bewachsen ist. Der Größenunterschied der Gräser hatte sich vor dem zweiten Schnitt ausgeglichen. In Bild 7 ist ein im Spätherbst 1958 mit dem Aushubverteiler bearbeiteter Graben auf Grünland mit mäßigen Sauergräservorkommen zu sehen. Die Aufnahme wurde ebenfalls Ende Juni 1959 gemacht und läßt in diesem Wachstumsstadium kaum noch einen Unterschied zwischen der rechten, nur mit dem Aushubverteiler bearbeiteten, und der linken nach der Aushubverteilung gegegten Grabenseite erkennen. Auffällig war an diesem Graben die starke Konzentration des Wiesen-schwingels in einem rund 20 cm breiten Streifen dicht an den Böschungsrändern.

Zusammenfassung

Der Einsatz eines beidseitig arbeitenden Grabenaushubverters stellt hohe Anforderungen an die Qualität der Aushubablage durch den Grabenpflug. Zu große räumliche Aus-

dehnung der Maschine und große zu installierende Antriebsleistung lassen es ratsam erscheinen, beidseitig arbeitende Aushubverteiler an Gräben, die mehr als 1 m obere Breite haben, nicht einzusetzen. Die Qualität der Bodenverteilung mittels Aushubverters, vor allem auf Grünland, kann das Einplanieren des Aushubs mittels Planierschleppern weit übertreffen. Ein nach der Aushubverteilung erfolgendes Eggen des Uferstreifens erhöht den Grad der Bodenverteilung. Dabei läßt sich dieser Arbeitsgang durch beidseitiges Anhängen von Eggen an das Maschinensystem Grabenpflug-Grabenaushubverteiler gleichzeitig mit der Grabenherstellung und der Aushubbeseitigung durchführen.

Literatur

- [1] HEESE, K.: Aufstellung von Maschinensystemen für das Meliorationswesen (Entwässerung). Deutsche Agrartechnik (1959) H. 4, S. 161 bis 169.
- [2] HEESE, K. und SCHINKE, H.: Maschinen zum Verteilen des Grabenaushubs und ihre Entwicklungsmöglichkeit. Deutsche Agrartechnik (1958) H. 10, S. 459 bis 464. A 3888

Dipl.-Ing. K. HEESE*)

Stand der Mechanisierung der Meliorationsarbeiten in den europäischen Sowjetrepubliken

Anlässlich einer Arbeitstagung der zeitweiligen Arbeitsgruppe für Entwässerung bei der Ständigen Kommission für die wirtschaftliche und wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Landwirtschaft beim Rat der gegenseitigen Wirtschaftshilfe im September 1959 in Minsk bot sich Gelegenheit, den derzeitigen Stand der Mechanisierung der Meliorationsarbeiten in der Bjelorussischen Sozialistischen Sowjetrepublik kennenzulernen. Eine anschließende Studienreise durch die Bjelorussische SSR, die Russische SFSR und die Ukrainische SSR festigte die Eindrücke, die im nachfolgenden Bildbericht wiedergegeben werden.

Die Meliorationsmaschinenstation Minsk zeigte auf dem Niedermoorobjekt „Wolma“ ein komplettes Maschinensystem für die Kultivierung der Moore. Der erste Schritt besteht in der Vorentwässerung der Moore durch offene Gräben. Vor dem Einsatz der Baumaschinen werden die Kanaltrassen vom Strauchwerk freigeschnitten, wobei man die an die Kettenschlepper S-80 bzw. DT 55 angebauten Strauchschneider KB-4,0 (Bild 1) bzw. KB-2,7 einsetzt. Diese Maschinen schneiden Stämme bis zu 15 cm Dmr. Ihre Arbeitsbreiten betragen 4,0 bzw. 2,7 m, die Schichtleistungen je nach dem Bestand 6 bis 10 bzw. 3 bis 5 ha. Größere Baumstubben werden mit Stubbenrodern entfernt. Wenn man die auswechselbaren Zähne umdreht, kann man mit diesen Stubbenrodern auch das Gestrüpp zusammenschieben.

Der Bau der größeren Gräben (über 1,50 m Tiefe) wird von Baggern ausgeführt, wobei neben dem Greifer auch die Schleppschaufel zum Einsatz kommt.

Die kleineren Gräben werden fast ausnahmslos von Grabenpflügen hergestellt. Eine bewährte Type ist der Grabenpflug KM-1200 M (Bild 2) mit einem maximalen Tiefgang von 1,20 m in Mineralboden bzw. 1,50 m in Moorboden, einer Sohlbreite von 0,40 m, einer Böschungneigung von 1:1, einer Eigenlast von 5,5 t und einer Schichtleistung von 3 bis 4 km. Auf ausreichend tragfähigen Böden werden diese Grabenpflüge von zwei oder drei Kettenschleppern S-80 direkt gezogen. Diese Form des Einsatzes ist in den meisten Fällen möglich, da die Moormodifikation S-80 BM des Schleppers S-80 infolge einer Verlängerung der Laufwerke um 1 m und durch Kettenverbreiterungen auf 0,97 m einen mittleren Bodendruck von

nur 0,21 kp/cm² erzeugt. Für die Arbeit auf wenig tragfähigen Böden besitzen die Schlepper eine Seilwinde mit einer maximalen Zugkraft von 12 Mp, einer mittleren Seilgeschwindigkeit von 0,37 m/s und einer Seillänge von 100 m. Bemerkenswert ist die Konstruktion der Bergstütze, die von der Seilwinde in wenigen Sekunden aus der Arbeits- in die Transportstellung gebracht werden kann (Bild 3).

Für die Einplanierung des Grabenaushubs besitzen die Kettenschlepper ein 4,50 m breites Planierschild (Bild 4), das bis zu 45° nach beiden Seiten verstellt werden kann. In einer einzigen Parallelfahrt zum Graben wird der Aushubwall über einen etwa 4 m breiten Uferstreifen verteilt. Da bei den vorgenannten Grabenabmessungen auf jedem Ufer je lfd. m etwa 1 m³ Erdmassen liegen, beträgt die Schichtdecke des ausgebreiteten Grabenaushubs 0,25 m.

Nach der Vorentwässerung erfolgt der Umbruch. Früher wurde das Buschwerk von Hand gerodet und anschließend verbrannt, wobei der gesamte Umbruch 1200 Rubel/ha kostete. Bei dem heute angewendeten System Mazepura [1] wird das Buschwerk untergepflügt und damit eine Senkung der Kosten auf 130 bis 160 Rubel/ha erreicht. Dabei werden an den Kettenschlepper S-80 angebaute Moorpflüge mit einer Arbeitstiefe von 0,60 m und einer Pflugsohlenbreite von 1,00 m (Bild 5) eingesetzt. Die Schichtleistung beträgt 3 bis 4 ha. Bei besonders kräftigem Bewuchs führt der Traktor vor Kopf eine Walze, die die Bäume niederdrückt und den Traktor vor Beschädigungen schützt. Nach dem Pflügen werden die Flächen mit schweren Scheibeneggen und Walzen (Bild 6) bearbeitet und bereits nach ein bis zwei Jahren bestellt.

Bei der Tonrohrdränung wird der Eimerketten-Grabenbagger ETN-142 (Bild 7) des Baggerwerks Tallinn eingesetzt. Der mit einem 54-PS-Motor versehene Bagger stellt einen 0,43 m breiten und maximal 1,70 m¹ tiefen Graben her. Die Arbeitsgeschwindigkeiten liegen zwischen 56 und 182 m/h; der mittlere Bodendruck beträgt bei der Arbeit 0,42 kp/cm². Der Kontrolle des Sohlgefälles dient ein an der Eimerleiter angebrachter Taststab, der auf einem zur gewünschten Grabensohle par-

*) Die Angaben über die maximale Grabentiefe schwanken zwischen 1,40 m lt. WASSILJEFF u. a.: Bau- und Straßenbaumaschinen in der Landwirtschaft. Moskau 1959, und 1,55 m lt. Prospekt der Ausstellung der Errungenschaften der Volkswirtschaft in Moskau (WDNCh), 1,70 m lt. mündlicher Auskunft estnischer Fachkollegen, 1,90 m lt. Maschinenpaß des Baggerwerks Tallinn.

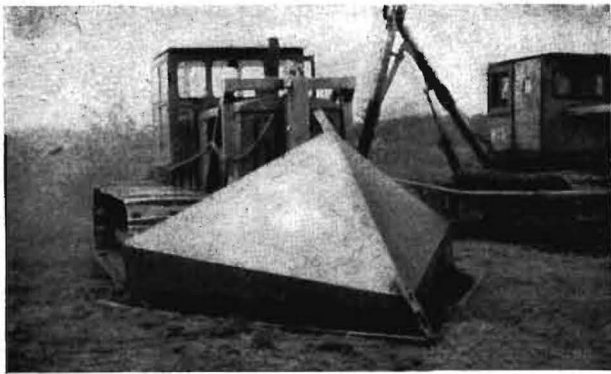


Bild 1. Strauchschneider KB-4,0



Bild 5. Traktor S-80 mit Moorpflug

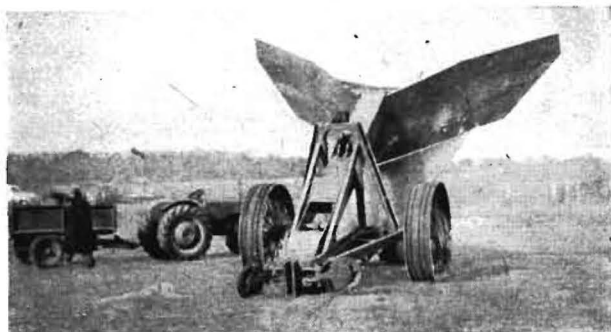


Bild 2. Grabenflug KM-1260 M

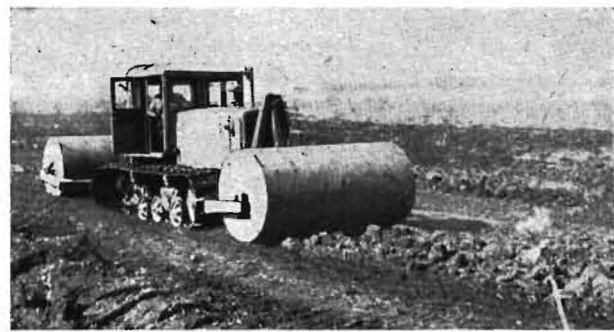


Bild 6. Traktor DT-55 mit zwei Walzen



Bild 3. Die Bergstütze wird in wenigen Sekunden durch die Seilwinde in Transportstellung gehoben



Bild 7. Eimerketten-Grabenbagger ETN-142 bei der Dränung

Bild 4. Traktor S-100 B mit Planierschild und Anbau-Grabenflug

Bild 8. Maulwurfpflug DKG-80 am Traktor S-80



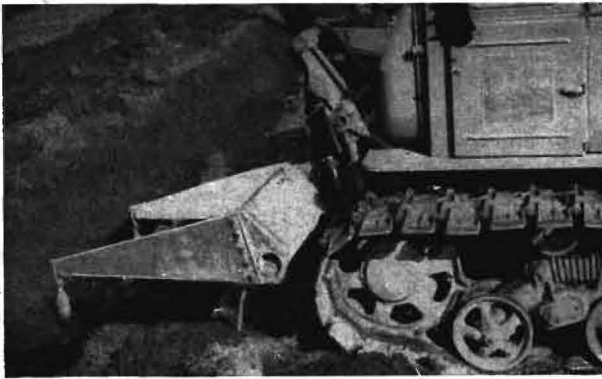


Bild 9. Abart des Maulwurfpflugs am Traktor DT-55-A

allelen Gefälledraht entlangleitet und bei Abweichungen des Baggerwerks von der vorgeschriebenen Tiefe farbige Lichtsignale auslöst.

Neben der Tonrohrdränung wird – insbesondere auf Moorböden – in großem Umfang die Maulwurfdränung angewendet. Dabei werden die Maulwurfdräne quer zu den in der UdSSR meist in sehr großem Abstand (20 bis 30 m) verlegten Tonrohrdränen gezogen.

Der Maulwurfpflug DKG-80 (Bild 8), angebau an den Kettenschlepper S 80, besitzt einen maximalen Tiefgang von 1,40 m. Der Durchmesser des Preßkörpers beträgt bei der Arbeit in wenig zersetzten Moorböden 200 mm. Mit Hilfe der Hydraulikanlage kann je nach Wahl ein künstliches Gefälle von 1:1000, 1:2000, 1:3000 erzeugt werden.

Neben der Maulwurfdränung (Krotowi Drenasch) wird unter Verwendung der gleichen Werkzeuge die sog. Krotowanje durchgeführt. Sie unterscheidet sich von der eigentlichen Maul-



Bild 10. Versuchsmaschine am Traktor S-80 für die Tonrohrverlegung ohne Grabenaushub

Bild 11. Eimerkettenbagger EM-502 bei der Grabeninstandsetzung

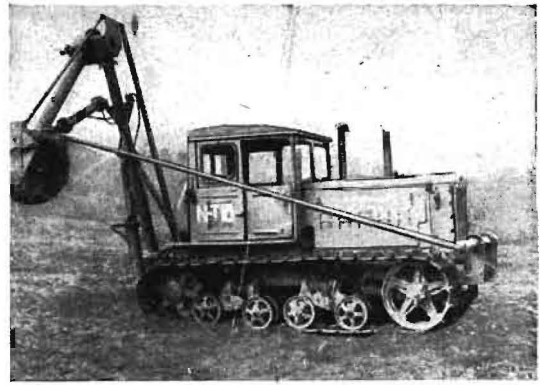


Bild 12. Grabenreiniger KOM 55 (Versuchsmaschine) am Traktor DT-55

wurfdränung durch geringere Tiefen (0,40 bis 0,50 m), geringere Strangabstände (1 m) und geringere Preßkörperdurchmesser (60 mm). Häufig erhalten diese Stränge auch keine Vorflut. In wenig zersetzten Moorböden hat man mit dieser Maßnahme eine wesentliche Beschleunigung des Mineralisierungsprozesses erreicht [2]. Das verwendete Gerät besteht aus drei Schwertern mit einem gegenseitigen Abstand von 1 m (Bild 9). Teilweise wird diese Maßnahme auch von Pflügen, die etwa 15 cm unter dem Pflugschar einen Preßkörper tragen, ausgeführt. Bei dieser auf schweren mineralischen Böden eingesetzten Variante wird die Entwässerungswirkung in den Vordergrund gestellt [3].

Auch in der UdSSR laufen zahlreiche Versuche, die Kosten der Tonrohrdränung durch eine Verringerung der Erdarbeiten zu senken. Bei der in Bild 10 dargestellten Versuchsmaschine werden Tonrohre durch ein hohles Maulwurfschwert in den Boden geführt. Aus den Magazinen rollen die Tonrohre einer Fächerwalze zu, die sie einem in Längsrichtung der Maschine rotierenden Zellenrad übergibt, das die Rohre in das Schwert einführt. Eine automatische Nivelliereinrichtung soll die einwandfreie Gefälleherstellung auch in unebenen Geländen ermöglichen. Bei der Vorführung dieser Maschine konnte noch kein geschlossener Dränstrang erzielt werden.

In der UdSSR bisher noch relativ wenig beachtete Arbeitsarten sind die Grabeninstandsetzung und Grabenunterhaltung. Eine seit Jahren bewährte Maschine für die Instandsetzung von Gräben bis zu 2,50 m Tiefe und 6,00 m obere Breite ist der Eimerkettenbagger EM-502 (Bild 11). Nach dem gleichen Prinzip arbeiten die kleinere Type EM-161. In der Entwicklung befinden sich z. Z. die Grabenreiniger KOM-80 und KOM-55, aufgebaut auf die Kettenschlepper S-80 bzw. DT-55 (Bild 12). Sie sollen in erster Linie bei der Unterhaltung wasserführender Gräben eingesetzt werden. Ihr Arbeitsorgan besteht aus einem einfachen, quer zur Grabenachse stehenden Schleuderrad, das den Schlamm auf das unbefahrene Ufer wirft. Die Maschinen haben eine maximale Arbeitstiefe von 2,80 m (KOM-80) bzw.

Bild 13. Maschinensystem für die Instandsetzung von Gräben, bestehend aus einem Böschungshobel und dem Grabenreiniger KOM-80



1,50 m (KOM-55), eine Arbeitsgeschwindigkeit von 0,5 bis 1,0 km/h, eine Aushubleistung von 250 bzw. 150 m³/h bei einer Wurfweite von 10 bis 12 m. Da diese Maschinen auf Grund ihrer Gestalt nur die Grabensohle reinigen können, sind auch für Instandsetzungsarbeiten ausreichend leistungsstark sind, wird bisweilen auch ein Böschungshobel vorangeschickt, der dem nachfolgenden Grabenreiniger den auszuwerfenden Boden zuführt (Bild 13).

Gräben mit geringer Sohlbreite werden mit der Grabenreinigungsschnecke KPScha-2 (Bild 14) gereinigt. Diese Schnecke wird im Gegensatz zu den aus Deutschland bekannten Heumann'schen Schnecken längs durch den Graben gezogen. Dabei löst das hintere Profilblech ähnlich wie ein Grabenpflug den Boden, während die Schnecke im wesentlichen die Förderung des gelösten Bodens, der von der Schleuder über das unbefahrene Ufer verstreut wird, übernimmt.

In den für die DDR vorgeschlagenen Maschinensystemen [4] lassen sich einige der genannten Maschinen vorteilhaft einsetzen.

Es handelt sich um den Eimerketten-Grabenbagger ETN-142 bzw. seine Weiterentwicklung ETN-171 für die Dränung, den Grabenpflug KM-1200 M und den Traktor S-80 BM mit Planierschild und Seilwinde für die Grabenherstellung. Der Import dieser Maschinen wird empfohlen.

Dipl.-Landw. D. SCHLÜNSEN*)

Der heutige Stand der Dränrohrproduktion

Die in den kommenden Jahren an Umfang zunehmenden Entwässerungsmaßnahmen, die sich besonders auf die Tonrohrdränung konzentrieren, lassen es für notwendig erscheinen, den heutigen Stand der Dränrohrproduktion einer kurzen Betrachtung zu unterziehen. In diesem Zusammenhang ist es interessant, kurz die geschichtliche Entwicklung der Tonrohrdränung aufzuzeigen.

Die ersten gebrannten Dränrohre wurden um 1830 hergestellt. Von England ausgehend nahm die Verbreitung der Dränung in den europäischen Ländern einen stürmischen Verlauf. Nachdem die Erfolge guter Dränanlagen von allen Seiten anerkannt wurden, fehlte es nicht mehr an der notwendigen Weiterentwicklung. Durch neue Formgebung wurde versucht, die Wirksamkeit und Betriebssicherheit der Dränrohre zu erhöhen. Von den mannigfaltigen, neu entstandenen Formen, die von KREUTER [4] beschrieben wurden, hat sich die runde Form am besten bewährt, sie ist auch bis heute erhalten geblieben. Obwohl die hydraulischen Abflußverhältnisse bei ovalen Rohren wesentlich günstiger liegen, hat sich diese Form nicht in die Praxis einführen können, weil die Verlegung größere Schwierigkeiten bereitet.

Die Frage des Wassereintritts in die Dränrohre war stets sehr umstritten. Man war sich nie im klaren darüber, ob das Wasser nur durch die Stoßfugen eindringt, oder ob es infolge der Porösität des Tonrohrmaterials auch durch die Wandungen eintritt. Schon frühzeitig wurden Dränrohre deshalb mit Löchern versehen, die einen guten Wassereintritt gewährleisten sollten. Auch heute wird häufig die Meinung vertreten, daß Dränrohre weitgehend permeabel sind. Diese Annahme ist aber unreal, denn auf Grund zahlreicher Untersuchungen ist doch erwiesen, daß der Wassereintritt durch die Rohrwandungen nur etwa 0,05% von dem beträgt, was durch die Fugen eintritt.

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



Bild 14. Grabenreinigungsschnecke KPScha-2

Literatur

- [1] Institut Mechanizacii i Elektrifikacii Sjelskowo Chosjaistwa: Sistema Maschin dlja Mechanizacii Prozessow Ossuschenija i Oswojenija Bolot i Saboletschennich Samel (Maschinensysteme für die Mechanisierung der Prozesse der Entwässerung und Kultivierung von Mooren und versumpften Land) Minsk 1958.
- [2] THOMAS, J.: Ergebnisse einer Studienreise in die UdSSR Mai 1957. Wasser und Boden (1959) H. 4, S. 102 bis 109.
- [3] BORTSCHOW, T. S., und KLIMKO, A. I.: Krotowanje potschordnowremenno bo wbratschkoi (Flache Maulwurfsdränung gleichzeitig mit dem Pflügen) Gidrotechnika i Melioracija (1959) H. 2, S. 21 bis 27.
- [4] HEESE, K.: Aufstellung von Maschinensystemen für das Meliorationswesen (Entwässerung). Deutsche Agrartechnik (1959) H. 4, S. 161 bis 169. A 3886

Diese Feststellungen wurden durch Untersuchungen von EDE [3] in jüngster Zeit wieder bestätigt. Nach ihm stellt ein undurchlässiges Tonrohr mit Fugen in dichten Abständen fast einen ebenso zufriedenstellenden Abzugskanal dar wie ein Rohr mit durchlässigen Wandungen. Entscheidend für eine gute Funktion der Dränstränge ist daher die ordnungsgemäße Verlegung der Tonrohre. Sie müssen an den Stoßfugen sauber aneinanderliegen. Voraussetzung dafür ist jedoch die Verwendung von einwandfreiem Tonrohrmaterial.

Betrachtet man jedoch heute die Dränrohre auf den einzelnen Baustellen, so muß festgestellt werden, daß es sich dabei häufig um reinen Ausschuß handelt. Abgesehen von den verschiedensten Einschlüssen (Kalk bzw. mehr oder weniger große Steine) befinden sich die meisten Tonrohre der derzeitigen Produktion in einem Zustand, der es häufig nicht mehr rechtfertigt, derartige Rohre im Boden zu verlegen.

Neben den starken Abweichungen der genormten Lichtweiten – durch fehlerhafte Bemessungen der Mundstückweiten oder durch unterschiedliches Schwinden der Tonmasse infolge verschiedenen Rohmaterials – findet man häufig starke Rohrverquetschungen. Diese verursachen neben der Verringerung der Lichtweite und damit der Querschnittsfläche einen Vorsprung gegenüber dem Nachbarrohr und ergeben damit eine Gefahrenquelle für die Dränwirkung, indem sich dort Ablagerungen festsetzen. An der Stoßfuge eines stark verquetschten Rohres entsteht meistens eine größere Lücke, durch die der Boden hindurchfällt und das Rohr verstopft. Ein weiterer häufiger Mangel ist die Unebenheit der Schnittflächen.

Auf den vielen Baustellen wurden kaum Rohre angetroffen, bei denen der Grat der Rohrwandungen beseitigt war. Bild 1 zeigt ein wahllos herausgegriffenes Tonrohr aus der laufenden Produktion, wobei betont werden muß, daß dies kein Einzelfall ist. Es ist verständlich, daß Dränanlagen aus derart schlechtem Rohrmaterial den notwendigen Aufwand einfach nicht lohnen. Von seiten der Landwirtschaft wird verlangt, daß bei einem