

$$\alpha = \arctg \frac{R_y}{R_x}, \quad (15)$$

$$\beta = \arctg \frac{R_z}{\sqrt{R_x^2 + R_y^2}}, \quad (16)$$

$$\gamma = \arccos \frac{\overline{M_S \overline{C}}}{|\overline{M_S}| |\overline{C}|} \quad (17)$$

Der Drehsinn des Winkels  $\gamma$ , bezogen auf die Vertikalebene des Vektors  $\overline{R}$ , verläuft im Uhrzeigerdreh Sinn, wenn die Beziehung

$$R_x M_y - R_y M_x > 0 \quad (18)$$

\*) Der Hilfsvektor  $\overline{C}$  geht aus dem Vektorprodukt der Vektoren  $\overline{B}$  und  $\overline{R}$  hervor, wobei  $\overline{B}$  das Vektorprodukt aus  $\overline{R}$  und  $\overline{k}$  darstellt. Näheres: Hütte I 28. Aufl., S. 113.

\*) Die linke Seite der Gleichung stellt die Z-Komponente des Vektors  $\overline{E}$  dar, der aus dem Vektorprodukt der Vektoren  $\overline{R}$  und  $\overline{M}$  hervorgeht.

erfüllt ist. Andernfalls erfolgt die Einstellung des Winkels entgegengesetzt zum Drehsinn des Uhrzeigers.

## 5. Schlußbetrachtungen

Der Einsatzbereich des hier beschriebenen Vektoriators ist keineswegs nur auf die Darstellung des resultierenden Bodenwiderstands in Form einer Kraftschraube am Pflugkörper beschränkt. Im Gegenteil, überall dort, wo die Darstellung eines räumlichen Kräftesystems durch eine Kraftschraube als zweckmäßig betrachtet wird, kann das Gerät eingesetzt werden. Insbesondere sei auf den Einsatz bei energetischen Häufelkörper- und Grubberzinkenuntersuchungen verwiesen.

## Literatur

[1] FÖPPL, L.: Mechanik starrer Körper. Hütte I, 28. Aufl., Seite 641 u. f. Verlag Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin 1955.

A 3212

Dipl.-Ing. K. HEESE und Dipl.-Ing. H. SCHINKE, Potsdam-Bornim\*)

# Maschinen zum Verteilen des Grabenaushubs und ihre Entwicklungsmöglichkeit

*Nachfolgender Aufsatz gibt eine Übersicht über die Entwicklung der maschinellen Aushubverteilung an mit Grabenpflügen gezogenen Binnenentwässerungsgräben bis Ende des Jahres 1957. Die von den MTS entwickelten Verfahren der einseitigen und beidseitigen Aushubverteilung werden hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit miteinander verglichen und aus dem Vergleich Erkenntnisse gewonnen, die für die weitere Arbeit auf diesem Gebiet von Interesse sind. Schließlich werden für verschiedene Maschinen, deren schnelle Entwicklung vom Standpunkt der technischen Gegebenheiten aus zweckmäßig erscheint, die theoretischen Einsatzkosten vorausgerechnet. Damit ergibt sich die Möglichkeit, die Entwicklung von Aushubverteilermaschinen so zu lenken, daß neben dem technischen ein größtmöglicher ökonomischer Nutzen entsteht.*

## 1 Stand der Mechanisierung der Herstellungs- und Räumungsarbeiten von Binnenentwässerungsgräben

Während für die Räumung von Hauptgräben gegenwärtig außer einer Anzahl der im Graben laufenden „York“-Geräte von RITSCHER (DBR) noch keine kontinuierlich arbeitenden Maschinen weiter zur Verfügung stehen, wird die Grundräumung der Beetgräben heute hauptsächlich mit der Grabenräumschnecke „Archimedes“ ausgeführt. Für das Bearbeiten der Grüppchen eignet sich die in unserer Republik mehrfach vorhandene Wittenburg-Grabenfräse GF 4 (DBR), obwohl für deren Einsatz oftmals ein leistungsfähigerer Schlepper als der RS 14/30 erwünscht wäre.

Zum Herstellen und Räumen von Beetgräben führten sich in den letzten Jahren aus Mangel an anderen Geräten Grabenpflüge ein, die unkompliziert in ihrem Aufbau und einfach herzustellen sind, so daß sie mit den Mitteln der MTS zu fertigen waren. Ihr umfassender Einsatz hat vielerorts die Wasserverhältnisse auf Acker-, Wiesen- und Weideflächen schnell verbessert.

Das Abführen des überschüssigen Bodenwassers durch Einsatz des Grabenpfluges brachte jedoch ein neues Problem mit sich, das einer schnellen technischen Lösung bedarf: das Ausbreiten des auf den Grabenrändern abgelegten Aushubs. Die an den Gräben lagernden Erdmassen stellen ein Hindernis für den Abfluß des Oberflächenwassers in den Graben dar, zudem verdichten sie durch ihr Gewicht die Grabenränder und hemmen dadurch den Abfluß des überschüssigen Bodenwassers in den Graben. Nicht zuletzt ist noch der große Verlust an landwirtschaftlicher Nutzfläche zu nennen, der etwa das Drei- bis Vierfache des Verlustes beträgt, der durch den Graben selbst entsteht.

Diese Tatsachen unterstreichen die dringende Notwendigkeit, den Grabenaushub zu beseitigen. Ein ständiger Einsatz des Grabenpfluges ohne Aushubverteilung ist also nicht vertretbar, obwohl in der Vergangenheit hunderte von Kilometern Gräben in dieser Weise gezogen werden mußten. Für das Ausbreiten des Grabenaushubs in Handarbeit stehen der Landwirtschaft aber kaum noch Arbeitskräfte zur Verfügung, zudem ist diese Arbeit sehr kostspielig. Angesichts dieser Situation konzentriert sich jetzt das Streben aller interessierten Stellen auf die Entwicklung von Maschinen und Geräten, mit denen sich der Aushub mechanisch verteilen läßt.

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

Die Landwirtschaft stellt an die Qualität der Aushubverteilung hohe Ansprüche. Der ausgebobene Boden (Bild 1) soll in möglichst gleichmäßiger, dünner Schicht ausgebreitet werden, so daß die damit bedeckten Pflanzen bei Wachstumsbeginn den Erdschleier schnell durchstoßen und sich normal entwickeln können.

Die Initiative, durch Schaffung einer geeigneten Technik die Aushubverteilung zu mechanisieren, ging von den MTS aus. Vor allem die MTS Protzen (Bez. Potsdam) und Holzendorf (Bez. Schwerin) haben dabei entscheidende Arbeit geleistet. Sie konzentrierten sich von vornherein auf rotierende propellerartige Arbeitsorgane, die



Bild 1. In Handarbeit ausgeführtes Verteilen des Grabenaushubs

den Aushubwall quer zerschneiden und gleichzeitig nach einer Seite breitgeschleudern. Bis dahin war es weniger gebräuchlich, den Aushub in dieser Art zu verteilen. Die Wittenburg-Grabenfräse z. B. arbeitet das Grabenprofil mit Hilfe in Längsrichtung rotierender Frässhelices aus, wobei der Aushub sofort breitgeschleudert wird (Bild 2).

In den Niederlanden wird für das Herstellen von Beetgräben neben Grabenpflügen eine Fräsmaschine eingesetzt, deren Fräsräder am Heck des Schleppers rechtwinklig zur Achse des herzustellenden



Bild 2. Arbeitsorgan der Wittenburg-Grabenräse

Bild 4. Beim Einsatz von Grabenpflügen erfordert das Ausbreiten der ausgehobenen Erdmassen einen besonderen Arbeitsgang

Bild 3. In den Niederlanden werden für das Herstellen größerer Entwässerungsgräben auf Polderflächen neben Grabenpflügen auch quer zum Graben arbeitende Frässhleiben verwendet, die am Heck eines Raupenschleppers befestigt sind. Der ausgefräste Boden wird einseitig breitgeschleudert



Grabens angeordnet ist (Bild 3), wodurch Grabenherstellung und Aushubverteilung in einem Arbeitsgang erfolgen. Für das Herstellen von Beetgräben unter unseren Verhältnissen sind derartige Maschinen noch nicht erprobt worden, so daß wir mit dem Grabenpflug über den bisher einzigen Gerätetyp verfügen, mit dem diese Arbeit mechanisiert werden kann.

Das in den Niederlanden beim Einsatz von Grabenpflügen übliche Verfahren, die ausgehobene Erde mit einem am Heck des Schleppers angebrachten Planierrechen (Bild 4) breit zu ziehen, ist auf den dortigen Neulandflächen der Polder gut anwendbar. Unter unseren Verhältnissen ist es jedoch nicht angebracht, da damit unseren Forderungen nach hoher Qualität der Ausbreitungsarbeit nicht entsprochen wird.

Demgegenüber ist die Entwicklung rotierender Schneidschleudern voranzutreiben. Wiederholte Einsatzprüfungen haben gezeigt, daß die von der Landwirtschaft an den Ausbreitungseffekt gestellten Qualitätsansprüche von derartigen Arbeitsorganen durchaus erfüllt werden. Auf dieser Basis sind daher schnellstens leistungsfähige Maschinen für den Einsatz vor allem an solchen Gräben bereit-

zustellen, die mit den bewährten Grabenpflügen der MTS Nedlitz- und Protzen gezogen wurden. Zu diesen Pflügen größeren Typs, die in beachtlicher Anzahl in der Meliorationspraxis anzutreffen sind, kommt in Kürze der gegenwärtig bei der Landmaschinenindustrie in Entwicklung befindliche große Grabenpflug hinzu.

## 2 Bisher entwickelte Maschinen zum Verteilen des Grabenaushubs

Die Entwicklung dieser Maschinen begann im Frühjahr 1957, zu einem Zeitpunkt also, als schon viele Kilometer Entwässerungsgräben neu gezogen oder wiederhergestellt worden waren, wobei der billige und robuste Grabenpflug seine Brauchbarkeit unter Beweis gestellt hatte.

Fast gleichzeitig wurden die Konstruktionen der MTS Protzen und Holzendorf bekannt. In Protzen hatte man den Aushubverteiler mit einem rotierenden Arbeitswerkzeug ausgerüstet, das mit drei Messern bestückt war und lediglich zum Zerschneiden des Aushubs diente. Das Breitschleudern erfolgte dann anschließend in einem besonderen Arbeitsgang mit dem industriell gefertigten Mieten-

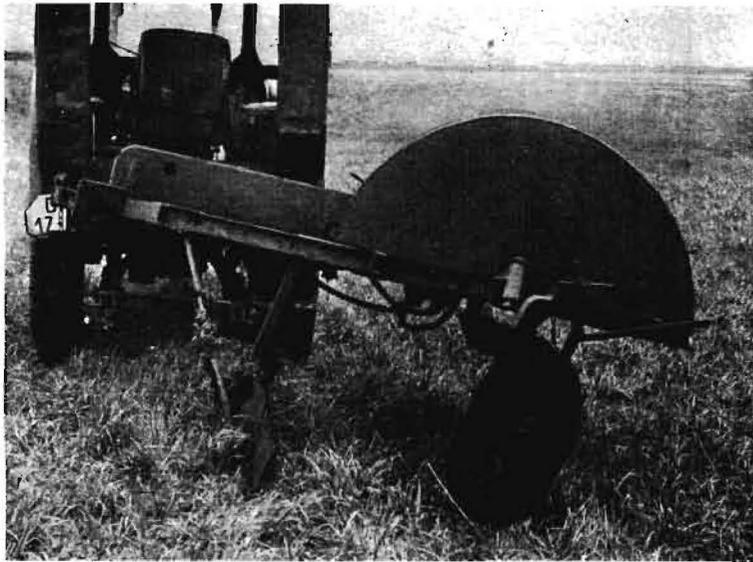


zudeckgerät „Erdwolf“. Die Maschine aus Holzendorf verwendete Arbeitsorgane, die mit je drei Schneid- und Schleuderblättern versehen waren. Die so ausgebildeten Arbeitswerkzeuge sind den zuerst erwähnten zweifellos dadurch überlegen, daß sie die Erdmassen in einem Arbeitsgang zerschneiden und ausbreiten.

Stimmen die Konstruktionen aus Protzen und Holzendorf auch darin überein, daß bei beiden rotierende Arbeitsorgane angewendet werden, so weichen sie im Arbeitsverfahren jedoch voneinander ab. Die Protzener Maschine war auf den Schlepper RS 04/30 aufgesattelt (Bild 5) und bearbeitete beide Grabenseiten nacheinander, während die Holzendorfer Maschine direkt an den mittels Schlepperseilwinde vorwärtsgezogenen Grabenpflug angehängt wurde (Bild 6) und, mit einem besonderen Antriebsmotor ausgerüstet, den Aushub auf beiden Seiten des Grabens gleichzeitig breitgeschleuderte. Mit diesen beiden Maschinen waren auch gleichzeitig die grundsätzlich möglichen Arbeitsverfahren gekennzeichnet: einseitiges bzw. beidseitiges Verteilen des ausgehobenen Bodens.

Bei dem einseitigen Verteilen wird für die Arbeitsmaschine eine Zug- und Antriebskraftquelle (Schlepper) benötigt. Das maschinelle Ausbreiten der ausgehobenen Erde mit den erwähnten Schneid- und Schleuderorganen verlangt geringe Vorschubgeschwindigkeiten, die nur von Schleppern mit Kriechgängen erreicht werden. Diese technische Voraussetzung ist bei den Schleppern RS 04/30, RS 14/30, RS 08 und RS 09 erfüllt, die deshalb für den Einsatz mit Geräten zum Verteilen des Grabenaushubs grundsätzlich in Betracht kommen.

Der Aushubverteiler der MTS Protzen wird von der Schlepperzapfwelle aus angetrieben. Die Maschine arbeitet mit nur einem Schneidstern und kann schon aus diesem Grunde nicht den ganzen längs der Grabenkante liegenden Erdwall, der bei den erforderlichen großen Grabenprofilen entsteht, in einem Arbeitsgang beiseitigen. Aus Holzendorf kam ausgangs des Sommers 1957 eine weitere Entwicklung, die eine mit zwei hintereinander angeordneten, seitlich gegeneinander versetzten Schneid- und Schleudersternen versehene Anbaumaschine an den Schlepper RS 14/30 (Bild 7) darstellte. Obgleich bei derartig angeordneten Arbeitsorganen die Voraussetzung für das Verteilen einer größeren Aushubmenge in einem Arbeitsgang eher gegeben ist, waren trotzdem an größeren Gräben mindestens zwei Arbeitsgänge erforderlich, um ein befriedigendes Arbeitsbild zu hinterlassen. Ursache dafür ist, daß der 30-PS-Schlepper eine zu geringe Zapfwellenleistung abgibt, um die hier geforderte Arbeit in einem Durchgang gut auszuführen bzw., daß die kleinste Vorschubgeschwindigkeit des Schleppers noch zu groß ist. Nur unter diesem Gesichtspunkt ist der Weg verständlich, den man in Protzen in Weiterentwicklung der dortigen Maschine gegangen ist, indem man auf das vorhandene Schlepperaufsattelgerät einen besonderen Motor gesetzt hat (Bild 8), um den Schleppermotor zu entlasten. Diese Lösung ist jedoch sowohl von technischer als auch von ökonomischer Seite abzulehnen.



5

Dagegen hat das Schlepperanbaugerät der MTS Holzendorf schon einen Entwicklungsstand erreicht, der es rechtfertigt, diese Maschine in der derzeitigen Form industriell serienmäßig herzustellen. Der schnelle Einsatz dieses Gerätes würde eine entscheidende Hilfe beim Verteilen des alten Grabenaushubes sein. Beim Einsatz an größeren Gräben mit großen Aushubmengen dürfte sich seine Arbeit durch Anbau der Halbraupen noch verbessern lassen, weil dadurch die kleinste Vorschubgeschwindigkeit des Schleppers nochmals auf rund ein Drittel herabgesetzt und die Gefahr der Überlastung des Antriebs vermindert wird.

Das in Holzendorf entstandene beidseitige Verfahren der Grabenaushubverteilung beeindruckt durch die flüssige Erledigung der gesamten Arbeit in einem Arbeitsgang. Sehr häufig müssen Gräben in Böden gezogen werden, die den Direktzug des Grabenpfluges durch einen Kettenschlepper nicht gestatten, weil der erforderliche Kraftschluß zwischen Schlepperfahrwerk und Boden zum Aufbringen der hohen Zugkraft nicht erreicht wird. Hier ist die Schlepserseitwinde das einzige Zugaggregat, das die Durchführung dieser Arbeit ermöglicht. Daher ist ein besonderer Antriebsmotor die Voraussetzung für die kontinuierliche Arbeit des Grabenaushubens und der Aushubverteilung nach dem Holzendorfer Verfahren.

### 3 Wirtschaftlichkeitsvergleich zwischen den Verfahren der MTS Protzen und Holzendorf (Tabelle 1)

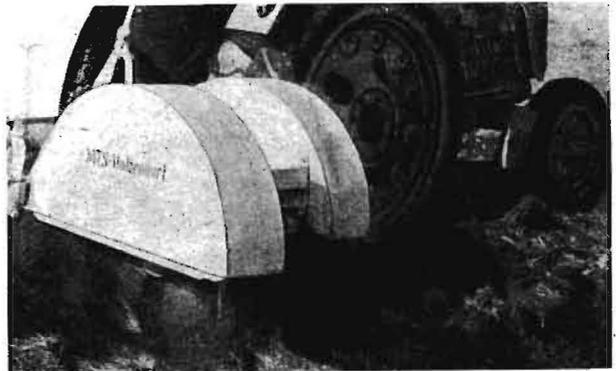
#### 4 Schlußfolgerungen aus dem Wirtschaftlichkeitsvergleich

Die Ergebnisse der durchgeführten Wirtschaftlichkeitsuntersuchung einseitiger und beidseitiger Aushubverteilung drücken jedoch nicht das wirkliche Kostenverhältnis zwischen diesen beiden Verfahren aus, da bei der Berechnung nicht die verschiedenen großen Aushubmengen je 100 m Grabenlänge berücksichtigt wurden. Der Grabenquerschnitt des mit dem Pflug der MTS Protzen gezogenen Grabens beträgt  $0,56 \text{ m}^2$ , der Querschnitt des mit dem Pflug der MTS Holzendorf gezogenen Grabens jedoch nur  $0,25 \text{ m}^2$  [1]. Ein reales Bild ergibt sich, wenn dem Vergleich die zur Ausbreitung gelangende Aushubmenge als Bezugsgrundlage dient.

6



Der bei Neuherstellung eines Grabens mit dem Protzener Pflug anfallende Aushub von  $56 \text{ m}^3/100 \text{ m}$  Grabenlänge wird mit einem Kostenaufwand von 14,76 DM ausgebreitet, das sind also  $0,264 \text{ DM/m}^3$  Aushub. Dem stehen beim Einsatz des Holzendorfer Pfluges  $25 \text{ m}^3$  Aushub je 100 m Grabenlänge gegenüber, deren Ausbreitung  $2,15 \text{ DM}$  kostet, das sind  $0,085 \text{ DM/m}^3$ . Es ergibt sich also, daß das beidseitige Verfahren der MTS Holzendorf nur 32,4% der Kosten des einseitigen Verfahrens der MTS Protzen benötigt. Man kann annehmen, daß die errechneten Werte stark vom Stand der technischen Durchbildung abhängen, der bisher bei beiden Maschinen erreicht worden ist und der für die begrenzten Möglichkeiten einer MTS beachtet werden muß. Es liegt im Bereich des technisch Möglichen, die Wirtschaftlichkeit beider Verfahren noch zu verbessern. Das Verhältnis zwischen den Kosten dürfte aber im wesentlichen unverändert bleiben, da die Ursachen für die wirtschaftliche Überlegenheit der beidseitigen Aushubverteilung gegenüber der einseitigen grundsätzlicher Art und in folgendem zu suchen sind:



7



8

Bild 5. Grabenaushubverteiler der MTS Protzen (Frühjahr 1957). Das Anbaugerät besitzt als Arbeitsorgan einen mit drei Messern bestückten zapfwellengetriebenen Schneidstern (im Bild demonstriert), der den Aushub zerkleinert

Bild 6. Grabenaushubverteiler der MTS Holzendorf (Frühjahr 1957)

Bild 7. Grabenaushubverteiler der MTS Holzendorf (Herbst 1957) im Einsatz

Bild 8. Grabenaushubverteiler der MTS Protzen (Herbst 1957) beim Arbeiten an altem Grabenaushub. Das einachsige Schlepper-Anhängengerät erhält seinen Antrieb von einem aufgebauten Deutz-Dieselmotor.

**Tabella 1. Wirtschaftlichkeitsvergleich der maschinellen Grabenaushubverteilung.**  
In der nach folgenden Berechnung werden die Kosten der einseitigen Aushubverteilung (MTS Protzen) und der beidseitigen Aushubverteilung (MTS Holzendorf) miteinander verglichen.

	MTS Protzen	MTS Holzendorf
3.1 Ermittlung der Einsatzkosten		
3.11 Maschinenpreise		
Schlepper RS 04/30 [DM] .....	16500	—
Verteilergerät (geschätzt) [DM] .....	2275 <sup>1)</sup>	6000
Gesamtpreis [DM] .....	18775	6000
3.12 Stehende Kosten		
10% Abschreibung [DM] .....	1878	600
4% Verzinsung = $0,04 \cdot \frac{\text{Gesamtpreis}}{2}$ [DM] .....	376	120
Insgesamt [DM] .....	2254	720
Bei 1000 Einsatzstunden/Jahr [DM/h] .....	2,25	0,72
3.13 Bewegliche Kosten		
3.131 Betriebsstoffkosten		
Kraftstoff [kg DK/h] .....	7	0,5 <sup>2)</sup>
Kraftstoffkosten DM/h .....	4,50	0,33
Öl und Schmierstoffe 20% [DM/h] .....	0,90	0,07
Insgesamt [DM/h] .....	5,40	0,40
3.132 Reparaturen		
Schlepper: 5,5% des Neuwertes/Jahr [DM] .....	908	—
Gerät: 10% des Neuwertes/Jahr [DM] .....	228	600
Insgesamt [DM] .....	1136	600
Bei 1000 Einsatzstunden/Jahr [DM/h] .....	1,14	0,60
3.133 Lohn für einen Traktorist [DM/h] .....	1,40	— <sup>3)</sup>
Betrieblicher Zuschlag 80% [DM/h] .....	1,12	—
Insgesamt [DM/h] .....	2,52	—
Nebenkosten 20% [DM/h] .....	0,50	—
Insgesamt [DM/h] .....	3,02	—
3.134 Summe der beweglichen Kosten [DM/h]		
Betriebsstoffkosten [DM/h] .....	5,40	0,40
Reparaturkosten [DM/h] .....	1,14	0,60
Löhne [DM/h] .....	3,02	—
Insgesamt [DM/h] .....	9,56	1,00
3.14 Gesamtkosten		
Stehende Kosten [DM/h] .....	2,25	0,72
Bewegliche Kosten [DM/h] .....	9,56	1,00
Insgesamt [DM/h] .....	11,81	1,72
3.15 Kosten je 100 m Grabenlänge (Nach den Erfahrungen beider MTS kann man mit einer mittleren Leistung von 800 m Grabenlänge je Tag (10 h) rechnen) [DM/10 h] .....	118,10	17,20
[DM/100 m] .....	14,76 <sup>4)</sup>	2,15 <sup>5)</sup>

<sup>1)</sup> An jedem Graben sind vier Arbeitsfahrten des Schneidgerätes und zwei Fahrten des Mietendeckgerätes „Erdwolf“ erforderlich. Demzufolge setzt sich der Preis eines fiktiven Gerätes, das die gesamte Arbeit erledigt, zu folgenden Teilen aus den Einzelpreisen der beiden Geräte zusammen:

$$\frac{(4 \cdot 2500) + (2 \cdot 1824)}{6} = 2275 \text{ DM,}$$

wobei der Preis des „Erdwolfs“ 1824 DM beträgt, der des Schneidgerätes zu 2500 DM geschätzt wurde.

<sup>2)</sup> Der spezifische Kraftstoffverbrauch des verwendeten 4/6-PS-Dieselmotors H 65 beträgt 230 g/PSh. Da der Motor bei 800 m Grabenräumung je Tag nur etwa 1 Stunde unter Vollast arbeitet und in den Zwischenzeiten abgestellt werden bzw. leerlaufen kann, liegt der tägliche Kraftstoffverbrauch dementsprechend tief.

<sup>3)</sup> Bei dem Holzendorfer Verfahren entfallen die Löhne, da hier das Gerät kein besonderes Bedienungspersonal erfordert. Die Beobachtung des Verteilergerätes — speziell die Bedienung des Motors — kann vom ständigen Pfluggpersonal erledigt werden.

<sup>4)</sup> Aushubmenge 56 m<sup>3</sup>.  
<sup>5)</sup> Aushubmenge 25 m<sup>3</sup>.

1. Durch das Koppeln der Aushubverteilermaschine mit dem windengezogenen Grabenpflug kann auf einen zweiten Schlepper als Zug- und Antriebskraftquelle für den Verteiler verzichtet werden.

2. Da eine dauernde Bedienung der Verteilermaschine nicht erforderlich ist, kann ihre Beobachtung während des Betriebes vom ständigen Pfluggpersonal mit übernommen werden, so daß sich ein besonderer Bedienungsmann erübrigt.

3. Das Anhängen des Aushubvertelers an den Grabenpflug setzt die Verteilung in einem Arbeitsgang voraus. Zeit- und kosten- aufwendige Wiederholungsfahrten zum restlosen Verteilen des Aushubs treten nicht auf.

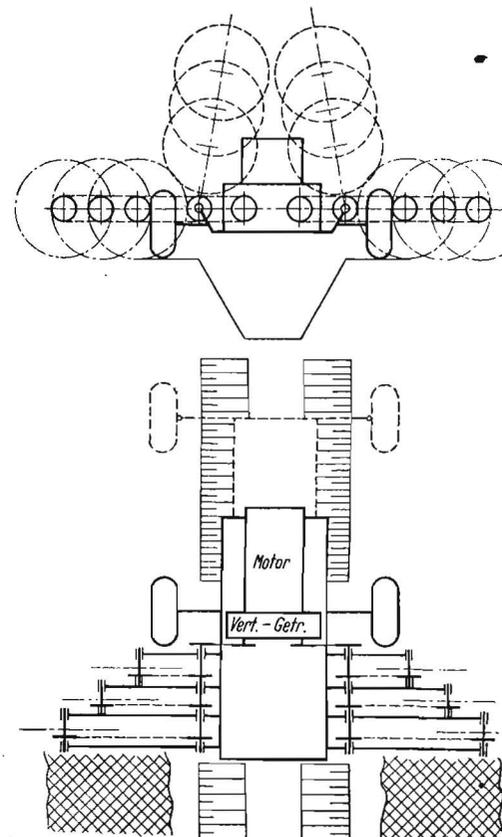
Die mit dem beidseitig arbeitenden Aushubverteiler der MTS Holzendorf erreichte geringe mittlere Leistung von etwa 800 m/Tag ist im wesentlichen auf die unzureichende technische Ausrüstung des zugehörigen Grabenpfluges zurückzuführen. Die meisten der gegenwärtig verwendeten Grabenpflüge verfügen über gar kein oder nur ein ungenügendes eigenes Fahrgestell, wodurch Transport und Umsetzen des Pfluges von Graben zu Graben kostbare Zeit in Anspruch nehmen. Zeit- und kraftaufwendig sind auch

das Einsetzen des Pfluges in den Graben und das Ausheben am Grabenende. Beide Arbeiten müssen noch von Hand verrichtet werden, da schnell und sicher funktionierende mechanische Aushebevorrichtungen noch fehlen. Hier würde durch eine Weiterentwicklung der Grabenpflüge eine Leistungssteigerung um das Zwei- bis Dreifache erfolgen können.

Aus dem Dargelegten erklärt sich das Bestreben, die wirtschaftlichen Vorteile des Holzendorfer Verfahrens der beidseitigen Aushubverteilung über das Einsatzgebiet des Prototyps hinaus auch für wesentlich größere Gräben nutzbar zu machen. Gerade an Gräben mit großen Aushubmassen ist die Wirtschaftlichkeit einseitig arbeitender Verteilermaschinen sehr fraglich, da für eine saubere Aushubverteilung mehrere Arbeitsgänge notwendig sind.

In unserem Institut sind Vorstellungen und Pläne für die Schaffung eines beidseitig arbeitenden, direkt mit dem Grabenpflug gekoppelten Aushubvertelers erarbeitet worden, für deren Verwirklichung das Leit-BfE beim Ministerium für Land- und Forstwirtschaft die finanziellen Mittel zur Verfügung gestellt hat. Diese Maschine könnte ihr Einsatzgebiet vor allem in den Niederungsmooren finden.

Der Antrieb der sechs mit Schneid- und Schleuderblättern besetzten Arbeitssterne (drei je Grabenseite) erfolgt durch einen 20-PS-Dieselmotor. Die nach beiden Seiten ausgelegten Arbeitsorgane lassen sich bei Transportfahrten hochschwenken, so daß die für den Straßenverkehr vorgeschriebene Fahrzeugbreite eingehalten werden kann und die Maschine gut manövrierfähig bleibt. Der Anbau einer zweiten Achse ist möglich, um den Aushubverteiler unabhängig vom Grabenpflug für das Verteilen alten Aushubes einsetzen zu können. Auch in diesem Falle wird die Maschine von der Schlepperseilwinde gezogen. Der Aushubverteiler wird dabei über



**Bild 9.** Schematische Darstellung eines beidseitig arbeitenden Aushubvertelers mit nach oben schwenkbaren Auslegern. Die Forderung nach Beseitigung alten Grabenaushubs läßt sich durch Verwendung einer zusätzlichen zweiten Achse erfüllen.

**Tabelle 2.** Kalkulatorische Wirtschaftlichkeitsermittlung der Verfahren einseitiger und beidseitiger Grabenaushub-beseitigung an Beetgräben

	Einseitig arbeitender Aushubverteiler als Anbaugerät an den Schlepper		Beidseitig arbeitender Aushubverteiler	
	RS 15	RS 30	in Kopplung mit Grabenpflug	beim Verteilen alten Aushubes
<b>5.1 Ermittlung der Einsatzkosten</b>				
5.11 Maschinenpreise				
Schlepper [DM]	15500	16500	—	21900 <sup>1)</sup>
Verteilergerät (geschätzt) [DM]	1500	2200	12000	12000
Insgesamt [DM]	17000	18700	12000	33900
5.12 Stehende Kosten				
10% Abschreibung [DM]	1700	1870	1200	3390
4% Verzinsung				
= 0,04 · $\frac{\text{Gesamtpreis}}{2}$ [DM]	340	374	240	678
Insgesamt [DM]	2040	2244	1440	4068
Bei 1000 Einsatzstunden/Jahr [DM/h]	2,04	2,24	1,44	4,07
5.13 Bewegliche Kosten				
5.131 Betriebsstoffkosten				
Kraftstoffverbrauch [je h]	3,5 l VK	7 kg DK	2 kg DK	5 kg DK
Kraftstoffkosten [DM/h]	2,45	4,50	1,30	3,25
Öl und Schmierstoffe 20% [DM/h]	0,49	0,90	0,26	0,65
Insgesamt [DM/h]	2,94	5,40	1,56	3,90
5.132 Reparaturkosten				
Schlepper: jährlich 5,5% des Neuwertes [DM]	853	908	—	1205
Gerät: jährlich 10% des Neuwertes [DM]	150	220	1200	1200
Insgesamt [DM]	1003	1128	1200	2405
Bei 1000 Einsatzstunden/Jahr [DM/h]	1,00	1,13	1,20	2,41
5.133 Löhne				
Anzahl der Traktoristen	1	1	— <sup>2)</sup>	2
Lohn je Stunde [DM/h]	1,40	1,40	—	2,80
Betrieblicher Zuschlag 80% [DM/h]	1,12	1,12	—	2,24
	2,52	2,52	—	5,04
Nebenkosten 20% [DM/h]	0,50	0,50	—	1,01
Insgesamt [DM/h]	3,02	3,02	—	6,05
5.134 Summe der beweglichen Kosten				
Betriebsstoffkosten [DM/h]	2,94	5,40	1,56	3,90
Reparaturkosten [DM/h]	1,00	1,13	1,20	2,41
Löhne [DM/h]	3,02	3,02	—	6,05
Insgesamt [DM/h]	6,96	9,55	2,76	12,36
5.14 Summe aller Kosten				
Stehende Kosten [DM/h]	2,04	2,24	1,44	4,07
Bewegliche Kosten [DM/h]	6,96	9,55	2,76	12,36
Insgesamt [DM/h]	9,00	11,79	4,20	16,43
<b>5.2 Ermittlung der Tagesleistung</b>				
5.21 Ermittlung der reinen Arbeitszeit				
Einsatzzeit/Tag [h]	10	10	10	10
Abzug für An- und Abfahrt sowie Maschinenpflege [h]	2	2	2	2
Behebung kleiner Schäden [h]	0,5	0,5	0,5	0,5
Größere Fahrten zwischen den einzelnen Gräben [h]	0,5	0,5	1	0,5
Abzug für sonstige Vorkommnisse (Verstopfungen u. ä.) [h]	0,5	0,5	1	0,5
Reine Arbeitszeit [h]	6,5	6,5	5,5	6,5
5.22 Ermittlung der durchschnittlichen Arbeitsgeschwindigkeit				
Annahme: mittlere Grabenlänge 100 m				
mittlerer Grabenabstand 100 m				
Zeitaufwand für das beidseitige Bearbeiten von 100 m Graben [s]	1975 <sup>3)</sup>	1720 <sup>3)</sup>	950 <sup>3)</sup>	795 <sup>3)</sup>
Mittlere Arbeitsgeschwindigkeit [m/h]	183	209	379	458
5.23 Tagesleistung [m/Tag]	1190	1360	2080	2980
5.24 Kosten je 100 m Grabenlänge [Dm/100 m]	7,57	8,67	2,02	5,52

<sup>1)</sup> Preis einschließlich Moorräder und Seilwinde.

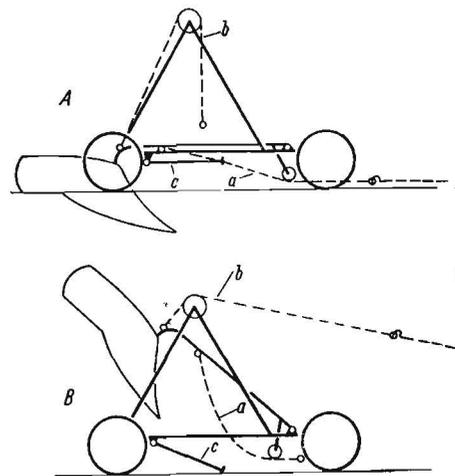
<sup>2)</sup> Da der Aushubverteiler von dem ständigen Pflugpersonal beobachtet werden kann, ist kein besonderer Bedienungsmann erforderlich.

<sup>3)</sup> Je 100 m Grabenlänge erfordert das Verteilergerät

	RS 15 [s]	RS 30 [s]
6 (4) Arbeitsfahrten mit 1,6 (1,13) km/h	1350	(1275)
6 (4) Leerfahrten mit 6 km/h	360	(240)
12 (8) maliges Wenden je 15 s	180	(120)
Weiterfahrt zum nächsten Graben mit 6 km/h	85	(85)
Insgesamt Zeitaufwand	1975	(1720)

<sup>4)</sup> Je 100 m Grabenlänge erfordert der Einsatz des beidseitig arbeitenden Aushubverteilers

	mit Grabenpflug [s]	ohne Grabenpflug [s]
Zweimaliges Vorrücken des Schleppers um eine Seillänge (50 m)	80	80
Zweimaliges Nachziehen des Aushubverteilers mittels Seilwinde mit 1080 m/h	335	335
Ausheben und Anhängen von Pflug bzw. Gerät, Weiterfahrt zum nächsten Graben und Ansetzen der Geräte	535	380
Insgesamt Zeitaufwand	950	795



**Bild 10.** Schematische Darstellung einer mechanischen Aushebvorrichtung. Durch Umhängen des Windenseils vom Zugseil *a* zum Hubseil *b* wird der Aushebvorgang des Pflugkörpers eingeleitet. Die herabgelassenen Stützen *c* halten das Fahrgestell während des Aushebens fest. *A* - Grabenpflug in Arbeitsstellung *B* - Überführung des Grabenpflugs von der Arbeits- in die Transportstellung

die zusätzliche, mit lenkbaren Rädern versehene Hinterachse von einem Bedienungsmann in seiner Bahn geführt. Wie in Bild 9 zu erkennen ist, werden die rotierenden Arbeitsorgane vor dem Fahrgestell hergeschoben, so daß die nachfolgenden Räder auf der vom Aushub befreiten Fläche laufen. Etwaige Unebenheiten können durch zusätzliche Planierschleppen, die sich am Heck der Maschine zu beiden Seiten anbringen lassen, ausgeglichen werden. In Kombination mit dem Grabenpflug wird die nun überflüssige zweite Achse des Aushubverteilers zweckmäßig als Vorderachse für das Fahrgestell des Grabenpfluges verwendet.

Da nach unseren Ermittlungen allein im Bezirk Potsdam - speziell im Rhin- und Havel- luch - 35 Nedlitzer und 11 Protzener Grabenpflüge vorhanden sind, erscheint die Weiterentwicklung dieser Geräte lohnenswert. Den Grabenpflug mit einem Fahrgestell und einer einfach wirkenden mechanischen Aushebvorrichtung auszustatten, ist beispielsweise nach Bild 10 möglich.

### 5 Kalkulatorische Ermittlung der Wirtschaftlichkeit

In folgendem Abschnitt werden kalkulatorische Kostenermittlungen ein- und beidseitiger Aushubverteiler durchgeführt. Ihnen liegt das mit dem Protzener Pflug gezogene Grabenprofil zugrunde. Es wird mit einer technischen Vollkommenheit und Leistungsfähigkeit der Pflüge gerechnet, die u. E. möglich und im Sinne einer allgemeinen Senkung der Einsatzkosten künftig auch notwendig ist. Bei beidseitigen Aushubverteilungen wird der gesonderte Einsatz der Verteilermaschine zum Verteilen alten Grabenaushubs ebenfalls behandelt, da er praktische Bedeutung erlangen kann (Tabelle 2).

### 6 Zusammenfassung

Die in beachtlicher Anzahl in den MTS vorhandenen Grabenpflüge haben gegenwärtig eine große Bedeutung für die Mechanisierung der Herstell- und Räumarbeiten an Beetgräben. Ihr Einsatz ist aber auf die Dauer nur zu vertreten, wenn der von ihnen aus dem Graben geförderte Aushub von den Graben- ufern entfernt wird. Um diese Arbeit mecha-

nisiert durchzuführen, sind von den MTS Aushubverteilermaschinen entwickelt worden, die einer industriellen Fertigung als Vorbild dienen können.

Vergleiche der Einsatzkosten weisen deutlich darauf hin, daß das beidseitige Aushubverteilen nach dem Holzendorfer Verfahren dem einseitigen Verteilen wirtschaftlich überlegen ist.

Einseitig arbeitende Grabenaushubverteiler als Anbaugeräte an den Schlepper RS 30 haben einen Entwicklungsstand erreicht, der ihre serienmäßige Herstellung rechtfertigt. Ihr Einsatzgebiet sollte künftig bei Beetgräben kleinerer Profilmessungen und in Gebieten mit wenigen Entwässerungsgräben liegen.

Ing. G. BERGNER (KdT), Berlin

## Zum Einsatz der Arbeitsgruppen in den MTS

Die Partei der Arbeiterklasse stellte in den Beschlüssen ihres V. Parteitagess allen Werktätigen unserer Republik die entscheidende Aufgabe, den erfolgreich begonnenen Aufbau des Sozialismus zu vollenden und Westdeutschland im Pro-Kopf-Verbrauch der wichtigsten Nahrungsmittel und Konsumgüter bis zum Jahresende 1961 zu überholen.

Diese ökonomische Hauptaufgabe des V. Parteitagess ist keine zufällige Erscheinung, sie ist vielmehr eine erstrangige politische Frage, die den Interessen der Arbeiterklasse und werktätigen Bauern voll entspricht und eine Antwort auf die Kriegsvorbereitungen der westdeutschen Imperialisten darstellt, die bekanntlich bis zum Jahre 1962 die Atombewaffnung der Bundeswehr abschließen wollen. Allein an dieser Tatsache ist die völlig unterschiedliche Entwicklung der beiden deutschen Staaten erneut offensichtlich geworden, sie läßt erkennen, welche Kräfte um den Frieden kämpfen und wer zum Kriege treibt.

Die Beschlüsse des V. Parteitagess, die einer längeren Periode unserer Entwicklung Richtung und Ziel geben, sowie die während des Parteitagess dazu geführten Diskussionen lassen jedoch keinen Zweifel darüber, daß die Vollendung des sozialistischen Aufbaues und die Erfüllung der ökonomischen Hauptaufgabe kein Spaziergang sind. Im Gegenteil, jetzt gilt es, alle Kräfte unseres Volkes auf die Erhaltung des Friedens und gegen die Atomaufrüstung Westdeutschlands zu konzentrieren und in allen Zweigen der Volkswirtschaft – gestützt auf die schöpferischen Fähigkeiten der Bevölkerung – den Kampf um die Steigerung der Arbeitsproduktivität und um die Senkung des Aufwands in Produktion und Verwaltung zu führen.

Für die Landwirtschaft gilt es – die Beschlüsse der II. Zentralen MTS-Konferenz bilden dazu die Grundlage –, die sozialistische Umgestaltung in beschleunigtem Tempo fortzusetzen, die bestehenden LPG politisch und ökonomisch zu festigen und zum Mittelpunkt des Dorfes werden zu lassen sowie die Arbeit der MTS auf ein höheres Niveau zu bringen. Für die MTS heißt das, die Leitungstätigkeit zu verbessern und den Einfluß auf die gesamte genossenschaftliche Entwicklung im MTS-Bereich zu verstärken. Zusammenhängend damit gewinnen die in den Thesen des Politbüros zur II. Zentralen MTS-Konferenz genannten Arbeitsgruppen des Oberagronomen, Buchhalters und Technikers eine große Bedeutung.

### Welchen Weg beschritt die MTS Karwesee?

In der Praxis bestehen jedoch über die Aufgabenstellung und Arbeitsweise dieser Kollektive noch große Unklarheiten. Ein Grund hierfür dürfte u. a. sein, daß der Einsatz der Arbeitsgruppen, wie z. B. in den MTS Burgwerben und Golzow, noch nicht systematisch in die gesamte Leitungstätigkeit der MTS einbezogen wurde. Diese Feststellung trifft augenblicklich auch noch auf zahlreiche andere MTS zu. Deshalb soll hier aus den bisherigen Erfahrungen beim Einsatz der Arbeitsgruppen im MTS-Bereich Karwesee berichtet und vor allem ihr Arbeitsplan und ihre Arbeitsweise zur Diskussion gestellt werden.

Diese MTS bearbeitet einen Bereich mit rd. 14000 ha LN, davon gehören z. Z. rd. 60% zu 11 LPG. Alle 11 LPG werden von den Traktorenbrigaden der MTS betreut, eine davon ist dem LPG-Vorsitzenden unmittelbar unterstellt.

Die politische und ökonomische Entwicklung der LPG des MTS-Bereichs ist unterschiedlich; entsprechend den natürlichen Be-

dingungen steht die Viehzucht im Vordergrund. Als erste Maßnahme nach der II. Zentralen MTS-Konferenz wurden auch in der MTS Karwesee die drei Arbeitsgruppen gebildet. Ihr Einfluß beschränkte sich anfangs jedoch nur auf die Lösung bestimmter Teilfragen, wie z. B. die Hilfe für den Buchhalter der LPG, Fragen des sozialistischen Leistungsprinzips u. a., wobei die Gruppen losgelöst voneinander arbeiteten. Mit dieser Methode war es aber nicht möglich, die genossenschaftliche Entwicklung systematisch zu beeinflussen. Hier versuchte man noch einmal, die neuen Aufgaben im alten Arbeitsstil zu lösen.

### Literatur

HEESE, K.: Der heutige Stand der Entwicklung von Grabenpflügen in der DDR. Deutsche Agrartechnik (1957) H. 10, S. 472 bis 476. A 3142

Eine kritische Aussprache in der Parteiorganisation der MTS und im MTS-Beirat führte dazu, die Tätigkeit der Arbeitsgruppen grundsätzlich zu ändern. Erste Voraussetzung dafür war die Erarbeitung eines Programms über die zu lösenden Aufgaben in den LPG bzw. im Bereich und die Festlegung der ständig mitarbeitenden Spezialisten der MTS, des Rates des Kreises bzw. staatlicher und wissenschaftlicher Institutionen. Als Ergebnis dieser Beratungen entstand folgender Arbeitsplan für die Arbeitsgruppen der MTS Karwesee:

Für die Lösung der ökonomischen Aufgaben durch die Mitglieder der Arbeitsgruppen in enger Zusammenarbeit mit dem Parteisekretär der MTS, dem Sekretär der Kreisleitung des MTS-Bereichs und den Instrukteuren sowie den Gewerkschaftsfunktionären der MTS müssen als Grundlage einer richtigen politischen Führungstätigkeit folgende Materialien vorhanden sein:

1. Analyse der sozialistischen ökonomischen Struktur des MTS-Bereichs sowie der Arbeit der Volksvertreter, der Nationalen Front und anderer gesellschaftlicher Organisationen;
2. Analyse der politischen und ökonomischen Situation in den LPG des MTS-Bereichs;
3. Ausarbeitung eines Plans zur Aktivierung der massenpolitischen Arbeit mit Vorschlägen zur stärkeren Einbeziehung der Werktätigen in die Leitung des Staates und in die weitere sozialistische Umgestaltung der Landwirtschaft.

Die drei Arbeitsgruppen forderten speziell die Lösung folgender Aufgaben mit entsprechender Terminstellung:

### Arbeitsgruppe des Oberagronomen

1. Überprüfung des MTS-Plans und der Brigadepläne hinsichtlich ihrer Realität nach dem V. Parteitag. Festlegung geeigneter Maßnahmen zur konsequenten Planerfüllung und Kostensenkung;
2. Überprüfung der Produktions- und Finanzpläne der LPG nach den gleichen Gesichtspunkten;
3. Überarbeitung der Perspektivpläne und der Spezialisierung in allen LPG des MTS-Bereichs in Auswertung des V. Parteitagess der SED; Unterstützung bei der Ausarbeitung der Fruchtfolgepläne, der Standortwahl u. a. m.;
4. Erarbeitung besonderer Maßnahmen zur Erhöhung der Viehbestände und deren Produktivität (Offenstallbau, Maisanbau, Senkung der Tierverluste usw.);
5. Einschätzung des Standes bei der Durchsetzung der Schönebecker Methode und Ausarbeitung von Maßnahmen zur Vervollkommnung der weiteren Anwendung, insbesondere in der Viehwirtschaft der LPG;