

1. Einleitung

Die Mechanisierung der Grabenräumarbeiten ist heute eines der wichtigsten Probleme unseres Meliorationswesens. Der alljährlich erforderliche hohe Aufwand für die Instandhaltung des weitverzweigten Netzes von landwirtschaftlichen Entwässerungsgräben und Vorflutern schafft im Verein mit dem stetig sinkenden Handarbeitskräfteangebot in der Landwirtschaft einen Widerspruch, dessen Lösung außerordentlich dringlich und nur über eine schlagkräftige, geeignete Maschinenteknik möglich ist. Mitarbeiter des Instituts für Landtechnik Potsdam-Bornim haben in dreijähriger Zusammenarbeit mit Arbeitern und Konstrukteuren des VEB Mähdrescherwerk Weimar eine Maschine für die Grabenräumung entwickelt, die die Typenbezeichnung „Grabenräummaschine B 770“ trägt und deren Aufbau und Einsatzmöglichkeiten im folgenden beschrieben werden.

2. Beschreibung der Grabenräummaschine B 770

Die Grabenräummaschine B 770 ist eine selbstfahrende Spezialmaschine für die Grabenräumung. Sie setzt sich aus dem Grundgerät und verschiedenen Anbauarbeitsgeräten zusammen. Das Grundgerät besteht aus dem Maschinenträger und dem darauf schwenkbar angeordneten beweglichen Ausleger. Gegenwärtig sind die beiden Anbauarbeitsgeräte: Grabenfräse für die Wiederherstellung des Grabenprofils (Grabeninstandsetzung) und Grabenreiniger für die Grundräumung (Grabenunterhaltung) bereits vorhanden.

Während der Arbeit fährt das Grundgerät der Grabenräummaschine B 770 auf einem Grabenufer entlang, wobei sich das am Auslegerende befestigte Anbauarbeitsgerät an jede beliebige Stelle des Grabenprofils bringen läßt. Möglich ist die Bearbeitung von Gräben bis zu oberen Grabenbreiten von 5 bis 6 m und einer Grabentiefe bis 1,5 bzw. 2 m bei Böschungen von 1:1,5 bzw. 1:1 auf der gesamten Profillinie. Der Maschinenträger setzt sich aus Rahmen, Motor, Getriebe, Gleiskettenlaufwerk, Fahrerkabine mit Bedienungslaulage und Maschinenverkleidung zusammen.

Der zweigliedrige, gelenkige Ausleger ist auf dem hinteren Rahmenteil des Maschinenträgers aufgesetzt und kann in Arbeitsstellung in Rechts- und Linkslage sowie in Transportstellung in Maschinenachse nach vorn geschwenkt, auf dem Auslegerstützbock abgesetzt und arretiert werden. Der Ausleger hat drei Gelenke, die sich mit Hilfe von je einem Hydraulikzylinder bewegen lassen. Des Weiteren kann das angebaute Arbeitsgerät in einer im vorderen Auslegerglied befindlichen Lagerung mit Hilfe eines selbsthemmenden Schneckengetriebes um die Längsachse des Auslegers gedreht werden. Mit diesen technischen Einrichtungen ist es möglich, das jeweilige Anbauarbeitsgerät in jede beliebige Lage im Raum zu drehen. Im Innern des Auslegers verläuft durch die drei Gelenke hindurch der mechanische Antrieb, der am Anbauflansch für die Arbeitsgeräte in einer freien Zapfwelle endet.

Die Anbauarbeitsgeräte werden generell über die Auslegerzapfwelle geschoben und am Anbauflansch des Auslegers befestigt. Grabenreiniger und Grabenfräse haben als gemeinsames charakteristisches Merkmal, daß sie den Grabenaushub in einem Arbeitsgang lösen, aus dem Graben herausbefördern und in breitem Streifen auf dem Grabenufer ablegen, wodurch sich jegliche Nachbearbeitung des Aushubs erübrigt. Die Grabenfräse besteht aus einem Fräs- und Wurfrad, auf dem in gleichmäßiger Anordnung Stirn- und Umfangsmesser

befestigt sind. Bei Rechts- bzw. Linksauslage des Auslegers sind unterschiedliche Drehrichtungen der Grabenfräse erforderlich, die über ein am Ausleger befindliches Umschaltgetriebe eingestellt werden können. Zur zielgerichteten Ableitung des Grabenaushubs und zur Verhütung von Maschinenverschmutzungen ist die Grabenfräse von einem einstellbaren Leit- und Schutzgehäuse umgeben.

Der Grabenreiniger ist eine Kombination aus waagrecht angeordneter Räumerschnecke, die die Grabensohle räumt, und schräggeltem Fräs- und Wurfrad, das den Aushub abwirft und gleichzeitig den Böschungsfuß bearbeiten kann. Um auch Gräben mit sehr schmalen Grabensohlen bearbeiten zu

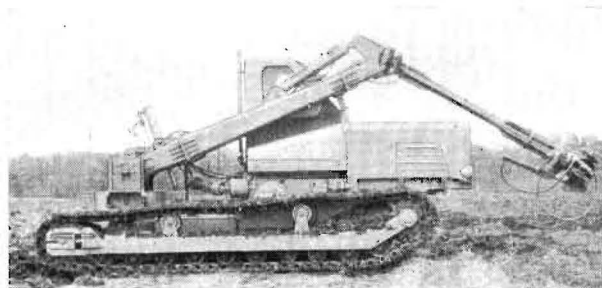


Bild 1. Grundgerät der Grabenräummaschine B 770 in Transportstellung

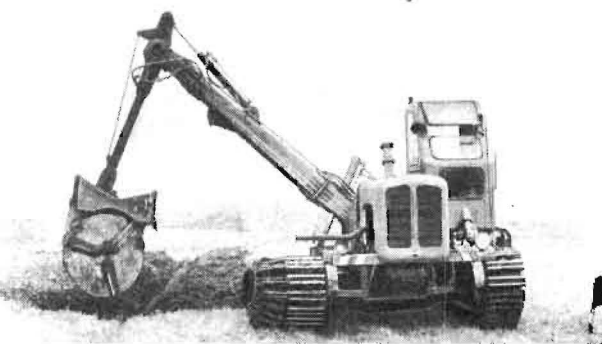


Bild 2. Grabenräummaschine B 770 mit angebauter Grabenfräse in Rechtsauslage

Bild 3. Anbauarbeitsgerät Grabenreiniger mit Transportstützbock, aufgesetzt auf eine Kufenschleppe



* Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim der DAI, zu Berlin

¹ Siehe auch H. 1/1964, S. 21 und 27

können, ist es auf einfache Weise möglich, die Arbeitsbreite des Grabenreinigers von 0,7 m auf 0,5 m zu verringern. Die Räummaschine ist nach hinten durch ein Räumchild abgedeckt, während das Fräs- und Wurfrad von einem einstellbaren Leit- und Schutzgehäuse umgeben ist.

Vom Fahrersitz in der asymmetrisch angeordneten Fahrerkabine aus hat der Maschinenehrer eine ausreichende Übersicht über den Arbeitsvorgang während der Grabenräumung. Dabei ist es von Vorteil, daß sich das Arbeitsgerät seitlich hinter ihm befindet, wodurch die Arbeitstiefe oder eventuelle Geräteverstopfungen gut kontrolliert werden können. Gegen Überlastungen durch zu große Arbeitswiderstände ist der Ausleger durch eine automatisch anzeigende Überlastungssicherung geschützt, die den Maschinenehrer durch einen Hupton veranlaßt, die Arbeitstiefe bzw. die Arbeitsgeschwindigkeit zu verringern. Ein zweiter Bedienungsmann nimmt außerhalb der Maschine das Umsetzen der Fluchtstäbe vor, nach denen der Fahrer die Maschine in gerader Linie führt. Er ist des weiteren beim Austausch der Anbauarbeitsgeräte erforderlich.

Die wichtigsten technischen Daten der Grabenräummaschine B 770 sind:

Grundgerät

Länge in Transportstellung	≈	8 m
Höhe in Transportstellung	≈	3 m
Breite in Transportstellung	≈	2,9 m
Masse des Grundgerätes	≈	10,5 t
Bodendruck in Transportstellung	≈	0,3 kp/cm ²
Bodendruck mit möglicher Kettenverbreiterung von 600 mm Breite	≈	0,2 kp/cm ²
Motorleistung	≈	60 PS
Motorrehzahl	≈	1500 min ⁻¹

Schaltmöglichkeit

des Getriebes: 20 Vorwärts- und 8 Rückwärtsgänge durch Schaltung in 2 Stufen, 4 Gruppen und 4 Gängen
 Fahrgeschwindigkeiten bei Motornendrehzahl in km/h:

Vorwärts:	0,094	0,124	0,151	0,182
	0,261	0,345	0,414	0,498
	0,648	0,855	1,036	1,245
	1,780	2,440	2,850	3,420
	4,410	5,880	7,150	8,600
Rückwärts:	0,258	0,337	0,410	0,492
	1,760	2,300	2,820	3,320

Die fettgedruckten Werte sind nur mit fahrkupplungsabhängiger Zapfwelle fahrbar.

Gesamtlänge des gestreckten, gelenkigen Auslegers etwa 6,8 m

Anbauarbeitsgerät Grabenfräse

Durchmesser des Fräs- und Wurfrades	≈	1,2 m
Drehzahl bei Motornendrehzahl	≈	300 min ⁻¹
Umfangsgeschwindigkeit	≈	18 m/s
max. Wurfweite	≈	30 m
Masse	≈	200 kg

Anbauarbeitsgerät Grabenreiniger

Durchmesser des Fräs- und Wurfrades	≈	0,8 m
Drehzahl bei Motornendrehzahl	≈	420 min ⁻¹
Umfangsgeschwindigkeit	≈	18 m/s
Räummaschineendurchmesser	≈	0,36 m
Räummaschineendrehzahl	≈	370 min ⁻¹
max. Wurfweite	≈	14 m
Masse	≈	300 kg

3. Einsatzmöglichkeiten der Grabenräummaschine B 770

Die Grabenräummaschine B 770 ermöglicht es, alle Gräben in dem angegebenen Größenbereich von einer Uferseite aus vollständig zu bearbeiten. Als wichtigste Voraussetzung für ihren Einsatz muß mindestens ein Grabenufer frei von Bäumen und Sträuchern sein. Gräben dieser Größe umfassen alle Binnengräben und einen Teil der Vorfluter. Die auf Weideland in Niederungen typische Bebauung der Grabenufer mit stabilen Koppelpfählen behindert den Einsatz der Maschine nicht, da sie mit ihrem Ausleger darüber hinweg zu reichen vermag. Als größte Höhe der Koppelpfähle sollte jedoch 1,3 m nicht überschritten werden.

Zur Erzielung der gleichzeitigen Aushubverteilung auf dem Grabenufer sind die Arbeitsgeräte Grabenfräse und Grabenreiniger mit schnell umlaufenden Arbeitselementen aus-

rüstet, die naturgemäß gegen Steine sehr empfindlich sind. Beide Arbeitsgeräte eignen sich demzufolge vor allem für die Grabenräumung in den steinfreien Böden der Niedermoor- und Flußniederungen. Gelegentlich vorkommende Steine bis 15 cm Dmr. werden von den Geräten bewältigt, sodaß die Grabenräumung in regelmäßig unterhaltenen Gräben auch in steinigem Boden möglich ist, sofern die übrigen Einsatzbedingungen erfüllt sind. Bei größeren und zahlreicher vorkommenden Steinen sollte wegen des großen Werkzeugverschleißes auf den Einsatz der Grabenfräse und des Grabenreinigers verzichtet werden. Beschädigungen des Antriebs infolge des Zusammentreffens mit Steinen sind nicht zu erwarten, da dieser durch eine Rutschkupplung gegen Überlastung gesichert ist. Wesentliche Voraussetzung für den Einsatz der Grabenfräse ist ein möglichst trockener Graben, während der Grabenreiniger einen Wasserstand von 10 bis 30 cm im Graben erfordert. Gräben mit Böschungsfußsicherungen durch Faschinen und ähnliches schließen eine maschinelle Grundräumung nicht aus, wenn der Grabenreiniger in genügendem Abstand (etwa 10 cm) von den Befestigungseinrichtungen entfernt geführt wird.

4. Leistung der Grabenräummaschine B 770

Die günstige Getriebeabstufung des Grundgerätes im Bereich der Arbeitsgeschwindigkeiten ermöglicht eine feinfühligere Anpassung an die Grabenverhältnisse, die hohen Ansprüchen an die Arbeitsqualität der Grabenräumung gerecht zu werden vermag. Die am häufigsten gebrauchten Arbeitsgeschwindigkeiten liegen bei unseren gegenwärtig vorherrschenden Grabenverhältnissen zwischen 261 und 498 m/h.

Infolge der kontinuierlichen Arbeitsweise der Grabenräummaschine B 770 waren relativ hohe Aushubmasseleistungen zu erwarten. Mit der Grabenfräse wurden in steinfreiem Mineralboden bei der Wiederherstellung eines Beetgrabens eine Masseleistung von 86 t/h bzw. 66 m/h und in Niedermoorortof unter ähnlichen Bedingungen 113 t/h bzw. 101 m³/h erzielt, wobei die Aushubwurfweite bis 30 m betrug. Die Verteilung des Grabenaushubs ist gleichmäßig fein und läßt eine Beeinträchtigung der gemähten oder kurz abgeweideten Grünlandgräser wahrscheinlich nicht erwarten. Mit dem Grabenreiniger wurden bei der Grundräumung in örtlichen Vorflutern in Mineralboden bei einer Wasserstandshöhe von etwa 15 cm eine Schlammaushubleistung von 125 t/h und in Niedermoorboden bei etwa 30 cm Wasserstandshöhe eine Schlammaushubleistung von 270 t/h ermittelt. Hierbei betrug die Aushubwurfweite bis 14 m. Infolge des hohen Wassergehalts des ausgeworfenen Schlammes tritt hierbei naturgemäß eine stärkere Verschlämzung der Grünlandgräser auf. Nach dem Versickern bzw. Verdunsten des Wassers bot sich jedoch ebenfalls ein Verteilungsbild, das wahrscheinlich keine Beeinträchtigung des Wachstums der kurzen Grünlandnarbe erwarten läßt.

Durch die Fähigkeit der Grabenräummaschine B 770, Gräben bis zu 1,5 m obere Breite ohne Grabenbeschädigungen rechtwinklig zur Grabenachse zu überqueren, bietet sich ein beachtlicher Vorteil bei Maschinenumsetzungen, weil dadurch mitunter lange Anfahrtswege wesentlich abgekürzt werden können.

5. Zusammenfassung

Mit der Grabenräummaschine B 770, einer Neuentwicklung des VEB Mähreschwerk Weimar, bieten sich neue Möglichkeiten der maschinellen Grabenräumung. Außer dem Grundgerät, einer Maschine, die die Grabenbearbeitung von einem Grabenufer aus vornimmt, existieren z. Z. die Anbauarbeitsgeräte Grabenfräse und Grabenreiniger. Damit lassen sich Grabeninstandsetzung (Profilnachbearbeitung) und Grundräumung maschinell durchführen. Die Konzeption für Weiterentwicklung der Maschine sieht vor, daß die Reihe der Anbauarbeitsgeräte für weitere spezielle Arbeitsarten der Grabenräumung ergänzt wird.

A 5534