

1. Methode zur Beurteilung der Einsatzmöglichkeiten von Grabenräummaschinen

Ausgehend von einer Analyse aller möglichen Einsatzbedingungen, die an räumenbedürftigen Gräben anzutreffen sind, stützt sich diese Methode auf die in letzter Zeit gewonnene Erkenntnis, daß es möglich ist, mit ein- und demselben Grundgerät einer sinnvoll konzipierten Grabenräummaschine alle Arbeitsarten des Arbeitsbereiches Grabenräumung zu mechanisieren. An Hand der Grabenräummaschine B 770 haben wir verschiedentlich den Beweis geführt, daß damit durch Entwicklung von weiteren Anbauarbeitsgeräten alle Grabenräumarbeiten erledigt werden können.

Wir schlagen vor, die Gesamtheit der Arbeitsarten und der Einsatzverhältnisse in einer Tafel zur Bewertung der Einsatzmöglichkeiten von Grabenräummaschinen zusammenzufassen (Tafel 1).

Tafel 1. Bewertung der Einsatzmöglichkeiten von Grabenräummaschinen

Einsatzmöglichkeiten	Differenzierung	Beispielsw. Punktbewertung
1. Grabengröße	1.1. Grabentiefe von oben bis 0,5 m (Grabenquerschnitt von oben bis 0,62 m ²)	+
	1.2. Grabentiefe von 0,5 bis 1,0 m (Grabenquerschnitt von 0,50 bis 2,50 m ²)	++
	1.3. Grabentiefe von 1,0 bis 1,5 m (Grabenquerschnitt von 2,00 bis 5,62 m ²)	+++
	1.4. Grabentiefe von 1,5 bis 2,0 m (Grabenquerschnitt von 4,50 bis 10,00 m ²)	++++
2. Steinvorkommen	2.1. steinfrei	+
	2.2. schwach steinhaltig	++
	2.3. stark steinhaltig	+++
3. Wasserführung	3.1. ohne Wasser	+
	3.2. Wasserstand von 0 bis 40 cm	+
	3.3. Wasserstand von 40 bis 30 cm	+
	3.4. Wasserstand über 30 cm	+
4. Grabenverbauung	4.1. Sicherungen der Grabensohle	+
	4.2. Sicherungen des Böschungsfußes	+
5. Grabenbebauung	5.1. mit Koppelzäunen bestandene Ufer	+++
	5.2. einseitig beplanzte Ufer	+++
	5.3. beidseitig beplanzte Ufer	+++
6. Aushub-beseitigung	6.1. Grundräumung	+
	6.2. Profilmachbearbeitung	+
	6.3. Gleichzeitige Aushubverteilung	+++
7. Sohlenkrautung	7.1. schwache Überwasserverkrautung	+
	7.2. starke Überwasserverkrautung	++
	7.3. schwache Unterwasserverkrautung	+
	7.4. starke Unterwasserverkrautung	++
8. Böschungspflege	8.1. Abmähen der Böschungen	+
	8.2. Abrechen der Böschungen	+
9. Freilegung v. Durchlässen u. Brücken		++
10. Beseitigung von Gehölzen, Steinen u. a. unerwünschten Fremdkörpern aus dem Grabenprofil		++

Die verschiedenen Arbeitsarten des Arbeitsbereiches Grabenräumung lassen sich dabei aus der von uns verwendeten Definition ableiten, nach der unter dem Begriff „Grabenräumung“ die Beseitigung aller den Wasserabfluß behindernden Veränderungen des ursprünglichen bzw. anzustrebenden Grabenzustandes verstanden wird.

Sie sind im einzelnen:

1. Aushubeseitigung mit den Arbeitsaufgaben Grundräumung und Profilmachbearbeitung
2. Sohlenkrautung
3. Böschungspflege mit den Arbeitsgängen Abmähen und Abrechen der Böschungen
4. Freilegung von Durchlässen und Brücken
5. Beseitigung von Gehölzen, Steinen u. a. unerwünschten Fremdkörpern aus dem Grabenprofil.

Die Einsatzverhältnisse für Grabenräummaschinen werden dagegen von der Grabengröße, den Steinvorkommen, Art und Grad der Grabenverkrautung, der Wasserführung im Graben, der Grabenverbauung und der Grabenbebauung bestimmt.

Bei der im Beispiel angewendeten Punktbewertung der einzelnen Einsatzmöglichkeiten haben wir einmal den technischen Aufwand berücksichtigt, der zur Erfüllung dieser oder jener Forderung notwendig ist. Dies geht klar aus der unter 1.4 stehenden und mit 4 Punkten bewerteten Einsatzmöglichkeit einer Maschine in Gräben bis 2,0 m Tiefe gegenüber der unter 1.2 stehenden und nur mit 2 Punkten bewerteten Einsatzmöglichkeit in Gräben bis 1,0 m Tiefe hervor. Zum anderen haben wir technische Lösungen, die einen entscheidenden ökonomischen Vorteil bieten, besonders herausgestellt. Dafür spricht die Bewertung mit 4 Punkten der unter 6.3 aufgeführten gleichzeitigen Aushubverteilung, die ja bekanntlich einen Arbeitsgang einspart. Im übrigen ist es durchaus denkbar, den hier gewählten relativ groben Einersprung durch eine feinere Differenzierung zu ersetzen bzw. die eine oder andere Einsatzmöglichkeit anders einzustufen.

Tafel 2. Bewertungsbeispiel an verschiedenen Grabenräummaschinen

Einsatzmöglichkeiten	Ritscher-Moorburg	DT-490 UdSSR	G 161 DEMAG	Ritscher-York	B 770 MWW
1. Grabengröße	1.1. +	+	+	-	+
	1.2. ++	++	++	-	++
	1.3. +++	+++	-	+++	+++
	1.4. -	-	-	++++	++++
2. Steinvorkommen	2.1. +	+	+	+	+
	2.2. -	++	++	-	++
	2.3. -	+++	-	-	-
3. Wasserführung	3.1. -	+	+	-	+
	3.2. -	+	+	-	+
	3.3. +	-	-	+	+
	3.4. -	-	-	-	-
4. Grabenverbauung	4.1.			-	
	4.2.			+	+
5. Grabenbebauung	5.1.			+++	+++
	5.2.			++	++
	5.3.			+++	-
6. Aushub-beseitigung	6.1. -	+	-	+	+
	6.2. +	+	+	-	+
	6.3. ++++	-	++++	++++	++++
7. Sohlenkrautung	7.1.			+	+
	7.2.			-	-
	7.3.			+	+
	7.4.			-	++
8. Böschungspflege	8.1.				
	8.2.				
9. Freilegung von Durchlässen und Brücken					++
10. Beseitigung von Gehölzen, Steinen u. a. unerwünschten Fremdkörpern aus dem Grabenprofil					

$$\begin{aligned}
 G_A &= 4 & G_A &= 4 & G_A &= 4 & G_A &= 7 & G_A &= 9 \\
 G_R &= \frac{13}{26} & G_R &= \frac{16}{26} & G_R &= \frac{13}{26} & G_R &= \frac{25}{42} & G_R &= \frac{35}{46} \\
 &= 0,50 & &= 0,62 & &= 0,50 & &= 0,60 & &= 0,76
 \end{aligned}$$

* Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

† Aus einem Vortrag auf der KDT-Tagung „Meliorationstechnik“ vom 29. bis 31. Okt. 1963 in Rostock

Zur Kennzeichnung der Anwendungsmöglichkeit einer Grabenräummaschine führen wir als Kennwert den Anwendungsgrad G_A ein, der entsprechend der Anzahl der Einsatzmöglichkeiten den Wert von 1 bis 10 haben kann. Der Anwendungsgrad charakterisiert demnach die Vielseitigkeit und in gewisser Weise den technischen Aufwand einer Maschine. So hat z. B. der Böschungsmäher E 147 den Anwendungsgrad $G_A = 3$, da für ihn die Einsatzmöglichkeiten unter 1., 5. und 8. zutreffen. Zur Beurteilung des Entwicklungsstandes bzw. der Konsequenz der Durchentwicklung einer Grabenräummaschine läßt sich als Kennwert der technische Reifegrad G_R verwenden, der sich als Quotient der Punktsomme der tatsächlich erfüllten Einsatzmöglichkeiten und der Punktsomme der gesamten Einsatzmöglichkeiten darstellen läßt. Der technische Reifegrad kann sich zwischen 0 und 1 bewegen. Der bereits zitierte Böschungsmäher E 147 hat infolge seines Unvermögens, an mit Koppeltzäunen und Bäumen bestandenen Gräben zu arbeiten und infolge des Fehlens eines Böschungsrechens nur einen technischen Reifegrad von $G_R = \frac{12}{21} = 0,57$.

In Tafel 2 soll am Beispiel von 5 Grabenräummaschinen die Handhabung der Bewertungsmethode nochmals demonstriert werden. Ich möchte dabei besonders auf den Grundgedanken dieser Methode aufmerksam machen, der darin besteht, daß man sich mit Hilfe dieser Bewertungstafel schnell und sicher einen umfassenden Überblick über die Einsatzmöglichkeiten einer Grabenräummaschine, über ihre Einsatzstärken und ihre Einsatzschwächen verschaffen kann.

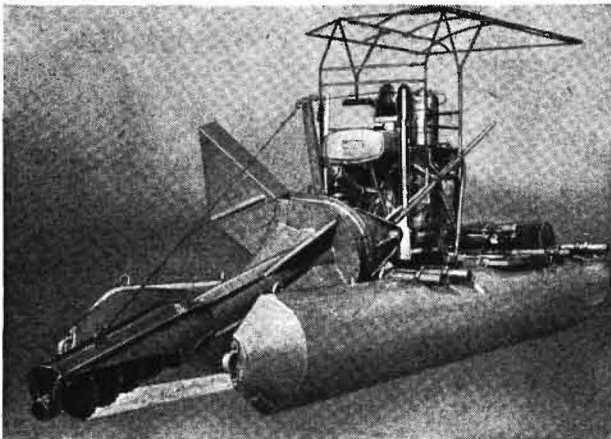


Bild 1. Ritscher-Grabenräumschnecke „Moorburg“

Somit wird die Beurteilung ihrer Eignung für bestimmte Einsatzbedingungen erleichtert.

Der niedrige Anwendungsgrad von $G_A = 4$ der Grabenräumschnecke „Moorburg“ (Bild 1) und der DEMAG-Grabenfräse G 161 deutet auf in ihren Einsatzmöglichkeiten stark eingeschränkte Maschinen hin. Beide verlangen unverbaute und unbebaute Gräben. Die „Moorburg“ vermag auch in Gräben der 3. Größenklasse zu arbeiten, was die G 161 nicht mehr schafft. Dafür kann diese aber mit Hilfe ihres Fräsrades in schwach steinhaltigen Böden sowie in trockenen und wenig Wasser führenden Gräben eingesetzt werden.

Der niedrige technische Reifegrad von nur $G_R = 0,50$ weist beide als Spezialmaschinen für bestimmte, zumeist landschaftsgebundene Einsatzverhältnisse aus, was ihre Entwicklungsgeschichte ja auch bestätigt.

Ähnlich liegen die Verhältnisse bei der Grabenräummaschine DT-490 (Bild 2), deren Räumkette den Einsatz in stark steinhaltigen Böden gestattet. Hätte diese Maschine zusätzlich eine brauchbare Vorrichtung zur gleichzeitigen Aushubverteilung, so würde sich der technische Reifegrad von $G_R = 0,62$ auf $G_R = 0,77$ erhöhen.

Das „York-Gerät“ läßt sich auch in Gräben der 4. Größenklasse und mit beiderseitig bebauten Grabenufern einsetzen. Des weiteren ist bei mäßigem Krautwuchs eine einwandfreie

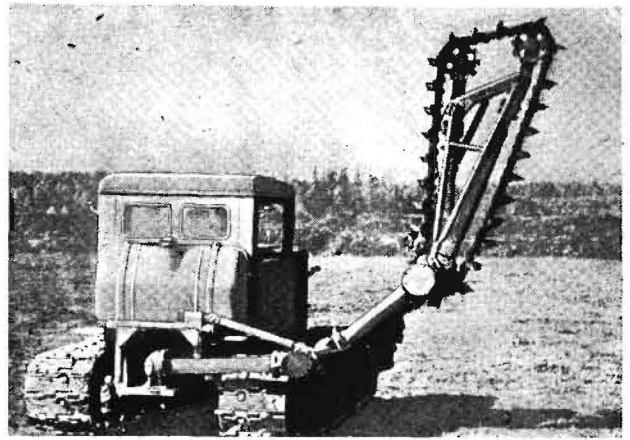


Bild 2. Grabenräummaschine DT-490 (UdSSR)

Sohlenkrautung möglich. Dem entspricht der höhere Anwendungsgrad von $G_A = 7$ und der technische Reifegrad von $G_R = 0,60$ (Bild 3).

Die Grabenräummaschine B 770 (Titelbild) hat bei ihrer gegenwärtigen Ausrüstung mit den Anbauarbeitsgeräten Grabenreiniger und Grabenfräse einen Anwendungsgrad von $G_A = 9$, da sich mit ihr lediglich die Böschungspflege nicht durchführen läßt. Dabei ist die Freilegung von Durchlässen und Brücken mit der Jöhstädter Traktoranbaupumpe 2 M und oftmals die Beseitigung von Gehölzen und anderen Fremdkörpern aus dem Graben oder von den Ufern durch Herausziehen im Direktzug mit Hilfe eines Seils möglich. Durch Realisierung des vorliegenden Programms zur Weiterentwicklung der Grabenräummaschine B 770 kann ihr Anwendungsgrad auf den Höchstwert von $G_A = 10$ und ihr technischer Reifegrad von gegenwärtig $G_R = 0,76$ auf $G_R = 0,94$ gebracht werden.

Damit ist dann gleichzeitig das Maximum erreicht, da infolge der Grundkonzeption dieser Maschine die Möglichkeit, an beidseitig mit Bäumen bepflanzten Ufern zu arbeiten, nicht gegeben ist.

Zusammenfassung

Bei dem heutigen Entwicklungsstand und der außerordentlichen Vielseitigkeit der Grabenräummaschinenteknik ist es erforderlich, eine allgemeingültige, begründete Methode zur Beurteilung der Einsatzmöglichkeiten von Grabenräummaschinen zu besitzen. Mit den hier dargelegten Gedanken wurde versucht, einen Beitrag zur Schließung dieser bisher noch bestehenden Lücken zu liefern.

Literatur

- HEYDE, H.: Wissenschaftliche Verfahren der Landmaschineprüfung. Sitzungsberichte der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin, Band 4, Heft 9, 1955
 SCHINKE, H.: Wege zur Mechanisierung der Räumung von landwirtschaftlichen Entwässerungsgräben in der Deutschen Demokratischen Republik. Vortrag zum internationalen Symposium zu „Fragen der Mechanisierung landwirtschaftlicher Entwässerungsarbeiten“ am 2. bis 4. Okt. 1962 im Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim
 SCHINKE, H.: Untersuchungen über die Gestaltung der Arbeitswerkzeuge von Maschinen für die Grabenräumung im Hinblick auf Verminderung des Kraft- und Leistungsbedarfs. Abschlußbericht zur Forschungsarbeit Nr. 170 123 h-o-22/9 des Instituts für Landtechnik Potsdam-Bornim der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

A 5487

Bild 3. Ritscher-Grabenräumaggregat „York“

