

Der heutige Stand der Entwicklung von Grabenpflügen in der DDR

Die Entwicklung von Grabenpflügen durch die MTS war zu Beginn des Jahres 1957 zu einem gewissen Abschluß gekommen. Es bestand nun die Gefahr, daß aus Mangel an Vergleichsmöglichkeiten in den einzelnen Bezirken Pflüge nachgebaut oder gar in industrielle Fertigung übernommen würden, die in ihren Leistungen von anderen Typen weit übertroffen werden. Aus diesem Grund wurde vom 2. bis 4. April 1957 in Reesdorf, Kreis Beelitz, auf Anregung des Ministeriums für Land- und Forstwirtschaft, HA Mechanisierung, unter Leitung des Instituts für Landtechnik Potsdam-Bornim ein Vergleichseinsatz sämtlicher Grabenpflugtypen durchgeführt, an dessen Abschlußvorführung neben den Herstellern der einzelnen Pflüge Vertreter des Ministeriums für Land- und Forstwirtschaft, des Rates des Bezirkes Potsdam, der Bezirksleitung Potsdam der SED sowie des VEB Bodenbearbeitungsgeräte Leipzig teilnahmen. Der nachfolgende Aufsatz gibt sowohl einen Bericht über diese Vergleichsprüfung als auch über den heutigen Stand der Aushubverteilung, die mittlerweile zum Hauptproblem geworden ist. Darüber hinaus wird versucht, einige Möglichkeiten für eine erfolgsversprechende Weiterentwicklung der Grabenpflüge aufzuzeigen.

Vergleichsprüfung der Grabenpflüge

Bei der Vergleichsprüfung in Reesdorf wurden sieben Grabenpflugtypen folgender Entwicklungsstellen eingesetzt:

1. MTS Ferdinandshof, Bez. Neubrandenburg,
2. MTS Holzendorf, Bez. Schwerin,
3. MTS Protzen, Bez. Potsdam,
4. MTS Nedlitz, Bez. Potsdam,
5. MTS Kalbe a. d. Milde, Bez. Magdeburg,
6. MTS Mechterstädt, Bez. Erfurt, und
7. Ing. DOERR, Naumburg.

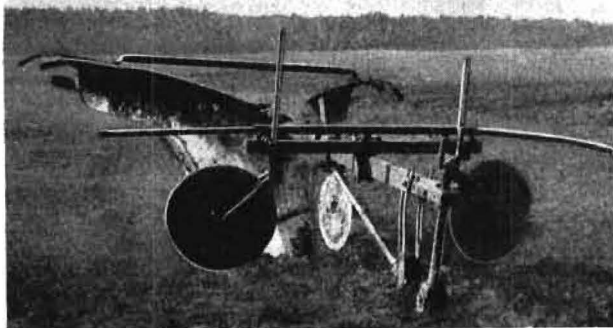


Bild 1. Der Grabenpflug der MTS Nedlitz als Muster der Schwingpflüge

Die Pflüge sind grundsätzlich in Schwingpflüge und Karrenpflüge zu unterteilen. Das Schwingpflugprinzip wurde von der MTS Kalbe a. d. Milde und der MTS Nedlitz (Bild 1) gewählt. Der Pflug der MTS Kalbe, der im Jahre 1955 entstand, löste

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

die große Bewegung um die Grabenpflüge aus. Er wurde im Jahre 1956 von dem VEB BBG Leipzig in einigen Exemplaren nachgebaut, hat sich aber nicht bewährt. Bei den Karrenpflügen sind drei verschiedene Bauarten zu verzeichnen. Zwei Arten entstanden aus dem Tieflockerer CU 4, und zwar der Pflug der MTS Mechterstädt (Bild 2) durch Anbau eines trapezförmigen Kastens an das Schwert, während bei den Pflügen der MTS Ferdinandshof (Bild 3) und Holzendorf noch eine zweite Achse hinzukam, wodurch diese Pflüge wesentlich beweglicher wurden. Der dritte Typ der Karrenpflüge wird

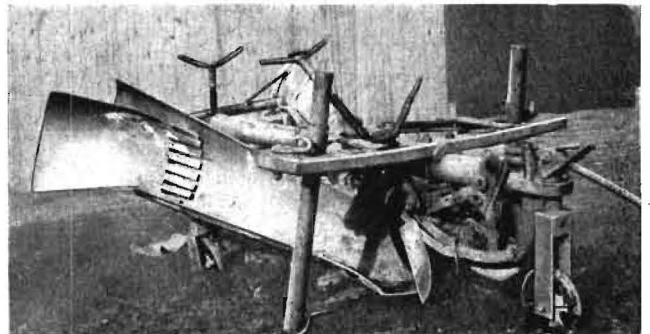


Bild 4. Der Grabenpflug des Ing. DOERR in Transportstellung

durch die Konstruktionen der MTS Protzen und des Ing. DOERR, Naumburg (Bild 4), verkörpert. Der Doerrsche Pflug, der bereits im Jahre 1953 entstand, hebt sich besonders durch die originelle röhrenförmige Gestaltung der Streichebleche hervor, brachte aber bei der Vergleichsprüfung nur unbefriedigende Ergebnisse. Er stützt sich vorn auf zwei Gleit-

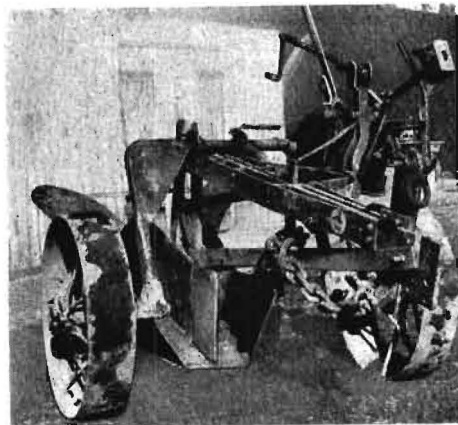


Bild 2. Der Grabenpflug der MTS Mechterstädt als Beispiel der auf den Tieflockerer CU4 aufgebauten Pflüge

Bild 3. Der auf den Tieflockerer CU 4 aufgebaute Grabenpflug der MTS Ferdinandshof mit lenkbarer Vorderachse

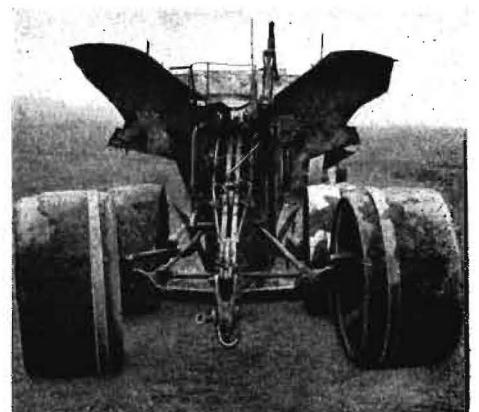


Tabelle 1

Tiefe [cm]	Wassergehalt [%]	Porengehalt [%]	Wasser- kapazität [%]	Trockenraum- gewicht [g/cm ³]	Humus- gehalt [%]	Körngrößenanteile				
						> 2,0 mm [%]	2,0 ... 0,2 mm [%]	0,2 ... 0,02 mm [%]	0,02 ... 0,002 mm [%]	< 0,002 mm [%]
10	30,7	69,7	45,9	0,64	19,4	0,4	39,9	41,4	14,5	3,8
25	15,6	46,6	18,4	1,40	—	—	—	—	—	—
30	—	—	—	—	0,5	0,8	63,1	26,9	9,2	—
40	15,2	34,5	21,3	1,75	—	—	—	—	—	—

Tabelle 2. Prüfungsergebnisse

Nr.	Hersteller d. Pfluges	Grabenprofil			Zugkraft Z		Seilzug- geschwin- digkeit [m/h]	Entfernung des Aushubs von; der [Böschungskante [cm]	Bemerkungen
		obere Breite [cm]	Sohlen- breite [cm]	Tiefe [cm]	mittl. Z [t]	max. Z [t]			
1	MTS Ferdinands- hof	76	26	61	2,3	3,0	1050	40 ... 45	Glatte Böschungen; es fällt nichts in den Graben zurück.
2	MTS Holzendor- dorf	60	24	60	3,2 ¹⁾	3,2 ¹⁾	1050	0	Böschungen glatt, aber zu steil. Aushub wird sofort hinter dem Pflug verteilt.
3	MTS Protzen	120	40	70	9,5	> 10	1050	55 ... 60	Böschungen ziemlich glatt; es fällt nichts in den Graben zurück.
4	MTS Nedlitz	115	45	60	2,3	2,5	1050	45 ... 50	Böschungen ziemlich glatt; es fällt nichts in den Graben zurück.
5	MTS Kalbe a. d. Milde (BBG)	90	35	40	3,2	4,0	1050	0 ... 15	Zerrissene Grabenwände; geringer Teil des Aushubs fällt in den Graben zurück.
6	MTS Mechter- städt	100	35	55	3,8	4,5	1050	0 ... 10	Zerrissene Grabenwände; größere Mengen fallen in den Graben zurück.
7	Ing. Doerr Naumburg	95	33	50	4,2	4,5	1050	0 ... 40	Zerrissene Grabenwände; geringer Teil des Aushubs fällt in den Graben zurück.

¹⁾ Zugkraft für Grabenpflug mit angehängtem Verteilergerät.

Tabelle 3

Nr.	Hersteller des Pfluges	Querschnitts- fläche F [m ²]	Raumgewicht [t/m ³]	Gewicht G [t]	s ₁ [cm]	s ₂ [cm]	μ	s = s ₁ + μ · s ₂ [cm]	G · s = G(s ₁ + μ · s ₂) [tcm]	Z [t]	Za = G · s / Z [tcm / t]
											[tcm / t]
1	MTS Ferdinands- hof	0,31	1,24	0,386	38,5	106,5	0,65	108	41,7	2,3	18,1
2	MTS Holzendor- dorf	0,25	1,24	0,310	38	54	0,65	73	22,8	2,7 ¹⁾	8,4
3	MTS Protzen	0,56	1,24	0,695	46	150	0,65	143,5	99,7	9,5	10,5
4	MTS Nedlitz	0,48	1,24	0,595	41	126	0,65	123	73,2	2,3	31,8
5	MTS Kalbe a. d. Milde (BBG)	0,25	1,24	0,310	29	71	0,65	75	23,3	3,2	7,3
6	MTS Mechter- städt	0,37	1,24	0,459	37	79	0,65	88	40,4	3,8	10,6
7	Ing. Doerr Naumburg	0,32	1,24	0,397	34	90	0,65	92,5	36,7	4,2	8,7

¹⁾ Von der Gesamtzugkraft Z = 3,2 t sind 0,5 t für das Verteilergerät abgezogen worden.

kufen, der Protzener Pflug dagegen auf zwei kleine Gummiräder mit Steckachsen, die nach dem Ausheben des Pfluges unter das Pflugschar gesetzt werden und damit gleichzeitig dem Transport dienen.

Um die Pflüge unter gleichen Bedingungen prüfen zu können, wurden in einem in rauher Furche liegenden Acker neue Gräben gezogen. Zur Beurteilung der Bodenverhältnisse, die den Zugkraftbedarf und die Arbeitsqualität der Pflüge entscheidend beeinflussen, seien einige Bodenkennziffern angeführt. In 10, 25, und 40 cm Tiefe wurden aus den Grabenwänden Stechzylinderproben entnommen und daraus der Wassergehalt, die Wasserkapazität, der Porengehalt und das Trockenraumgewicht bestimmt. Der Humusgehalt und die Körngrößenzusammensetzung wurden an Proben aus 10 und 30 cm Tiefe ermittelt (Tabelle 1).

Die Bodenkrume war etwa 20 cm dick und gegen den B-Horizont scharf abgegrenzt. In 30 bis 40 cm Tiefe wurde eine etwa 7 cm dicke Tonschicht angeschnitten.

Die Pflüge wurden mit der Seilwinde eines 50-PS-Schleppers (DAVID BROWN) gezogen, wobei teilweise die Verwendung einer Umlenkrolle erforderlich wurde. Neben der Zugkraft wurden das durchschnittliche Grabenprofil, die Entfernung des Aushubs von der Böschungskante sowie die allgemeine Beschaffenheit des Grabens ermittelt (Tabelle 2).

Da die Pflüge die unterschiedlichsten Abmessungen und Leistungen aufweisen, ist es sehr schwer, sie nach den Werten der Tabelle 2 zu beurteilen. Es sollen daher im folgenden Vergleichswerte geschaffen werden, die das Verhältnis der Erdmassenbewegung zum Zugkraftbedarf darstellen und im folgenden „Zugkraftausnutzung Za“ genannt werden. Wie Bild 5 zeigt, handelt es sich bei der Erdmassenbewegung um die ver-

tikale Förderung des Aushubs mit dem Gewicht G über den Weg s₁ und sein seitliches Verschieben über den Weg s₂.

Insgesamt ergibt sich die Förderung zu

$$G \cdot s = G \cdot s_1 + 2 \cdot G/2 \cdot \mu \cdot s_2 = G(s_1 + \mu \cdot s_2). \quad (1)$$

Der Gleitwiderstand μ des lockeren Bodens auf der Ackerkrume wurde am betreffenden Boden empirisch mit 650 g/kg = 0,65 ermittelt. Die Zugkraftausnutzung ist also

$$Za = \frac{G \cdot s}{Z} = \frac{G(s_1 + \mu \cdot s_2)}{Z} \left[\frac{\text{t m}}{\text{t}} \right]. \quad (2)$$

Die Werte für Za sind in Tabelle 3 zusammengestellt.

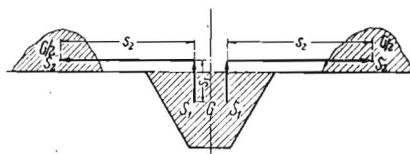


Bild 5. Schema der Erdmassenbewegung beim Ausheben eines Grabens

Den größten Wert Za weist der Pflug der MTS Nedlitz auf, d. h., er bewältigt bei geringstem Zugkraftbedarf den größten Aushub. Hier wurden also empirisch ein sehr guter Anstellwinkel und eine einwandfreie Streichblechgestaltung gefunden, durch die der Boden in gleichmäßigem Fluß und ohne bedeutende Reibungsverluste herausgebrochen und abgelegt wird. Der Nedlitzer Pflug wurde deshalb auch dem VEB Bodenbearbeitungsgeräte Leipzig zur Serienfertigung empfohlen. Er soll im Jahre 1957 in geringer Stückzahl genau nach dem Original als Schwingpflug gebaut, im Jahre 1958 dagegen zur Erleich-

terung des Umsetzens und damit Erhöhung der Produktivität mit einem Fahrgestell ähnlich dem des Ferdinandshofer Grabenpfluges ausgestattet werden.

Die bisher erzielten Abmessungen der Gräben genügen fast ausnahmslos nicht den wasserwirtschaftlichen Anforderungen und sind infolge zu steiler Böschungen nach einem Jahr schon stark verflacht. Es muß daher grundsätzlich die Böschungsneigung 1:1 angestrebt werden, weshalb für die Neuentwicklung des VEB BBG Leipzig im kommenden Jahr ein Profil nach Bild 6 mit Tiefenverstellung von 60 bis 80 cm gefordert wurde.

Ein Vergleich mit den Profilen ausländischer Grabenpflüge soll diese Forderung erhärten (Tabelle 4).

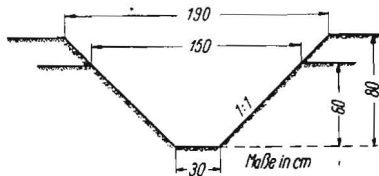


Bild 6. Dieses Grabenprofil muß in der weiteren Entwicklung unbedingt angestrebt werden

Die Beseitigung des Grabenaushubs

Die Verteilung des Aushubs ist inzwischen zu einem entscheidenden Problem geworden. Wie aus Bild 7 ersichtlich ist, beträgt der Verlust an landwirtschaftlicher Nutzfläche etwa das Dreifache der normalen Einbuße bei der Anlage von Entwässerungsgräben, außerdem wird die entwässernde Wirkung infolge Verdichtung der Grabenränder beeinträchtigt.

Der erste Schritt zur Beseitigung dieses Übelstandes wurde im Herbst 1956 von der MTS Protzen getan. Das dort entwickelte Gerät, dessen Form und Anbringung am Schlepper aus Bild 8 zu ersehen ist, zerschneidet mit Hilfe zweier rotierender, zapfwellengetriebener Messer den Grabenaushub in feine

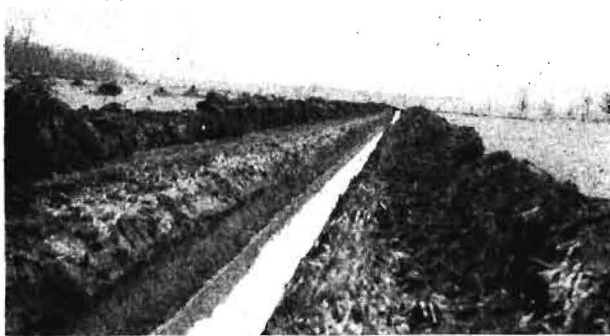


Bild 7. Bei diesem Graben der MTS Holzendorf beträgt der Verlust an LN sogar 330 bis 350 m³/100 m Grabenlänge gegenüber nur 70 m³/100 m bei der Verteilung des Aushubs



Bild 8. Das Protzener Aushubschneidegerät ist so am Schlepper befestigt, daß der Grabenaushub zwischen dem rechten Hinterrad des Schleppers und dem Stützrad des Gerätes liegt. Die von der Zapfwelle mittels Kettenübersetzung angetriebenen Schneidmesser sind hier wegen Beschädigung des Gerätes demontiert. Ihre Größe und Anbringung ist aus der Form der Schutzverkleidung zu ersehen

Tabelle 4. Profilvergleich

Nr.	Typ	Grabenprofil			Böschungsneigung
		Tiefe [cm]	Sohlenbreite [cm]	obere Breite [cm]	
<i>Grabenpflüge der DDR</i>					
1	Ferdinandshof ...	61	26	76	1:0,43
2	Holzendorf ...	60	24	60	1:0,30
3	Protzen ...	70	40	120	1:0,57
4	Nedlitz ...	60	45	115	1:0,58
5	Kalbe a. d. Milde ...	40	35	90	1:0,69
6	Mechterstädt ...	55	35	100	1:0,59
7	Doerr ...	50	33	95	1:0,62
<i>Grabenpflüge der UdSSR [1] und [2]</i>					
8	D-267-A ...	67	54	234	1:1,35
9	KMP 2000 ...	20	30 ... 50	70 ... 90	1:1
10	KB 2 ...	75	30	100	1:0,47
11	KM 600 ...	60	20	100	1:0,67
12	KM 800 ...	80	20	180	1:1
13	KM 1000 ...	100	20	220	1:1
14	KM 1000 A ...	200	Spezialgerät für Moor- und Torfböden		
15	KM 1200 ...	120	40	280	1:1
16	KM 1400 ...	140	40	320	1:1
17	KM 1700 ...	170	40	380	1:1
<i>Grabenpflüge der CSR [2]</i>					
18	PM 40-70 ...	66	37	250	1:1,6
19	PM 40-70 S ...	52	62	225	1:1,6
20	PM 80 ...	70	41	310	1:1,9
21	KM 1400 ...	79	33	214	1:1,15
<i>Grabenpflüge Finnlands [3]</i>					
22	MKT-5 Kesko ...	80 ... 100	25 ... 35	200	~ 1:1
23	MKT-3 Kesko ...	80 ... 90	25 ... 35	180	~ 1:0,9

Scheiben. Dieser zerschnittene Aushub wird in einem weiteren Arbeitsgang von dem bekannten Mietenzudeckgerät „Erdwolf“ auf etwa 5 bis 6 m Breite verschleudert.

Eine gänzlich andere Lösung wurde bei der Vergleichsprüfung von der MTS Holzendorf vorgeführt. Das in Bild 9 gezeigte Gerät wird unmittelbar an den Grabenpflug angehängt und treibt mit einem stationären 4,6-PS-Dieselmotor zwei Schleudersterne an, die den Aushub von beiden Grabenkanten gleichzeitig verstreuen. Bei der Vorführung arbeitete dieses Gerät gut, wobei allerdings zu beachten ist, daß es sich hier nur um lockeren Ackerboden handelte, während bei den Luch-Wiesen-Gräben des Protzener Bereichs eine zusammenhängende Grasnarbe zu zerstören ist. Außerdem ist bei dem Protzener Pflug der Aushub mit 0,56 m³/m mehr als doppelt so groß wie bei dem Holzendorfer Pflug mit 0,25 m³/m. Betrachtet man aber das Protzener Verfahren vom wirtschaftlichen Standpunkt, so muß man es ganz entschieden ablehnen. Nach dem Grabenziehen mit dem RS 01/40 muß ein 30-PS-Schlepper jede Grabenseite je einmal mit dem Schneidegerät sowie dem Erdwolf befahren, und oft ist zum ausreichenden Zerschneiden noch eine zweite Fahrt mit dem Schneidegerät erforderlich. Es entstehen also vier oder gar sechs zusätzliche Schlepperfahrten, wohingegen bei der Anwendung des Holzendorfer Verfahrens nur eine Fahrt eines vielleicht 20-PS-Motors in Frage käme.



Bild 9. Das Holzendorfer Verteilergerät wird gemeinsam mit dem Grabenpflug von der Seilwinde gezogen. Auf jeder Seite des Grabens arbeitet ein Schleuderstern, der aus je drei Messern und drei Schaufeln besteht

Außerdem entfallen bei dem Holzendorfer Pflug die langen Streichbleche, weil der Aushub ja nicht mehr 50 bis 60 cm von der Grabenkante fortgedrückt werden muß, sondern unmittelbar an dieser abgelegt und von dem sofort folgenden Verteilergerät verschleudert wird. Daraus ergibt sich eine erhebliche Zugkrafteinsparung, die um so wertvoller ist, als die z. Z. am RS 01/40 verwendete Seilwinde SW 1 des VEB Traktorenwerk Schönebeck ohne Umlenkrolle nur 3,5 t zieht. Die Verwendung der Umlenkrolle dagegen setzt die Arbeitsproduktivität wesentlich herab, da bei dem ohnehin nur 52 m langen Windenseil dann nach je 25 m Grabenlänge wieder vorgerückt werden muß. Bei den Versuchen in Protzen hat sich außerdem gezeigt, daß die zuunterst des Grabenaushubs liegende zusammenhängende Grasnarbe von den Messern nur sehr unvollkommen zerschnitten wird. Wenn man nicht allzu tief in den gewachsenen Boden einschneiden will, werden die Kanten der umgestürzten Grasnarbe stets unzerstört bleiben.

Die Unzulänglichkeit dieses Verfahrens geht auch klar aus dem Bild 10 hervor. Diesem Mangel kann dadurch abgeholfen werden, daß mehrere schräg nach vorn liegenden Welle angeordnet werden, wie es in Bild 11 schematisch gezeigt ist. Die Schneidorgane müssen so angeordnet werden, daß die gesamte Grasnarbe zerschnitten wird, da sie sonst von den Schleuderorganen nicht aufgenommen werden kann.

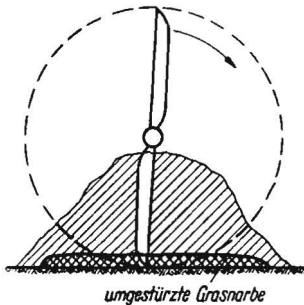


Bild 10. Die Messer zerschneiden nur einen geringen Teil des Aushubs und speziell der umgestürzten Grasnarbe

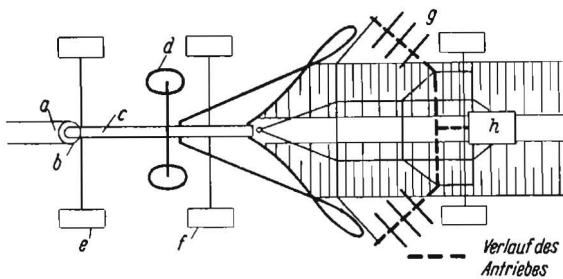


Bild 11. Schema eines Grabenpfluges mit Aushubverteiler nach dem Prinzip Holzendorf. Mehrere seitlich zueinander versetzte Schleudersterne zerschneiden und verschleudern den Aushub in der gesamten Breite
a Zugseil, b Umlenkrolle, c Pfluggründel, d Scheibenseche, e lenkbare Vorderachse, f Hinterachse mit Aushebemechanismus, g Schneid- und Wurforgane, h Aufbaumotor

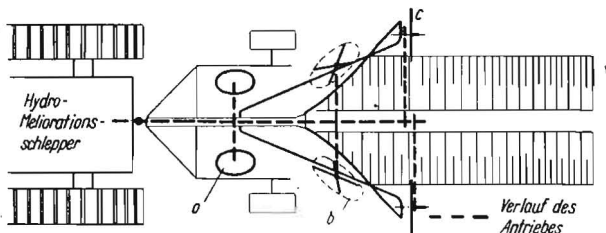


Bild 12. Schema eines Fräspfluges, dessen Schleuderorgane die bei verkrauteten Gräben meist stockende Aushubförderung unterstützen sollen
a angetriebene Scheibenseche, b angetriebene Schleuderorgane, c Schneid- und Wurforgane



Bild 13. Stark verflachter und verkrauteter Graben, in dem der Pflug führungslos hin- und herpendelt. Das Kraut wird von den starren Vorschneidern oder Scheibensechen nicht zerschnitten und kann demzufolge auch nicht herausgefördert werden

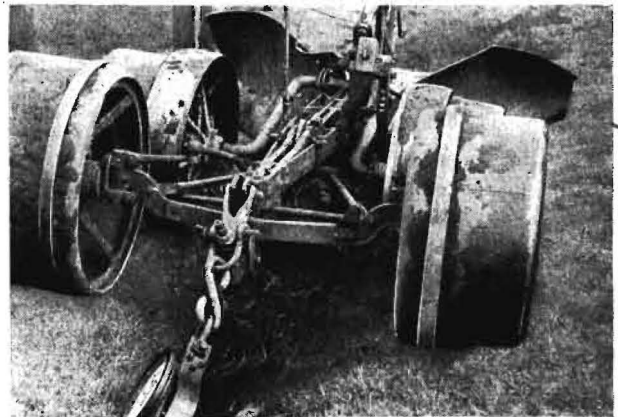


Bild 14. Nach 30 bis 40 m ist der Pflug völlig verstopft und nur mit großer Mühe wieder von dem festgepreßten Kraut zu befreien



Bild 15. Mitunter sind bis zu sechs Mann an dem Grabenpflug beschäftigt und versuchen, den verstopften und sich aushebenden Pflug durch ihr Körpergewicht in den Graben zurückzudrücken bzw. mit Haken und Spaten die stockende Förderung wieder in Gang zu bringen

Bei Vorhandensein einer entsprechenden Zugkraft für den direkten Zug der Grabenpflüge wäre es auch möglich, die Schneid- und Schleuderwerkzeuge in den Pflug einzubauen, so daß sie den Aushub unmittelbar vom Streichblech abnehmen. Die Schleuderorgane eines solchen Fräspfluges, dessen Aufbau in Bild 12 schematisch gezeigt wird, würden die Aushubförderung unterstützen. Damit wäre der bisherige große Mangel der Grabenpflüge, nämlich das Verstopfen bei der Räumung alter Gräben, beseitigt. Die bisherigen Pflüge ar-

beiten nur dann zufriedenstellend, wenn sie tief genug in den gewachsenen Boden eingreifen, der das meist vorhandene Kraut mit herausdrückt. Ist das nicht der Fall, wie z. B. in Bild 13, so verstopft der Pflug völlig (Bild 14) und hebt sich dann selbst aus dem Graben heraus. Mit Elan und Einsatzbereitschaft wurde in den MTS auch dieses Problem recht und schlecht bewältigt, aber Pflug-„Besatzungen“ wie in Bild 15, die mit Spaten und Hacken den Bodenfluß zu erhalten versuchen, dürfen keine Dauererscheinung werden.

So erscheint die sinnvolle Verwendung der Grabenpflüge auf die Neuherstellung bzw. Generalüberholung von Gräben beschränkt zu sein. Hierbei können sie allerdings eine ziemlich große Bedeutung erreichen, da ihr Einsatz außerordentlich billig ist. An Hand der Leistungen der Grabenpflugbrigade der MTS Nedlitz soll die Wirtschaftlichkeit der Arbeit mit Grabenpflügen kurz nachgewiesen werden.

Wirtschaftlichkeitsberechnung

1 Kosten der Grabenherstellung mit dem Pflug

1.1 Pflugkosten

Herstellungskosten des Pfluges	1400 DM
1.11 stehende Kosten	
10% Abschreibung	140 DM/Jahr
4% Verzinsung = $0,04 \cdot \frac{1400}{2}$	= 28 DM/Jahr ¹⁾
insgesamt	168 DM/Jahr
1.12 bewegliche Kosten	
Reparaturen = 5%	70 DM/Jahr
Gesamtkosten	238 DM/Jahr
bei 200 Einsatztagen/Jahr	$238/200 = 1,19$ DM/Tag

1.2 Schlepperkosten

Schlepper RS 01/40	rd. 16500 DM
Seilwinde SW 1	rd. 3400 DM
Moorräder 111—137/138	rd. 2000 DM
Gesamtpreis	21900 DM

1.21 stehende Kosten

10% Abschreibung	2190 DM
4% Verzinsung = $0,04 \cdot \frac{21900}{2}$	= 438 DM ¹⁾
Unterstellkosten	180 DM
insgesamt	2808 DM

bei 1200 Einsatzstunden/Jahr
= 120 Schichten/10 h $2808/120 = 23,40$ DM/10 h

1.22 bewegliche Kosten

Betriebsstoffkosten	
je Schicht (10 h) = 25 kg DK	16,25 DM
für Öl und Schmierstoffe 20%	3,25 DM
insgesamt	19,50 DM/10 h

Lohn

bei Belastungsgruppe II (Gräben von 100 bis 300 m Länge)	
1 Traktorist (Lohngruppe VII)	2,90 DM/100 m
1 Arbeiter (Lohngruppe VI)	2,60 DM/100 m
	5,50 DM/100 m
betrieblicher Zuschlag = 80%	4,40 DM/100 m
	9,90 DM/100 m
Nebenkosten = 20%	1,98 DM/100 m
Gesamtkosten	11,88 DM/100 m
bei 800 m Tagesleistung = $8 \cdot 11,88$	95,04 DM/10 h

Reparaturkosten

jährlich 5,5% von 21900	1205,00 DM
120 Schichten/Jahr = $1205/120$	10,04 DM/10 h

1.3 Zusammenstellung

Pflugkosten	1,19 DM/10 h
Schlepperkosten	
stehende Kosten	23,40 DM/10 h
bewegliche Kosten	124,58 DM/10 h
	149,17 DM/10 h

Daraus ergibt sich ein Meterpreis von

$$149,17 : 800 = 0,186 \text{ DM/m}$$

¹⁾ Zehnjähriger Mittelwert.

2 Kosten der Grabenherstellung in Handarbeit

Rauminhalt des Nedlitzer Grabenprofils = $0,48 \text{ m}^3/\text{m}$. Bei Bodenklasse 2a sind für das „Lösen und Herauswerfen der Bodenmassen einschließlich 0,60 m vom Rand der Ausschachtung werfen, bis 1,00 m Fundament- und Grabenbreite, bis zu den Höhen von $1,00 \text{ m}^4$ $0,86 \text{ h/m}^3$ anzusetzen.

Arbeitslohn	1,25 DM/h
80% betrieblicher Zuschlag	1,00 DM/h
	2,25 DM/h
Nebenkosten 20%	0,45 DM/h
Gesamtkosten	2,70 DM/h

Daraus ergibt sich ein Meterpreis von

$$2,70 \text{ DM/h} \cdot 0,86 \text{ h/m}^3 \cdot 0,48 \text{ m}^3/\text{m} = 1,11 \text{ DM/m}$$

Zusammenfassung

Die Vergleichsprüfung der sieben verschiedenen Grabenpflugtypen der DDR in Reesdorf, verbunden mit der Beobachtung der einzelnen Pflüge in ihren Heimatgebieten, liefert folgende Ergebnisse: Der Grabenpflug der MTS Nedlitz zeigte sich allen anderen Pflügen weit überlegen. Bei der äußerst geringen Zugkraft von 2,3 t hebt er ein Profil von $0,48 \text{ m}^3/\text{m}$ aus, dessen allgemeine Beschaffenheit überdurchschnittlich gut ist. Sein Pflugkörper wird in leicht vergrößerten Abmessungen die Grundlage einer Neuentwicklung des VEB Bodenbearbeitungsgeräte Leipzig bilden. Diese Neuentwicklung erhält außerdem ein Fahrgestell nach dem Vorbild des Ferdinandshofer Pfluges. Die bisher sehr mangelhaft durchgeführte Aushubverteilung soll auf Anregung der MTS Holzendorf von einem Anhängergerät mit stationärem Motor sofort hinter dem Grabenpflug geleistet werden²⁾.

Bei der Räumung alter, stark verkrauteter Gräben versagen die Pflüge meist bzw. kann die Förderung nur durch umfangreiche zusätzliche Handarbeit aufrechterhalten werden. Für diese Fälle wäre die Weiterentwicklung des Pfluges zu einem Fräspflug, ähnlich dem Prinzip der bewährten Grabenfräsen z. B. von WITTENBURG, Hamburg, die leider nur ein zu kleines Profil aufweisen, möglich. Dagegen können die Pflüge bei der Neuherstellung von Gräben bzw. Wiederherstellung stark verfallener Gräben wertvolle Dienste leisten. In einer Wirtschaftlichkeitsberechnung mit den Einsatzdaten des Nedlitzer Pfluges wird gezeigt, daß die Pflugarbeit nur 16,7% der Kosten der Handarbeit in Anspruch nimmt.

Literatur

- [1] KÖHLER, H.-D.: Beitrag zur Entwicklung einer besseren Grabenräumung. Wasserwirtschaft. Wassertechnik (1954) H. 4, S. 149 bis 154.
- [2] URBAN, J., MACHACEK, D., SUM, VL., KVETOU, J.: Bericht Nr. Z. 351: Betriebsprüfung des Mechanisierungssystems zur Wasserregulierung auf Wiesen und Weiden. Forschungsinstitut für Mechanisierung und Elektrifizierung der Landwirtschaft, Prag, 1955.
- [3] PINTSCHUK, M. G.: Aus der Praxis der Waldmeliorationen in Finnland. Hydrotechnik und Melioration (1955) H. 12, S. 53 bis 58.
- [4] Richtzahlen und Tabellen für die Landwirtschaft. Deutscher Bauernverlag, Berlin, 1956.
- [5] Koordinierte Arbeitsnormen für die volkseigenen Betriebe der Wasserwirtschaft.
- [6] SEGLER, G.: Maschinen in der Landwirtschaft. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin, 1956. A 2851

²⁾ S. a. Schriftenreihe des VEB Verlages Technik (SVT) Bd. 183: Zur Konstruktion und Technologie des Pflugschars.

Das Standardwerk für den Landmaschinenbauer:

KRUTIKOW/SMIRNOW u. a.

Theorie, Berechnung und Konstruktion der Landmaschinen

Band I (Bodenbearbeitung, Bestellung, Düngung, Pflanzenschutz)

Format: DIN B 5, 690 Seiten, 534 Abb., 39 Tafeln, Ganzleder, 29,80 DM

Zu beziehen durch den Buchhandel

VEB Verlag Technik Berlin