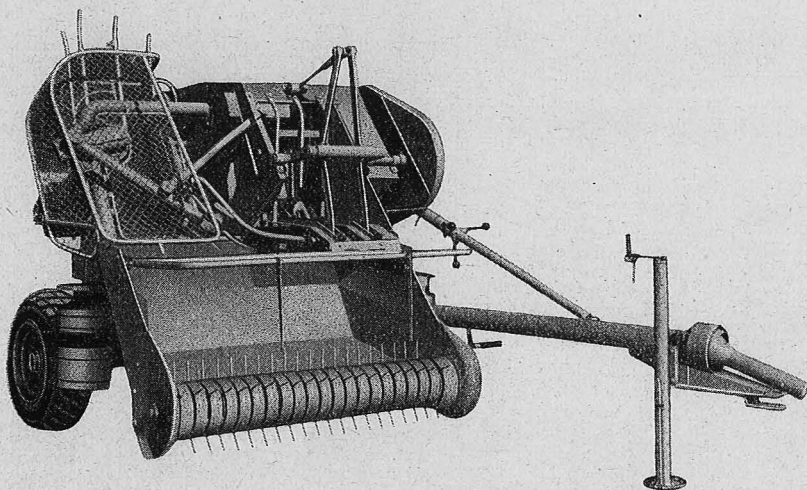


Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin
Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim

Prüfbericht Nr. 272

Hochdrucksammelpresse K 441

**VEB „Fortschritt“, Erntebergungsmaschinen
Neustadt/Sa.**



Hochdrucksammelpresse K 441

Bearbeiter: Dipl.-Landw. W. Horn

DK Nr. 631.364.5.001.4

L. Zbl. Nr. 5210 g

Gr. Nr. 8b

Beschreibung

Die Hochdruck-Sammelpresse K 441 des VEB „Fortschritt“ Erntebereinigungsmaschinen, Neustadt/Sachsen ist zum Pressen von Stroh und Heu mit hohen Preßdichten vorgesehen. Das zu pressende Gut kann aus Schwaden aufgenommen oder mit einer Beschickungseinrichtung bei stationärem Einsatz zugeführt werden. Die Ballen lassen sich wahlweise in Schwaden ablegen oder auf Wagen verladen.

Die Presse ist eine in Schweißkonstruktion ausgeführte Schwingkolbenpresse mit einachsigen Fahrgestell. Der Antrieb erfolgt vom Schlepper über die Zapfwelle, die Kraftübertragung innerhalb der Maschine durch Zahnradgetriebe, Rollenketten und Keilriemen. Im Zapfwellen- und Querfördererantrieb sind Schutzvorrichtungen gegen Überlastung vorhanden.

Das von der Aufnehmertrommel oder der Beschickungseinrichtung in die Wanne gebrachte Erntegut wird durch einen Querförderer und einen Längszubringer dem Preßkanal zugeführt. Die Ballen werden automatisch zweimal mit Bindegarn gebunden und auf einer Ballenrutsche ausgestoßen.

Die Bedienung der Presse erfolgt durch den Schlepperfahrer. Die Arbeitshöhe der Aufnehmertrommel wird durch die Schlepperhydraulik eingestellt.

Technische Daten:

Länge der Maschine	4500 mm
Breite der Maschine	2300 mm
Höhe der Maschine	2000 mm
Spurweite	1900 mm
Masse der Maschine	1530 kg
Antriebsmittel, Schlepper ab	30 PS
Zapfwellendrehzahl	540 U/min
Kolbenhubzahl	54 /min (60/min)
Breite des Aufnehmers	1500 mm
Abmessungen des Preßkanals	
Höhe	360 mm
Breite	500 mm
Ballenlänge, einstellbar	400 ... 1000 mm
spez. Ballendichte	80 ... 200 kg/m ³
Richtpreis	5900,— DM

Prüfung

Funktionsprüfung

Die als Sammelpresen eingesetzten Maschinen haben unter den in der Tabelle 1 angegebenen Bedingungen gearbeitet.

Tabelle 1

Kennzeichnung der Prüfungsbedingungen

Preßgut	Wassergehalt %	Stoppelhöhe cm	Schwadabmessungen			Masse kg / lfd. m
			Breite cm	Höhe cm	Abstand cm	
Heu	21,0	9,6	68	22	907	1,99
Roggenstroh . .	16,2	20,6	89	55	274	0,98
Weizenstroh . .	10,4	20,0	113	31	181	1,09
Rapsstroh . . .	12,7	23,0	109	35	242	0,89
Gemengeheu . .	11,6	6,0	80	39	194	1,66

In stationärer Arbeit wurde mit Niederdruckpresen eingebrachtes Raps- und Getreidestroh und loses Heu aus Diemen gepreßt.

Verluste an Erntegut entstanden durch nicht aufgenommenes oder beim Pressen zerbröckeltes Material (Tab. 2).

Tabelle 2

Verluste

Preßgut	Ertrag dt/ha	Einzelverluste				Gesamtverluste	
		nicht aufgenommen		Bröckelverluste			
		dt/ha	%	dt/ha	%	dt/ha	%
Heu	85	9	10,5	0,1	0,1	9,1	10,6
Roggenstroh . .	37	0,6	1,5	0,2	0,6	0,8	2,1
Kleegrasheu . .	21	0,3	1,3	0,2	1,0	0,5	2,3
Weizenstroh . .	41	3	7,1	0,2	0,5	3,2	7,6
Rapsstroh . . .	35	4	12,8	—	—	4,0	12,8

Durch ungenügende Bodenführung der Aufnehmertrommel entstehen auf unebenen Flächen erhöhte Verluste. Die Bröckelverluste steigen bei trockenem, blattreichem Erntegut an.

Die Ballen haben einen Querschnitt von 500×360 mm, sie sind gut abgeteilt, geglättet und haltbar, Ballenlänge, Ballendichte, Ballenmasse sind stufenlos nach Tabelle 3 einstellbar.

Tabelle 3

Einstellbereiche der Ballenabmessungen
(Heu mit 18...20% Wassergehalt, Ballenablage auf dem Felde)

Bezugsmaß	Einstellbereich	
	von	bis
Ballenlänge cm	40	100
Ballendichte kg/m ³	80	200
Ballenmasse kg	7	28

Bei Stroh ist die maximal erreichbare Ballendichte je nach Sperrigkeit um 10 bis 20 % geringer.

Die Abweichungen von der eingestellten Ballenlänge zeigt Tab. 4.

Tabelle 4

Abweichungen der Ballenlänge

Preßgut	Ballenlänge cm		Anteil der über $\pm 10\%$ von M ab- weichenden Ballen %	
	Einstell- wert M	Gemessene Werte		
		von		bis
Heu	68	57	81	16,6
Heu	71	63	78	5,0
Getreidestroh	39	29	47	30,0
Getreidestroh	77	73	82	0
Getreidestroh	87	74	93	6,7
Getreidestroh	107	94	116	0
Rapsstroh	73	63	110	23,4
Rapsstroh	83	79	87	0
Mittlerer Anteil der ab- weichenden Ballen . . .	—	—	—	11,1

Bei ungleichmäßiger Zuführung des Preßgutes nehmen die Abweichungen zu. Vereinzelt auftretende Funktionsstörungen der Auslösemechanik für den Bindevorgang bewirkten extrem hohe Abweichungen von der eingestellten Ballenlänge.

Die Bindsicherheit wurde unter Verwendung von verstärktem Sisalgarn festgestellt. Die Qualitätskennwerte des Garnes zeigt Tabelle 5, die Bindsicherheit Tabelle 6.

Tabelle 5

Qualitätskennwerte des verstärkten Sisalgarns

VEB Feinjute- und Hanfspinnerei, Werk Genthin

Kennwert	Meßwerte		M
	von	bis	
Durchmesser . . . mm	2,3	4,0	3
Laufänge . . . m/kg	169,0	225,0	193,5
Reißblast kp	65,4	139,5	91,7
Knotenreißblast . . kp	35,0	67,0	50,0
Reißdehnung . . . %	3,0	9,2	5,0
Feuchtigkeit . . . %	8	18	—

Tabelle 6

Bindsicherheit

Preißgut	Anzahl der geprüften Soll- Ballen bindungen		Zahl der Fehl- bindungen		Koeffizient der Binde- sicherheit K (x)
	Stück	Stück	Stück	%	
Rapsstroh	586	1172	24	2,5	0,98
Roggenstroh	116	232	31	13,4	0,88
Heu	158	316	12	3,8	0,96
Gesamt	860	1720	67	3,9	0,96

$$(x) K = \frac{B_s - B_F}{B_s}; \quad B_s = \text{Zahl der Sollbindungen} \\ B_F = \text{Zahl der Fehlbindungen}$$

Die starken Schwankungen der Reißblastwerte innerhalb der Rollen haben zur Folge, daß die Bindungen bei ausgestoßenen Ballen oft reißen.

Ein Teil der Bindefehler bei hohen Ballenmassen ist auf schlechte Garnqualität zurückzuführen.

Bei kurzen Ballenlängen und Ballendichten unter 90 kg/m^3 kann mit Papiergarn (3fach verdreht, Reißlast 25 kp) gebunden werden, da Ballendichte und -masse denjenigen der Niederdruckpressen nahekommen.

Der Bindegarnverbrauch hängt von der Ballendichte und der Ballenlänge ab, er beträgt bei mittleren Einstellungen 1,3 bis 1,4 kg/t Preßgut.

Die Antriebsleistung im Leerlauf und ihre Aufteilung auf einzelne Baugruppen geht aus der Leistungsbilanz in Abb. 1 hervor.

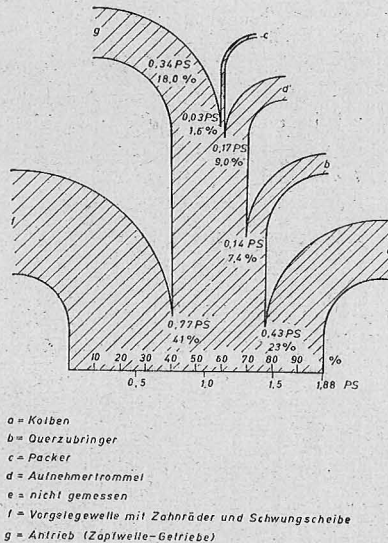


Abbildung 1

Leistungsbilanz-Hochdruckpresse K 441; Antriebsdrehzahl 540 U/min.

Die Spitzen des bei der Arbeit gemessenen Drehleistungsbedarfes steigen bis auf 16,5 PS, die des Zugleistungsbedarfes auf max. 8 PS an. Zuzüglich des Eigenverbrauches und der Verluste ergibt sich ein Brutto-Leistungsbedarf bis zu 30 PS, so daß der Schlepper RS 14/30 nur in günstigen Fällen mit ausreichender Leistungsreserve arbeiten kann.

Die für die Preßleistung und den Arbeitsaufwand ermittelten Kennzahlen zeigt Tabelle 7.

Tabelle 7

Mittlere Kennzahlen für Preßleistung und Arbeitsaufwand

Art des Einsatzes	Bezugszeit		Preßleistung		Arbeitsaufwand	
			ha/h	t/h	AKh/t	MPS _h /t
als Sammelpresse, Ballen auf Wagen ablegend	Grundzeit	t _G	0,71	2,5	1,2	18,5
	Durchführungszeit	t _D	0,44	1,55	1,9	29,6
	Gesamtarbeitszeit	t _{GA}	0,29	1,02	2,9	45,0
stationär, mit Beschickungseinrichtung T 303	Grundzeit	t _G	—	1,46	4,4	27,4
	Gesamtarbeitszeit	t _{GA}	—	0,77	8,5	52,0

Als Durchsatzleistung der Maschine ergeben sich nach Einsatzart und Preßgut die in Tabelle 8 zusammengefaßten Werte.

Tabelle 8

Durchsatzleistungen (bezogen auf die Grundzeit t_G)

Einsatzart	Preßgut	mittlere Preßleistung t/h	höchste Preßleistung t/h
Sammelpresse	Stroh	2,5	3,7
Sammelpresse	Heu	3,5	4,4
stationäre Presse	Stroh	1,5	2,0
stationäre Presse	Heu	1,9	2,3

Die Preßleistung wird durch die Abnahmeleistung des Querförderers und im stationären Einsatz zusätzlich durch die Leistung der Beschickungseinrichtung T 303 begrenzt.

Zur Bedienung sind erforderlich beim Einsatz als

Sammelpresse mit Feldablage . . . 1 Traktorist
 Sammelpresse mit Wagenablage 1 Traktorist + 2 Lade-
 station. Presse am Diemen . . . 1 Traktorist + 5 . . . 6
 Personen

Die Arbeit der Maschine wird durch folgende Betriebskoeffizienten gekennzeichnet (Tabelle 9).

Tabelle 9

Betriebskoeffizienten der Sammelpresse

Koeffizient zur Charakterisierung der			
Wendezeit	K_1	0,80 . . . 1,0	0,88
allgemeinen Betriebssicherheit	K_2	0,60 . . . 1,0	0,79
technischen Betriebssicherheit	K_3	0,62 . . . 1,0	0,90
funktionalen Betriebssicherheit	K_4	0,73 . . . 1,0	0,87
Wartungszeit	K_5	0,90 . . . 1,0	0,96
Versorgungszeit	K_7	0,75 . . . 0,99	0,87
Hilfs- und Wartungszeit	K_8	0,67 . . . 0,90	0,73
Ausnutzung der Durchführungszeit	K_9	0,49 . . . 0,92	0,62

Tabelle 10

Aufwand für Wartung und Rüsten der Maschine

Verrichtung	Zahl der Arbeitskräfte AK	Zeitaufwand		Schmiermittelverbrauch g
		AKmin		
Abschmieren täglich, 46 Schmierstellen	1 . . . 2	29 . . . 58		220
Abschmieren wöchentlich, 73 Schmierstellen	1 . . . 2	39 . . . 78		350
Anbau des Schleppers	1	8		—
Abbau des Schleppers	1	6		—
Umsetzen von Presse und Beschickungseinrichtung bei station. Arbeit auf Mietenplatz	5 . . . 6	800 . . . 1000		—

Die Koeffizienten K_2 und K_3 geben zu hohe Werte für die Betriebssicherheit an, da die Werkstattreparaturzeiten in den Zeitstudien nicht erfaßt sind. Die starken Streuungen von K_2 , K_3 und K_9 sind auf technische Mängel der Maschine zurückzuführen.

Für Wartungs- und Rüstarbeiten wurde der in Tabelle 10 angegebene Zeit- und Schmiermittelaufwand festgestellt.

Die Funktion des Preß- und Bindeaggregates zeigte während der Prüfung keine Mängel, nur die Auslösung des Bindevorganges funktioniert nicht immer zuverlässig. Bei zähem Erntegut wickelt die Aufnehmertrommel stark.

Das Zusammenspiel von Aufnehmer und Querförderer reicht nicht aus, um das aufgenommene Material dem Längsförderer schnell und vollständig zuzuführen. Die Arbeitsgeschwindigkeit muß oft vermindert werden, um Verstopfungen zu vermeiden.

Einsatzprüfung

Von den im Einsatz befindlichen Maschinen wurden folgende Maximal- und Durchschnittsleistungen erreicht (Tabelle 11).

Tabelle 11

Preßleistungen

Einsatz als	Zahl der Einsatz-tage	bearbeitete		Preßleistung je Einsatz-tag	
		Fläche ha	Menge t	ha	t
Sammelpresse					
max. Leistung . .	49	138	390	2,8	8,0
mittl. Leistung . .	25	63	185	2,5	7,4
station. Presse					
max. Leistung . .	52	—	330	—	6,3
mittl. Leistung . .	16	—	93	—	5,8

Die ungenügende Funktionssicherheit und die geringe Leistung der Beschickungseinrichtung T 303 verschlechterten die Preßleistung.

Beim Betrieb als Sammelpresse traten Reparatur- und Störzeiten in Höhe von 0,12 h/ha (0,04 h/t) auf. Bei stationärem Betrieb betrug der Anteil durchschnittlich 0,26 h/t, im Höchstfalle 0,44 h/t.

Während des Einsatzes von 5 Maschinen traten folgende Mängel auf. (Im Laufe der Prüfung vom Werk beseitigte Mängel sind nicht aufgeführt.)

Bindenadeln Nadeln verbogen, Nadelschuhe auf der Welle gelockert, Muttern und Keile gelöst (Paßsitz ist inzwischen verbessert worden).

Fadenführung, Einstellung der Ballenlänge Keramische Öse im Fadenpendel mehrmals gebrochen. Die Zahnstange verklemmt in der Führung, das Ritzel springt über die Zähne, so daß sich die Ballenlänge vergrößert.

Aufnehmertrommel Wickelt besonders an den Stirnseiten bei frischem Heu bis zur Blockierung der Trommel. Wicklungen sind ohne Demontage kaum zu entfernen.

Bodenführung und Seitenbleche der Aufhängung sind zu schwach, verbiegen sich besonders bei Kurvenfahrt.

Aufnehmer vibriert stark.

Für die Länge des Keilriemens ist der Spannungsbereich der Spannrolle zu klein.

Querförderer Sicherheitsklinke arbeitet nicht funktions-sicher, der Arm wird nach Ausrasten durch Reibung weiterbewegt und kollidiert mit dem Längszubringer. Zinken z. T. verbogen oder abgebrochen.

Der Verschleiß ist sehr gering. Durch Konstruktionsmängel anfänglich aufgetretene Schäden an der Lagerung des Längszubringers wurden während der Prüfung beseitigt.

Einige Schmierstellen sind erst bei Mithilfe einer zweiten Arbeitskraft zu erreichen. Das linke Lager der Nadelwelle ist schwer zugänglich.

Die Einstellungsmöglichkeiten sind allgemein ausreichend und die Einstellungen können ohne großen Kraftaufwand vorgenommen werden. Der Spannungsbereich für den Keilriemen der Aufnehmertrommel ist zu gering, das Spannritzel für den Kettentrieb der Bindewelle ist schlecht zugänglich.

Die Bedienung kann durch den Schlepperfahrer allein erfolgen, sie ist jedoch ermüdend. Der Fahrer muß in Fahrtrichtung und rückwärts beobachten, eine Kontrolle der Bindung ist erschwert.

Unfälle sind während der Prüfung nicht eingetreten. Die vorhandenen Schutzvorrichtungen sind wirksam. Ein den Brandschutzbestimmungen entsprechender stationärer Betrieb an Diemen oder in Scheunen ist nicht gesichert, da der Schlepper unmittelbar neben der Beschickungseinrichtung stehen muß. Für stationäre Arbeit ist daher ein Elektro-Motorwagen mit Zapfwelle oder ein Antrieb mit langem Riemen erforderlich.

Sonderprüfung

Die Presse kann bei Hangneigungen bis zu 20 % noch in der Schichtlinie arbeiten, wenn der Boden trocken und fest ist. Da ein angehängter Wagen stark abtreiben würde, müssen die Ballen auf dem Felde abgelegt werden. Die Einsatzgrenze wird durch die Hangsicherheit des Schleppers bestimmt.

Auswertung

Die agrotechnischen Forderungen an die Arbeitsqualität werden nicht in allen Punkten voll erfüllt. Preßdichte, Ballenmasse und Bindsicherheit sind gut, wenn Bindegarn mit einer gleichbleibenden Mindest-Reißlast von 100 kp benutzt wird.

Die Aufnahmeverluste in Höhe von rd. 7 % sind zu groß. Sie entstehen durch zu hohe Einstellung der Aufnehmertrommel als Folge einer ungenügenden Bodenführung. Bei entsprechender Verbesserung der Führung sinken die Verluste.

Die Einhaltung der eingestellten Ballenlänge war bei den einzelnen Prüfmaschinen unterschiedlich. Die zulässigen Abweichungen wurden im Mittel der Prüfung überschritten. Eine Überarbeitung der Auslösevorrichtung zur Erhöhung der Funktionssicherheit ist erforderlich.

Der Bedarf an Antriebsleistung entspricht den internationalen Kennwerten für Maschinen gleicher Art und Leistung. Durch günstige Auslegung der Konstruktion treten keine überhöhten Leistungsspitzen und damit auch keine übermäßigen Beanspruchungen der Triebwerkteile auf.

Zum Betrieb als Sammelpresse reichen Schlepper der Leistungsklassen von 30 bis 40 PS aus. Voraussetzung sind Getriebeabstufungen für geringste Fahrgeschwindigkeiten von etwa 2 km/h sowie eine von der Fahrkupplung unabhängige Zapfwellenkupplung.

Im stationären Einsatz muß der Antrieb mit langem Treibriemen oder durch einen E-Motorwagen mit Zapfwelle erfolgen können, um den Brandschutzbestimmungen zu genügen.

Beim Betrieb als Sammelpresse erreicht die Preßleistung die unteren Sollwerte der agrotechnischen Forderungen von 3 . . . 5 t/h. Sie kann durch Verbesserung der Förderleistung und der Zusammenarbeit der Aufnehmertrommel mit dem Querförderer erhöht werden. Eine Leistungssteigerung durch höhere Fahrgeschwindigkeiten ist bei der jetzigen Förderleistung nicht möglich, da die Geschwindigkeit der Schwadstärke angepaßt werden muß. Schwadstärken bis etwa 1 kg/lfd. m lassen Geschwindigkeiten von 3 bis 4 km/h, Stärken von 3 kg/lfd. m nur noch solche von etwa 2 km/h zu.

Im stationären Einsatz sind nur Preßleistungen von 1,5 bis 2 t/h erreichbar. Funktionsmängel der Beschickungsvorrichtung T 303 begrenzen die Leistung.

Die vom Hersteller angegebenen Leistungen von 5 . . . 6 t/h wurden in der Prüfung nicht erreicht.

Die Betriebskoeffizienten sind in ihren Mittelwerten bis auf einige Ausnahmen ausreichend. Die Hilfs- und Wartungszeiten (K_s) werden durch die große Zahl der Schmierstellen überhöht, sie müssen durch Verwendung wartungsfreier Lager gesenkt werden.

Der An- und Abbau der Presse erfordert einen normalen Arbeits- und Werkzeugaufwand. Die Zugänglichkeit für Reparaturen ist befriedigend. Die Einstellmöglichkeiten sind zweckmäßig und ausreichend. Die Einstellvorrichtung für die Ballenlänge sollte auf größere Funktionssicherheit, unter Berücksichtigung einer Schnellverstellung ohne Verwendung von Schraubenschlüsseln, überarbeitet werden.

Der Bedienungsaufwand der Sammelpresse ist gering. Die Arbeit des Schlepperfahrers sollte durch akustische Signalgebung bei Binstörungen erleichtert werden. Zur Kontrolle der Preßleistung und Einhaltung der Pflegegruppen muß ein Ballenzähler zur Grundausrüstung der Maschine gehören.

Die Konstruktion ist ansprechend und im allgemeinen zweckmäßig, die Triebwerke sind robust und verschleißarm. Gute Fahr- und Transporteigenschaften, einwandfreie Ballenbildung und große Regelbereiche für Preßdichte und Ballenlänge wirken sich beim Einsatz vorteilhaft aus.

Nicht befriedigend ist die Leistung des Querförderers und das Auftreten seitlicher Schwingungen durch dessen Massenkräfte. An der Aufnehmertrommel ist die Wickelneigung zu beseitigen und die Bodenführung zu verbessern.

Zur Verringerung der Empfindlichkeit der Maschine gegen kurzzeitige Überlastungen sollte die Sicherheitskupplung auf ein höheres Drehmoment als 19 . . . 20 kpm eingestellt werden.

Der Verschleiß ist, von Verbiegungen und Brüchen infolge zu geringer Festigkeit abgesehen, gering. Auch bei der maximal erreichten Einsatzdauer von 52 Tagen war keine nennenswerte Abnutzung an hochbeanspruchten Triebwerkteilen festzustellen. Hauptverschleißteile können daher auf Grund der Prüfung nicht angegeben werden. Die Standzeiten übersteigen die Dauer einer Kampagne. Die Zinken der Aufnehmertrommel und die Öse des Fadenpendels sind häufig Beschädigungen ausgesetzt. Eine Reservehaltung dieser Teile sowie von Keilriemen ist erforderlich.

Beurteilung

Die Hochdruck-Sammelpresse K 441 des VEB „Fortschritt“ Ernteberegnungsmaschinen Neustadt/Sachsen ist zum Pressen von Stroh und Heu aus dem Schwad oder im stationären Betrieb einsetzbar.

Die Presse zeichnet sich durch großen Regelbereich für die Ballendichte und die Ballenlänge und durch gute Ballenausbildung aus.

Die Preßleistung und die Einsatzsicherheit werden auf Grund der Konstruktion und technischer Mängel ungünstig beeinflusst.

Die Hochdruck-Sammelpresse K 441 ist bei der Schwadaufnahme von Stroh bis zu Preßleistungen von 3 t/h und Heu von 4 t/h „geeignet“.

Potsdam-Bornim, den 26. 1. 1961

Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim

gez. M. Koswig