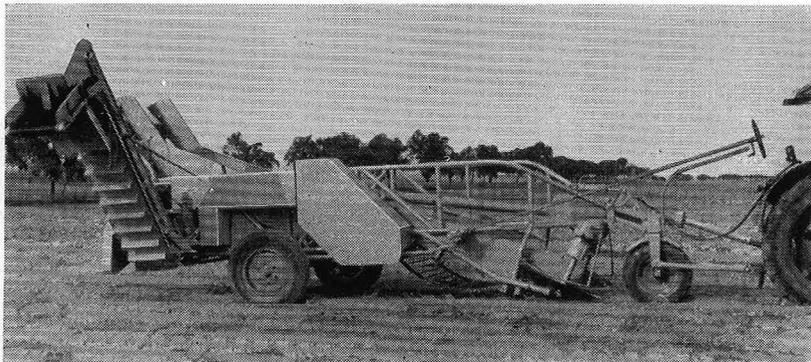


Deutsche Demokratische Republik
Staatliches Komitee für Landtechnik und MTV
ZENTRALE PRÜFSTELLE FÜR LANDTECHNIK POTSDAM-BORNIM

PRÜFBERICHT NR. 409

Verladeroder E 660
VEB Weimar-Werk, Weimar



Verladeroder E 660

Bearbeiter: Ing. W. Rösel

LZbl. Nr. 5230 f

DK-Nr.: 631 358. 001.4

Gr.-Nr.: 7 c

Herausgeber: Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften
zu Berlin

Institut für Mechanisierung der Landwirtschaft
Potsdam-Bornim

Beschreibung

Der Verloaderoder für Kartoffeln Typ E 660 des VEB Weimar-Werk dient zum Ernten von Futter- und Industriekartoffeln auf steinhaltigen Sandböden. Auf gut siebfähigen, steinfreien Böden ist der Verloaderoder auch zur Ernte von Speise- und Saatkartoffeln vorgesehen.

Der Verloaderoder arbeitet zweireihig in Kartoffelbeständen mit Dammkultur und einer Reihenweite von 62,5 bis 70 cm. Zwei angetriebene Scheibenschare nehmen die Kartoffeldämme auf und fördern sie auf die erste Siebkette. Zwei Klutenpneuwalzen übergeben den Erntegutstrom der zweiten Siebkette. Die Siebintensität der Siebketten kann durch je zwei wahlweise einbaubare Schüttelsternpaare erhöht werden. Je nach Siebfähigkeit des Bodens können Siebketten mit ungummierten oder halbgummierten Siebstäben (jeder zweite Stab gummiert) eingebaut werden. Eine weitmaschige Krauttrennkette fördert das Grobkraut und das von der Krauttrennkette umschlossene Gummifingerband Feinkraut und Feinerde aus der Maschine. Die Kartoffeln und die restlichen Beimengungen, die gegen die Laufrichtung des in der Neigung verstellbaren Gummifingerbandes abrollen, fördert eine querlaufende Siebkette auf den Verladeelevators. Vor der Abgabe des Erntegutes auf den nebenfahrenden Anhänger scheidet ein gegenläufiges, in der Neigung verstellbares, Gummifingerband nochmals Feinkraut und Feinerde ab. Die Maschine wird vom Traktor über Gelenkwelle, Getriebe und Kettentrieb angetrieben. Der Traktorist stellt mittels der Traktorhydraulik die Arbeitstiefe ein und betätigt über ein Handrad die auf beide luftbereiften Haupträder wirkende Zusatzlenkung.

Zum Abstellen ist die Maschine mit einer Feststellbremse ausgerüstet.

Der Verloaderoder E 660 gehört zum Maschinensystem für den Futter- und Industriekartoffelbau. Vor dem Einsatz der Maschine sollte das Kartoffelkraut rechtzeitig mechanisch oder chemisch vernichtet sein. Vor der weiteren Verarbeitung des vom Verloaderoder geernteten Erntegutes ist in den meisten Fällen eine Steintrennung in einer dafür geeigneten Anlage notwendig.

Als Zug- und Antriebsmittel dient ein Traktor der 0,9-Mp-Zugkraftklasse mit Hydraulikanlage. Außer den beiden Traktoristen (einschl. nebenfahrendem Fahrzeug) ist keine weitere Bedienungsperson erforderlich.

Technische Daten:

Hauptabmessungen in Transportstellung

Länge	7500	mm
Breite	3540	mm
Höhe	3230	mm
Bodenfreiheit	210	mm
Masse gesamt	2296	kg
Vorderachslast	239	kp
Hinterachslast rechts	1185	kp
Hinterachslast links	872	kp

Hauptabmessungen der Baugruppen

Scheibenschare

Arbeitsbreite	1250 ... 1400	mm
Scheibendurchmesser	880	mm
Anstellwinkel in Fahrtrichtung	23	°
Anstellwinkel quer zur Fahrtrichtung	10	°
Spaltbreite zwischen den Scheiben	50	mm
Drehzahl	44	U/min

Erste Siebkette

Wirksame Siebfläche	1,6	m ²
Siebstabteilung	41,3	mm
Siebkettensteigung	20	°
Relative Siebfreifläche	71 (59)	%
Siebkettengeschwindigkeit	1,82	m/s

Klutenpneuwalzen

Anzahl	2	Stück
Wirksame Breite	900	mm
Durchmesser	340	mm
Umfangsgeschwindigkeit	2,1	m/s

Zweite Siebkette

Wirksame Siebfläche	2,1 m ²
Siebstabteilung	41,3 mm
Relative Siebfreifläche	71 (59,47) %
Siebkettensteigung	23 °
Siebkettengeschwindigkeit	1,38 m/s

Krauttrennkette

Wirksame Fläche	1,2 m ²
Stabteilung	165 mm
Kettensteigung	58/33 °
Kettengeschwindigkeit	0,83 m/s

Großes Gummifingerband

Wirksame Fläche	0,9 m ²
Bandneigung verstellbar	50 ... 63 °
Gummifingerteilung	27 × 27 mm
Gummifingerhöhe	40 mm
Mittlerer Durchmesser	15 mm
Bandgeschwindigkeit	0,42 m/s

Querförderkette

Wirksame Siebfläche	0,60 m ²
Stabteilung	41,3 mm
Relative Siebfreifläche	47 %
Kettengeschwindigkeit	1,07 m/s

Verladeelevators

Nutzbare Länge	2450 mm
Nutzbare Breite	430 mm
Mitnehmerteilung	200 mm
Mitnehmerhöhe	103 mm
Förderwinkel	52 °
Bandgeschwindigkeit	0,60 m/s

Kleines Gummifingerband

Wirksame Fläche		0,33 m ²
Bandneigung verstellbar	30 ... 62	°
Gummifingerteilung	12 × 12	mm
Gummifingerhöhe	25	mm
Mittlerer Durchmesser	4,2	mm
Bandgeschwindigkeit	0,66	m/s
Abgabehöhe über Rollebene	1500 ... 1800	mm

Fahrwerk

Vorderrad-Reifenmaß	6.00–16	AS
Hauptträger-Reifenmaße	190–20	AW
Spurbreite der Hauptträger	2500	mm
Achsabstand	3890	mm

Richtpreis 11 020,— MDN

(Drehzahlen und Geschwindigkeiten entsprechen einer Zapfwellendrehzahl von 540 U/min).

Prüfung

Funktionsprüfung

Die Funktionsprüfung erfolgte laut abgestimmter und bestätigter Agrotechnischer Forderungen (ATF) auf siebfähigen Böden (Sand bis anlehmigem Sand) bei Kartoffelerträgen von 15 bis 37 t/ha. Das Kartoffelkraut war meist rechtzeitig vor dem Einsatz geschlagen und größtenteils vertrocknet, der Bewuchsertrag schwankte von 0,7 bis 5,2 t/ha. Die Einsatzbedingungen zur Funktionsprüfung enthält die Tabelle 1.

Die Mittelwerte der Arbeitsqualitätskennzahlen sind in Tabelle 2, die des Antriebsleistungsbedarfes in Tabelle 3 zusammengefaßt.

Tabelle 3

Antriebsleistungsbedarf des Verladerröders E 660 (Mittelwerte)

Schlag		A	D
Fahrgeschwindigkeit	m/s	1,2	1,0
Zugkraftbedarf	kp	330	330
Antriebsdrehzahl	U/min	540	520
Drehmomentbedarf	kpm	17,0	13,4
Zugleistungsbedarf	PS	5,3	4,4
Drehleistungsbedarf	PS	12,8	9,7
Gesamtantriebsleistungsbedarf	PS	18,1	14,1
Rollwiderstand	kp	250	270
Leerlaufdrehmoment	kpm	9,2	7,4

Tabelle 1

Einsatzbedingungen zur Funktionsprüfung der Verladeder E 660

Schlag	Boden- art	Boden- zustand	Gelände	Kartoffel-		Verwendungszweck	Bewuchs-	
				sorte	ertrag t/ha		ertrag t/ha	zustand
A	Sand	trocken siebfähig	eben	Pirat	24,7	Futterkartoffeln	3,9	geschlagen vertrocknet
B	Sand	trocken siebfähig	eben	KA	15,5	Futterkartoffeln	1,1	vertrocknet
C	Sand	feucht noch siebfähig	eben	Apollo	28,9	Futterkartoffeln	4,0	vertrocknet stark verunkrautet
D	anlehm. Sand	trocken siebfähig	eben bis 5 % Steigung	Ora	37,1	Industriekartoffeln	3,9	geschlagen vertrocknet
E	Sand	feucht noch siebfähig	eben	Apollo	26,9	Futterkartoffeln	5,2	vertrocknet stark verunkrautet
F	anlehm. Sand	trocken siebfähig	eben	Ora	26,6	Saatkartoffeln	0,7	geschlagen vertrocknet
G	Sand	trocken siebfähig	eben	Pirat	30,5	Saatkartoffeln	1,0	geschlagen vertrocknet

Tabelle 2

Arbeitsqualität des Verladerrodders E 660 (Mittelwerte)

Schlag		A	B	C	D	E	F	G
Fahrgeschwindigkeit	km/h	4,5	4,3	4,3	3,6	3,8	4,0	4,3
Reinheit des Erntegutes								
Beimengungsanteil	Masse %	34,3	29,2	22,5	14,2	6,2	4,1	0,8
davon Steine	Masse %	34,2	29,0	20,6	13,6	4,2	3,2	0,6
lose Erde	Masse %	<0,1	<0,1	<1,6	<0,1	1,5	0,7	0,1
Bewuchs	Masse %	0,1	0,2	0,3	0,6	1,5	0,2	0,1
Kartoffelverluste								
oberirdisch	dt/ha	7,5	2,9	12,6 ¹	5,1	21,1 ¹	4,9	1,1
am Kraut	dt/ha	0,1	0,0	0,0	2,1	0,0	0,4	0,1
unterirdisch	dt/ha	5,7	0,7	3,4	0,7	10,5	4,9	2,6
Rodeverluste ges.	dt/ha	13,3	3,6	16,0	7,9	31,6	10,2	3,8
Kartoffelbeschädigungen								
Besch.-Anteil >0...1,7 mm	Masse %	KM	KM	18,0	KM	19,2	3,0	15,7
Besch.-Anteil >1,7...5 mm	Masse %	KM ²	KM	4,1	KM	2,6	0,8	6,0
Besch.-Anteil >5 mm	Masse %	KM	KM	1,5	KM	1,2	1,7	3,3
Anteil unbesch. Kart.	Masse %	KM	KM	76,4	KM	77,0	94,5	75,0
Beschädigungswert	Masse %	KM	KM	4,5	KM	3,9	2,2	6,7

1) Höhe oberirdische Verluste infolge starker Verunkrautung

2) keine Messung

Tabelle 4

Leistungs- und Aufwandskennzahlen (E 660)

Einsatzstelle	Arbeitsstudien			Einsatzstelle 1...6		
	von	bis	M	von	bis	M
Flächenleistung in ha/h						
bezogen auf T ₁	0,44 ... 0,96		0,54	KM ¹⁾		KM
T ₀₃ ²⁾	0,34 ... 0,74		0,44	0,29 ... 0,39		0,35
T ₀₄	0,23 ... 0,69		0,34	0,21 ... 0,38		0,31
AKh-Aufwand in AKh/ha						
bezogen auf T ¹	2,1 ... 4,8		3,8	KM		KM
T ₀₃	2,7 ... 5,9		4,5	5,1 ... 6,9		5,7
T ₀₄	2,9 ... 8,7		5,9	5,3 ... 7,1		6,5
MPSH-Aufwand in MPSH/ha						
bezogen auf T ¹	69 ... 170		130	KM		KM
T ₀₃	89 ... 220		160	179 ... 228		206
T ₀₄	96 ... 313		206	184 ... 314		232

1) KM = keine Messung

2) T₀₃ = T₀₁ - (T₁₁ + T₁₂₁)

Zur Ermittlung der ökonomischen Kennzahlen erfolgten unter den ATF entsprechenden Bedingungen ganztägige Arbeitsstudien. Darüber hinaus wurden die Einsatzergebnisse der Prüfmaschinen über die gesamte Kampagne nach Leistung und Aufwand ausgewertet. Die ermittelten Leistungs- und Aufwandskennzahlen sind in Tabelle 4, die Betriebskoeffizienten in Tabelle 5 angegeben.

Tabelle 5
Betriebskoeffizienten (E 660)

Betriebskoeffizient		von	bis	M
zur Charakterisierung der				
Versorgungszeit	K ₂₂	0,99	1,00	1,00
Pflegezeit während				
der Arbeit	K ₃₁₁	0,99	1,00	1,00
funktionellen				
Betriebssicherheit	K ₄₁	0,69	0,99	0,86
mechanischen				
Betriebssicherheit	K ₄₂₁	0,64	0,96	0,84
Ausnutzung der				
Durchführungszeit	K ₀₄	0,52	0,84	0,63

Einsatzprüfung

Während des Einsatzes arbeiteten die Prüfmaschinen vorwiegend auf z. T. stark steinigen Sandböden. Das Kartoffelkraut war meist rechtzeitig vor dem Einsatz geschlagen oder vertrocknet, einzelne Bestände waren z. T. stark verunkrautet.

Als Antriebsmittel dienten die Traktoren:

RS 14/30, RS 14/36, UTOS, MTS-5

Die eingesetzten Verladederer E 660 ernteten in der Kampagne 1965 die in Tabelle 6 angegebenen Flächen ab.

Tabelle 6

Einsatzergebnisse der Verladederer E 660

Nr.	Einsatzstelle	Einsatzbeginn	Erntefläche
		1965	
1	LPG Wachow	20. 9.	64,25 ha
2	LPG Wendisch-Priborn	10. 9.	110,65 ha
3	LPG Wulkow-Schönberg	21. 9.	100,25 ha
4	LPG Gumtow	6. 10.	36,87 ha
5	LPG Kolrep	4. 10.	44,00 ha
6	LPG Wendisch-Priborn	4. 10.	68,75 ha

Die Einsatzprüfung ergab noch einige funktionelle und mechanische Mängel am Antrieb und an den Siebketten.

Tabelle 7

Mittlerer Wartungsaufwand

Schmierintervall nach Betriebsstunden	ges.	Anzahl Schmierstellen			Wartungsaufwand AKmin**)
		a*)	b*)	c*)	
50	17	11	6	—	20
100	26	3	12	11	23
500	5	2	2	1	5
—	48	16	20	12	—

*) Zugänglichkeit zu den Schmierstellen:

a = Schmierien in stehender Körperhaltung

b = Schmierien in gebückter Körperhaltung

c = Schmierien in liegender Körperhaltung

Eine Kennzeichnung der Schmierstellen evtl. nach vorgeschriebenem Intervall fehlt bei den Maschinen.

***) Einschließlich Montage
der Schutzvorrichtungen

Erfolgt die Wartung nach der vom Werk herausgegebenen **Bedienungs-**anleitung, so sind zum Abschmieren der Lager und Ketten für eine Erntefläche von 100 ha ca. 10 AKh (davon 3 AKh/100 ha zum Abschmieren der Lager und 7 AKh/ha zum täglichen Einölen der Ketten) und 1,2 kg Wälzlagerfett TH A 3 notwendig. Der Altölbedarf kann bis 20 l/100 ha betragen. Den mittleren Wartungsaufwand je Schmierintervall, die Schmierstellenanzahl und die Zugänglichkeit enthält die Tabelle 7 (s. S. 11). Die Führungsrollen für die Gummisiebänder müssen abweichend von der Wartungsanweisung öfter geschmiert werden.

Die Einstellbereiche der einzelnen Baugruppen des Verloaderoders E 660 reichen aus, die Verstell- und Reguliereinrichtungen lassen sich einfach und ohne großen Kraftaufwand bedienen.

Um die Siebintensität der Siebketten wechselnden Bodenbedingungen anpassen zu können, müssen die Schüttelsterne mit verhältnismäßig hohem Arbeitsaufwand gewechselt werden. Eine Schnellverstellung der Siebintensität ist anzustreben.

Unfallgefahrenquellen sind an den Maschinen nicht vorhanden, wenn der Einsatz vorschriftsmäßig erfolgt.

Tabelle 8

Hauptverschleißteile des Verloaderoders E 660

Maschinenteil	mittl. voraussichtl. Lebensdauer (ha)
Scheibenschare	80
Gummistränge für erste Siebkette	40
Umlenkräder, Antriebsräder, Schüttelsterne, Trag- und Führungsrollen für erste Siebkette	40
Siebstäbe	80
Zweite Siebkette mit Antriebs- und Umlenkrädern und Schüttelsternen	80
Krauttrennkette mit Antriebs-, Umlenk- und Stützrädern, Blechrohre als Wellenschutz	100
Gummistränge für Querförderkette, Antriebs- und Umlenkräder und Führungsrollen	80

Die Bedienungsanleitung beinhaltet in Beschreibung und Wirkungsweise alle wesentlichen Punkte; Bilder der jeweils beschriebenen Baugruppen sind zum schnelleren Erkennen von Funktion und Wirkungsweise in der Bedienungsanleitung vorzusehen. Der Schmierplan ist zu präzisieren.

Technische Prüfung

In der technischen Prüfung wurden nach Demontage einzelner Baugruppen der Verschleiß festgestellt und unter Einbeziehung der Ergebnisse der Einsatzprüfung die Hauptverschleißteile und deren mittlere Lebensdauer bestimmt (Tabelle 8, s. S. 12).

Die meisten Antriebsrollenketten wiesen nach einer Erntefläche von 110 ha eine Dehnung von 1,2 ... 1,6% auf, das entspricht 0,11 ... 0,15%/ha. Nur die Rollenkette zum Antrieb der Klutenpneuwalzen, der Längswelle und des großen Gummifingerbandes dehnten sich um 2,3 ... 4,4 ‰ = 0,21 ... 0,40 ‰/ha.

Der Verloader der E 660 wird durch einen 3-Schichtenanstrich (braune Grundierung, graue Zwischenschicht, graue Deckschicht) vor Korrosion geschützt. Die Farbe ist nach einer Erntefläche von 110 ha nur an den mechanisch stark beanspruchten Stellen abgerieben. Teilweise wurde sie auf die Walzhaut gebracht und zeigt örtlich eine schlechte Verankerung.

Die ermittelten Korrosionsschutzkennzahlen sind in Tabelle 9 zusammengestellt.

Tabelle 9

Korrosionsschutzkennzahlen (Mittelwerte)

Maschinenteil	Anstrichstärke μm	Gitterschnitt- kennwert	Rostgrad 2)
Rahmen	100	2	R 0 ... R 1
Seitenbleche	100	2	R 0) ³
Verladeelevators	80	2	R 0
Achse	100	2	R 0
Schutzvorrichtungen	70 ⁴)	2	R 0

1) keine Grundierung.

2) Der Rostgrad nach TGL 14 302-B1.1 kennzeichnet den Anteil der mit Rost bedeckten Fläche und gibt den Zeitpunkt für einen Erneuerungsanstrich an.

3) An der Innenseite Farbe abgerieben.

Tabelle 10

Vergleich der Mittelwerte der Einsatzergebnisse der Verladeder E 660 mit den agrotechnischen Forderungen

Kennzahl	E 660			ATF
	1964	1965		
1. Arbeitsqualität				
Bewuchsanteil im Erntegut	Masse %	1,4	0,4	< 1
Anteil loser Erde im Erntegut	Masse %	2,4	0,6	KF ¹⁾
Kartoffelverluste gesamt	dt/ha	11,0	7,8	≤ 8
Beschädigungswert	Masse %	15,5 ²⁾	4,3 ²⁾	≤ 20; ≤ 10 ²⁾
2. Antriebsmittel				
Radtraktor, Zugkraftklasse	Mp	0,9	0,9	0,9
3. Einsatzgrenze				
Hangeignung	%	15	15	15
4. Ökonomische Kennzahlen (bez. auf T₀₁)				
Flächenleistung	ha/h	0,32	0,34	≥ 0,4 (0,44) ³⁾
AKh-Aufwand	AKh/ha	6,2	5,9	≤ 5 (4,5) ³⁾
MPSh-Aufwand	MPSh/ha	234	206	≤ 175 (160) ³⁾
Wartungsaufwand	AKmin/ha	KA ⁴⁾	6	≤ 8
Stör- und Reparaturaufwand ⁵⁾	AKmin/ha	KA	62 ⁵⁾	≤ 15
5. Betriebskoeffizienten⁶⁾				
K ₄₁	—	0,77	0,86	≥ 0,96
K ₄₂₁	—	KA	0,84	≥ 0,95
K ₀₄	—	0,59	0,63	≥ 0,80
6. Rodeleistung je Kampagne				
	ha/Kamp.	18	92 ⁶⁾	≥ 75

1) KF – keine Forderung bezügl. Futterkart.

2) bei Saat- oder Speisekartoffelernte auf wenig steinigem Boden

3) Klammerwerte sind bei Störfreiheit erreichbar

4) KA – keine Angabe

5) davon entfallen auf T₄₁: 1 AKmin/ha
T₄₂₁: 12 AKmin/ha
T₄₂₂: 49 AKmin/ha

6) Mittelwert der drei rechtzeitig ausgelieferten Prüfmaschinen

7) aus gesamter Kampagne

8) aus Arbeitsstudien

Auswertung

Der Verladeroder E 660 wurde mit den Radtraktoren RS 14/30, RS 14/36, UTOS und MTS-5 auf siebfähigen Sand- und anlehmigen Sandböden eingesetzt. Bezüglich Arbeitsqualität und Antriebsleistungsbedarf wurden die ATF im Mittel erfüllt (Tabelle 10).

Der Gesamtantriebsleistungsbedarf des Verladeroders E 660 ist von Traktoren der 0,9-Mp-Zugkraftklasse aufzubringen. Auf extrem trockenen und losen Sandböden kann der Einsatz eines Traktors der 1,4-Mp-Zugkraftklasse notwendig werden.

Die beiden Gummifingerbänder scheiden Feinkraut und Feinerde gut ab, so daß im Mittel nur noch 0,4 Masse % Bewuchsteile und 0,6 Masse % lose Erde im Erntegut verbleiben. Die Kartoffelverluste bleiben auf unkrautfreien Feldern mit rechtzeitig geschlagenem und vertrocknetem Kartoffelkraut mit weniger als 8 dt/ha in tragbaren Grenzen. Die Einsatzgrenze am Hang kann wie beim Sammelroder mit 15 % angenommen werden.

Der Wartungsaufwand ist gering, die Schmierstellen sind bis auf die der Siebkettenumlenkräder und Tragrollen gut zugänglich.

Die Montagefreiheit an den einzelnen Baugruppen ist ausreichend. Nur der Wechsel der vorderen Siebkette ist bei Nichtvorhandensein technischer Hilfsmittel wie Kran oder Flaschenzug kraft- und zeitaufwendig.

Als Hauptverschleißstelle sind anzusehen:

Gummistränge der ersten Sieb- und Querförderkette

Kettenstränge der zweiten Sieb- und der Krauttrennkette

Umlenk- und Antriebsräder sowie Schüttelsterne, Trag- und Führungsrollen der Sieb- und Krauttrennkette und Querförderkette
Scheibenschare.

Hervorzuheben ist die Austauschbarkeit der meisten Hauptverschleißteile mit denen des Sammelrodgers E 675/1, des Sammelrodgers E 665 und z. T. des Siebkettensrodgers E 649.

Der Verladeroder E 660 ist anstrich- und rostschutzgerecht konstruiert. Es wurden überwiegend geschlossene Rohre oder Faltp Profile verwendet. Die Zugänglichkeit für Entrostung und Anstrichserneuerung ist befriedigend.

