

# Prüfergebnisse und Hinweise zum Einsatz des neuen Rodetrennladers E 686

Ing. P. Leberecht, KDT, Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim  
Ing. A. Hacker, Kombinat Fortschritt Landmaschinen, VEB Weimar-Werk

## 1. Einleitung

Ab 1977 wurde in der Kartoffelproduktion der DDR das Verfahren der Rodeladerernte mit dem 3reihigen Rodelader E 684 und der stationären Beimengungstrennung mit der automatischen Trennanlage E 691 eingeführt. Gegenüber der Ernte mit Maschinen vom Typ E 665 und dessen Varianten bestehen folgende Vorteile:

- wesentlich höhere Rodeleistung
- geringerer Arbeitskräftebedarf
- niedrige Kartoffelbeschädigungen und Verluste
- verbesserte Arbeitsbedingungen.

Dieses Verfahren der Rodeladerernte mit stationärer automatischer Beimengungstrennung wurde für siebfähige Böden bis zu einem Steinanteil (Steine < 30 mm) von 5 t/ha, jedoch nicht über 15 % Massenanteil Steine (bei scharfkantigen Steinen bis 10 %) und für Bedingungen, die einen Klutenanteil von < 50 % im Erntegut zulassen, konzipiert und empfohlen [1]. Aufgrund der o. g. Vorteile wird die Ernte mit dem Rodelader E 684 und mit einer stationären automatischen Beimengungstrennung bis zum Jahr 1990 das dominierende Ernteverfahren bleiben.

Für die Kartoffelanbauflächen mit einem Steinanteil von über 5 t/ha oder einem Massenanteil Steine von über 15 % im Rodegut und mit zur stärkeren Klutenbildung neigenden Böden wurde der Rodetrennlader E 686 vom VEB Weimar-Werk entwickelt und von der Zentralen Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim geprüft. Mit der Entwicklung und Einführung des Rodetrennladers E 686 werden die seit rd. 15 Jahren produzierten E 670 / E 671 abgelöst und gleichzeitig eine effektive Kartoffelproduktion für die Anbauflächen mit einem höheren Beimengungsanteil gewährleistet. Dabei wird mit dem Rodetrennlader E 686 der Aufwand für die Beimengungstrennung und für den Beimengungstransport gesenkt, die Kartoffelbeschädigungen werden gemindert, und bei teilweise manuellem Verlesen des Rodeguts wird eine Direktvermarktung bzw. Di-

rekteinlagerung ohne weitere Aufbereitung ermöglicht.

## 2. Maschinenbeschreibung und technische Daten

Der gezogene Kartoffelrodetrennlader E 686 (Bilder 1 und 2) vom Kombinat Fortschritt Landmaschinen, VEB Weimar-Werk, dient zur Ernte von Kartoffeln auf leichten bis mittleren Böden mit einem Reihenabstand von 70 bis 75 cm. Als Zug- und Antriebsmittel werden Traktoren der 14-kN-Zugkraftklasse mit einer Motorleistung von rd. 60 kW (80 PS) benötigt. Die erforderliche Rotationsenergie wird über eine Gelenkwelle mit Schutz von der Zapfwelle des Traktors aus übertragen. Der Rodetrennlader E 686 besteht im wesentlichen aus folgenden Hauptbaugruppen (Bild 3):

- 1. Siebkanal mit Dammaufnahme, Rodetiefenführung und 1. Siebkette
- 2. Siebkanal
- Krauttreneinrichtung mit Feinkrauttreneinrichtung, Krauteinzugsvorrichtung und Zusatzbaugruppe Grobkrauttreneinrichtung
- Trogkettenträger mit Steinsicherung
- Steintrenneinrichtung (Gummifingerband-Bürsten-Trennung)
- Förder- und Auslesebänder
- Zwischenbunker (Fassungsvermögen 250 kg)
- Verladeelevators.

Beim Einsatz des Rodetrennladers E 686 werden gleichzeitig 2 Kartoffeldämme durch geteilte Blattschare aufgenommen. Die Kartoffeldämme werden außen durch ein schräggestelltes, rotierendes Scheibenschar abgestützt. Innen (zwischen den 2 Dämmen) unterstützen zwei rotierende Stützscheiben den Dammfluß und verhindern das Zurückrollen von Kartoffeln in die Furchen.

Einstellbare Dammdruckwalzen gewährleisten eine gleichmäßige Tiefenführung der Schare und die Klutenzerkrümelung an den Dammoberflächen. Von den Scharen gelangt das Erntegut auf eine kurze 1. Siebkette. Die Siebleistung dieser Kette kann durch den Einbau

unterschiedlicher Schüttelelemente (im Bild 3 nicht eingezeichnet) verändert werden. Zwei rotierende Pneuwalzen zerdrücken Kluten und streifen am Kraut hängende Kartoffeln ab. Eine weitmaschige Krauttreneinrichtung übernimmt das Rodegut, umschließt die 2. Siebkette mit ihrer Krauteinzugsvorrichtung, das Feinkrauttreneinrichtung und den unteren Trum der Trogförderkette. Die groben Bewuchsanteile werden durch diese weitmaschige Krauttreneinrichtung aus der Maschine gefördert; Kartoffeln, feines Kraut, Steine und Erde fallen auf die 2. Siebkette. Hier werden Teile < 30 mm weiter abgesiebt. Dabei läßt sich die Siebintensität über zwei in ihrer Wirksamkeit verstellbare Klopferwellen variieren. Ein Teil der Bewuchsanteile, die durch die Krauttreneinrichtung gefallen sind, werden durch die Krauteinzugsvorrichtung vom Rodegut getrennt und unter der Maschine abgelegt. Diese Krauteinzugsvorrichtung befindet sich unter der Antriebswelle der 2. Siebkette. Das restliche Rodegut fällt auf die neigungsverstellbare (36° bis 50°) Feinkrauttreneinrichtung. Kartoffeln und kartoffelgroße Beimengungen rollen entgegen der Laufrichtung dieser Kette in den Trogkettenträger, während Feinkraut, Feinerde, kleine Steine und Kluten durch die Feinkrauttreneinrichtung hinter der Maschine abgelegt werden.

Durch den Trogkettenträger wird das Rodegut in der Maschine nach oben gefördert. Eine am Trogkettenträger installierte Steinsicherung signalisiert Steine mit einer Kantenlänge > 150 mm sowie sperrige Fremdkörper, die die Abmessungen der Fördertröge überschreiten. Diese Teile können, ohne weitere Störungen zu verursachen, durch den Mechanisator entfernt werden.

In der oberen Etage übergibt der Trogkettenträger das Erntegut auf ein in der Neigung verstellbares Verteilerband (Bild 4). Es teilt den Gutstrom in zwei Größenfraktionen. Die größeren Beimengungen und Kartoffeln rollen auf das zweikanalige Kartoffelband. Die kleinere Fraktion wird auf das Austrageband gefördert. Das Austrageband beschickt das

Bild 1. Rodetrennlader E 686 in Arbeitsstellung

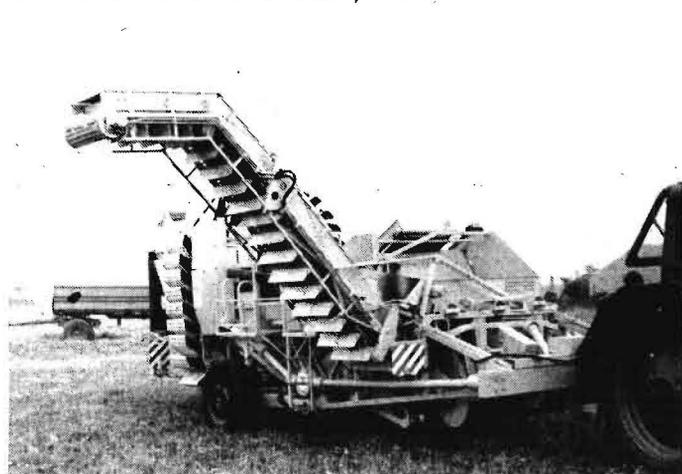
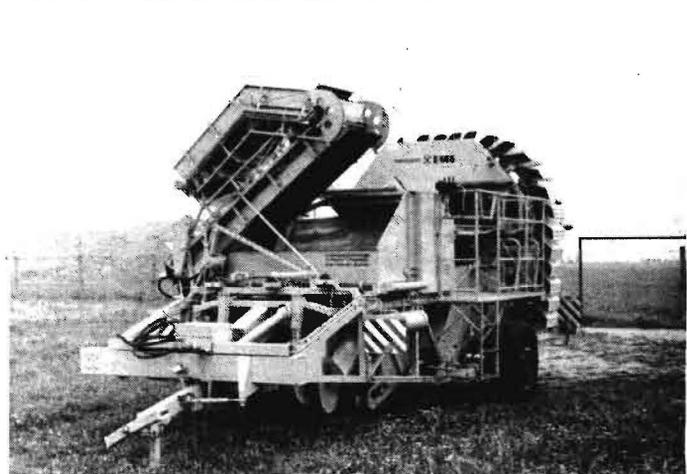


Bild 2. Rodetrennlader E 686 in Transportstellung



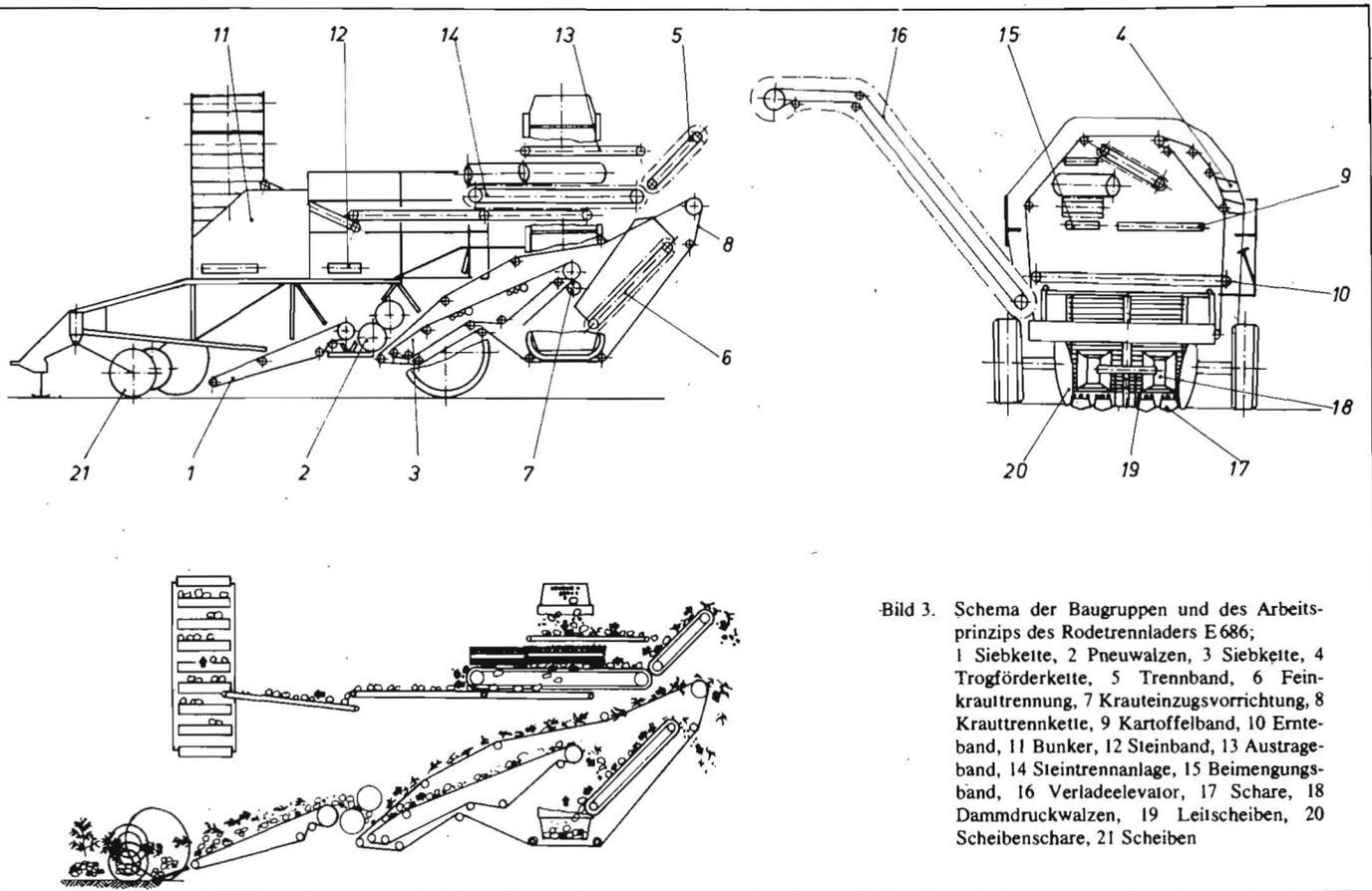


Bild 3. Schema der Baugruppen und des Arbeitsprinzips des Rodetrennladers E686; 1 Siebkette, 2 Pneuwalzen, 3 Siebkette, 4 Trogförderkette, 5 Trennband, 6 Feinkrauttrennung, 7 Krauteinzugsvorrichtung, 8 Krauttrennkette, 9 Kartoffelband, 10 Ernteband, 11 Bunker, 12 Steinband, 13 Austrageband, 14 Steintrennanlage, 15 Beimengungsband, 16 Verladeelevators, 17 Schare, 18 Dammdruckwalzen, 19 Leitscheiben, 20 Scheibenschare, 21 Scheiben

Trennband, von dem die Kartoffeln und stückige Beimengungen zur Steintrennanlage gelangen. Mit Hilfe der Gummifingerband-Bürsten-Trenneinrichtung wird der größte Teil der Steine von den Kartoffeln getrennt. Die Kartoffeln werden auf das Kartoffelband geleitet. Auf der Maschine sind beidseitig Arbeitsbühnen mit Steharbeitsitzen für 3 Verlesearbeitskräfte angebracht. Fehlgetrennte Kartoffeln und Beimengungen können von den Verlesearbeitskräften zurückverlesen werden. Das Rodegut wird dann über das als Zwischenbunker ausgeführte Entladeband (Fassungsvermögen 250 kg) dem Verladeelevators zugeführt. Der Zwischenbunker dient zur Pufferung des Erntegutes beim Anhängerwechsel sowie zur optimalen Gestaltung des Wendevorgangs am Vorgewende. Der hydraulisch höhenverstellbare Verladeelevators ermöglicht eine geringe Übergabehöhe für das

Rodegut auf das Transportmittel. Ein Wetterschutzdach mit Seitenverkleidung wird mit der Maschine geliefert (Bild 5).

**Wichtige technische Daten**

Maschinenlänge	8 600 mm
Maschinenbreite in Transportstellung	2 950 mm
Maschinenbreite in Arbeitsstellung	6 100 mm
Spurweite in Transportstellung	2 500 mm
Spurweite in Arbeitsstellung	2 950 mm
maximale Durchfahrhöhe für Transportfahrzeuge am Verladeelevators	3 100 mm
Masse (Standardausführung)	4 700 kg
Aufsattellast	6 180 N
Zapfwelldrehzahl	540 U/min

Hydraulikarbeitsdruck	11 MPa
Arbeitsgeschwindigkeit	≤ 7 km/h
Transportgeschwindigkeit	≤ 30 km/h
Bereifung	12.5-20 AM
Reifenluftdruck	0,25 MPa
1. Siebkette (Flachriemen-Siebtabkette)	
wirksame Siebfläche	2,25 m <sup>2</sup>
Siebtabteilung	43 mm
Siebkettengeschwindigkeit	1,73 m/s
2. Siebkette (Flachriemen-Siebtabkette)	
wirksame Siebfläche	3,50 m <sup>2</sup>
Siebtabteilung	43 mm
Siebkettengeschwindigkeit	1,59 m/s
Feinkrauttrennkette	
wirksame Siebfläche	1,06 m <sup>2</sup>
Bandneigung	36...50°
Bandgeschwindigkeit	1,30 m/s
Verladeelevators	
wirksame Breite	710 mm
Bandgeschwindigkeit	1,68 m/s

Bild 4. Trenneinrichtungen



Bild 5. Rodetrennlader E686 mit Wetterschutzdach



### 3. Ergebnisse der Prüfung

Die landwirtschaftliche Eignungsprüfung erfolgte in den Jahren 1980 und 1981.

#### Kartoffelbeschädigungswert

Der Kartoffelbeschädigungswert (Massenanteil) wurde bei den Sorten Adretta und Carpina bei einem Steinanteil (Massenanteil) bis zu 40% mit 2,7 bis 5,2% ermittelt. Der ATF-Wert beträgt 4 bis 5%.

#### Kartoffelverluste

Die Kartoffelverluste (Kartoffeln > 30 mm Quadratmaß), d.h. Rodeverluste und Trennverluste, betragen bei den Sorten Adretta und Carpina sowie bei Kartoffelerträgen von 290 bis 420 dt/ha 3,1 bis 5,6 dt/ha. Dabei wurden Trennverluste von 1,5 bis 1,8 dt/ha gemessen. Die Trennverluste (Kartoffeln im Steinauslauf) sind manuell durch eine Verleseperson weitgehend vermeidbar. Die ATF lassen Gesamtverluste von 6 dt/ha zu.

#### Reinheit des Erntegutes

Die Reinheit des Erntegutes, charakterisiert als prozentualer Restbeimengungsanteil, bezogen auf Kartoffeln, die Stein- und Kartoffeltrennfehler als prozentualer Anteil der falsch getrennten Steine und Kartoffeln zur Bewertung der Trenneinrichtung sowie die je Minute anfallenden Fehlrennungen sind in Tafel 1 für unterschiedliche Kartoffelsorten zusammengestellt. Zur Bestimmung der Reinheit wurden in den Jahren 1980 und 1981 umfangreiche Messungen mit unterschiedlichen Steindurchsätzen, verschiedenen Bürsten und Maschineneinstellungen durchgeführt. Ohne manuelles Verlesen verblieb bei einem Steinanteil von < 40% ein Reststeinanteil (Massenanteil) von 1,7 bis 11,4% in den Kartoffeln. Der Steintrennfehler ist mit 26,0 bis 47,7%, der Kartoffeltrennfehler mit 0,2 bis 0,5% ausgewiesen. Aus der Anzahl der angefallenen Fehlrennungen ist ersichtlich, daß durch manuelles Verlesen der Stein- und Kartoffeltrennfehler noch bedeutend gesenkt werden kann. Aufgrund der mit dem Rodetrennlader E 686 erreichbaren hohen Reinheit des Erntegutes ist eine Direktvermarktung bzw. Direkteinlagerung von Pflanz- und Speisekartoffeln, abhängig vom Steingehalt und von der Anzahl der Verlesearbeitskräfte, möglich.

#### Aufwendungen und Leistungen

Die Aufwendungen und Leistungen wurden in den Jahren 1980 und 1981 durch Zeitmessungen nach dem Standard TGL 22289 ermittelt. In Tafel 2 sind die Aufwendungen und Leistungen für normale Einsatzbedingungen und für den Einsatz des Traktors MTS-82 dargestellt. Für die Aufwendungen P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub>, P<sub>5</sub>, P<sub>6</sub> und P<sub>7</sub> sowie für die zugeordneten Leistungen wurden Normativwerte herangezogen. In der Einsatzkampagne 1981 wurden von den Prüfmaschinen je 150 bis 200 ha gerodet.

#### Dreh- und Fahrleistungsbedarf

Der Dreh- und Fahrleistungsbedarf des E 686 mit MTS-80 auf unterschiedlichen Böden ist in Tafel 3 dargestellt. Der hohe Wert von rd. 40 kW ist durch das Fahren des rechten Rades des Rodetrennladers im abgesiebten Boden, durch die Maschinenmasse und durch die hohe Arbeitsgeschwindigkeit begründet. Der Traktor MTS-80 erreicht unter Beachtung seines Wirkungsgrades bei Arbeitsgeschwindigkeiten von 5 km/h und normalen Einsatzbedingungen seine Leistungsgrenze.

Tafel 1  
Reinheit des Erntegutes,  
Stein- und Kartoffel-  
trennfehler

Kartoffelsorte	Adretta			Libelle		Carpina
	Steinanteil (Massenanteil) in %					
Meßbedingung	< 15	15...40	> 40	< 15	< 15	
Durchsatz						
Kartoffeln	t/h	25,5	25,7	26,2	25,5	31,8
Steine	t/h	3,1	6,2	14,9	2,0	2,1
gesamt <sup>1)</sup>	t/h	29,0	32,3	41,7	27,6	34,2
Restbeimengungen in Kartoffeln (Massenanteil)						
Steine	%	4,9	11,4	27,4	2,6	1,7
Erde	%	0,1	0,1	0,1	0,1	0,04
Kraut	%	0,2	0,2	0,4	0,1	0,05
Steintrennfehler (Massenanteil)	%	40,4	46,6	47,7	33,4	26,0
	St./min	172	286	677	67	97
Kartoffeltrennfehler (Massenanteil)	%	0,4	0,5	0,8	0,2	0,4
	St./min	37	44	64	42	51

1) Gesamtdurchsatz Kartoffeln, Steine, Erde, Kraut

#### DK-Verbrauch

Der DK-Verbrauch der Traktoren MTS-80/82 liegt beim Einsatz des Rodetrennladers E 686 auf Sandböden bis sandigen Lehmböden zwischen 18 und 32 l/ha. Er ist im wesentlichen von der möglichen Arbeitsgeschwindigkeit abhängig. Bei höheren Arbeitsgeschwindigkeiten (rd. 5 km/h) wird ein niedrigerer DK-Verbrauch (rd. 20 l/ha) erreicht.

Die DK-Einsparung durch den verminderten Beimengungstransport bei einer angemessenen Steinabtrennung von 60%, einem Ertrag von 300 dt/ha, einer Leistung W<sub>02</sub> von 0,68 ha/h und einer Transporteinheit ZT 300 + HW 80.11 gegenüber der Rodeladerernte ist im Bild 6 zu erkennen.

Abgeleitet vom hohen Zug- und Drehleistungsbedarf liegt der DK-Verbrauch für Ernte und Transport mit dem Rodetrennlader E 686 auch unter Berücksichtigung der Einsparung durch den verminderten Beimengungstransport höher als bei der Rodeladerernte.

#### Hangeinsatzgrenze

Bis zu einer Hangeinsatzgrenze von 10% ist ein qualitätsgerechtes Roden gewährleistet.

#### Verfügbarkeit

Die nach der Methode SCHAEVER ermittelte Gesamtverfügbarkeit von 0,91 und der Aufwand zur Beseitigung von Störungen von rd.

10 min/ha entsprechen den geforderten Werten.

#### Nachteinsatz

Eine ausreichende Beleuchtung, besonders auch der Verlesearbeitsplätze, ermöglicht den Nachteinsatz.

#### 4. Technologische Einsatzempfehlungen

Aus den konstruktiven Festlegungen des Herstellers und den bisherigen praktischen Erfahrungen ergeben sich für den effektiven Einsatz des Rodetrennladers E 686 folgende Einsatzempfehlungen [1, 2, 3].

Als Zugmittel sind Traktoren der 14- bis 20-kN-Klasse erforderlich. Dabei sollten die Reifenabmessungen der Antriebsräder die Breite von 12" nicht überschreiten.

Vorrangig sollten die Zugtraktoren MTS-80 und MTS-82 mit ihrer günstigen Getriebeabstufung von 5 möglichen Gängen eingesetzt werden. Der Einsatz des Traktors ZT 300 mit umgerüsteten Antriebsrädern (Abmessung 12-38 AM) ist möglich.

Die Vorgewendebreite beträgt 13,5 m (3 Legemaschinenbreiten). Bei Schlaglängen von 750 bis 1000 m sind Beetbreiten von 120 bis 140 Dämmen zweckmäßig. Der Rodetrennlader E 686 ist im Komplex am effektivsten anzuwenden, der Einsatz sollte dabei auf nebeneinanderliegenden Beeten einzeln erfolgen. Als

Tafel 2  
Aufwendungen und Leistungen (aus Zeitmessungen während der Prüfung)

Teilzeiten	Aufwendungen	min/ha	Leistungen ha/h
Grundzeit	P <sub>1</sub>	72	W <sub>1</sub> 0,83
Wendezeit	P <sub>21</sub>	—	—
Zeit für Fahrten am Arbeitsort	P <sub>22</sub>	13	—
Operativzeit	P <sub>02</sub>	85	W <sub>02</sub> 0,71
Zeit für Wartung und Einstellung	P <sub>3</sub>	3	—
Zeit für die Beseitigung funktioneller Störungen	P <sub>41</sub>	3	—
Zeit für die Beseitigung technischer Störungen	P <sub>42</sub>	9	—
Produktionsarbeitszeit	P <sub>04</sub>	100	W <sub>04</sub> 0,60
Zeit für Erholung	P <sub>5</sub>	8	—
Zeit für Leerfahrten	P <sub>6</sub>	4	—
Zeit zur Wartung des Zugmittels	P <sub>7</sub>	7	—
Einsatzzeit	P <sub>07</sub>	119	W <sub>07</sub> 0,50
störungsfreie Schichtzeit	P <sub>CM</sub>	107	W <sub>CM</sub> 0,56

Tafel 3. Dreh- und Fahrleistungsbedarf

Bedingungen	Arbeitsgeschwindigkeit km/h	mittlere Fahrkraft N	mittleres Drehmoment Nm	mittlere Fahrleistung kW	mittlere Drehleistung kW	mittlere Gesamtleistung kW
lehmiger Sand, trocken	5,7	12750	313	20,4	18,8	39,2
lehmiger Sand bis Sand, trocken	5,0	11380	309	15,7	19,4	35,1

Tafel 4. Tages- und Kampagneleistung sowie technologischer Durchsatz des Rodetrennladers E 686, kalkuliert für den praktischen Breitereinsatz

Anzahl der E 686	Tagesleistung in ha bei einer Schichtzeit T <sub>07</sub> von 17,5 bis 20 h	Kampagneleistung in ha bei 25 Einsatztagen	Durchsatz in t/h bei einem Ertrag von 25 bis 40 t/ha Erntegut
2	7 ... 8	175 ... 200	20 ... 30
3	10,5 ... 12	263 ... 300	30 ... 45
4	14 ... 16	350 ... 400	40 ... 60

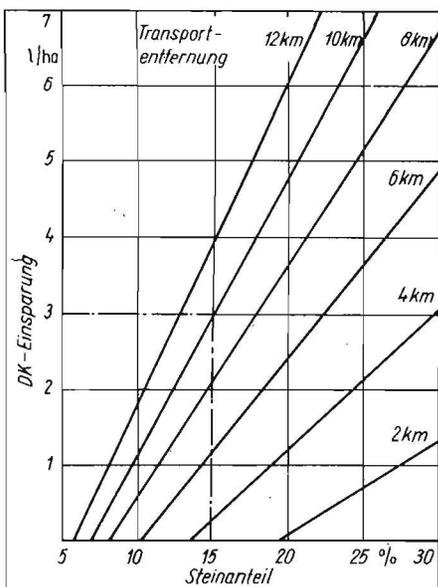


Bild 6 DK-Einsparung beim Transport des Erntegutes vom Rodetrennlader E 686 in Abhängigkeit von Transportentfernung und Steinanteil

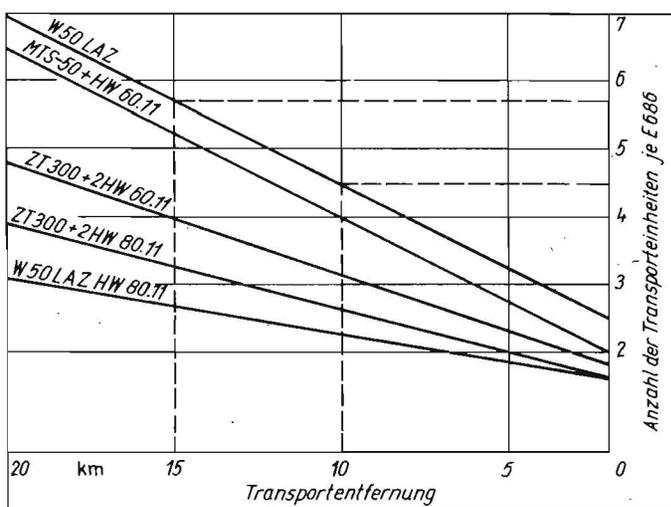


Bild 7. Transportmittelbedarf je E 686 in Abhängigkeit von der Transportentfernung

Komplexgröße erweist sich eine Anzahl von 2 bis 4 Rodetrennladern E 686 unter Beachtung der Abstimmung der Verfahrensvarianten in der Maschinenkette Ernte, Aufbereitung und Lagerung als günstig.

Die Tages- und Kampagneleistungen sind von der Komplexgröße abhängig (Tafel 4). Der Bedarf an Transportmitteln je Rodetrennlader E 686 ist aus Bild 7 erkennbar.

Zur operativen Instandsetzung sind dem Rodekomplex Komplexschlosser mit einem Werkstattwagen zuzuordnen, um eine hohe Einsatzbereitschaft zu gewährleisten. Der Werkstattwagen ist mit den wichtigsten Verschleißteilen (z. B. Schare, Scharstiele und 1. Siebketten) auszurüsten.

Eine arbeitsplatzbezogene Qualifizierung der Mechanisatoren ist vor jeder Kampagne erforderlich, die vor allem die Arbeitsschutzhinweise berücksichtigt.

Vor Inbetriebnahme des Rodetrennladers E 686 sind nach der Bedienanweisung zu prüfen und ggf. zu korrigieren:

- Reifeninnendruck 0,25 MPa

- Luftdruck der Pneuwalzen 0,01 bis 0,05 MPa
- Vorspannung der Siebketten
  - 1. Siebkette 230 + 5 mm
  - 2. Siebkette 175 + 3 mm
- Vorspannung der Schleppkette für den Trogkettenträger (Spannmaß der Federn 120 bis 130 mm)
- Abstände der Borstenspitzen der Bürstenwalze von den Spitzen der Gummifinger an der
  - 1. Bürste 10 mm über Gummifingerspitzen
  - 2. Bürste 12 mm unter Gummifingerspitzen
- Moment der Rutschkupplung der Krautrennkette 400 Nm.

### 5. Zusammenfassung

Im Beitrag werden die Erprobungs- und Prüfergebnisse und die abgeleiteten Einsatzempfehlungen und Einstellhinweise für den neuen Rodetrennlader E 686 dargestellt. Von seiner Flächenleistung, den geringen Kartoffel-

beschädigungen und der guten Reinheit des Erntegutes ausgehend, erfolgt der Einsatz des Rodetrennladers E 686 auf Kartoffelanbauflächen mit höheren Beimengungsanteilen (5 bis 10 t/ha Steine) und zur Direktvermarktung bzw. Direkteinlagerung der Kartoffeln. Das Ernteverfahren mit dem Rodelader E 684 wird auch in der Folgezeit in der DDR dominierend sein.

### Literatur

- [1] Kuschel, A.: Einsatzempfehlung zur Durchführung der Kartoffelernte mit dem Rodelader E 684 und der automatischen Trennanlage E 691. agrartechnik 27 (1977) H. 8, S. 340—343.
- [2] Einsatzempfehlung für den Krautschlegler Z 321 sowie zur Durchführung der Kartoffelernte mit dem Rodetrennlader E 686 und der automatischen Trennanlage E 691. Markkleeberg: agrabuch 1982.
- [3] Bedienanweisung Rodetrennlader E 686. VEB Weimar-Werk. A 3488

Lieferbar in sechster, bearbeiteter Auflage  
**Grundlagen der Schweißtechnik**  
 Anwendungsbeispiele der Verfahren  
 und der Gestaltung

Im Fachbuchhandel erhältlich.

Herausgegeben von Prof. Dr. sc. techn.  
 Manfred Beckert und Prof. Dr.-Ing. habil.  
 Alexis Neumann. 164 Seiten, 177 Bilder, 28  
 Tafeln, Pappband, 12,- M, Ausland 19,- M.  
 Bestellangaben: 552 808 7/Beckert, Anwen-  
 dung.

**VEB VERLAG  
 TECHNIK BERLIN**

