

Deutsche Demokratische Republik  
Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft  
ZENTRALE PRUFSTELLE FÜR LANDTECHNIK POTSDAM-BORNIM

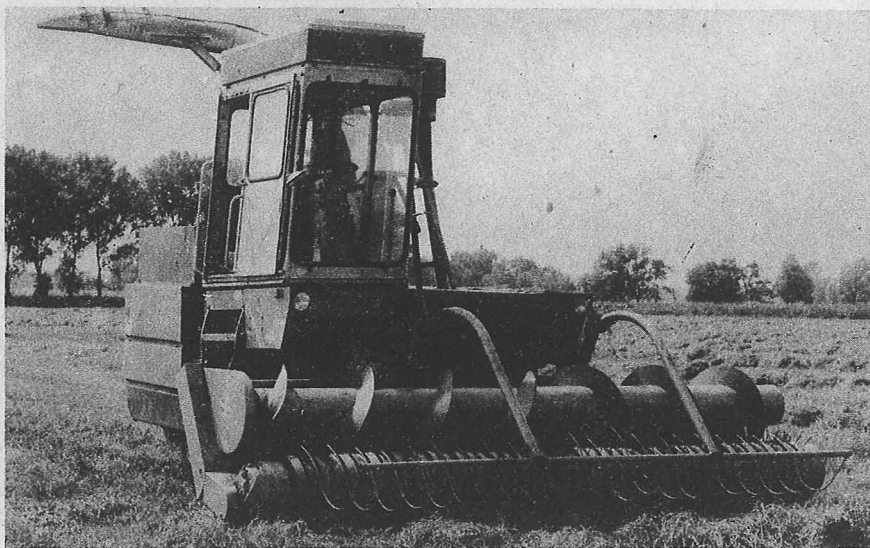
## Prüfbericht - Nr. 920

Feldhäcksler E 281-C1 mit den Adaptern

|                       |         |
|-----------------------|---------|
| Feldfutterschneidwerk | E 296 B |
| Schwadaufnehmer       | SAN 24  |
| Schwadaufnehmer       | SAN 42  |
| Maisschneidwerk       | E 299   |

VEB Kombinat Fortschritt Landmaschinen Neustadt Sa.

|                    |        |
|--------------------|--------|
| Maisschneidwerk    | SKA 94 |
| Mezőgép Békéscsaba | UVR    |

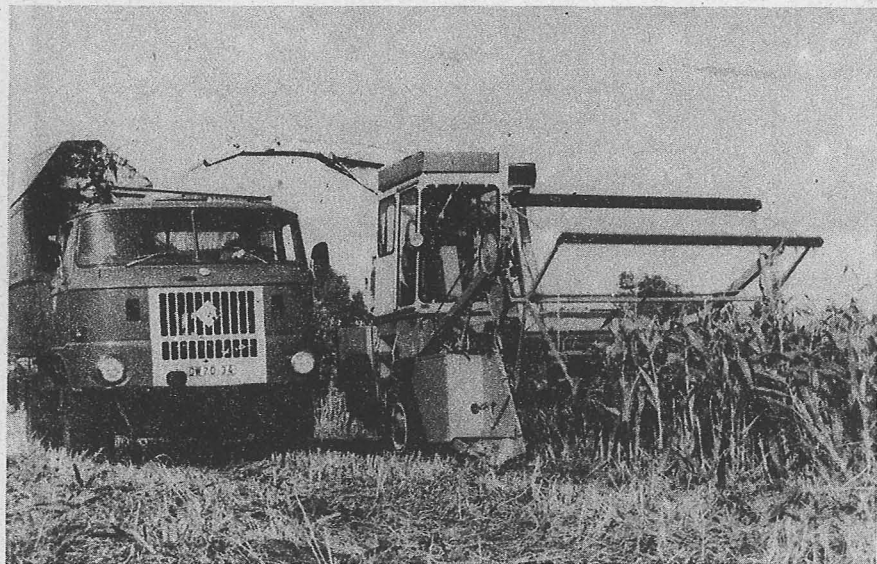


E 281-C1 mit SAN 42

Bearbeiter: Dipl.-Ing. H. Brandt  
DK-Nr.: 631.353.001.4

Gruppen-Nr.: 7 a

Potsdam-Bornim 1986



E 281-C1 mit E 299



E 281-C1 mit SKA 94



E 281-C1 mit E 296 B

## 1. Beschreibung

Der Feldhäcksler E 281-C1 vom VEB Kombinat "Fortschritt" Landmaschinen Neustadt/Sa. ist zur Ernte von Halmfutterpflanzen aus dem Bestand und aus dem Schwad einschließlich Stroh vorgesehen. Er stellt eine Weiterentwicklung der bewährten Feldhäcksler E 280-B bzw. E 281 dar und läßt sich mit allen Adaptern dieser Typen kopeln. Neuentwickelt wurden die Schwadaufnehmer SAN 24, SAN 42 (Breitschwadaufnehmer) und das Maisschneidwerk E 299, die auch mit den Feldhäckslern E.280, E 280-B und E 281 eingesetzt werden können. Zusätzlich für die Silomaisernte steht das reihengebundene Maisschneidwerk SKA 94 vom Mezögep Békéscsaba (UVR) zur Verfügung, das jedoch nicht mit dem Feldhäcksler E 280 einsetzbar ist.

Die Grundmaschine E 286-C1 unterscheidet sich durch folgende Weiterentwicklungsmaßnahmen von ihrem Vorläufertyp E 286:

- Triebradbereifung 18-20, wahlweise mit Zusatzbereifung 9.5/9-24 ausrüstbar
- Verlegung des Motorluftansaugzyklons in einen staubärmeren Bereich
- verlängerter Auswurfbogen
- Kabine mit verbesserter Schalldämmung und Heizung sowie neuem Aufstieg
- schwingungsgeminderter Fahrersitz
- erhöhte Zuverlässigkeit durch neuen Motorantrieb, verstärkte Schwingen des Zuführsystems, verlegte Hydraulikpumpe, Breitkeilriemen für Adapterantrieb.

Zur Ernte von Halmfutterpflanzen aus dem Bestand bis zu einer maximalen Wuchshöhe von 1500 mm dient das Feldfutterschneidwerk E 296 B, das eine Weiterentwicklung des bekannten Feldfutterschneidwerkes E 296 darstellt (siehe Prüfbericht Nr. 593).

Zur Anpassung an unterschiedliche Einsatzbedingungen ist es wahlweise mit Finger- oder Doppelmesserschneidwerk ausrüstbar. Eine durch Kurvenbahn gesteuerte Zinkenhaspel stützt das Erntegut beim Schneidvorgang ab und fördert es zur Querförderschnecke, die das Erntegut zusammenführt und dem Zuführsystem der Grundmaschine übergibt.



Die Schwadaufnehmer SAN 24 und SAN 42 dienen zur Bergung von Grüngut, Welkgut, Heu und Stroh aus dem Schwad. Der Schwadaufnehmer SAN 24 wird anstelle des Schwadaufnehmers E 294 (siehe Prüfbericht Nr. 593) zum Einsatz kommen. Sein Funktionsprinzip entspricht dem des E 294. Der Schwadaufnehmer SAN 42 wird zur Bergung von Breit- und Doppelschwaden eingesetzt. SAN 24 und SAN 42 sind weitgehend aus einheitlichen Baugruppen aufgebaut.

Zur Ernte von Silomais stehen die Maisschneidwerke E 299 und SKA 94 zur Verfügung. Das reihenlos arbeitende Maisschneidwerk E 299 entspricht vom Funktionsprinzip her dem bekannten Maisschneidwerk E 295 (siehe Prüfbericht Nr. 683). Wesentliche Änderungen gegenüber dem E 295 sind die vergrößerte Arbeitsbreite, Einsatz von Spezialfingern im Fingerbalken, geteilte Förderkette und rotierende Messerwelle anstelle des horizontalen Doppelmesserschneidwerkes über der Querförderschnecke zum zusätzlichen Zerkleinern langer Maispflanzen. Das reihengebundene Maisschneidwerk SKA 94 ist in Silomaisbeständen mit einem Reihenabstand von 700 mm einsetzbar. Die Maispflanzen werden je Reihe durch zwei gegenläufig arbeitende Messersterne an einer Gegenschneide geschnitten und von horizontal umlaufenden Förderketten zum Zuführsystem der Grundmaschine gefördert. Einstellbare Stengelniederhalter gewährleisten eine weitgehend störungsfreie Erntegutübergabe an das Zuführsystem der Grundmaschine.

Alle Adapter werden über ein hydraulisch betätigtes Hubsystem mit der Grundmaschine E 286-C1 gekoppelt.

Das von den Adaptern kommende Erntegut gelangt in das Zuführsystem. Es besteht aus einer unteren Einzugswalze, vier nachgeordneten Glattwalzen, einer oberen Zuführwalze, einer Vorpriß- und einer Prißwalze, die den Erntegutstrang zur Häckseltrommel fördern und dabei für den Schnittvorgang verdichten. Die nachfolgende Häckseltrommel, als Schneid-Wurf-Trommel ausgebildet, schneidet das Erntegut und fördert es über Auswurfkanal und hydraulisch schwenkbaren Auswurfbogen auf das Transportmittel.

Eine über dem Häckselkasten angebrachte Häckselmesserschleifeinrichtung gestattet das Nachschleifen der Häckselmesser in der Maschine. Der Auswurfbogen besitzt zur Steuerung des Erntegutstromes an seinem Ende eine mittels Seilzug vertikal einstellbare Auswurfklappe.

Zur Einstellung unterschiedlicher Häcksellängen ist die Häcksel-trommel wahlweise mit 2; 3; 4; 6; 8 oder 12 Messern ausrüstbar. Eine zusätzliche Häcksellängeneinstellung ist durch Änderung der Zuführungsgeschwindigkeit des Erntegutes im Zuführsystem in drei Stufen mittels Schaltgetriebe möglich. Mittels einer Zusatzaus-rüstung ist die Erzeugung von Langhäcksel bei Frischfutter mög-lich. Ferner verfügt der Antrieb des Zuführsystems über eine Schnellstoppeinrichtung und einen unter Last schaltbaren Rücklauf zur Beseitigung von Verstopfungen im Zuführsystem und in den Adaptern.

Die Baugruppen des Feldhäckslers werden von einem Fahrgestell mit getriebener Vorderachse und vollhydraulisch gelenkter Hinterachse getragen. Durch ein Schaltgetriebe mit 3 Stufen für die Vorwärts-fahrt, einer für die Rückwärtsfahrt und einem Keilriemenvariator ist die Fahrgeschwindigkeit stufenlos regelbar.

Der Feldhäcksel wird von einem Dieselmotor, der quer zur Fahrt-richtung im Heck der Maschine angeordnet ist, angetrieben. Die Kraftübertragung vom Motorantrieb zur Häckseltrommel und zur Zwi-schenwelle erfolgt durch Verbundkeilriemen. Von der Zwischenwelle werden der Keilriemenvariator direkt und das Zuführsystem über Ket-tentriebe und Stirnradwendegetriebe angetrieben. Die Adapter sind über einen Breitkeilriementrieb und einer Großwinkelgelenkwelle mit dem Stirnradwendegetriebe verbunden.

Für den Straßentransport bleiben der Schwadaufnehmer SAN 24 und die Maisschneidwerke E 299 und SKA 94 im angebauten Zustand an der Grundmaschine. Sie werden mit einer zusätzlichen Beleuchtungsanlage versehen.

Das Feldfutterschneidwerk E 296 B und der Schwadaufnehmer SAN 42 werden hinter der Grundmaschine auf einem Transportwagen mitgeführt.

Der Feldhäcksel E 281-C1 gehört zum Maschinensystem Futter- und Getreideproduktion. Vorarbeiten beim Einsatz mit dem Feldfutter-schneidwerk E 296-B und den Maisschneidwerken E 299 und SKA 94 sind nicht erforderlich. Beim Einsatz mit den Schwadaufnehmern SAN 24 und 42 ist ein Schwadlegen des Erntegutes mittels Schwadmäher oder das Einschwaden mittels Halmgutbearbeitungsmaschinen notwendig.

Zum wirtschaftlichen Einsatz sind Transportfahrzeuge mit großvolumigen Häckselaufbauten erforderlich. Es kann im Parallel- und im Anhängerverfahren gearbeitet werden.

Zur Bedienung des Feldhäckslers ist eine Arbeitskraft notwendig. Das Schleifen der Häckselmesser in der Maschine erfordert aus arbeitsschutztechnischen Gründen die Mithilfe einer zweiten Arbeitskraft.

**Technische Daten:**

| <u>Abmessungen</u> <sup>1)</sup> | Länge | Breite | Höhe | Konstruktive Arbeitsbreite |
|----------------------------------|-------|--------|------|----------------------------|
|                                  | mm    | mm     | mm   | mm                         |
| <u>Grundmaschine E 286-C1</u>    | 5500  | 2800   | 3960 | -                          |
| <u>E 281-C1 mit E 296-B</u>      |       |        |      |                            |
| Transportstellung                | 11530 | 2800   | 3960 | -                          |
| Arbeitsstellung                  | 7040  | 4850   | 3960 | 4270                       |
| <u>E 281-C1 mit SAN 24</u>       |       |        |      |                            |
| Transportstellung                | 7250  | 2920   | 3960 | -                          |
| Arbeitsstellung                  | 7130  | 2920   | 3960 | 2330                       |
| <u>E 281-C1 mit SAN 42</u>       |       |        |      |                            |
| Transportstellung                | 11290 | 2800   | 3960 | -                          |
| Arbeitsstellung                  | 7150  | 4564   | 3960 | 4160                       |
| <u>E 281-C1 mit E 299</u>        |       |        |      |                            |
| Transportstellung                | 7815  | 3140   | 3960 | -                          |
| Arbeitsstellung                  | 8045  | 3140   | 3960 | 2870                       |
| <u>E 281-C1 mit SKA 94</u>       |       |        |      |                            |
| Transport- und Arbeitsstellung   | 7470  | 3200   | 3960 | 2800                       |

1) Meßwerte beziehen sich auf nach hinten geschwenkten Auswurf-bogen

### Gesamtmassen

|   |    |      |
|---|----|------|
| Grundmaschine E 286-C1                          | kg | 5350 |
| E 281-C1 mit E 296-B                            | kg | 6660 |
| E 281-C1 mit SAN 24                             | kg | 5970 |
| E 281-C1 mit SAN 42                             | kg | 6210 |
| E 281-C1 mit E 299                              | kg | 6420 |
| E 281-C1 mit SKA 94                             | kg | 6270 |
| Transportwagen T 939/02 für<br>E 296 und SAN 42 | kg | 220  |

### Motor

|                        |                                     |      |
|------------------------|-------------------------------------|------|
| Typ                    | 6 VD 14,5/12-2 SRW                  |      |
| Arbeitsweise           | Viertakt, Diesel                    |      |
| Verbrennungsverfahren  | Direkteinspritzung<br>(M-Verfahren) |      |
| Anzahl der Zylinder    | Stück                               | 6    |
| Dauerleistung Pe II    | kW                                  | 125  |
| Nenn Drehzahl          | min <sup>-1</sup>                   | 2200 |
| Kühlungsart            | Wasserkühlung                       |      |
| Anlasser               | kW                                  | 4,4  |
| Drehstromlichtmaschine | W                                   | 500  |
| Bordspannung           | V                                   | 24   |

### Fahrwerk

|                       |          |            |
|-----------------------|----------|------------|
| Spurweite Triebachse  | mm       | 2250       |
| Lenkachse             | mm       | 1085       |
| Radstand              | mm       | 2595       |
| Bereifung             |          |            |
| Triebrad              | 18-20    | 10 PR A 19 |
| Lenkrad               | 10-15    |            |
| Zusatzbereifung       | 9,5/9-24 | 6 PR AS    |
| Fahrgeschwindigkeiten |          |            |
| 1. Gang               | km/h     | 1,5 - 3,8  |
| 2. Gang               | km/h     | 3,5 - 8,7  |
| 3. Gang               | km/h     | 8,6 - 21,5 |
| Rückwärtsgang         | km/h     | 3,6 - 9,0  |



## Häckseltrommel

|                   |                   |                       |
|-------------------|-------------------|-----------------------|
| Durchmesser       | mm                | 800                   |
| Breite            | mm                | 600                   |
| Drehzahl          | min <sup>-1</sup> | 914                   |
| Anzahl der Messer | Stück             | 2, 3, 4, 6, 8 oder 12 |

### Einstellbare theoretische Häcksellängen

|                   |    |   |
|-------------------|----|---|
| 2-Messer-Trommel  | mm | 20; 40; 90; 154<br>mit Langhäckselaustrüstung |
| 3-Messer-Trommel  | mm | 13,3; 26,5; 60,0                              |
| 4-Messer-Trommel  | mm | 10,0; 20,0; 45,0                              |
| 6-Messer-Trommel  | mm | 6,6; 13,3; 30,0                               |
| 8-Messer-Trommel  | mm | 5,0; 10,0; 22,0                               |
| 12-Messer-Trommel | mm | 3,3; 6,6; 15,0                                |

## 2. Prüfergebnisse

Die Prüfung des Feldhäckslers E 281-C1 sowie seiner neu- und weiterentwickelten Adapter erfolgte im Zeitraum von 1983 bis 1985. Dabei wurden die Prüfergebnisse von Weiterentwicklungsmaßnahmen am Feldhäckslers E 281-C aus dessen Serienprüfung 1982 mit berücksichtigt.

### 2.1. Funktionsprüfung

#### 2.1.1. Frischguternte

Zur Frischguternte kam der Feldhäckslers mit den Feldfutterschneidwerken E 296 und E 296 B zum Einsatz. Geprüft wurden die Varianten Frischguternte zur technischen Trocknung und Frischguternte zur Stallfütterung einschließlich der Zusatzausrüstung "Langhäcksel".

In Verbindung mit dieser Zusatzausrüstung erfolgte die Ermittlung der Kenngrößen Produktivität, spezifischer DK-Verbrauch, Lärm und Schwingungen bei Motor- Nenndrehzahl sowie bei einer auf ca. 1800 min<sup>-1</sup> reduzierten Motordrehzahl zwecks Ermittlung des Einflusses der Motordrehzahlreduzierung auf diese Kenngrößen. Erzielt wurde diese Motordrehzahlreduzierung durch Zurückstellen des Gashebels von der Vollaststellung um zwei Kerben.

Die Funktionsprüfung während der Frischguternte wurde unter den in Tabelle 1 angegebenen Einsatzbedingungen durchgeführt.

Die erreichte Produktivität und der spezifische DK-Verbrauch sind in Tabelle 2 zusammengefaßt. Die dazu ermittelte Arbeitsqualität in Form der Häcksellängenverteilung enthält Tabelle 3.

Zum Mähen von Ackerfutterbeständen ist das Feldfutterschneidwerk E 296 B mit Fingerschneidwerk ausrüstbar, während auf Dauergrünland insbesondere ab zweitem Schnitt ein Doppelmesserschneidwerk zum Erreichen einer weitgehend störungsfreien Arbeit erforderlich ist.

Durch den Messerantrieb des Feldfutterschneidwerkes entsteht an der Bestandskante ein 15 bis 20 cm breiter Streifen niedergedrückten Erntegutes, der bei der nachfolgenden Durchfahrt nicht oder nur teilweise erfaßt wird. Die dadurch verursachten Verluste betragen 2 bis 3 %. Alle übrigen Schneidwerks- und Maschinenverluste entsprechen den Werten, die im Prüfbericht Nr. 593 aufgeführt sind.

Die mit dem Feldfutterschneidwerk E 296-B erreichbare mittlere praktische Arbeitsbreite beträgt 3,8 bis 4,0 m.

Tabelle 1

Einsatzbedingungen  
Frischguternte

| Lfd. Nr. | Einsatzbedingung | Gutart                                      | mittl. TS-Gehalt % | mittl. Ertrag Originalsubstanz dt/ha | Bemerkung                               |
|----------|------------------|---|--------------------|--------------------------------------|---|
| 1        | A                | Lieschgras )<br>Klee gras )<br>Weidelgras ) | 15,4               | 184,5                                | technische Trocknung                    |
| 2        | B                | Klee gras )<br>Knautgras )<br>Weidelgras )  | 15,0               | 181,2                                | Stallfütterung                          |
| 3        | C                | Futterroggen                                | 15,5               | 205,0                                | $n_{\text{mot.}} 2100 \text{ min}^{-1}$ |
| 4        | D                | Futterroggen                                | 15,0               | 210,0                                | $n_{\text{mot.}} 1800 \text{ min}^{-1}$ |

Tabelle 2.

Produktivität und spezifischer DK-Verbrauch  
Frischguternte

| Lfd. Nr. | Einsatz-<br>bedingungen | theoret.<br>Häcksel-<br>länge<br>mm | mittl.<br>Arbeits-<br>geschwin-<br>digkeit<br>km/h | Flächenproduktivität<br>ha/h |                 | Durchsätze                   |      |                             |     | spez. DK-Verbrauch<br>in T <sub>02</sub> |        |
|----------|-------------------------|-------------------------------------|--|------------------------------|-----------------|------------------------------|------|-----------------------------|-----|--|--------|
|          |                         |                                     |  | W <sub>1</sub>               | W <sub>02</sub> | Original-<br>substanz<br>t/h |      | Trocken-<br>substanz<br>t/h |     | l/ha                                     | l/t TS |
| 1        | A                       | 6,6                                 | 6,3  | 2,4                          | 2,2             | 43,1                         | 40,9 | 6,9                         | 6,3 | 12,1                                     | 4,23   |
| 2        | B                       | 90                                  | 6,4  | 2,5                          | 2,2             | 45,2                         | 40,7 | 6,8                         | 6,1 | 10,4                                     | 3,82   |
| 3        | C                       | 154                                 | 8,8  | 3,3                          | 3,0             | 68,4                         | 61,2 | 10,6                        | 9,5 | 9,7                                      | 3,06   |
| 4        | D                       | 154                                 | 6,4  | 2,4                          | 2,2             | 51,2                         | 47,3 | 7,7                         | 7,1 | 7,6                                      | 2,39   |

**Tabelle 3****Häcksellängenverteilungen****Frischguternte**

| Lfd. Nr. | Einsatz-<br>bedingung | Häcksellängenverteilung (TS-Masse-%) |                |                 |          |
|----------|-----------------------|--------------------------------------|----------------|-----------------|----------|
|          |                       | ≤ 40 mm                              | >40 bis 100 mm | >100 bis 250 mm | > 250 mm |
| 1        | A                     | 92,0                                 | 7,1            | 0,9             | -        |
| 2        | B                     | 11,9                                 | 56,1           | 28,4            | 3,6      |
| 3        | C                     | 8,0                                  | 16,0           | 70,1            | 5,9      |
| 4        | D                     | 3,7                                  | 8,0            | 77,3            | 11,0     |

**2.1.2. Welkgut- und Strohernte**

Zur Welkgut- und Strohernte kam der Feldhäcksler mit den Schwadaufnehmern E 294, SAN 24 und SAN 42 zum Einsatz. Die Funktionsprüfung während der Welkgut- und Strohernte wurde unter den in Tabelle 4 angegebenen Einsatzbedingungen durchgeführt. Die erreichte Produktivität und der spezifische DK-Verbrauch sind in Tabelle 5 zusammengefaßt. Die dazu ermittelte Arbeitsqualität in Form der Häcksellängenverteilung enthält Tabelle 6.

Der neuentwickelte Schwadaufnehmer SAN 24 besitzt gegenüber dem bisherigen E 294 die Möglichkeit, Schwade mit einer Breite bis zu 2,2 m sicher aufzunehmen. Mit dem Schwadaufnehmer SAN 42 können breit abgelegte oder Doppelschwade mit einer maximalen Schwadbreite von 3,9 m aufgenommen werden.

Die unter Prüfbedingungen ermittelten Aufnahmeverluste betragen für die Schwadaufnehmer E 294 und SAN 24 bis 1 %, für den SAN 42 bis max. 2 %. Besonders beim SAN 42 wirken sich Bodenunebenheiten sowie durch Transportfahrzeuge überfahrene Schwade negativ auf die Aufnahmeverluste aus.



Tabelle 4Einsatzbedingungen  
Welkgut- und Strohernte

| Lfd. Nr. | Einsatz-<br>bedingung | Gutart         | mittl.<br>TS-<br>Gehalt<br>% | mittl.<br>OS <sup>3)</sup><br>dt/ha | Ertrag<br>TS<br>dt/ha | mittl. Arbeits-<br>breite<br>m | Schwad-<br>mäher |
|----------|-----------------------|----------------|------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|--------------------------------|------------------|
| 1        | A                     | Welkgut (Gras) | 28,7                         | 167,4                               | 48,0                  | 4,00                           |                  |
| 2        | B                     | " "            | 40,4                         | 135,1                               | 54,6                  | 5,00                           |                  |
| 3        | C                     | " "            | 59,7                         | 88,4                                | 52,8                  | 3,85                           |                  |
| 4        | D                     | " "            | 71,7                         | 81,8                                | 58,8                  | 3,90                           |                  |
| 5        | E                     | " "            | 47,4                         | 163,0                               | 77,4                  | 4,65                           |                  |
| 6        | F                     | " "            | 58,0                         | 55,4                                | 31,1                  | 7,90 <sup>1)</sup>             |                  |
| 7        | G                     | Weizenstroh    | 87,2                         | 45,3                                | 39,5                  | 5,87 <sup>2)</sup>             |                  |
| 8        | H                     | "              | 82,7                         | 48,0                                | 39,7                  | 6,30 <sup>2)</sup>             |                  |

- 1) Doppelschwade vom Schwadmäher E 302 mit Feldfutterschneidwerk E 023
- 2) Strohschwade vom Mähdrescher E 516.
- 3) Originalsubstanz

Die Werte der Einsatzbedingungen A bis C sowie G und H beziehen sich auf den Einsatz des E 281-C1 mit E 294 und SAN 24, die Einsatzbedingungen D bis F auf den Einsatz mit SAN 42.

**Tabelle 5**
**Produktivität und spezifischer DK-Verbrauch  
 Welkgut- und Strohernte**

| Lfd. Nr. | Einsatz-<br>bedingung | theoret.          | mittl.              | Flächenproduktivität |                 | Durchsätze            |                        |                       |                        | spez. DK-Verbrauch |        |
|----------|-----------------------|-------------------|---------------------|----------------------|-----------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|--------------------|--------|
|          |                       | Häcksel-<br>länge | Arbeits-<br>geschw. | W <sub>1</sub>       | W <sub>04</sub> | Original-<br>substanz |                        | Trocken-<br>substanz  |                        | in T <sub>02</sub> |        |
|          |                       | mm                | km/h                | ha/h                 | ha/h            | W <sub>1</sub><br>t/h | W <sub>04</sub><br>t/h | W <sub>1</sub><br>t/h | W <sub>04</sub><br>t/h | l/ha               | l/t TS |
| 1        | A                     | 15                | 6,6                 | 2,73                 | 2,38            | 45,8                  | 39,9                   | 13,1                  | 11,4                   | 10,37              | 2,16   |
| 2        | B                     | 22                | 5,5                 | 2,82                 | 2,22            | 38,2                  | 29,6                   | 15,4                  | 12,0                   | 12,16              | 2,41   |
| 3        | C                     | 15                | 6,0                 | 2,30                 | 2,17            | 20,5                  | 19,2                   | 12,2                  | 11,5                   | 9,35               | 1,77   |
| 4        | D                     | 15                | 5,7                 | 2,22                 | 1,86            | 18,2                  | 15,2                   | 13,1                  | 10,9                   | 12,82              | 2,18   |
| 5        | E                     | 6,6               | 3,9                 | 1,81                 | 1,43            | 29,4                  | 23,4                   | 14,0                  | 11,1                   | 15,63              | 2,02   |
| 6        | F                     | 15                | 5,5                 | 4,37                 | 3,81            | 24,2                  | 21,1                   | 14,0                  | 12,2                   | 5,65               | 1,76   |
| 7        | G                     | 10                | 5,2                 | 3,04                 | 2,40            | 13,8                  | 10,9                   | 12,1                  | 9,5                    | 7,16               | 1,79   |
| 8        | H                     | 22                | 7,4                 | 4,68                 | 3,66            | 22,4                  | 17,6                   | 18,6                  | 14,6                   | 6,55               | 1,56   |

Tabelle 6

Häcksellängenverteilung  
Welkgut- und Strohernte

| Lfd. Nr. | Einsatz-<br>bedingung | theoret.<br>Häcksel-<br>länge | Häcksellängenverteilung (TS-Masse%) |                   |                    |         |
|----------|-----------------------|-------------------------------|-------------------------------------|-------------------|--------------------|---------|
|          |                       |                               | <= 40 mm                            | >40 bis<br>100 mm | >100 bis<br>250 mm | >250 mm |
| 1        | A                     | 15,0                          | 79,0                                | 16,1              | 4,9                | -       |
| 2        | B                     | 22,0                          | 73,0                                | 21,2              | 5,8                | -       |
| 3        | E                     | 6,6                           | 90,9                                | 8,1               | 1,0                | -       |
| 4        | G                     | 10,0                          | 76,7                                | 13,7              | 9,6                | -       |
| 5        | H                     | 22,0                          | 66,9                                | 20,3              | 12,7               | 0,1     |

2.1.3. Silomaisernte

Zur Silomaisernte kam der Fel dhäcksler mit den Maisschneidwerken E 299 und SKA 94 zum Einsatz. Die Prüfung beider Maisschneidwerke erfolgte im Vergleich in Silomaisbeständen mit 70 cm Reihentfernung. Die Einsatzbedingungen während der Funktionsprüfung sind in Tabelle 7, die erreichte Produktivität und der spezifische DK-Verbrauch in Tabelle 8 aufgeführt. Tabelle 9 enthält die ermittelten Schneidwerksverluste beider Adapter. Die erzielten Häcksellängenverteilungen sind in Tabelle 10 zusammengefaßt.

Die Konstruktion des reihengebundenen Maisschneidwerkes SKA 94 erlaubt seinen Einsatz nur in Maisbeständen mit einer Reihentfernung von 70 cm. Die praktische Arbeitsbreite beträgt 2,80 m. Das reihenlos arbeitende Maisschneidwerk E 299 ist zur Ernte aller hochstengligen Futterkulturen mit unterschiedlichen Reihentfernungen einsetzbar. Seine praktische Arbeitsbreite beträgt je nach Reihentfernung 2,60 bis 2,80 m. Bestandshöhen bis zu 3,7 m wurden von beiden Maisschneidwerken sicher verarbeitet.

Tabelle 7

## Einsatzbedingungen

## Silomaisernte

| Lfd. Nr. | Einsatz-<br>bedingung | Adapter | mittl.<br>TS-Gehalt<br>% | mittl. Ertrag |             |
|----------|-----------------------|---------|--------------------------|---------------|-------------|
|          |                       |         |                          | OS<br>dt/ha   | TS<br>dt/ha |
| 1        | A                     | SKA 94  | 29,0                     | 299,2         | 86,8        |
| 2        | B                     | "       | 27,6                     | 354,0         | 97,8        |
| 3        | C                     | "       | 23,4                     | 387,0         | 90,5        |
| 4        | D                     | E 299   | 28,7                     | 250,5         | 71,9        |
| 5        | E                     | "       | 24,6                     | 318,0         | 78,2        |
| 6        | F                     | "       | 21,4                     | 379,0         | 81,1        |
| 7        | G                     | "       | 20,2                     | 440,0         | 88,9        |

Tabelle 9

## Schneidwerksverluste E 299 und SKA 94

## Silomaisernte

| Lfd. Nr. | Adapter | Ertrag OS<br>dt/ha | TS-Gehalt<br>% | Verlustmassen in TS |                      | Verluste<br>% |
|----------|---------|--------------------|----------------|---------------------|----------------------|---------------|
|          |         |                    |                | Kolben<br>kg/ha     | Restpflanze<br>kg/ha |               |
| 1        | E 299   | 384,0              | 26,7           | 76,30               | 54,08                | 1,26          |
| 2        | "       | 464,0              | 26,7           | 184,82              | 92,77                | 2,19          |
| 3        | "       | 219,0              | 30,9           | 66,40               | 97,30                | 2,36          |
| 4        | SKA 94  | 387,0              | 23,4           | 36,12               | 15,40                | 0,57          |
| 5        | "       | 448,0              | 27,6           | 20,47               | 13,67                | 0,28          |
| 6        | "       | 219,0              | 32,9           | 30,57               | 21,75                | 0,72          |

Tabelle 10

## Häcksellängenverteilungen

## Silomaisernte

| Lfd. Nr. | Ertrag<br>dt/ha | TS-<br>Gehalt<br>% | theoret.<br>Häcksel-<br>länge<br>mm | Häcksellängenverteilung (TS-Masse-%) |                   |                    |         |
|----------|-----------------|--------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|-------------------|--------------------|---------|
|          |                 |                    |                                     | ≤ 40 mm                              | >40 bis<br>100 mm | >100 bis<br>250 mm | >250 mm |
| 1        | 496,0           | 26,0               | 30                                  | 86,2                                 | 9,4               | 4,3                | -       |
| 2        | 463,8           | 27,6               | 15                                  | 93,2                                 | 3,3               | 3,6                | -       |



Tabelle 8

Produktivität und spezifischer DK-Verbrauch  
Silomaisерnte

| Lfd. Nr. | Einsatz-<br>bedingung | theoret.<br>Häcksel-<br>länge | mittl.<br>Arbeits-<br>geschw. | Flächenproduktivität |                 | Durchsätze            |                 |                      |                 | spez. DK-Verbrauch<br>in T <sub>02</sub> |        |
|----------|-----------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------|-----------------|-----------------------|-----------------|----------------------|-----------------|--|--------|
|          |                       |                               |                               | W <sub>1</sub>       | W <sub>04</sub> | Original-<br>substanz |                 | Trocken-<br>substanz |                 | l/ha                                     | l/t TS |
|          |                       | mm                            | km/h                          | ha/h                 | ha/h            | W <sub>1</sub>        | W <sub>04</sub> | W <sub>1</sub>       | W <sub>04</sub> |  |        |
| 1        | A                     | 15                            | 8,0                           | 2,5                  | 2,1             | 74,9                  | 64,1            | 21,7                 | 18,6            | 12,16                                    | 1,70   |
| 2        | B                     | 15                            | 7,5                           | 2,1                  | 1,6             | 73,8                  | 57,9            | 20,4                 | 16,0            | 15,02                                    | 1,53   |
| 3        | C                     | 15                            | 7,6                           | 2,1                  | 1,6             | 82,8                  | 61,4            | 19,4                 | 14,4            | 15,10                                    | 1,67   |
| 4        | D                     | 15                            | 7,4                           | 2,2                  | 1,9             | 55,0                  | 47,0            | 15,8                 | 13,5            | 13,24                                    | 1,84   |
| 5        | E                     | 15                            | 7,1                           | 2,0                  | 1,7             | 62,9                  | 53,8            | 15,5                 | 13,2            | 14,54                                    | 1,86   |
| 6        | F                     | 22                            | 7,0                           | 2,0                  | 1,7             | 74,4                  | 65,8            | 15,9                 | 13,7            | 14,88                                    | 1,83   |
| 7        | G                     | 10                            | 6,5                           | 1,8                  | 1,4             | 79,7                  | 63,4            | 16,1                 | 12,6            | 17,73                                    | 1,99   |

### 2.1.4. Aufstandsflächenmitteldruck und Hangeinsatzgrenzen

Zur Charakterisierung der Bodenbelastung erfolgte die Ermittlung des mittleren Druckes in der Reifenaufstandsfläche auf einer ebenen festen Unterlage mit Hilfe des Reifenprüfstandes der ZPL. Dabei wurden die sich bei unterschiedlichen Rüstzuständen einstellenden Radlasten und die aus dem Reifenkennfeld sich ergebenden möglichen Reifeninnendrucke zugrunde gelegt. Die Meßergebnisse sind in Tabelle 11 zusammengefaßt.

Tabelle 11

#### Aufstandsflächenmitteldruck ohne Zusatzbereifung

| Lfd. Nr. | Rüstzustand E 281-C1 mit | Triebräder 18-20 |                                     |        | Lenkräder 10-15 |  |
|----------|--------------------------|------------------|-------------------------------------|--------|-----------------|--|
|          |                          | Innen- druck     | Aufstandsflächen- mitteldruck links | rechts | Innen- druck    | Aufstandsflächen- mitteldruck x links/rechts |
|          |                          | kPa              | kPa                                 | kPa    | kPa             | kPa  |
| 1        | E 294/SAN 24             | 100              | 171                                 | 167    | 225             | 213  |
| 2        | E 296 B                  | 200              | 228                                 | 229    | 225             | 185  |
| 3        | SAN 42                   | 150              | 197                                 | 202    | 225             | 208  |
| 4        | E 299                    | 200              | 232                                 | 230    | 225             | 206  |
| 5        | SKA 94                   | 150              | 203                                 | 202    | 225             | 207  |

Zur weiteren Senkung des Aufstandsflächenmitteldruckes können die Triebräder mit der Zusatzbereifung 9.5/9-24 ausgerüstet werden. Der sich damit ergebende Aufstandsflächenmitteldruck ist in Tabelle 12 enthalten.

Tabelle 12

#### Aufstandsflächenmitteldruck mit Zusatzbereifung an den Triebrädern

| Lfd. Nr. | Rüstzustand E 281-C1 mit | Reifeninnendruck |          | Aufstandsflächen- mitteldruck x links/rechts |
|----------|--------------------------|------------------|----------|--|
|          |                          | 18-20            | 9.5/9-24 |  |
|          |                          | kPa              | kPa      | kPa  |
| 1        | E 299                    | 175              | 150      | 173  |
| 2        | SKA 94                   | 175              | 150      | 166  |
| 3        | SAN 42                   | 150              | 100      | 156  |
| 4        | E 296 B                  | 175              | 150      | 173  |

Der Aufstandsflächenmitteldruck an den Lenkrädern entspricht hierbei dem der Tabelle 11.

Zur Ermittlung der Hangtauglichkeit des Feldhäckslers E 281-C erfolgte die Messung des statischen Kippwinkels in Schichtlinie gemäß TGL 80-24626/07. Der statische Kippwinkel des E 281-C1 mit Schwadaufnehmer SAN 24 beträgt nach rechts 38° und nach links 41°. Daraus ergibt sich ein dynamischer Kippwinkel von 19° bzw. eine Hangtauglichkeit in Schichtlinie von max. 34 %. Unter Praxisbedingungen tritt jedoch ein Hangabtrieb auf, der auf normal trockenen Grasflächen die Hangtauglichkeit auf 25 bis 27 % in Schichtlinie beim Parallelverfahren begrenzt.

Die Steigfähigkeit des E 281-C1 wird auf trockenen Fahrbahnen ab ca. 25 % durch den rutschenden Variatorriemen begrenzt. Auf nassen Grasflächen tritt ab 18 bis 20 % Hangneigung in Steiglinie an den Triebrädern 100 % Schlupf auf.

In Falllinie liegt die maximale Hangneigung bei ca. 28 %, da sich dann die Lenkräder abzuheben beginnen.

## 2.2. Einsatzprüfung

Während der Einsatzprüfung wurde die Feldhäckslers-Grundmaschine E 286-C1 Nr. 1 über die gesamte Kampagne zur Ernte von Frischgut zur Stallfütterung mit dem Feldfutterschneidwerk E 296-B eingesetzt und erreichte folgenden Einsatzumfang:

|         |                              |
|---------|------------------------------|
| 1249 ha | Frischgut zur Stallfütterung |
| 610     | Motorbetriebsstunden (hB)    |
| 12405 l | DK-Gesamtverbrauch           |

Das entspricht einem spezifischen DK-Verbrauch im Mittel von:

|                |
|----------------|
| 9,93 l/ha bzw. |
| 20,34 l/hB     |

Die Feldhäckslers-Grundmaschine E 286-C1 Nr. 2 kam in allen Erntegütern zum Einsatz und erreichte folgenden Einsatzumfang:

Grundmaschine E 286-C1

|              |                           |
|--------------|---------------------------|
| 492 ha       | abgeerntete Gesamtfläche  |
| davon 236 ha | Welkgut                   |
| 5 ha         | Frischgut                 |
| 153 ha       | Stroh                     |
| 98 ha        | Mais                      |
| 441          | Motorbetriebsstunden (hB) |
| und 5935 l   | DK-Gesamtverbrauch        |

Das entspricht einem spezifischen DK-Verbrauch im Mittel von:

12,0 l/ha

bzw. 13,46 l/hB

Der Einsatzumfang der einzelnen Adapter ist in Tabelle 13 zusammengefaßt.

Tabelle 13

Einsatzumfang Adapter

| Lfd. Nr. | Adapter | Gutart    | Einsatzumfang ha | Bemerkungen  |
|----------|---------|-----------|------------------|--|
| 1        | E 296 B | Frischgut | 1249             |  |
| 2        | SAN 24  | Welkgut   | 362              | ) ohne Schäden und Mängel                                  |
| 3        | SAN 24  | Welkgut   | 403              |  |
| 4        | SAN 42  | Welkgut   | 42               | Ausfall infolge Havarie                                    |
| 5        | SAN 42  | Welkgut   | 196              |  |
| 6        | SAN 42  | Welkgut   | 320              | ) Serienprüfung hinsichtlich<br>mechan. Betriebssicherheit |
| 7        | SAN 42  | Welkgut   | 320              |  |
| 8        | SAN 42  | Welkgut   | 260              |  |
| 9        | E 299   | Silomais  | 146              |  |
| 10       | E 299   | Silomais  | 135              |  |
| 11       | SKA 94  | Silomais  | 35               |  |
| 12       | SKA 94  | Silomais  | 45               |  |

Während der Einsatzprüfung traten nachfolgende wesentliche Schäden und Mängel auf:

Grundmaschine E 286-C1

- Häckseltrommelschäden infolge Fremdkörpereinwirkung (Masch.-Nr. 1 3mal, Masch.-Nr. 2 2mal) mit Nachfolgeschäden an Gegenschneide, Schleifeinrichtung, Wurfwanne und Traverse
- Risse an oberen Hubarmen
- Risse an Koppel und Schwinge im Zuführsystem
- Defekt am Lenk - Orbitrol
- Defekte am Anlasser



- Defekte an Stirnradwendegetriebe und Fahrkupplung
- Verschleiß am Verbundriemen für Häckseltrommelantrieb und Adapterantrieb
- starke Verschmutzung von Tank und Motor infolge undichter Reinigungsklappe im Auswurfkanal
- Auftreten von Erntegutstauungen zwischen Feldfutterschneidwerk E 296 B und Zuführsystem mit der Variante Langhäcksel bei der Ernte von regen- und taunassem Futterroggen

#### Feldfutterschneidwerk E 296 B

- Defekt an der Rutschkupplung
- Verschleiß an Lager, Gabelwelle, Taumelwelle und Taumelgehäuse
- Defekt an der Zwischenwelle, der Umlenkrolle und an den Haspelzinken

#### Schwadaufnehmer SAN 42

- Bruch der Antriebswelle am Aufnahmetrommelkörper
- Wickelerscheinungen an der Adapterantriebsgelenkwelle, insbesondere bei längerem Erntegut mit höherem TS-Gehalt
- Ausschlagen des Lagerbleches der Antriebswelle gelenkwellenseitig
- Brüche der Zinken des Niederhalters im Rohr an der Einschweißstelle

#### Maisschneidwerk E 299

- Bruch der Schubstange für Messerbalkenantrieb
- Mehrere Ausfälle der Silentbuchse des Messerbalkenantriebes
- Bei der Ernte trockensubstanzreicher Maisbestände mit Wucheshöhen <1 m fallen die Pflanzen nach dem Abschneiden teilweise aus dem Schneidwerk nach vorn heraus, da die Haspelunterstützung zu gering ist. Unter diesen Bedingungen wird die Einsatzgrenze des E 299 erreicht.

#### Maisschneidwerk SKA 94

- Zu breite Auslauföffnung, dadurch treffen Maispflanzen auf die vordere Häckselkastenseitenwand der Häcksel-Grundmaschine auf und verursachen zum Teil Verstopfungen
- Reißen eines Trägerbleches für eine Gegenschneide infolge Fremdkörpereinwirkung
- Die vorderen eingeschobenen Abstellstützen behindern Erntegutfluß

- Kontermuttern der vorderen Kettenräder lösen sich selbsttätig
- Trockensubstanzreiche Maisbestände mit herabhängenden Blättern und Wuchshöhen < 1 m werden teilweise vor dem Zuführsystem des Feldhäckslers durch die Förderketten unter die Kettenverkleidung gezogen und verursachen Verluste und Verstopfungen. Unter diesen Bedingungen wird die Einsatzgrenze des SKA 94 erreicht.

Aus den aufgeführten Schäden und Mängeln errechnet sich eine technisch-funktionelle Verfügbarkeit von

$$V = \frac{T_{02}}{T_{02} + T_{41} + T_{421}} = 0,94$$

Hierin sind die Schäden infolge Havarie nicht enthalten.

Zum An- und Abbau der Adapter sind 6 bis 15 min erforderlich. Das Umrüsten der Maschine von Transport- in Arbeitsstellung und umgekehrt erfordert beim Einsatz mit Schwadaufnehmer SAN 24, Mais-schneidwerk E 299 und SKA 94 4 bis 5 min.

Die Anzahl der Pflegestellen, die Pflegeintervalle sowie die zu verwendenden Schmiermittel für den Feldhäckslers und seine Adapter sind in Tabelle 14 aufgeführt.

Zur Durchführung der täglichen Pflege und Wartung werden für den Feldhäckslers E 281-C1 je nach Adaptertyp 25 bis 30 min benötigt.

Das Schleifen der Häckselmesser in der Maschine mit nachfolgendem Einstellen des Schneidspaltes an der Gegenschneide erfordert im Mittel 30 min. Dabei ist die Zugänglichkeit zur Gegenschneide sehr schlecht. Aus Arbeitsschutzgründen sind für den Schleifvorgang zwei AK erforderlich.

Tabelle 14

**Pflegestellen, Pflegeintervalle und verwendete Schmiermittel**

| Lfd. Nr. | Typ      | Pflegestellen<br>gesamt<br>Stück | davon<br>Pflegestellen<br>Stück | Pflege-<br>intervall<br>hB | verwendete<br>Schmiermittel   |
|----------|----------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------|---|
| 1        | E 286-C1 | 75                               | 10                              | 10                         | ) Schmierfett<br>} SWC 423<br>} Wälzlagerfett<br>} SWA 532 (+ K3)<br>} Schmieröl R 50 |
|          |          |                                  | 12                              | 50                         |   |
|          |          |                                  | 42                              | 200                        |   |
|          |          |                                  | 11                              | vor jeder<br>Kampagne      |   |
| 2        | SAN 24   | 21                               | 1                               | 10                         | ) Schmierfett SWC 423<br>} Schmieröl R 50<br>} Getriebeöl GL 125<br>} )<br>}          |
|          |          |                                  | 7                               | 50                         |   |
|          |          |                                  | 2                               | 200                        |   |
|          |          |                                  | 10                              | 400                        |   |
|          |          |                                  | 1                               | 1200 (Öl-<br>wechsel)      |   |
| 3        | SAN 42   | 30                               | 2                               | 10                         | ) Schmierfett SWC 423<br>} Schmieröl R 50<br>} Getriebeöl GL 125<br>} )<br>}          |
|          |          |                                  | 7                               | 50                         |   |
|          |          |                                  | 5                               | 200                        |   |
|          |          |                                  | 15                              | 400                        |   |
|          |          |                                  | 1                               | 1200 (Öl-<br>wechsel)      |   |
| 4        | E 296 B  | 28                               | 14                              | 10                         | ) Schmierfett SWC 423<br>} Schmieröl R 50   |
|          |          |                                  | 10                              | 50                         |   |
|          |          |                                  | 4                               | 200                        |   |
| 5        | E 299    | 18                               | 6                               | 10                         | ) Schmierfett SWC 423<br>} Schmieröl R 50   |
|          |          |                                  | 12                              | vor jeder<br>Kampagne      |   |
| 6        | SKA 94   | 36                               | 10                              | 10                         | ) Schmierfett SWC 423<br>} Schmieröl R 50   |
|          |          |                                  | 26                              | 20                         |   |

Der Feldhäcksler E 281-C1 und seine Adapter werden durch einen mehrschichtigen Farbanstrich vor Korrosion geschützt. Die ermittelten Korrosionsschutzkennwerte sind in Tabelle 15 zusammengefaßt.

Tabelle 15

Korrosionsschutzkennwerte / Anstrichsystem

| Lfd. Nr.                      | Meßfläche          | Schicht- <sup>1)</sup><br>dicke<br>( $\mu$ m) | Gitterschnitt- <sup>2)</sup><br>kennwert | Durchrostungs- <sup>3)</sup><br>grad D |
|-------------------------------|--------------------|---|--|--|
| <u>Grundmaschine E 286-C1</u> |                    |   |  |  |
| 1                             | Rahmen             | 130   | 2 <sup>4)</sup>                          | D 10                                   |
| 2                             | Vorderachse        | 120   | 2  | D 10                                   |
| 3                             | Hinterachse        | 130   | 2 <sup>4)</sup>                          | D 10                                   |
| 4                             | Verkleidung/Schutz |   |  |  |
|                               | Innenseite         | 60  | 2  | D 10                                   |
|                               | Außenseite         | 60  | 2  | D 10                                   |
| 5                             | Auswurfbogen       |   |  |  |
|                               | Gestell            | 60  | 2  | D 8                                    |
|                               | unterer Teil       | 60  | 2  | D 9                                    |
|                               | oberer Teil        | 70  | 2 <sup>4)</sup>                          | D 7 Abrieb                             |
| <u>Schwadaufnehmer SAN 42</u> |                    |   |  |  |
| 1                             | Hauptträger        | 210   | 3  | D 10                                   |
| 2                             | Trommel            | 120   | 3  | D 10, teilw. D 4<br>(Abrieb)           |
| 3                             | Trog               |   |  |  |
|                               | Innenfläche        | 260   | 3  | D 10, teilw. D 4<br>(Abrieb)           |
|                               | Außenfläche        | 125   | 4  | D 10                                   |
| 4                             | Niederhalter       | 190   | 3  | D 9                                    |
| 5                             | Schutzverkleidung  |   |  |  |
|                               | Innenseite         | 120   | 3  | D 10                                   |
|                               | Außenseite         | 125   | 4  | D 10                                   |
| 6                             | Transportwagen     |   |  |  |
|                               | Fahrwerk           | 155   | 4 <sup>4)</sup>                          | D 10                                   |
| <u>Maisschneidwerk E 299</u>  |                    |   |  |  |
| 1                             | Trog außen         | 70  | 4  | D 9                                    |
| 2                             | Einzugsschnecke    | 70  | 4  | D 4 (Abrieb)                           |
| 3                             | Haspel             | 80  | 4  | D 8 (Abrieb)                           |
| 4                             | Schutzverkleidung  | 70  | 4  | D 9                                    |



Fortsetzung Tabelle 15

| Lfd. Meßfläche<br>Nr.         | Schicht- <sup>1)</sup><br>dicke<br>( $\mu$ m) | Gitterschnitt- <sup>2)</sup><br>kennwert | Durchrostungs- <sup>3)</sup><br>grad D |      |
|-------------------------------|---|--|--|------|
| <b>Maisschneidwerk SKA 94</b> |   |  |  |      |
| 1                             | Rahmengestell                                 | 130                                      | 2                                      | D 10 |
| 2                             | Aufnehmer                                     |  |  |      |
|                               | Außenseite                                    | 130                                      | 2                                      | D 10 |
|                               | Innenseite                                    | 125                                      | 2                                      | D 10 |
| 3                             | Schutzverkleidung                             |  |  |      |
|                               | Außenseite                                    | 120                                      | 2                                      | D 10 |
|                               | Innenseite                                    | 120                                      | 2                                      | D 10 |

1) Nach TGL 29778; TGL 18780/06

2) Nach TGL 14302/05

3) Nach TGL 18785

4) Grundierung reißt in sich auseinander

An der Grundmaschine E 286-C1 sind durch die mit den Umgebungsbedingungen einwirkenden Schadstoffe bei Aufstellungskategorie I nach TGL 9200/01 und der mechanischen Beanspruchung nach ca. 400 Tagen Korrosionserscheinungen vorwiegend an der Abgasanlage, an der Auswurfbogeninnenseite, an den Überlappungen der Kabine und an Schraubverbindungen vorhanden.

Der geforderte Gitterschnittkennwert 2 nach TGL 14302/05 zur Haftfestigkeit des Anstrichsystems auf dem Anstrichträger wurde nur zum Teil erreicht. Dem Anstrichsystem fehlt die ausreichende Bindung innerhalb der Grundierung am Rahmen, der Hinterachse und am oberen Auswurfbogen.

Der geforderte Säuberungsgrad SG 2,5 bzw. SG 3 zur Untergrundvorbehandlung nach TGL 18730/02 und TGL 33874/01 wurde erreicht.

Die geforderte Mindestschichtdicke von 120  $\mu$ m nach TGL 33874/02 für das Anstrichsystem an Teilen und Baugruppen, die nicht dem direkten Verschleiß (Abrieb) ausgesetzt sind, wurde nicht erreicht an der Kabine, der Verkleidung und am Auswurfbogen außen.

Am Schwadaufnehmer SAN 42 sind durch die mit den Umgebungsbedingungen einwirkenden Schadstoffe bei Aufstellungskategorie I nach TGL 9200/01 und der mechanischen Beanspruchung nach ca. 90 Tagen nur vereinzelt Korrosionserscheinungen vorwiegend an den mechanisch stark beanspruchten Flächen vorhanden.

Der geforderte Gitterschnittkennwert 2 nach TGL 14302/05 zur Haftfestigkeit des Anstrichsystems auf dem Anstrichträger wurde nicht erreicht. Dem Anstrichsystem fehlt die ausreichende Bindung zum Anstrichträger. Am Transportwagen / Fahrwerk reißt die Grundierung in sich auseinander.

Der geforderte Säuberungsgrad SG 2,5 bzw. SG 3 zur Untergrundvorbehandlung nach TGL 18730/02 und TGL 33874/01 wurde erreicht.

Die geforderte Mindestschichtdicke von 120  $\mu\text{m}$  nach TGL 33873/02 für das Anstrichsystem an Teilen und Baugruppen, die nicht dem direkten Verschleiß (Abrieb) ausgesetzt sind, wurde erreicht.

Am Maisschneidwerk E 299 sind durch die mit den Umgebungsbedingungen einwirkenden Schadstoffe bei Aufstellungskategorie I nach TGL 9200/01 und der mechanischen Beanspruchung nach ca. 400 Tagen Korrosionserscheinungen vorwiegend am Trog innen und an der Querförderschnecke vorhanden.

Der geforderte Gitterschnittkennwert 2 nach TGL 14302/05 zur Haftfestigkeit des Anstrichsystems auf dem Anstrichträger wurde nicht erreicht. Dem Anstrichsystem fehlt die ausreichende Bindung zum Anstrichträger.

Der geforderte Säuberungsgrad SG 2,5 bzw. SG 3 zur Untergrundvorbehandlung nach TGL 18730/02 und TGL 33874/01 wurde erreicht.

Die geforderte Mindestschichtdicke von 120  $\mu\text{m}$  nach TGL 33874/02 für das Anstrichsystem an Teilen und Baugruppen, die nicht dem direkten Verschleiß (Abrieb) ausgesetzt sind, wurde generell nicht erreicht.

Am Maisschneidwerk SKA 94 sind durch die mit den Umgebungsbedingungen einwirkenden Schadstoffe bei Aufstellungskategorie I nach TGL 9200/01 und der mechanischen Beanspruchung nach ca. 70 Tagen vereinzelt Korrosionserscheinungen vorhanden.

Der geforderte Gitterschnittkennwert 2 nach TGL 14302/05 (ST RGW 2545-80) zur Haftfestigkeit des Anstrichsystems auf dem Anstrichträger wurde erreicht.

Die geforderte Mindestschichtdicke von 120 µm für das Anstrichsystem an Teilen und Baugruppen, die nicht dem direkten Verschleiß (Abrieb) ausgesetzt sind, wurde generell erreicht.

Hinsichtlich korrosionsschutzgerechter Gestaltung wurde die TGL 18703/01 weitestgehend eingehalten. Lediglich am Schwadaufnehmer SAN 42 ist das seitlich offene Rohrprofil am Niederhalter zu bemängeln.

Die vorliegenden Bedienanweisungen für den Feldhäcksler E 281-C 1 und seine Adapter sind für den Einsatz ausreichend und entsprechen weitgehend der TGL 31021. Es fehlen jedoch Hinweise auf die Verwendung geeigneter Anhänger mit Schwer- und Leichtgutaufbauten und deren Hersteller. Für die Grundmaschine E 286-C1 fehlt der Schmierplan.

### 2.3. Ergonomische Prüfung

Während der Funktionsprüfung in der Frischguternte (Pkt. 2.1.1.) wurden der äquivalente Dauerschallpegel  $L_{eq}$  und der Effektivwert der frequenzbewerteten Schwingbeschleunigung  $\tilde{a}_{bx}$  in Abhängigkeit unterschiedlicher Motordrehzahlen ermittelt.

Der Feldhäcksler E 281-C1 kam dabei im Rüstzustand mit Feldfutterschneidwerk E 296 B, 2-Messer-Trommel und Langhäckselausrüstung zum Einsatz.

Die Ergebnisse sind in Tabelle 16 zusammengefaßt.

Tabelle 16

Äquivalenter Dauerschallpegel  $L_{eq}$  und Effektivwert der frequenzbewerteten Schwingbeschleunigung  $\tilde{a}_{bx}$

Frishguternte, Langhäcksler

| Lfd. Nr. | Gutart       | 2100 min <sup>-1</sup>                            |                | 1800 min <sup>-1</sup>                            |                |
|----------|--------------|---|----------------|---|----------------|
|          |              | $n_{mot}$<br>$\tilde{a}_{bx}$<br>ms <sup>-2</sup> | Leq<br>dB (AS) | $n_{mot}$<br>$\tilde{a}_{bx}$<br>ms <sup>-2</sup> | Leq<br>dB (AS) |
| 1        | Futterroggen | 0,76  | 90             | 0,33  | 87             |
| 2        | Leguminosen  | 0,77  | 87             | 0,58  | 84             |

Messungen nach TGL 24626/13; 30120/08 (Lärm)  
TGL 24626/21 (Schwingungen)  
Bewertungsfilter nach TGL 22312/06

Weitere Messungen erfolgten während der Silomaisernte im Rüstzustand E 281-C1 mit E 299, 12-Messer-Trommel und Motornenndrehzahl. Der ermittelte äquivalente Dauerschallpegel betrug hierbei

- Leq = 82 dB (AS) ohne Kabinenlüftung
- Leq = 84 dB (AS) mit Kabinenlüftung

Während der Messungen war die Kabinentür geschlossen. Bei geöffneter Kabinentür erhöht sich dieser Dauerschallpegel auf 91 bis 93 dB (AS).

Die Effektivwerte der frequenzbewerteten Schwingbeschleunigungen am Fahrersitz betragen:

|                  | ms <sup>-2</sup> | Grenzwerte nach TGL 30120/07<br>ms <sup>-2</sup> |
|------------------|------------------|--|
| $\tilde{a}_{bx}$ | 0,44             | 0,38   |
| $\tilde{a}_{by}$ | 0,30             | 0,38   |
| $\tilde{a}_{bz}$ | 0,64             | 0,54   |

Bewertungsfilter nach TGL 39939.

Der veränderte Aufstieg am E 281 ermöglicht ein physiologisch besseres Aufsteigen bzw. beim Abstieg ein besseres und trittsicheres Absteigen. Einstellarbeiten, z. B. am Sitz, sind durch die längere obere Trittstufe leichter und gefahrloser möglich.

Die installierte Heizung (Warmwasser mit Umluftgebläse) wird bei einer Außentemperatur von 7,5 °C geprüft. Nach 40-minütigem Betrieb des Häckslers betrug die Kabinenlufttemperatur am Kopf des Fahrers 38,0 °C, an den Füßen 53,8 °C und im Lenkradbereich 37,0 °C. Die maximale Zulufttemperatur erreichte 67 °C.

Mit Hilfe der zweistufigen Gebläseschaltung und der stufenlosen Warmwasserregulierung läßt sich eine optimale Kabinenlufttemperatur einstellen.

### 3. Auswertung

Der Feldhäckslers E 281-C1 mit seinen Adaptern ist zur Ernte von Halmfutterpflanzen aus dem Bestand und aus dem Schwad einschließlich Stroh mit gutem Erfolg zu verwenden. Durch seine verfügbaren Adapter und Zusatzausrüstungen läßt er sich unterschiedlichen Einsatzbedingungen anpassen.



Die erreichten Durchsätze bei der Frischguternte mit Langhäcksel-einrichtung im Futterroggen von  $W_1$  68,4 t/h OS bzw.  $W_1$  10,6 t/h TS überbieten die ATF, die 58 t/h OS bzw. 10,0 t/h TS fordert. Zur Senkung der hohen Lärm- und Schwingungswerte, die beim Betreiben des Fel dhäckslers mit 2-Messer-Trommel auftreten, wurde die Motor-drehzahl auf  $1800 \text{ min}^{-1}$  herabgesetzt. Gegenüber dem Betrieb bei Motornendrehzahl sank dadurch der Durchsatz in  $W_1$  auf 51,2 t/h OS bzw. 7,7 t/h TS. Der spezifische DK-Verbrauch sank von 3,06 l/t TS auf 2,39 l/t TS. Das entspricht einem Durchsatzabfall von ca. 25 % bei einer Minderung des spezifischen DK-Verbrauches von ca. 22 %. Auf Grund der eintretenden erheblichen Lärm- und Schwingungsminde-rungen ist diese Variante bevorzugt anzuwenden, wenn der Durchsatz-abfall betriebsorganisatorisch keine Nachteile verursacht.

Hinsichtlich der Häcksellängenverteilungen wird die ATF überboten. Der Kurzhäckselanteil bei der Langhäckselvariante liegt mit 3,7 bis 8 % unter dem Maximalwert von 10 %. Bei der Ernte von Frischfutter zur technischen Trocknung werden die in der ATF aufgeführten Häcksel-längenverteilungen bei einer theoretischen Häcksellängeneinstellung von 6,6 mm weit überboten, so daß eine Nachzerkleinerung des Ernte-gutes im Trockenwerk entfallen kann.

Nachteilig beim Einsatz des E 281-C1 mit Feldfutterschneidwerk E 296 B ist das Entstehen einer Schleifspur durch niedergedrücktes Erntegut an der Bestandskante. Die dadurch entstehenden Schneid-werksverluste von 2 bis 3 % sowie die dazu vorhandenen Maschinen- und Obergabeverluste übersteigen den Maximalwert von 2 % der ATF.

Die in der Welkguternte erreichten Durchsätze in TS von  $W_1$  12,2 bis 15,4 t/h und  $W_{04}$  11,4 bis 12,0 t/h für die Schwadaufnehmer E 294/SAN 24 sowie  $W_1$  13,1 bis 14,0 t/h und  $W_{04}$  10,9 bis 12,2 t/h für den Schwadaufnehmer SAN 42 übererfüllen die ATF bei einer theoretischen Häcksellängeneinstellung von 20 mm und erreichen die ATF-Werte im Mittel auch für eine theoretische Häcksellängeneinstellung von 45 mm. Die jeweils erreichte Flächenproduktivität hängt außer vom Er-trag auch von der Arbeitsbreite der vorhergehenden Mähtechnik ab.

Bei der Ernte von Doppelschwaden des Schwadmähers E 302 mit dem SAN 42 steigt die Flächenproduktivität  $W_{04}$  von 2,17 ha/h auf 3,81 ha/h, während sich der spezifische DK-Verbrauch von 9,35 l/ha auf

5,65 l/ha verringert. Das entspricht einer Steigerung der Flächenproduktivität um 75,6 % und einer Verminderung des spezifischen DK-Verbrauches um 39,5 % bezogen auf die abgeerntete Fläche bei Anwendung der Doppelschwadablage.

Diese Variante ist insbesondere im 2. und 3. Schnitt bei geringeren Erträgen anzuwenden. Neben der besseren Auslastung des Feldhäckslers wird der Feldfahranteil von Ernte- und Transporttechnik um 40 bis 45 % vermindert.

Bei einer theoretischen Häcksellängeneinstellung von 22 mm werden bereits die Häcksellängenverteilungen der ATF für die Silierung im Hochsilo übererfüllt und die für die Silierung im Horizontalsilo weit überboten.

Die erreichten Durchsätze bei der Ernte von Weizenstroh betragen  $W_1$  12,1 t/h TS bzw.  $W_{04}$  9,5 t/h TS bei einer theoretischen Häcksellängeneinstellung von 10 mm. Damit erfüllt der E 281-C1 bereits die ATF, die 12,0 t/h bzw. 9,5 t/h hierfür bei einer theoretischen Häcksellängeneinstellung von 45 mm vorsieht.

Für die Silomaisernte sind laut ATF Durchsätze von  $W_1$  15,5 t/h TS und  $W_{04}$  11,5 t/h TS bei einer theoretischen Häcksellängeneinstellung von 45 mm gefordert. Diese Durchsätze wurden mit dem Maischneidwerk E 299 mit  $W_1$  15,5 bis 16,1 t/h TS und  $W_{04}$  12,6 bis 13,7 t/h TS sowie mit dem Maisschneidwerk SKA 94 mit  $W_1$  19,4 bis 21,7 t/h TS und  $W_{04}$  14,4 bis 18,6 t/h TS bei einer theoretischen Häcksellängeneinstellung von 10; 15 und 22 mm (E 299) sowie 15 mm (SKA 94) überboten. Dabei stellte das SKA 94 seine höhere Leistungsfähigkeit gegenüber dem E 299 in gepflegten Maisbeständen unter Beweis. Weiterhin trat eine Senkung des spezifischen DK-Verbrauches zwischen 9 und 24 %, gegenüber dem E 299 auf. Das Maisschneidwerk E 299 besitzt dagegen den Vorteil, auch Maisbestände mit 50 cm Reihenentfernung sowie ungepflegte und zum Teil umgeknickte Bestände ohne wesentliche funktionelle Störungen ernten zu können.

Beide Maisschneidwerke zeichnen sich durch geringe Verluste aus, so daß die Gesamtverluste der ATF von max. 5 % eingehalten werden. Die besonders niedrigen Verluste des SKA 94 ergeben sich aus dessen Arbeitsprinzip (reihengebunden, Erntegutförderung ohne Haspel).

Die geringen Verlustwerte des E 299 werden dann erreicht, wenn die Schneidwerkseinstellung, insbesondere die der Haspel, dem Erntegutbestand angepaßt wird und das Maisschneidwerk in den Reihen arbeitet. Wird der Maisbestand dagegen schräg zu den Reihen angeschnitten, entstehen Verluste zwischen 10 bis 14 %.

Zwischen den Häckselqualitäten beider Maisschneidwerke konnte bei gleicher theoretischer Häcksellängeneinstellung kein Unterschied festgestellt werden. Die ATF wurde hinsichtlich der Häcksellängenverteilungen weit übererfüllt.

Der Aufstandsflächenmitteldruck der ATF von 175 kPa an allen Rädern wird mit 167 bis 171 kPa an den Triebrädern ohne Zusatzbereifung nur mit den Adaptern E 294 und SAN 24 erreicht. Für alle übrigen Adapter ist die Zusatzbereifung 9.5/9-24 an den Triebrädern sowie ein den Radlasten differenzierter Reifeninnendruck erforderlich, um einen Aufstandsflächenmitteldruck von 156 kPa (SAN 42) bis 173 kPa (E 296 B und E 299) zu erreichen. An den Lenkrädern beträgt der geringste Aufstandsflächenmitteldruck 185 kPa (E 296 B) und der höchste 213 kPa (E 294, SAN 24). Hier ist zur Erfüllung der ATF eine geeignetere Bereifungsvariante erforderlich.

Durch die neue Zusatzbereifung 9.5/9-24 ist der E 281-C1 auch auf weniger tragfähigen Böden einsetzbar. Nachteilig ist jedoch, daß die vorhandenen Transportmittel diese geringen Aufstandsflächenmitteldruckwerte im beladenen Zustand weit übersteigen und dadurch den Einsatzbereich des E 281-C1 einengen bzw. hohe Bodenschädigungen verursachen.

Die in der ATF geforderte Hangtauglichkeit von 25 % im Parallelverfahren in Schicht-, Fall- und Steiglinie wird vom E 281-C1 unter Praxisbedingungen auf normal feuchten Grasflächen erreicht. Im Anhängerverfahren erfolgten keine Messungen.

Nachteilig ist auch hier, daß die verfügbaren Transportmittel nicht diese hohe Hangtauglichkeit des E 281-C1 besitzen. Zur vollen Ausnutzung der Hangtauglichkeit lassen sich zur Zeit nur Ladewagen einsetzen, die im Parallelverfahren vom E 281-C1 beladen werden.

Aus den während der Einsatzprüfung aufgetretenen Schäden leitet sich für die Grundmaschine E 286-C1 die Forderung nach einer Havarie-schutzeinrichtung für die Häckseltrommel ab, da die Trommelschäden

infolge Fremdkörpereinwirkung hohe materielle Aufwendungen und Zeitaufwendungen für ihre Beseitigung erfordern. Ferner ist die Standzeit des Anlassers zu erhöhen. Der geänderte Motorantrieb mit Gummifederkupplung vom Traktor ZT 300 sowie der Breitkeilriemen für den Adapterantrieb haben sich bewährt. Nach 610 Betriebsstunden waren noch keine Verschleißerscheinungen erkennbar.

Zur Vermeidung der hohen Verschmutzung von Motor und Tank, die bis zum Verstopfen der Kraftstoffsaugleitung im Tank führen, ist die Reinigungsklappenbefestigung im Auswurfkanal zu ändern.

Am Schwadaufnehmer SAN 42 sind insbesondere die Wickelerscheinungen an der Adapterantriebsgelenkwelle und die Brüche an den Niederhalterzinken durch geeignete Maßnahmen zu beseitigen.

Am Maisschneidwerk E 299 ist die Standzeit des Messerantriebes zu erhöhen.

Zur Vermeidung von Anpassungsschwierigkeiten des Maisschneidwerkes SKA 94 an die Grundmaschine ist eine zeichnungsgerechte Fertigung erforderlich. Ferner sind geeignete Maßnahmen gegen das selbsttätige Lösen der Kontermuttern an den vorderen Kettenrädern notwendig.

Die Zeitvorgaben der ATF für das An- und Abbauen der Adapter sowie für das Umrüsten von Arbeits- in Transportstellung und umgekehrt werden eingehalten.

Mit 75 Pflegestellen erfüllt die Grundmaschine E 286-C1 nicht die Forderungen nach TGL 20987/02, die maximal 40 zuläßt. Bei den Adaptern liegt nur das E 299 mit 18 Pflegestellen unter dem TGL-Wert von 20.

Mit 25 bis 30 min für die tägliche Pflege und Wartung (250 bis 300 min je 100 Betriebsstunden) wird der maximale Zeitaufwand der TGL 20987/02 von 300 min je 100 Betriebsstunden eingehalten.

Die Einschätzung des vorhandenen Korrosionsschutzes erfolgte auf der Grundlage von TGL 18720 und erbrachte folgendes Ergebnis:

An der Grundmaschine E 286-C1 ist die Haftfestigkeit innerhalb der Grundierung am Rahmen, an der Hinterachse und am oberen Teil des Auswurfbogens zu verbessern. An der Kabine, der Verkleidung und am Auswurfbogen ist die Mindestschichtdicke des Anstrichsystems von 120  $\mu\text{m}$  zu sichern.



Am Schwadaufnehmer SAN 42 ist die Haftfestigkeit des Anstrichsystems zum Anstrichträger sowie innerhalb der Grundierung am Fahrwerk zu verbessern.

Am Maisschneidwerk ist zur Erhöhung der Haftfestigkeit des Anstrichsystems am Anstrichträger ein Vorspritzen mit einem Reaktionsprimer (Haftvermittler) erforderlich.

Teile, die nicht dem Verschleiß (Abrieb) unterliegen, sind mit einer Mindestschichtdicke des Anstrichsystems von 120  $\mu\text{m}$  zu versehen.

Das Maisschneidwerk SKA 94 entspricht hinsichtlich des Korrosionsschutzes der TGL 18720 und 18721.

Die bei der Frischfütterernte mit 2-Messertrommelauftretenden hohen Schwingungs- und Lärmbelastungen können durch eine Reduzierung der Motordrehzahl auf ca.  $1800 \text{ min}^{-1}$  erheblich gesenkt werden.

Beim Häckseln von Futterroggen reduziert sich die Schwingbeschleunigung  $\tilde{a}_{bx}$  von 0,76 auf  $0,33 \text{ ms}^{-2}$  und der Dauerschallpegel  $L_{eq}$  von 90 auf 87 dB (AS). Bei der Ernte von Leguminosen sinkt  $\tilde{a}_{bx}$  von 0,77 auf  $0,58 \text{ ms}^{-2}$  und  $L_{eq}$  von 87 auf 84 dB (AS).

Der Grenzwert der Schwingbeschleunigung  $\tilde{a}_{bx}$  von  $0,38 \text{ ms}^{-2}$  wird beim Häckseln von Futterroggen unterschritten, gleiches gilt für den Grenzwert des Dauerschallpegels  $L_{eq}$  von 85 dB (AS) beim Häckseln von Leguminosen.

Ebenfalls unterschritten wird der Grenzwert des Dauerschallpegels beim Silomaishäckseln (82 - 84 dB (AS)) bei Motornendrehzahl. Demgegenüber werden jedoch die zulässigen Schwingbeschleunigungen  $\tilde{a}_{bx}$  und  $\tilde{a}_{bz}$  überschritten.

Mit der installierten Kabinenheizung läßt sich bei kühlen Außentemperaturen eine angenehme Kabinentemperatur einstellen. Ferner wird das Beschlagen der Kabinenverglasung von innen verhindert.

Für den Feldhäcksler E 281-C1 und seine Adapter liegen Schutzgütegutachten vor. Auf Grund der technisch bedingten Arbeitsgefährdungen und der nicht vollständig erfüllten ergonomischen Forderungen besitzt der E 281-C1 nur Arbeitssicherheit. Zur Vermeidung schwerwiegender Arbeitsunfälle sind die in den Bedienungsanweisungen enthaltenen Sicherheitsvorschriften strikt einzuhalten.

Auf Grund der für die Bedienung und Wartung des E 281-C1 notwendigen hohen Kenntnisse ist für seinen Einsatz ein Berechtigungsnachweis erforderlich.

#### 4. Beurteilung

Der Feldhäcksler E 281-C1 mit den Adaptern Feldfutterschneidwerk E 296 B, Schwadaufnehmer SAN 24 und SAN 42 und Maisschneidwerk E 299 vom VEB Kombinat Fortschritt Landmaschinen Neustadt/Sachsen ist zur Ernte von Halmfutterpflanzen aus dem Bestand und aus dem Schwad einschließlich Stroh einsetzbar. Er zeichnet sich durch eine hohe Produktivität bei guter Arbeitsqualität aus. Durch seinen universellen Einsatz sowie durch die neuentwickelten Adapter läßt er sich unterschiedlichen Erntebedingungen anpassen.

Der Feldhäcksler E 281-C1 mit den Adaptern E 296 B, SAN 24, SAN 42 und E 299 ist für den Einsatz in der Landwirtschaft der DDR "gut geeignet".

Das Maisschneidwerk SKA 94 von Mezögep Békéscsaba (UVR) ist in Verbindung mit der Feldhäcksler-Grundmaschine E 286-C1 zur Ernte von Silomais mit einer Reihentfernung von 70 cm einsetzbar. Es zeichnet sich in gepflegten Silomaisbeständen durch hohe Durchsätze bei geringen Verlusten und verringertem spezifischem DK-Verbrauch aus. Verunkrautete und teilweise umgeknickte Maisbestände führen zum Ansteigen funktioneller Störungen. Einige mechanische Mängel wirken sich leistungsmindernd aus.

Das Maisschneidwerk SKA 94 ist für den Einsatz in der Landwirtschaft der DDR "geeignet".

Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim

gez. i.V. Schimming

gez. Brandt

Dieser Bericht wurde bestätigt:  
Berlin, den 19. März 1987  
gez. Simon  
Ministerium für Land-, Forst-  
und Nahrungsgüterwirtschaft

Bei Weiterverwendung der Prüfungsergebnisse ist die Quellenangabe erforderlich.

Herausgeber: Zentrale Prüfstelle für Landtechnik  
beim Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungs-  
güterwirtschaft (RIS 1121)

Druckgenehmigungsnummer: FG 039/15.87/2.0 IV 118 660 1678

Printed in the German Democratic Republic

Druckerei: Salzland-Druckerei Staßfurt