

# Mechanisierung der Maisernteverfahren mit Feldhäcksler und Mähdrescher

Dipl.-Landw. V. Hänel/Dr.-Ing. L. Voß, KDT  
VEB Kombinat Fortschritt — Landmaschinen — Neustadt in Sachsen

## 1. Darstellung der Verfahren der Maisernte und agrotechnische Anforderungen

Der Umfang des Maisanbaus zeigt international eine steigende Tendenz. Die gute Mechanisierbarkeit der verschiedenen Maisernteverfahren ist neben einer Vielzahl anderer Vorteile ein wesentlicher Grund für diese Entwicklung. In der DDR dominieren der Grün- und Silomaisanbau, der Körnermaisbau soll eine Ausweitung erfahren. In solchen RGW-Ländern wie der UVR, der VRB und der SRR herrscht der Körnermaisbau vor.

Die einfache Gliederung der Maisernteverfahren in die Ernte von Grün-, Silo- und Körnermais genügt der heute bestehenden Vielschichtigkeit, der vielfältigen Übergänge und der Einordnung neuartiger Verfahren nur unvollständig. Aus der Sicht der Mechanisierung können die Maisernteverfahren grundsätzlich unterschieden werden in

- die Ernte der gesamten Maispflanze
- die Ernte der Maiskolben
- die Ernte der Restpflanzen.

### 1.1. Ernte der gesamten Maispflanze

Maispflanze und Maiskolben sind hierbei gemeinsam zu häckseln. Dabei wird Grünmais mit seinem geringen Trockenmassegehalt der Frischfütterung zugeführt, während der trockenmassereichere, ggf. mit Harnstoff versetzte Silomais im Horizontalsilo konserviert wird.

Um die für einen hohen Trockenmassegehalt des Silomais erforderliche Pflanzenanzahl zu erzielen, wird bei den klimatischen Bedingungen der DDR eine 500-mm-Reihenentfernung angewendet. Die klimatisch günstiger gelegenen RGW-Länder orientieren auf 700 mm Reihenentfernung. In jüngster Zeit ist in diesen Ländern eine gewisse Ausweitung der Ernte der gesamten Maispflanze für die Silierung zu Lasten der Körnermaisernte feststellbar, da

- keine Energie zum Trocknen der Maiskörner erforderlich ist und
- es keine Probleme mit der Restmaisernte gibt.

Das Anschlagen der Maiskörner bei der Ernte der gesamten Maispflanze für die Silierung bei sehr hohem Trockenmassegehalt soll dabei in der Rinderfütterung vorteilhaft sein.

### 1.2. Ernte der Maiskolben

Der reife Maiskolben wird von der Maispflanze gepflückt und verarbeitet zu

- Körnermais
- entlieschtem Maiskolben
- Corn-cob-mix (CCM)
- Lieschkolbenschrot (LKS).

Die Verarbeitung zu Körnermais dominiert dabei absolut. Die feuchten Maiskörner müssen mit Warmluft getrocknet oder mit organischen Säuren konserviert werden. Beide Verfahren sind sehr aufwendig. Deshalb versuchen teilweise die Landwirtschaftsbetriebe, bei sich verstärkt weniger aufwendige Verfahren (Ernte der gesamten Maispflanze zur Silierung) anzuwenden. Beim überbetrieblichen Einsatz ist nur die Verarbeitung zu Körnermais möglich.

Die Verarbeitung zum entlieschten Maiskolben mit anschließender natürlicher Trocknung und stationärem Drusch war in der Vergangenheit weit verbreitet. Eine verstärkte Rückorientierung auf dieses energetisch günstige Verfahren ist vor allem wegen des hohen Arbeitskräftebedarfs und der nicht mehr vorhandenen Ausrüstungen nicht zu erwarten.

Die Verarbeitung zu Corn-cob-mix, einem grob zerkleinerten Korn-Spindel-Gemisch ohne Lieschblätter, und die Verarbeitung zu Lieschkolbenschrot, einem fein zerkleinerten Korn-Spindel-Gemisch mit Lieschblättern, jeweils für die Silierung, hat bisher nur geringe Bedeutung erlangt. Beide Verfahren zeigen jedoch nicht zuletzt aus energetischen Gründen eine steigende Tendenz.

### 1.3. Ernte der Restpflanzen

Die vom Maiskolben getrennte Maisrestpflanze entspricht in ihrem Futterwert etwa Wiesenheu mittlerer Qualität. Um diese bisher noch ungenügend genutzten Futterreserven vermehrt zu erschließen, wurden in den Körnermais anbauenden RGW-Ländern sehr hohe Ziele gestellt.

## 2. Mechanisierung der Maisernteverfahren mit Feldhäcksler und Mähdrescher

Im Zuge der Entwicklung der Maisernteverfahren ergeben sich für die bestimmenden Maschi-

nen Feldhäcksler und Mähdrescher folgende Schwerpunktanforderungen:

- Sichern der mechanisierten Ernte aller Maisernteverfahren
- Anpassen an die unterschiedlichen Anbaubedingungen
- hohe Leistungen als Grundlage hoher Schlagkraft
- Erfüllen der Qualitätsanforderungen
- Zugabe von Harnstoff bei Silomais.

Im folgenden wird dargestellt, wie der Feldhäcksler E 281 und die Mähdrescher E 512 und E 516 des VEB Kombinat Fortschritt diesen Forderungen entsprechen.

### 2.1. Feldhäcksler E 281

#### in den Maisernteverfahren

Der Feldhäcksler E 281 ist zur Ernte der gesamten Maispflanze mit dem Maisschneidwerk E 295 ausrüstbar (Bild 1). Die reihenunabhängige Arbeitsweise gestattet die verlustarme Maisernte bei allen Reihenentfernungen. Der Stand der Technik beim Bau von Adaptern für die Ernte der gesamten Maispflanze weist außerdem reihenabhängig arbeitende sog. Maisgebisse aus. Diese sind leichter und ermöglichen durch die gerichtete Zuführung der Maispflanze zum Häckselaggregat gute Voraussetzungen für eine gleichmäßige praktische Häcksellänge. Für den E 281 steht das vierreihige Maisgebiss SKA-24 aus der UVR zur Verfügung (Bild 2). Es kann dort angewendet werden, wo die Reihenentfernung 700 mm beträgt. Entsprechend den unterschiedlichen agrotechnischen Bedingungen behalten beide Maisadapter auch künftig ihre Bedeutung.

Mit dem 125-kW-Motor ist beim E 281 im Mais ein Nenndurchsatz von 70 t/h  $T_1$  bzw. ein technologischer Durchsatz von 54 t/h  $T_1$  erzielbar. Damit wird eine hohe Schlagkraft bei der Maisernte erreicht. Die Tendenz zum Bau von Feldhäckslern mit noch höheren Durchsätzen ist besonders für die Ernte von Mais erkennbar.

Für die Zugabe von Harnstoff in das Häckselgut unmittelbar am Feldhäcksler E 281 ist der Feststoffdosierer E 202 geeignet (s. auch Beitrag auf S. 165—166).

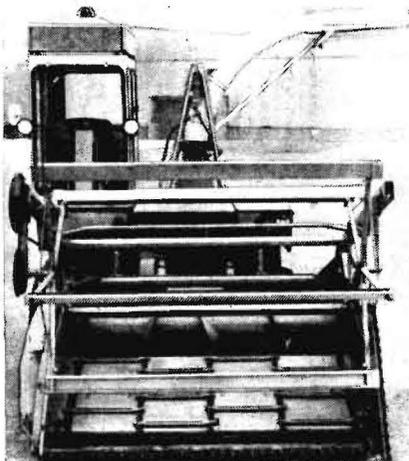


Bild 1. Feldhäcksler E 281 mit Maisschneidwerk E 295 (Werkfoto)

Bild 2. Maisgebiss SKA-24 am Feldhäcksler E 281 (Foto: Hille)



Bild 5. Schwadleger RR-6 zum Maispflücker FKA-602 (Foto: Voß)

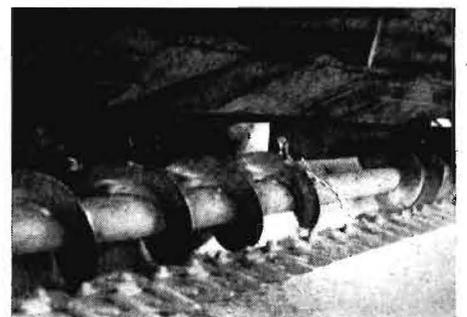




Bild 3  
Feldhäcksler E 281 mit  
Schlegeladapter  
ORKAN 79 zur Rest-  
pflanzenernte  
(Foto: Hänel)

Die Ernte der Maiskolben für die Verarbeitung zu Lieschkolbenschrot wird mit dem Feldhäcksler ausgeführt. Dieser ist dazu mit einem besonderen Adapter (Maispflücker) auszurüsten und muß über ein entsprechend konzipiertes Häckselaggregat, das den Einbau von Nachschneidesieben (Recutter) zuläßt, verfügen. Die Mechanisierung dieses Verfahrens ist deshalb mit der Neuentwicklung eines Feldhäckslers vorgesehen.

Die Mechanisierung der Ernte der Restpflanzen mit dem Feldhäcksler E 281 erfolgt mit dem Schlegeladapter ORKAN 79 ungarischer Produktion (Bild 3). Die Arbeitsbreite beträgt 2,40 m. Der Einsatz ist aus dem Bestand und aus dem Schwaden möglich. Geringe Verluste, hohe Zuverlässigkeit und geringer Verschleiß sind die Vorteile dieses Adapters. Der durch die Sogwirkung mit aufgenommene Schmutz mindert häufig den Wert der Restpflanzensilage.

Bei der Aufnahme der Restpflanzen mit dem Schwadaufnehmer des Feldhäckslers E 281 kann ein sauberes Häckselgut hergestellt werden, dafür sind Verluste und Verschleiß vergleichsweise höher. Hier wird am Beispiel des E 281 deutlich, daß die bestehende Vielfalt von

Mechanisierungslösungen zur Restpflanzenernte stets einen Kompromiß zwischen Verlusten, Verschmutzung und Verschleiß darstellt.

## 2.2. Mähdrescher E 512 und E 516 in den Maisernteverfahren

Zur Ernte des Körnermais hat sich der Mähdrescher mit entsprechenden Ausrüstungsvarianten international durchgesetzt. Grundsätzlich sind die Verfahren Mähdrusch und Pflückdrusch möglich. Der Mähdrusch von Körnermais wird nur noch in geringem Umfang vor allem in Beständen mit niedrigen Erträgen angewendet, obwohl hierbei günstige Voraussetzungen für die Ernte der Maisrestpflanze bestehen. Wesentliche Nachteile des Mähdrusches von Körnermais sind:

- Minderung der Leistungsfähigkeit des Mähdreschers (nach Untersuchungen in der SRR sinkt die Leistungsfähigkeit gegenüber dem Pflückdrusch um etwa 50%)
- erhöhte Schneidwerksverluste
- erhöhter Energieverbrauch und starker Verschleiß der Funktionsbaugruppen.

Aus diesen Gründen hat gegenwärtig das weitaus effektivere Ernteverfahren, der

Pflückdrusch, den Vorrang in der Körnermaiserte. Der Mähdrescher E 512 wird dafür mit dem vierreihigen Maispflücker, u. a. SKA-421 M ungarischer Produktion, ausgestattet. Die Reihentfernung ist auf 700 mm und 762 mm festgelegt.

Mit dem Bereitstellen des Mähdreschers E 516 wurde dem gesellschaftlichen Erfordernis und dem internationalen Trend nach einer ständigen Steigerung der Arbeitsproduktivität Rechnung getragen. Besonders in der Körnermaiserte ist eine hohe Schlagkraft aus der Sicht der agrotechnischen Termine von großer Bedeutung. Dieses Problem und weitere Besonderheiten des Maiserntesatzes, wie

- Verarbeiten von Beständen mit hohen Kornerträgen
- steigende Anforderungen an die Arbeitsqualität bei hoher Produktivität
- Einsatz unter schwierigen Erntebedingungen, d. h. Ernte bei hohen Korn- und Strohfuchten sowie bei schwierigen Bodenverhältnissen
- Berücksichtigung der Ernte der Maisrestpflanze

wurden bei der Konzipierung des Mähdreschers von vornherein berücksichtigt. Grundlage dafür waren international abgestimmte agrotechnische Forderungen. Entsprechend diesen Forderungen wurde der Mähdrescher E 516 mit einem 168-kW-Motor ausgerüstet, der auch unter den schwierigen Einsatzbedingungen der Körnermaiserte und unter Berücksichtigung der Ernte der Restpflanze über die notwendige Leistungsreserve verfügt. Um eine gute Manövrierfähigkeit auch auf wenig tragfähigen Böden zu gewährleisten, steht die Bereifung 3.1./18-26 zur Verfügung. Der Mähdrescher E 516 ist in der Lage, Körnermaisbestände bis zu 40% Kornfeuchte und 70% Strohfuchte zu ernten. Die Arbeitsorgane sind so ausgelegt, daß selbst maximale Erträge von 120 bis 150 dt/ha störungsfrei und in hoher Qualität geerntet werden können. Unter Prüfbedingungen wurde ein Durchsatz von 15 kg/s bei 1,5% Dreschwerkskörnerverlusten nachgewiesen.

Die Hangtauglichkeit ist bis zu einer Neigung von 21% gegeben. Zur vollen Auslastung der Maschine und zur weitgehenden Entlastung des Fahrers wurde ein System von Kontroll- und Überwachungseinrichtungen entwickelt. Hervorzuheben ist die automatische Lenkung, die die selbsttätige Führung entlang der Pflanzenreihe gewährleistet.

Abhängig von der Höhe der Erträge können an den E 516 der sechsreihige Maispflücker FKA-602 oder der achtreihige Maispflücker FKA-801, beide aus ungarischer Produktion, angebaut werden (Bild 4).

An den sechsreihigen Maispflücker können wahlweise der Schwadleger RR-6 oder ein Stengelzerkleinerer angebaut werden. Der Schwadleger RR-6 schneidet während des Pflückvorgangs die Maisrestpflanze ab, führt die Stengel über Schneckenpaare zur Maschinenmitte zusammen und legt die Pflanzenteile zwischen den Triebädern der Maschine ab (Bild 5; s. S. 161). Auf diese Weise wird ein sauberer Schwaden gebildet, der in einem zweiten Arbeitsgang vom Feldhäcksler oder anderen Erntemaschinen mit angebauten Schwadaufnehmern aufgenommen werden kann.

Mit dem für den sechsreihigen Adapter vorgesehenen Stengelzerkleinerer ist ohne zusätzlichen Arbeitsgang nach der Ernte das qualitätsgerechte Einarbeiten der Maisrestpflanze in den Boden möglich.

Durch Herstellen von Corn-cob-mix können

Bild 4. Mähdrescher E 516 mit Maispflücker FKA-602 (Werkfoto)



der Erntetermin für Körnermais vorverlegt und damit die Erntezeitspanne verlagert werden.

Technische Voraussetzungen zur Realisierung dieses Verfahrens mit dem Mähdrescher E 516 bestehen. Es sind jedoch noch Untersuchungen zur durchgängigen Gestaltung des Maschinensystems bis hin zur Konservierung erforderlich.

Die Ernte von entlieschten Maiskolben mit dem Mähdrescher ist als Verfahren in der SRR verbreitet. Zu diesem Zweck wird die Dresch-

einrichtung (Dreschtrammel, Dreschkorb, Strohschüttler) des Mähdreschers Gloria C 12 gegen eine Entliescheinrichtung sowie eine Fördereinrichtung zur Übergabe der Maiskolben ausgetauscht. Der erforderliche Umrüstaufwand ist relativ hoch. Er wird mit steigender Leistung des Mähdreschers weiter zunehmen. Deshalb und unter Berücksichtigung des begrenzten und weiter sinkenden Umfangs der Kolbenernte werden für Mähdrescher des VEB Kombinat Fortschritt derartige Einrichtungen nicht vorgesehen.

### 3. Zusammenfassung

Ausgehend vom Stand und der Entwicklung der agrotechnischen Anforderungen ist festzustellen, daß mit dem Feldhäcksler E 281 und den Mähdreschern E 512 und E 516 die Vielfalt der eingeführten Maiseernteverfahren mit hoher Schlagkraft bei guter Arbeitsqualität mechanisierbar ist.

A 2986

## Ausrüstungsvariante Langguthäcksel zum Feldhäcksler E 281

Dipl.-Ing. G. Schmidt, KDT/Dipl.-Ing. H. Bayn/Ing. R. Grünert  
VEB Kombinat Fortschritt — Landmaschinen — Neustadt in Sachsen

### 1. Einleitung

Der sozialistischen Landwirtschaft der DDR steht zur Zeit kein geeignetes Mechanisierungsmittel zur täglichen Frischfuttermittelversorgung der Tierbestände für eine qualitätsgerechte, ökonomische Futtergewinnung zur Verfügung. Die teilweise von den Betrieben selbst geschaffenen und umgebauten E 067, E 301 mit Förderband, Ladewagen und andere Notlösungen für die Frischfuttermittelversorgung entsprechen nicht den Anforderungen einer qualitätsgerechten Futtergewinnung für die Tierbestände in den noch vorhandenen Altbauten sowie in den modernen industriemäßig produzierenden Anlagen unserer Landwirtschaft. Das geerntete Frischfutter ist aus pansenphysiologischen Gründen für die Verdauung der Wiederkäuer zu kurz. Bei diesem Kurzhäcksel entstehen hohe Nährstoffverluste durch den hohen Anteil an Schnittstellen, durch Futtervermischung, und bei der Zwischenlagerung kommt es zu einer starken Erwärmung, die zur Verbrüfung des Futters führt. Dieser Kurzhäcksel wird von den Tieren schlecht aufgenommen und führt zu einem hohen Restfutteranteil, der als Verlust angesehen werden muß und für die Milch- und Fleischproduktion verloren geht. Deshalb wird von den Landwirtschaftsbetrieben ein geeignetes Mechanisierungsmittel für die Gewinnung qualitätsgerechten Futters gefordert, damit aus pansenphysiologischen Gründen die Fut-

terstruktur bei der Ernte weitestgehend erhalten bleibt. Diese Forderung wurde mit der Entwicklung der Ausrüstungsvariante Langguthäcksel zum Feldhäcksler E 281 verwirklicht. Durch den Austausch nur weniger Teile und die Umrüstung des Feldhäckslers E 281 ist es möglich, ein grobstrukturiertes Frischfutter mit einer Häcksellänge von 150 bis 180 mm zu erhalten (Bild 1). Der Umbau ist in kurzer Zeit von jeder autorisierten Werkstatt möglich.

### 2. Beschreibung der Ausrüstungsvariante

Der Feldhäcksler E 281 mit der Ausrüstungsvariante Langguthäcksel ist sowohl mit dem Schwadaufnehmer E 294 als auch mit dem Feldfutterschneidwerk E 296 zur täglichen Frischfuternte zur Versorgung der Tierbestände einsetzbar. Die Ausrüstungsvariante besteht aus folgenden Teilen und Umrüstmaßnahmen:

#### Teile

- ein Doppelkettenrad 23 Z
- eine Zweifach-Rollenkette 12 B-2 (1,619 m) nach Standard TGL 11796 und Steckglied e12 B-2 nach Standard TGL 11796
- eine verstärkte Wurfwanne
- drei Abdeckschutzvorrichtungen für den Häckselkasten

#### Umrüstmaßnahmen

- Häckseltrommel mit zwei Messern austauschen

- Einstellen der Häcksellängenschaltung auf Stellung I (lang)
- Einstellen der Motordrehzahl auf  $1800 \text{ min}^{-1}$
- Einstellen der Haspel und Förderschnecke am Feldfutterschneidwerk E 296.

Für die Ausrüstungsvariante Langguthäcksel sind am E 281 folgende Veränderungen und Einstellungen an der Grundmaschine und dem Feldfutterschneidwerk E 296 notwendig:

- Austauschteil Kettenradwechsel (Bild 2)
- Am Stirnradgetriebe (Häcksellängenschaltgetriebe) ist das bisherige Doppelkettenrad 13 Z gegen das Doppelkettenrad 23 Z mit der dazugehörigen Zweifach-Rollenkette 12 B-2 (86 Glieder und Steckglied) auszuwechseln.
- Umrüstung der Häckseltrommel
- Bestücken der Häckseltrommel mit zwei Messern gemäß Bedienanweisung des E 281.
- Nur Messerträger mit Messer und Abdeckfedern verwenden, die die gleiche Masse aufweisen.

Ein Austausch der Wurfwanne ist nur dann erforderlich, wenn die für die Umrüstung vorgesehene Maschine noch keine verstärkte Wurfwanne hat. Die Feldhäcksler E 281 ab Baujahr 1980 sind bereits mit der verstärkten Wurfwanne ausgerüstet, die ebenfalls ab 1980 als Ersatzteil bezogen werden kann.

Ordnungsgemäße Montage der Wurfwanne:

- Wurfwanne an der rechten Häckselkastenseitenwand fest anschrauben
- linke Häckselkastenseitenwand vom Rahmen und von den Verbindungsteilen lösen
- Wurfwanne an die linke Häckselkastenseitenwand anschrauben
- Verschrauben der linken Häckselkastenseitenwand mit dem Rahmen und den Verbindungsteilen.

Diese Montagefolge ist unbedingt einzuhalten, da nur so die Wurfwanne spannungslos im Häckselkasten montiert werden kann. Mit dieser Maßnahme wird eine vorzeitige Rißbildung sowie Lockerung verhindert und eine hohe Lebensdauer der Wurfwanne in Verbindung mit der 2-Messer-Trommel gewährleistet.

Um einen festen Sitz der Wurfwanne zu garantieren, sind unbedingt die im Ersatzteilkatalog angegebenen Schrauben und Unterlegscheiben  $11 \times 25 \times 4 \text{ mm}$  zu verwenden. Diese Schrauben sind nach dem Ersteinbau auf Festsitz zu kontrollieren.

Bild 1. Vergleich der Häcksellängen; Serienausführung und Variante Langguthäcksel des E 281

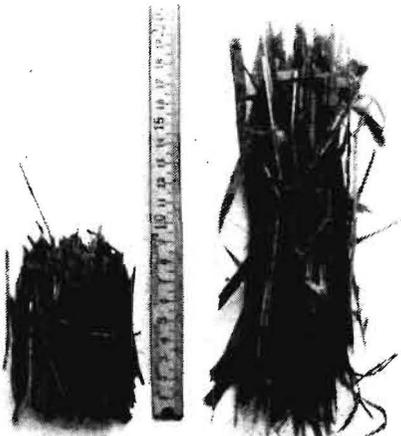


Bild 2. Ausgetauschtes Kettenrad für die Einzugsorgane

