

Bild 5. Relative Dosiermenge in Abhängigkeit vom Füllungsgrad der Behälter; Dosiermittel Harnstoff, Füllungsgrad  $f = \frac{\text{effektive Füllung}}{\text{max. Füllung}}$

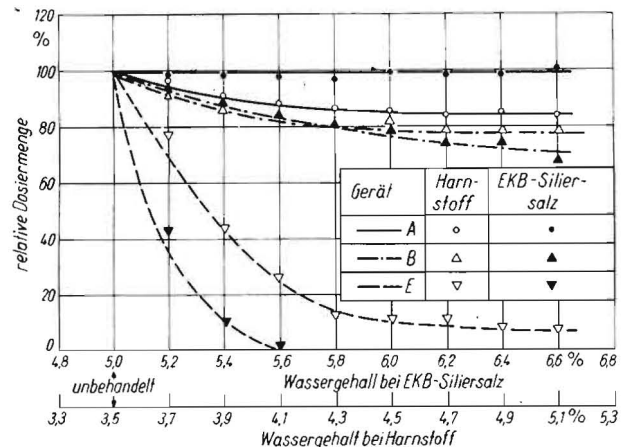


Bild 6. Relative Dosiermenge in Abhängigkeit vom Wassergehalt bei künstlicher Befuchtung der Dosiermittel; Dosiermittel EKB-Siliciumsalz, Harnstoff

### 4.3. Antriebsleistungsbedarf

Der Antriebsleistungsbedarf für die Dosierer ist gering. Er schwankt zwischen 0,046 kW und 0,138 kW.

### 5. Schlußfolgerung

In Auswertung der Untersuchungsergebnisse sind für die Weiterentwicklung von Dosierern für Siliermittel folgende Empfehlungen zu geben:

Dipl.-Landw. G. WÜNSCHE

In der DDR steht bis zur Bereitstellung eines neuentwickelten Exaktfeldhäckslers für das Häckeln von Welkgut zur Hochsilobefüllung in erster Linie der weiterentwickelte Trommelfeldhäckler E 066-1B vom VEB Fortschritt Neustadt zur Verfügung. Dieser einachsige, zapfwellengetriebene Anhängelfeldhäckler, der das Gut auf einen angehängten Sammelwagen fördert, kann mit einem zusätzlichen Vorschubgetriebe ausgestattet werden und ist damit in der Lage, die für die Hochsilobefüllung notwendigen, kurzen Häcksellängen herzustellen (Tafel 1).

\* Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin, Institut für Mechanisierung der Landwirtschaft Potsdam-Bornim (Direktor: Obering. O. BOSTELMANN)

Der Vorratsbehälter sollte die Form eines stehenden Zylinders aufweisen und für ein Fassungsvermögen von mindestens 100 kg ausgelegt sein. Neben einer günstigen Fertigung mit geringem Werkstoffaufwand vermindern die senkrechten Behälterwände die Gefahr der Brückenbildung. Der Behälter muß mit geringem Aufwand entleert und gereinigt werden können.

Als günstigstes Dosierelement erwies sich der Streuteller. Kombiniert man den Teller mit dem stehenden zylinderförmigen Behälter, so erübrigt sich nach bisherigen Erfahrungen eine Rührwelle. Das Siliermittel wird hierbei durch die Schwerkraft in Verbindung mit dem rotierenden Streuteller an die Auswurföffnung gebracht.

Ein Einfluß der Eingabestelle auf die Verteilgüte des Dosiermittels im Futterstrom konnte nicht festgestellt werden. Unzweckmäßig ist der Aufbau des Dosierers auf das Abdeckblech über der Häckseltrommel, weil das die Montage der Häckselmesser erschweren würde.

Neu zu entwickelnde Dosierer für Silier- und Futtermittelzusätze müssen auf die Leistung moderner Feldhäckler abgestimmt sein und sich bei einem mittleren Grüngutdurchsatz von 40 t/h im Dosierbereich von 0,2 bis 1,2 % der Grünmasse möglichst genau einstellen lassen. In der Praxis erscheint es notwendig, vor Beginn der Arbeit eine Abdreiprobe vorzunehmen, wie es bei Drillmaschinen üblich ist.

### 6. Zusammenfassung

Aus vergleichenden Untersuchungen an 5 Dosierern für Sicherungs- und Futtermittelzusätze wurde der Einfluß einiger Faktoren auf die Dosiermenge ermittelt. Die Ergebnisse gestatten Schlußfolgerungen für die Konstruktion von Dosierern für leistungsfähige Feldhäckler.

### Literatur

- [1] Agrotechnische Forderung des Mechanisierungssystems 15/53 1964
- [2] WEISSBACH, F. / W. LAUBE: Ein Dosiergerät zur mechanisierten Beimischung von Sicherungszusätzen und NPN-Verbindungen bei der Silierung. Wiss.-techn. Fortschritt in der Landwirtschaft 5 (1964) H. 9, S. 422 bis 426
- [3] VOLKLAND, H. u. a.: Düngerstreugerät der Kartoffellegemaschine SKG-4 als Siliermittel-Zusatzgerät zum Mähhäckler E 065. Wir machen es so. 1 (1963) Ausgabe A, H. 5, S. 114 und 115
- [4] HOLZSCHUH, W. / H. WETTERAU: Synthetische Stickstoffverbindungen als Gärfutterzusätze. Die deutsche Landwirtschaft 12 (1964) H. 8, S. 407 bis 410
- [5] BUTTNER, W.: Aufbau eines Drillkastens auf dem Mähhäckler zum Einbringen von Harnstoff beim Häckselvorgang. Wir machen es so. 1 (1963) Ausgabe A, H. 5, S. 114
- [6] BROSECK: Schreiben der ehemaligen RTS Trebnitz an das Bezirkskomitee für Landtechnik, Sitz Fürstenwalde/Spree 1964 (unveröffentlicht). A 7203

## Der Einsatz des Feldhäckslers E066-1B mit Kurzhäckslerge triebe zur Silofutterernte

In einer Vergleichsuntersuchung, bei der verschiedene Häckslertypen eingesetzt wurden, konnten die erreichten Häcksellängen des E 066-1B mit Kurzhäckselgetriebe ermittelt sowie die Durchsätze und Hilfszeiten mit denen eines selbstfahrenden Häckslers (Tafel 1) verglichen werden.

### Häcksellängen

Die tatsächlich erreichten Häcksellängen sind ein wichtiges Qualitätsmerkmal für die Arbeit des Häckslers. Sie sind abhängig von Gutart, Schärfe der Häckselmesser, Abstand der Gegenschnede zu den Häckselmessern und Durchsatz. Kurze Häcksellängen lassen sich mit dem E 066-1B nur bei

größeren Durchsätzen, die an das Vorhandensein leistungsstarker Traktoren gebunden sind, erreichen. Bei der Ernte von Wiesengras lagen 50 % der Häcksellängen unter 30 mm, 15 % über 60 mm. Das sind Werte, die ein störungsfreies Arbeiten der Verteil- und Entnahmeeinrichtungen in Hochsilos erwarten lassen.

### Durchsätze

Bestimmend für die Durchsätze des Feldhäckslers beim Häckeln aus dem Bestand sind Flächenertrag, Arbeitsbreite und Arbeitsgeschwindigkeit. Die Arbeitsbreite ist durch die Breite des Schneidwerks gegeben. Die Arbeitsgeschwindigkeit, die wesentlich von der Motorenleistung des Antriebstraktors abhängt, betrug beim Feldhäckler E 066-1B und den erreichten Durchsätzen (Tafel 2) etwa 6,4 km/h.

Der Bedarf an trockensubstanzreicher Welksilage erhöht die Bedeutung des Schwadhäcksels. Das Schwaden kann entweder mit dem Schwadmäher oder, wenn mit dem Anbaumähbalken gemäht wurde, mit dem Radredwender erfolgen. Gleichmäßige Schwade mit einer Breite von etwa 1 m, einer Höhe von etwa 30 cm und einer Masse von etwa 3 kg je lfm ließen sich gut aufnehmen. Mit Arbeitsgeschwindigkeiten von rund 3,4 km/h lagen die beim Schwadhäckseln erreichten Trockenmassedurchsätze um rund 70 % höher als beim Mähhäckseln (Tafel 3).

Ein Einfluß der verschiedenen Fruchtarten oder ein Einfluß des Trockenmassegehaltes des Erntegutes auf die Trockenmassedurchsätze des Häckslers war nicht nachzuweisen. Dagegen führte der mit kürzer werdenden Häcksellängen progressiv zunehmende Energieaufwand zu niedrigeren Durchsätzen [1]. Die Veränderung der Häcksellängeneinstellung von 13,8 auf 7,05 mm hatte eine Verringerung des Trockenmassedurchsatzes um 34 % bei Grünroggen und um 22 % bei Luzerne zur Folge.

### Wende- und Anhängerwechselzeiten

Neben den Durchsätzen in der Grundzeit haben die Wendezeiten und die Zeiten für das Wechseln der Anhänger einen Einfluß auf die Leistung des Feldhäckslers. Eine Wendung beanspruchte beim Einsatz des E 066-1B durchschnittlich 0,75 min und der Wechsel eines Anhängers dauerte durchschnittlich 2,25 min. Diese Zeit bezieht sich auf Anhänger, bei denen keine Hydraulik- oder Gelenkwellenverbindungen gelöst bzw. hergestellt werden müssen.

### Vergleich des Feldhäckslers E 066-1B mit einem selbstfahrenden Feldhäckler

Ein Vergleich der mittleren Durchsätze des E 066-1B mit denen eines selbstfahrenden Trommelfeldhäckslers zeigt, daß beim Häckeln aus dem Bestand der Selbstfahrer mit seinem breiten Schneidwerk dem E 066-1B eindeutig überlegen ist. Beim Schwadhäckseln weisen dagegen die mittleren Durchsätze nur geringfügige Unterschiede auf (Tafel 4).

Selbstfahrende Feldhäckler sind ferner manövrierfähiger als gezogene. Je Wendung benötigte der Selbstfahrer nur 0,54 min beim Arbeiten im Anhängerverfahren und 0,56 min beim Häckeln auf nebenherfahrenden Anhängern.

Ein Nachteil des E 066-1B ist seine Auswurfkonstruktion, die das seitliche Beladen der Anhänger mit angewelktem Siliergut und kurzen Häcksellängen nicht zuläßt. Bei der Beladung nebenherfahrender Anhänger (Parallelverfahren) steht die Antriebsleistung des Traktors bzw. des Motors voll dem Häckler zur Verfügung. Das führte bei dem selbstfahrenden Häckler zu einer Durchsatzserhöhung um 15 bis 25 %. Außerdem lassen sich beim Parallelverfahren, bei geringfügiger Erhöhung der Wendezeiten, die Zeiten für den Wechsel eines

Tafel 1. Die wichtigsten technischen Daten der eingesetzten Feldhäckler

|                                    |    | E 066-1 B<br>mit Kurzhäckselschneidwerk | selbstfahrender<br>Feldhäckler |
|------------------------------------|----|---|--------------------------------|
| Größe Länge                        | mm | 6750                                    | 3150 <sup>1</sup>              |
| Größe Breite                       | mm | 2850                                    | 3400 <sup>2</sup>              |
| Größe Höhe                         | mm | 3350                                    | 3550                           |
| Masse                              | kg | ≈ 1800                                  | ≈ 3300 ... 3700                |
| Arbeitsbreite des Schneidwerks     | m  | 1,50                                    | 3,00                           |
| Arbeitsbreite des Schwadaufnehmers | m  | 1,50                                    | 1,65                           |
| Motorenleistung                    | PS | 67 (Traktoren)                          | 95                             |
| Kleinste einstellbare Häcksellänge | mm | 7,05                                    | 5,5                            |
| Anzahl der Bedienungs-<br>personen |    | 2                                       | 1                              |

<sup>1</sup> ohne Zusatzgerät

<sup>2</sup> mit Schneidwerk

Tafel 2. Durchsätze des Feldhäckslers E 066-1 B in der Grundzeit T<sub>1</sub> beim Mähhäckseln

| Fruchtart  | eingestellte<br>Häcksellänge | Trocken-<br>masse-<br>gehalt<br>% | Durchsätze in der Grund-<br>zeit T <sub>1</sub> |                     |
|------------|------------------------------|-----------------------------------|---|---------------------|
|            | mm                           |                                   | Erntemasse<br>t/h                               | Trockenmasse<br>t/h |
| Grünroggen | 7,05                         | 18                                | 15,1  | 2,6                 |
| Klee       | 13,8                         | 15                                | 21,9  | 3,1                 |

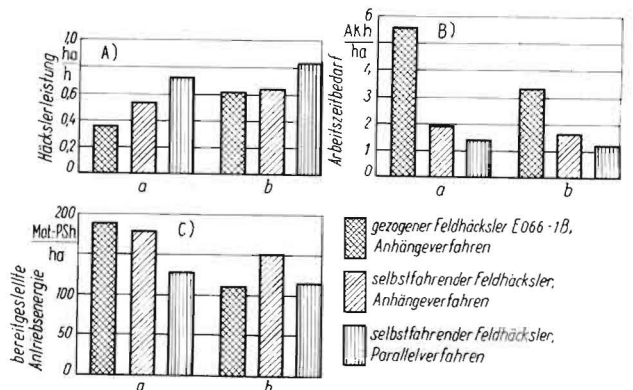
Tafel 3. Durchsätze des Feldhäckslers E 066-1 B in der Grundzeit T<sub>1</sub> beim Schwadhäckseln

| Fruchtart  | eingestellte<br>Häcksellänge | Trocken-<br>masse-<br>gehalt<br>% | Durchsätze in der Grund-<br>zeit T <sub>1</sub> |                     |
|------------|------------------------------|-----------------------------------|---|---------------------|
|            | mm                           |                                   | Erntemasse<br>t/h                               | Trockenmasse<br>t/h |
| Grünroggen | 7,05                         | 25                                | 17,3  | 4,3                 |
| Grünroggen | 13,8                         | 32                                | 20,1  | 6,5                 |
| Klee       | 7,05                         | 21                                | 25,2  | 5,3                 |
| Luzerne    | 7,05                         | 25                                | 20,2  | 5,1                 |
| Luzerne    | 13,8                         | 26                                | 25,1  | 6,5                 |
| Wiesengras | 7,05                         | 28                                | 12,0  | 3,4                 |

Tafel 4. Durchsätze des Feldhäckslers E 066-1 B und eines selbstfahrenden Häckslers in der Grundzeit T<sub>1</sub>

| Häcklertyp     | Trocken-<br>masse-<br>gehalt<br>% | Durchsätze in der Grundzeit T <sub>1</sub> |         |                     |         |
|----------------|-----------------------------------|--|---------|---------------------|---------|
|                |                                   | Erntemasse<br>t/h                          | relativ | Trockenmasse<br>t/h | relativ |
| Mähhäckseln    |                                   |  |         |                     |         |
| E 066-1 B      | 15                                | 18,6                                       | 100     | 2,8                 | 100     |
| Selbstfahrer   | 18                                | 27,1                                       | 168     | 5,0                 | 178     |
| Schwadhäckseln |                                   |  |         |                     |         |
| E 066-1 B      | 25                                | 19,0                                       | 100     | 4,8                 | 100     |
| Selbstfahrer   | 28                                | 18,1                                       | 95      | 5,0                 | 104     |

Bild 1. Vergleich des gezogenen Feldhäckslers E 066-1B und eines selbstfahrenden Feldhäckslers in der Normzeit T<sub>0</sub>; A) Häcklerleistungen, B) Arbeitszeitbedarf, C) Bedarf an bereitgestellter Antriebsenergie; a) Mähhäckseln, b) Schwadhäckseln; Voraussetzungen: Ertrag 20 t/ha Frischmasse bzw. 11,5 t/ha Welkgut, Schlaggröße 20 ha, mittlere Hektarbreite 20 m, Lademasse je Anhänger 4 t Frischgut bzw. 2,5 t Welkgut mit 35 % Trockenmassegehalt



Anhängers auf 0,3 bis 0,5 min verkürzen. Damit gewinnt das Parallelverfahren um so mehr Bedeutung, je größer der Durchsatz des Häckslers ist. Für den Einsatz von LKW zum Häckseltransport ist die Möglichkeit des seitlichen Beladens Voraussetzung.

### Leistungen in der Normzeit

Ein Vergleich der Leistungen und des Arbeitszeitbedarfs in der Normzeit  $T_{06}$  zeigt, daß sich mit dem Schwadhäckselverfahren Häckselleistungen erzielen lassen, die um 20 bis 70 % über den beim Mähhäckseln erreichten Leistungen liegen. Einschränkend ist jedoch hinzuzufügen, daß die Aufwendungen für das Schwadmähen bzw. Mähen und Schwaden, eventuell auch Wenden, die in das Gesamtverfahren Schwadhäckseln mit einbezogen werden müssen, hierbei unberücksichtigt geblieben sind. Unabhängig davon ist eine weitere Leistungssteigerung der Häckslers um etwa 30 % mit dem Parallelverfahren möglich (Bild 1).

Der Bedarf an Arbeitskraftstunden je 1 ha ist bei dem Feldhäckslers E 066-1B, für dessen Bedienung 2 Arbeitskräfte erforderlich sind, relativ hoch. Bei der Entwicklung neuer Feldhäckslers ist deshalb Einmannbedienung anzustreben.

Hinsichtlich der erforderlichen Antriebsenergie lassen sich dagegen keine Nachteile des Feldhäckslers E 066-1B gegenüber dem Selbstfahrer erkennen.

Dipl.-Landw. B. SCHNEIDER\*

Die vielfältigen Kooperationsbeziehungen zwischen den Landwirtschaftsbetrieben ebnen den Weg für die Spezialisierung auf Hauptproduktionsrichtungen, die Konzentration der Produktion und die Verwirklichung der industriemäßigen Produktion in der Landwirtschaft. Die Heißlufttrocknung landwirtschaftlicher Erzeugnisse, die eine verlustarme, sehr kurzfristige und weitgehend witterungsunabhängige Konservierung von Grünfutter, Hackfrüchten, Getreide und anderen leichtverderblichen Kulturen gestattet, findet in der Praxis immer größere Anwendung. Das kommt darin zum Ausdruck, daß die vorhandenen Trocknungskapazitäten höher ausgelastet werden und die Landwirtschaft einen großen Bedarf an neuzubauenden Trocknungsanlagen hat.

### Ergebnisse der Trocknungskampagne 1967

Im Jahre 1967 wurden 260 900 t Trockengut, davon 204 300 t Trockengrünut und 56 600 t Trockenhackfrüchte hergestellt (Tafel 1). Das bedeutet gegenüber dem Vorjahr eine Steigerung von 44 %. Die Produktionserhöhung ist mit 57 % besonders bei den Hackfrüchten sehr erheblich, was durchaus den derzeitigen Forderungen entspricht.

\* Zentralstelle für technische Trocknung landwirtschaftlicher Erzeugnisse Burgwerben

Tafel 1. Trockengutproduktion 1967

|                      | Trockengut<br>t | Eintrocknungsverhältnis<br>x : 1 |
|----------------------|-----------------|----------------------------------|
| Grünfutter           | 187 183         | 5,46                             |
| Rübenblatt           | 17 134          | 6,51                             |
| Grünfutter insgesamt | 204 317         | 5,55                             |
| Kartoffeln           | 20 645          | 5,92                             |
| Zuckerrüben          | 35 357          | 5,16                             |
| Möhren und Sonstiges | 592             | 7,99                             |
| Hackfrüchte          | 56 594          | 5,47                             |
| Insgesamt            | 260 911         | 5,53                             |
| Getreide             | 503 626         |                                  |

Nach den mit dem Feldhäckslers E 066-1B gewonnenen Erfahrungen ist dieser Häckslers für die Ernte von mähfrischem Gut und welchem Siliergut zur Hochsilobefüllung verwendbar.

### Zusammenfassung

Praktische Einsatzuntersuchungen mit dem Feldhäckslers E 066-1B haben ergeben, daß er neben seiner bereits nachgewiesenen Eignung für die Ernte von mähfrischem Siliergut auch zum Häckseln von Welkgut für die Hochsilobefüllung einsetzbar ist und die vorhandene Lücke bis zur Bereitstellung eines modernen Häckslers schließen kann.

Von selbstfahrenden Häckslern kann erwartet werden, daß sie beim Mähhäckseln mit ihrem breiteren Schneidwerk Leistungen erzielen, die um rund 70 % über denen des Feldhäckslers E 066-1B liegen. Beim Häckseln aus dem Schwad sind dagegen die Leistungsunterschiede nur noch gering.

Für moderne Feldhäckslers ist ein seitlicher Auswurf, der das Arbeiten im Parallelverfahren und den Einsatz von LKW erlaubt, unerlässlich.

### Literatur

- [1] OTTO, G. / H. GUNTHER: Technische Untersuchungen an Feldhäckslern. Institut für Mechanisierung der Landwirtschaft Potsdam-Bornim 1967 (unveröffentlicht)
- [2] HILLE, M.: Weiterentwickelte Feldhäckslertypen aus Neustadt. Deutsche Agrartechnik 17 (1967) H. 4, S. 155 und 156
- [3] SCHULTZ, W.: Untersuchungen zur Hochsilobefüllung. Institut für Mechanisierung der Landwirtschaft Potsdam-Bornim 1967 (unveröffentlicht) (s. a. S. 204) A 7206

## Entwicklung der Heißlufttrocknung landwirtschaftlicher Erzeugnisse

Die Analyse der Eintrocknungsverhältnisse läßt erkennen, daß bei Grünfutter einschließlich Rübenblatt mit 5,55 : 1 auch in der Perspektive als Durchschnitt zu rechnen ist. Die relativ hohen Eintrocknungsverhältnisse bei der Hackfrucht-trocknung von 5,47 : 1 beruhen darauf, daß die Hackfrüchte mit hohem Besatz belastet sind. Da das Eintrocknungsverhältnis bei gewaschenen Hackfrüchten etwa 4,5 : 1 beträgt, errechnet sich ein Besatz von 18 %.

Der Anteil der Getreidetrocknung war 1967 mit 503 626 t wiederum verhältnismäßig hoch; die landwirtschaftlichen Trockner erreichten dabei 20 % der Gesamtgetreidetrocknung. Erstmals wurden bei der Hackfruchttrocknung auch die lohntrockneten Zuckerrüben in den Zuckerfabriken erfaßt. In den Jahren bis 1964 wurden nur ganz geringe Mengen Zuckerrüben für die Landwirtschaft im Lohntrocknungsverfahren verarbeitet. Hauptproduktion war die Zuckergewinnung. Erst ab 1965 wurden größere Mengen Zuckerrüben zu Zuckerschnitzeln verarbeitet, deren Anteil in den kommenden Jahren noch zunehmen wird. Die landwirtschaftlichen Trockner haben ihre Produktion an Hackfruchttrockenschnitzeln von 19 800 t auf 41 800 t mehr als verdoppelt. Von den 56 600 t Hackfrüchten wurden 21 000 t Trockenkartoffeln und 36 000 t Zuckerschnitzel hergestellt.

Bild 1 zeigt, daß die Herstellung von Kartoffelflocken stark zurückgeht und somit eine untergeordnete Rolle spielt, während die Kartoffelschnitzelproduktion in den letzten Jahren bedeutend gesteigert wurde.

Im Jahre 1967 haben 3 landwirtschaftliche Trocknungsanlagen erstmals mehr als 5 000 Nennleistungsstunden (Nlh) erreicht. Es sind dies die Gemeinschaftseinrichtungen Zodel, VEG Parchim und VEG Gadebusch. Die LPG-GE Zodel hat als einziger Trocknungsbetrieb über 5 000 t Trockengut produziert. Die in Tafel 2 aufgeführten 8 Betriebe haben mehr als 4 500 Nennleistungsstunden erreicht.

Ein Vergleich der Auslastungen der landwirtschaftlichen Trockner und Zuckerfabriken der letzten drei Jahre zeigt eindeutig eine höhere Auslastung der landwirtschaftlichen