

Die Bedeutung der Häckselwirtschaft für die weitere Mechanisierung der Ernte von Halmfrüchten

Dr. R. THURM*

In den letzten Jahren sind bei der Mechanisierung der Halmfrüchternte bedeutende Fortschritte erzielt worden. Alle Bemühungen liefen darauf hinaus, die schweren Ladarbeiten zu erleichtern oder ganz zu mechanisieren. Die Entwicklung des Mähdrusches, der es ermöglicht, von der ganz auf Handarbeit eingerichteten Transportform der Garbe abzukommen, kann unter diesem Gesichtspunkt gesehen werden. Mäh- und Sammelader, Räum- und Sammelpressen, die Feldhäcksler verschiedener Bauformen und die für diese Maschinen erforderlichen Nachfolgeeinrichtungen dienen dem gleichen Zweck.

Über die Maschinensysteme für das Feldhäckseln

Die Maschinensysteme, die uns für die Ernte der Halmfrüchte zur Verfügung stehen, sind gekennzeichnet durch die verschiedenen Transportformen der Ernteprodukte:

- loses, langes Erntegut — Mäh- und Sammelader
- gepreßtes Erntegut — Räum- und Sammelpresse
Hochdruckpresse
- gehäckseltes Erntegut — Trommelfeldhäcksler
Wurftrommelfeldhäcksler
Schlegelernter
Aufsammelschneidgebläse

Diese Maschinen erfordern unterschiedliche Nachfolgeeinrichtungen und wirken sich verschieden auf den Arbeitsaufwand aus [1] [2].

DENCKER [3] hat als erster vor 15 Jahren umfassend die Vorteile der Häckselwirtschaft, ausgehend von Betrachtungen zur Mechanisierung der Stallentmischung und Stallmistausbringung, dargestellt. Danach hat SCHLEWSKI [12] die Möglichkeiten des Häckseln in der Getreideernte behandelt. Seitdem sind in einem umfassenden Schrifttum technische und technologische Fragen der Häckselwirtschaft, meist ausgehend von der Ernte einer bestimmten Kultur, behandelt worden. Der Feldhäcksler hat sich bei uns zur Ernte von Mais und der Winterzwischenfrüchte — soweit sie zu Gärfutter weiterverarbeitet werden — weitgehend durchsetzen können. Sein Einsatz zur Strohbergung ist noch ungenügend, hat aber im letzten Jahr bedeutende Fortschritte erfahren. In fast allen Betrieben wird der Feldhäcksler neben den anderen Maschinen, die die Ernteprodukte im langen oder gepreßten Zustand laden, eingesetzt.

Das Häckseln von Halm- und Blattfrüchten hat eine große Anzahl von Vorteilen. Die gesamten Arbeiten mit dem Stallmist von der Stallentmischung über die Stallmistausfuhr bis zum Einarbeiten des Stallmistes in den Boden werden bedeutend vereinfacht und erleichtert. Der Streustrohverbrauch wird reduziert. Die Herstellung von Gärfutter hoher Qualität setzt das Häckseln bei der Mehrzahl der Futterpflanzen voraus. Für die Ernte aller Halmfrüchte aber gilt, daß allein das Häckseln die Menschen vollständig von schwerer körperlicher Arbeit befreit.

Sowohl lange, mit dem Mäh- und Sammelader aufgenommene Ernteprodukte als auch gepreßte erfordern beim Laden auf dem Transportfahrzeug, beim Abladen und im Lagerraum Handarbeit. Durch den Einsatz des Mäh- und Sammeladers sowie der Räum- und Sammelpresse auf dem Feld und von

Höhenförderern und Gebläsen bei der Einlagerung ist es gelungen, die notwendige Anzahl von Arbeitskräften und den Arbeitszeitaufwand zu verringern. An eine Vollmechanisierung in dem Sinne, daß der Mensch nur noch Maschinen bedient, nicht aber selbst die Produkte fördert und stapelt, ist nur auf der Grundlage des Feldhäckselereinsatzes zu denken. Das wird sehr deutlich, wenn man den Arbeitszeitaufwand beim Einsatz verschiedener Maschinen für die Grünfütterernte gegenüberstellt (Tafel 1).

Schr deutlich kommt an diesen Zahlen zum Ausdruck, daß durch den Einsatz des Mähaders nur eine geringfügige Senkung des Arbeitszeitaufwandes gegenüber dem Mähen mit dem Mähbalken und dem Laden mit der Gabel erreicht werden kann. Erst der Übergang zum gehäckselten Gut ermöglicht eine fühlbare Senkung des Arbeitszeitaufwandes. Während zum Einsatz des Mähaders 3 bis 4 AK einschließlich Schlepperfahrer erforderlich sind, erfordert der Feldhäcksler E 065 nur 2 AK und der Schlegelernter E 068 nur den Schlepperfahrer.

Grundsätzlich ist für Feldhäcksler Einmannbedienung zu verlangen. Dazu muß man alle während des Einsatzes am Feldhäcksler notwendigen Verstellungen (Mähwerk, Haspel, Auswurfkrümmer) vom Schleppersitz aus vornehmen können und die Einrichtungen zum An- und Abkoppeln der Hänger so entwickeln, daß der Schlepperfahrer den Schlepper nicht zu verlassen braucht.

Der geringe Arbeitszeitaufwand beim Einsatz des Schlegelernters E 068 gegenüber dem Feldhäcksler E 065 ist neben der Einmannbedienung auf die geringe Störanfälligkeit und dadurch höhere Leistung in der Durchführungszeit beim Schlegelernter zurückzuführen.

Der geringe Arbeitszeitaufwand für den Transport bei gehäckseltem Grünfutter ergibt sich durch die größere Dichte des gehäckselten Ernteprodukts gegenüber langem. Für das Abladen wurde beim Einsatz der Feldhäcksler ein Selbstentladewagen mit Rollboden unterstellt. Solche Entladeeinrichtungen können nur bei gehäckselten Ernteprodukten eingesetzt werden.

Die Leistungen der Geräte, bei denen der Mensch noch einen Teil der Ladarbeiten selbst leisten muß, werden begrenzt durch das Leistungsvermögen des Menschen. Sobald der Mensch in diesen Prozeß nicht mehr eingeordnet ist, wie z. B. beim Feldhäcksler, bestimmen allein Auslegung der Maschine und Antriebsleistung die Förderleistung.

Bei Leichthäcksel — wir unterscheiden zwischen Schwerhäcksel aus frischen, wasserhaltigen Pflanzen und Leichthäcksel aus getrockneten Pflanzen — ergeben sich sinngemäß die gleichen Verhältnisse.

Lose, lange Ernteprodukte wurden seit jeher zu Garben und Ballen gebunden bzw. gepreßt, um den Transport von Hand oder mit einfachen Geräten zu erleichtern. EICHHORN [4] spricht in diesem Zusammenhang von einer „handgerechten Form“ für Transport und Lagerung.

Das Stapeln dieser handlichen Transporteinheiten auf dem Transportfahrzeug, das Aufgeben auf das Fördermittel (Gebläse oder Förderband) und das Stapeln im Lagerraum werden immer Handarbeit bleiben müssen.

Die Ausstattung des Mähaders mit einem Wurfband und der Hochdruckpresse mit einer Ballenschleuder sind wenig sinnvoll. Dadurch sind zwar auf dem Transportfahrzeug keine Arbeitskräfte mehr erforderlich, aber die Auslastung der Transportfahrzeuge verschlechtert sich, das Entladen wird erschwert und das Beschießen der Fördermittel bleibt auch dann noch Handarbeit.

Die Abladeeinrichtungen für Häckselgut bedürfen noch der weiteren Entwicklung. Das vollmechanisierte Abladen von Schwerhäcksel einschließlich Verteilen des Futters in der Krippe setzt den Futterverteilungswagen voraus, der sich in Entwicklung befindet.

Das Abladen im Fahrsilo ist mit dem Einsatz des Rollbodens oder durch Kippen als gelöst zu betrachten.

Das z. Z. vorhandene Maschinensystem für Leichthäcksel, bestehend aus Feldhäcksler, Hänger mit großvolumigen Aufbauten und Abladegebläse mit verlängerter Einzugsmulde [5]

Tafel 1. Arbeitszeitaufwand bei der Grünfütterernte [AKh/ha]

Arbeitsgang	Mähbalken Gabel	Mähader E 062	Feldhäcksler E 065	Schlegelernter E 068
Mähen	2,5	14,8	6,3	3,0
Laden	16,5			
Nachrechen	1,7			
	(20,7)	(14,8)	(6,3)	(3,0)
Transport	2,4	2,4	1,6	1,6
Abladen	10,0	10,0	1,0	1,0
Arbeitszeit- aufwand [AKh/ha]	33,1	27,2	8,9	5,6
Arbeitszeit- aufwand [%]	100	82	27	17

Werte nach [10] und eigenen Messungen

* Institut für Landtechnische Betriebslehre der TU Dresden

[6] [8] [9], stellt eine wesentliche Verbesserung gegenüber dem Maschinensystem auf der Grundlage der Räum- und Sammel- presse dar. Das Abladen ist jedoch das schwächste Glied dieser Kette und bedarf der weiteren Entwicklung mit dem Ziel, Vorratsbehälter mit Dosiereinrichtungen zu verwenden, um dadurch die gesamte Ladung kurzzeitig zu entleeren und vollmechanisiert dem Gebläse zuzuführen. Auf diese Weise kann durch den Einsatz des Feldhäckslers mit den erforderlichen Nachfolgeeinrichtungen ein wesentlich höherer Mechanisierungsgrad erreicht werden als beim Einsatz des Mäh- und Sammeladers oder der Pressen.

Um den Feldhäckslers in der Futterernte mit vollem Erfolg einsetzen zu können, ist es erforderlich, einige Voraussetzungen zu erfüllen:

1. Gehäckseltes Grünfutter soll möglichst ohne Zwischenlagerung in die Futterkrippe entladen werden. Voraussetzung dazu sind breite, mit Schlepper und Anhänger befahrbare Futtertische.
2. Futterumstellungen von langem zu gehäckseltem Grünfutter und umgekehrt müssen vermieden werden.
3. Da beim Häckseln von Heu mit Verlusten durch Abrieb leichter, nährstoffreicher Pflanzenteile zu rechnen ist, sollte man Heuhäckseln grundsätzlich mit Kaltlufttrocknung kombinieren. Bei angewelktem Gut sind die Verluste bedeutend geringer [7]. Die Belüftung gehäckselten Heues ist möglich [11].

Die Erleichterung der Lade- und Transportarbeiten bei wasserhaltigen Futterpflanzen durch den Einsatz des Feldhäckslers führt schließlich dazu, daß die Gärfutterbereitung der Heubereitung arbeitswirtschaftlich bedeutend überlegen ist. Darüber wurde an anderer Stelle ausführlich berichtet [13].

Schlußfolgerungen

Die bisherigen Ergebnisse auf dem Gebiet der Entwicklung der Häckselwirtschaft zwingen schließlich zu einigen weiteren Überlegungen.

Wir verwenden heute in unseren Betrieben Maschinen der „Langgut-, Preßgut- und Häckselgutkette“ nebeneinander. Diese Maschinen sind jeweils nur in bestimmten Produktionsabschnitten im Einsatz. Eine wesentlich verbesserte Auslastung der Maschinen für die Halmfruchternte wäre erreichbar, wenn wir ein Maschinensystem für alle Halmfrüchte einsetzen könnten. Untersucht man den Einsatzbereich der Maschinen in dieser Richtung, so stellt man fest, daß der Mäh- lader nur für frisches, wasserhaltiges Erntegut mit Erfolg eingesetzt werden kann und auch da nicht für alle Futterpflanzen (Mais). Die Pressen (Räum- und Sammel- presse, Hochdruck- presse) sind lediglich für trockenes Erntegut geeignet. Lediglich der Feldhäckslers ist für alle Halm- und Blattfrüchte einschließlich des Rübenblattes [14] verwendbar. Damit kommen zu den arbeitswirtschaftlichen Vorteilen des Feldhäck-

slers betriebswirtschaftliche hinzu. Neben der möglichen höheren Auslastung dieser Maschinen und den dadurch bedingten geringeren Abschreibungsbetrag je Flächeneinheit werden die Nachfolgeeinrichtungen für die Maschinen zur Halmfruchternte vereinfacht. Weiterhin wird die Ersatzteilhaltung erleichtert und das Fertigungsprogramm der Landmaschinenindustrie bei höherer Stückzahl an Feldhäckslern auf weniger Maschinentypen reduziert. Das wird die Wirtschaftlichkeit der Maschinenherstellung und möglicherweise deren Preis günstig beeinflussen.

Dazu ist allerdings noch zu bemerken, daß die weitere Entwicklung der Feldhäckslers dringend erforderlich ist, um die Landwirtschaft von den Vorteilen der Häckselwirtschaft voll zu überzeugen. Vor allem die Störanfälligkeit und die hohen Instandhaltungskosten der Trommelfeldhäckslers sind zu verringern.

Zusammenfassung

Mit diesem Beitrag sollte versucht werden, die Stellung des Feldhäckslers im System der Maschinen zur Halmfruchternte zu klären und auf die vielfältigen Vorteile des Feldhäckslereinsatzes gegenüber den Maschinen der Langgut- und der Preßgutkette hinzuweisen. Die Ausführungen sollen dazu beitragen, daß unsere landwirtschaftlichen Betriebe, die zum großen Teil die Technik übernommen haben und in Zukunft die Maschinenzuführung aus eigenen Mitteln finanzieren, die bisher angewendeten Arbeitsverfahren bei der Halmfruchternte überprüfen, die umfangreichen Vorteile des Feldhäckslereinsatzes erkennen und die hier vorgetragenen Gesichtspunkte bei der weiteren Maschinenzuführung berücksichtigen.

Literatur

- [1] BAREISS, G.: Arbeitsverfahren und Arbeitszeitbedarf für die Heuernte. Landarbeit (1960) H. 3/4, S. 30
- [2] BRENNER, G. W.: Arbeitsverfahren mit dem Feldhäckslers und die Mechanisierung der Silowirtschaft. Landtechnik (1961) H. 1/2, S. 6
- [3] DENCKER, C. H.; HEIDENREICH, H.: Neue Wege der Stallmistwirtschaft. Berichte über Landtechnik II, Wolfratshausen-München 1948
- [4] EICHHORN, H.: Arbeitsverfahren mit der Sammel- presse. Landtechnik (1961) H. 1/2, S. 15
- [5] GROTH, H. J.: Der Feldhäckslers bei der Bergung des Häckselstrohes. Deutsche Landwirtschaft (1960) H. 1, S. 35
- [6] IDEL, K.: Häckselwirtschaft. Deutsche Agrartechnik (1960) H. 1, S. 39
- [7] KRAUSE-BERGMANN, P.: Der Einsatz des Feldhäckslers unter Berücksichtigung neuer Bauarten. Dissertation, Heideheim 1960
- [8] LISTNER, G.: Neuer großvolumiger Häckselaufbau. Deutsche Agrartechnik (1960) H. 7, S. 335
- [9] OSTERMAIER, R.: Strohhäckselverfahren bei der Mäh- und Schwad- druschernte. Deutsche Agrartechnik (1963) H. 6, S. 260
- [10] ROSEGGER, S.; ROSENKRANZ, O. u. Mitarbeiter: Entwurf eines Kataloges der Arbeitsgänge der Feldwirtschaft für die Zusammen- stellung von Maschinensystemen
- [11] SEGLER, G.; MATHIES, J.; BIRK, J.: Entwicklung und Erprobung von Heubelüftungsanlagen. Berichte über Landtechnik, Heft 28
- [12] SCHLEWSKI, G.: Die Einbringung der Getreideernte. Berichte über Landtechnik VII f. Wolfratshausen - München 1949
- [13] THURN, R.: Die betriebs- und arbeitswirtschaftliche Bedeutung der Gärfutterbereitung. Deutsche Landwirtschaft (1963) H. 7, S. 348
- [14] TISCHLER, H.: Zuckerrübenblätternte mit dem Schlegelhäckslers. Deutsche Agrartechnik (1962) H. 9, S. 428

A 5379

Dipl.-Landw. G. LISTNER, KDT*

Untersuchungen über die Körnerverluste beim Einsatz der Trommelfeldhäckslers E 065 und E 066 in der Getreideernte

1. Begriffserläuterungen

Die Ermittlung der Körnerverluste beruhen auf den von PUTTKAMER und STURENBURG [2], KOSWIG [3], FLEISCHHAUER [4] und HERBSTHOFER [5] beschriebenen Methoden für Mähdescher. Nach theoretischen Überlegungen könnten beim Einsatz der Trommelfeldhäckslers E 065 und E 066 in der Getreideernte an zehn verschiedenen Stellen: 1. rotierender Halmteiler, 2. Haspel, 3. Schneidwerk, 4. Auf- nennmertrommel, 5. Zuführungsschnecken (E 065), 6. Umlen- krollen der Fördertücher, 7. Einzugs- und Vorpreßwalzen, 8. Schneidtrommel, 9. Wurfgebläse (E 065) sowie 10. Auswurf- bogen (E 065), Auswurfkanal (E 066) Körnerverluste entstehen. Da eine getrennte Verluftermittlung an den zehn Einzelstellen vor allem bei Feldversuchen außerordentlich kompliziert und zeitaufwendig ist, werden die durch vielseitige Ursachen (ab-

Die arbeitsökonomischen Vorteile des Feldhäckslers veranlassen Wissenschaft und Praxis in zunehmendem Maße, entsprechende Feldhäckslersversuche auch in der Getreideernte durchzuführen. In diesem Zusammenhang haben die auftretenden Körnerverluste eine große Bedeutung. Nach Mitteilung der Versuchsergebnisse vom Schlegelernte E 068 [1] soll nunmehr über die Körnerverlustuntersuchung beim Trommelfeldhäckslers E 065 und beim weiterentwickelten Wurf- trommelfeldhäckslers E 066 in der Getreideernte unter besonderer Berücksichtigung des Hangeinsatzes berichtet werden. Vergleichsuntersuchungen am Aufsamelschneidegebläse ASG 150 sind im Gange, so daß in Kürze eine vollständige Beurteilung über die Arbeitsqualität sämtlicher vier in der DDR gefertigten Feldhäckslertypen beim Einsatz zur Getreideernte möglich ist.

* Institut für Landtechnische Betriebslehre der TU Dresden