

Konstruktive Vorschläge zur Verbesserung der Arbeitsqualität beim Einsatz der Trommelfeldhäcksler E 065 und E 066 in der Getreideernte

Dipl.-Landw. G. LISTNER, KDT*

Nachdem mehrjährige Untersuchungen am Institut für Landtechnische Betriebslehre der TU Dresden die Brauchbarkeit der Trommelfeldhäcksler für den Getreideernteeinsatz nachgewiesen haben [1], sollen auf Grund der Untersuchungen einige konstruktive Hinweise zur Vervollkommnung dieser Maschinen und damit zur weiteren Verbesserung ihrer Arbeitsergebnisse beitragen.

Dabei ist zu berücksichtigen, daß die Entwicklung des Feldhäckslers E 065 als dringend benötigte Silomaiserntemaschine in einer äußerst kurzen Zeit ohne fundamentierte Vorstellungen über die mögliche Verwendung zur Heu- und Getreideernte in landwirtschaftlichen Großbetrieben sowie ohne wesentliche praktische Einsatzerfahrungen abgeschlossen werden mußte. Einige Mängel waren unausbleiblich und führten schließlich zur Konstruktion des verbesserten, wiederum in erster Linie für die Silagebereitung vorgesehenen Feldhäckslers E 066.

In diesem Rahmen können daher keine grundsätzlichen Konstruktionsmerkmale und Entwicklungen bei Trommelfeldhäcksler, sondern lediglich vorteilhafte Veränderungen für den zusätzlichen Einsatz als Getreideerntemaschine angedeutet werden.

1. Konstruktive Veränderungen am Feldhäcksler E 065

Zunächst einige Bemerkungen zum Feldhäcksler E 065, der entsprechend seiner Verbreitung noch mehrere Jahre in der Praxis vorherrschen wird. Obwohl das Schneidwerk die hauptsächlichsten Forderungen erfüllt, darf nicht unerwähnt bleiben, daß man infolge der geringen Arbeitsbreite von 1,5 m besonders beim Mähhäckseln dünnstehender Getreidebestände höhere Arbeitsgeschwindigkeiten anstrebt, die eine Vergrößerung der Mähmessergeschwindigkeit erfordern. Einige am Schneidwerk angebrachte Ährenheber können bei Lagergetreide nicht nur Störungen verhindern, sondern auch den Schnittährenanteil verringern.

Die für den gesamten Feldhäcksler ungünstigen und wahrscheinlich körnerverlustfördernden Schwingungen des Aufnehmers dürften sich lediglich durch komplizierte Bauart (bodenführendes Schneidwerk, Taumelscheibenantrieb) beseitigen lassen. Ähnlich ist das störungsbehaftete Anheben und Zusammenführen des gemähten Getreides durch die fest eingebaute Aufnahmetrommel und die beiden seitlichen Zuführungsschnecken nur im Rahmen einer Neukonstruktion (Feldhäcksler E 066) zu überwinden.

Größte Beachtung verdient die Haspel, ein wichtiges Funktionselement jeder Getreideerntemaschine [2]. Die Untersuchungen haben gezeigt, daß die Lattenhaspeln mit den unzweckmäßigen Kunststoffstreifen infolge des breiten Aufschlagens auf den Getreidebestand den Anteil abgeschlagener Ähren beträchtlich erhöhen (1:3). Eine konstruktive Überarbeitung in Anlehnung an die mehr eintauchenden und weniger schlagenden exzentrischen Greiferhaspeln der Mähdrescher könnte erhebliche Körnerverluste vermeiden. Dabei sollte man versuchen, durch vertikale und horizontale Schnellverstellung, durch zweckmäßige Bemessung von Durchmesser, Latten- und Drehzahl ein optimales Zusammenspiel zwischen Haspel, Halmteiler und Mähwerk zu erreichen und eine Standardhaspel für das verlustarme Mähen sämtlicher Halmfrüchte zu schaffen.

Der sorgfältigen körnerdichten Verkleidung müßte die Industrie bereits durch genauere Tolerierung während der Fertigung größere Aufmerksamkeit schenken. Die vorgeschlagenen und beschriebenen Abdichtungsmaßnahmen [3] sollten beim Feldhäckslerbau berücksichtigt und konstruktiv verbessert

werden, um der Praxis künftig auf Wunsch körnerdichte Zusatzeinrichtungen — wie z. B. abgedichtetes Auffangblech mit entsprechendem Neigungswinkel und Durchlaßvermögen (Bild 1), verkleidete Vorpreßwalze, abgedichtete Führungsschlitze der Preßwalzen, verkleideter Auswurfbogen — liefern zu können. Ohne Zweifel ließen sich dadurch die mit den provisorischen Versuchseinrichtungen erzielten niedrigen Riesel- und Spritzverluste noch weiter verringern und dahingehende ungünstige Einflüsse der Hangneigung nahezu ausschalten.

Diese konstruktiven Änderungen dürfen jedoch in keiner Weise das jetzt im wesentlichen zufriedenstellende Arbeiten der Einzugs- und Schneidorgane behindern. Sicher könnten stärker verdichtende Preßwalzen das Druschergebnis verbessern. Durch den ohnehin notwendigen Nachdrusch beim Feldhäcksler E 065 besteht dazu jedoch keine Veranlassung. Bedeutend wichtiger ist zur Gewährleistung eines störungsfreien und energiesparenden Schneidvorgangs die Verwendung scharf geschliffener und richtig eingestellter Messer [4] [5], da beim Getreidehäckseln zur Vermeidung größerer Körnerbeschädigungen die größte Schnittlängeneinstellung notwendig ist, so daß beide freie Messerhalter den Getreidestrang berühren, ihn teilweise abknicken und den Schnitt des nachfolgenden Messers erschweren können. Der unvermeidbar hohe Zeitaufwand beim Montieren, Schleifen und eventuellen Auswuchten (Feldhäcksler E 066) der Schneidtrommel rechtfertigt die Forderung nach selbstschärfenden Messern [5] oder nach Anbringung von halb- oder vollautomatischen Schleifeinrichtungen, die darüber hinaus das Verarbeiten anderer schwer schneidbarer Erntegüter (Welkgras, Halbheu, Stroh usw.) erleichtern und nicht ohne Grund von amerikanischen Werken bereits sehr zeitig verwendet wurden [6].

Der anschließende Fördervorgang sollte den hohen Ausdrusch der Schneidtrommel berücksichtigen und äußerst schonend erfolgen. Obwohl nach den vorliegenden Untersuchungen das Wurfgebläse diese zusätzliche Aufgabe im wesentlichen erfüllt, wäre zur Einhaltung der festgelegten Qualitätskennziffern für den Einsatz in sehr trockenen Getreidebeständen mit bruchempfindlichen Sorten eine Drehzahlverringering angebracht, zumal es die Fördersicherheit bei trockenem Getreidehäcksel gestatten dürfte. Weiterhin ist empfehlenswert, sämtliche bruchfördernden Maschinenteile wie z. B. scharfe Kanten im Gebläse, Gehäuse und Auswurfbogen abzurunden. Eine radikale Beschädigungsminderung könnte man entsprechend den Vorschlägen von SEGLER [7], und WESSEL [8] durch Gummiauskleidung der Gebläseschaufelvorderseiten und des

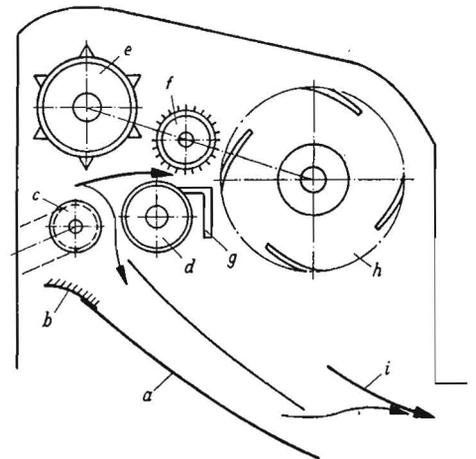


Bild 1. Anordnung des abgedichteten Auffangbleches beim Feldhäcksler E 065. a Auffangblech, b Gummiaabdichtung, c obere Tuchwalze, d untere Preßwalze, e Vorpreßwalze, f obere Preßwalze, g Gegen-schneide, h Schneidtrommel, i Gebläse

* Institut für Landtechnische Betriebslehre der Technischen Universität Dresden

Gehäuses sowie durch Herabsetzung des körnerverletzenden Eintrittsstoßes erreichen. Der konstruktive Aufwand und die gebläsetechnischen Schwierigkeiten bei der Förderung von Schwerhäcksel stünden jedoch in keinem vertretbaren Verhältnis zum erwarteten Erfolg.

Als letzte konstruktive Änderung am Feldhäcksler E 065 wird die schon vereinzelt in der Praxis verwendete Verlängerung und vollständige Verkleidung des Auswurfbogens vorgeschlagen.

Mit Hilfe dieses am besten industriell gefertigten, aufsteckbaren Verlängerungsrohres ist selbst bei stärkerer Windbewegung eine verlustlose Förderung des wertvollen Heu- und Getreidehäcksels möglich. Hierbei sollte besonders die im Hinblick auf den Hangeinsatz vorteilhafte seitliche Beladung des nebenherfahrenden Häckselwagens Berücksichtigung finden.

2. Konstruktive Veränderungen am Feldhäcksler E 066

Wenn auch der Feldhäcksler E 066 gegenüber seinem Vorgänger in Leistungsfähigkeit, Betriebssicherheit und Funktionstüchtigkeit Verbesserungen aufweist, so bleibt er doch zuerst eine Grünfütter- und Silagemaschine. In der Getreideernte haben also auch für ihn die angeführten Hinweise über Schneidwerk, Haspel, Einzugs- und Schneidorgane, körnerdichte Verkleidung u. a. volle Gültigkeit. Darüber hinaus wirft die Neukonstruktion neben ihren speziellen Vorteilen beim Getreidehäckseln (körnerschonender Wurfvorgang, Fortfall der eingebauten Aufnehmertrommel, der seitlichen Zuführungsschnecken) einige zusätzliche Probleme auf, die erwähnt werden sollen.

Zunächst verlangt die stark hervorstehende Einzugswalze und die Übergangsstelle zwischen dem ersten und zweiten Fördertrichter einen höheren Abdichtungsaufwand. Die am zweckmäßigsten aus haltbaren Blechen anzufertigenden Verkleidungsvorrichtungen müßten so angebracht werden, daß jede Beeinträchtigung der Getreidezuführung ausgeschlossen ist.

Wesentliche Verbesserungen der arbeitsqualitativen Eigenschaften sind durch größere konstruktive Änderungen im Bereich des kombinierten Schneid- und Wurfvorgangs zu erwarten. Das erscheint notwendig, da die gegenwärtige Ausführung einige Nachteile aufweist. Beispielsweise können die beträchtlichen Riesel- und Spritzkörner an der Hauptverluststelle — Spalt zwischen oberer Tuchwalze und unterer Preßwalze — nicht wie beim Feldhäcksler E 065 (vgl. Bild 1) über ein einfaches Auffangblech wieder in den Wurfvorgang einbezogen werden. Die Verwendung eines Körnerauffangkastens wäre zwar möglich, seine manuelle Entleerung auf Grund der Erfahrungen in der Praxis jedoch nicht immer gewährleistet. Weiterhin beschäftigt man sich infolge der ungenügenden Förderweite bei Leichthäcksel generell mit dem Einbau eines Zusatzgebläses und erwägt beim speziellen Einsatz in der Getreideernte den Austausch der Schneid- und Wurftr trommel gegen eine kombinierte Schneid-Dreschtrommel [9].

Im Rahmen der Verwirklichung all dieser Vorhaben ließen sich die oben erwähnten Nachteile ohne weiteres ausschalten. Nach dem Auffangen der Riesel- und Spritzkörner könnten diese über eine Schleuse dem Zusatzgebläse zugeführt werden, so daß sie anschließend zusammen mit dem gehäckselten Getreide auf den Häckselwagen gelangen. Gleichzeitig würde das Zusatzgebläse den nach unten geöffneten Auswurfkanal schließen und die Körnerverluste an dieser Stelle beseitigen.

Sofern der geforderte Mindestausdrusch von 99,5 % erreicht wird und das gehäckselte Getreide die Qualitätskennziffern aufweist, kann es gegen die Verwendung derartiger Einrichtungen keine Bedenken geben, zumal der vollständige Ausdrusch auf dem Feld die ohnehin komplizierte Trennanlage konstruktiv vereinfacht und das Zusatzgebläse die vollständige Beladung der großvolumigen Anhänger erst ermöglicht. Für die konstruktive Gestaltung des Auswurfkanals gelten ebenfalls die beim Feldhäcksler E 065 angeführten Forderungen.

gen. Es wird ein körnerdichter und längerer Auswurfkanal vorgeschlagen, der ebenfalls drehbar angeordnet, die seitliche Beladung nebenherfahrender Häckselwagen übernehmen kann. Dabei könnten gleichzeitig die Nachteile der gegenwärtigen Ausführung für die Häckselaufbauten behoben werden.

3. Zusammenfassung

Neben diesen konstruktiven Verbesserungen darf die noch bessere Anpassung der Feldhäcksler an ungünstige Einsatzbedingungen (Schlechtwettersicherung, Hangtauglichkeit usw.) nicht vernachlässigt werden. Es sind leistungsfähige, aber einfache, störungsfrei arbeitende (z. B. Steinsicherheit, selbstschärfende Messer) und leichte (Leichtbauweise, Plasteverwendung) Maschinen zu entwickeln.

Die gegenwärtig noch erhebliche Störanfälligkeit, der hohe Ersatzteilverbrauch und die damit verbundenen hohen Instandsetzungskosten der Trommelfeldhäcksler E 065 sollten nicht allein durch eine Neukonstruktion, sondern auch beim alten Typ entscheidend verringert werden. Nach eigenen Untersuchungen an 23 Feldhäckslern E 065 betragen die mittleren Instandsetzungskosten ohne Gemeinkosten 42,20 bis 47,99 DM/ha [10]. Entsprechend den Vorschlägen von HEYDE [11] könnte durch Vergrößerung der Feldhäckslerarbeitsbreite von 1,5 m auf 3 m sowie durch Übergang zur Einmannbedienung die Arbeitsproduktivität wesentlich gesteigert werden. Unsere Ermittlungen haben ergeben, daß sich die erste Forderung beim Feldhäcksler E 066 auf Grund seiner hohen Durchsatzleistung ohne Verbreiterung der Schneid-Wurftr trommel erfüllen läßt. Ebenfalls wäre mit Hilfe moderner Einstell- und Regeleinrichtungen die vollhydraulische Einmannbedienung vom Schlepperfahrersitz zu verwirklichen.

Wie weit selbstfahrende Feldhäcksler auch im Hinblick auf den Einsatz im hängigen Gelände noch größere technische und arbeitsökonomische Vorteile bieten können, müßten weitere Versuche zeigen.

Die Verbesserung des Maschineneinsatzes und der erzielbaren Arbeitsqualität liegt nicht allein in den Händen der Techniker und Konstrukteure. Auch die Landwirtschaft muß sich durch acker- und pflanzenbauliche, züchterische, arbeitsorganisatorische und viele andere Maßnahmen, sowie durch eine systematische Qualifizierung ihrer Beschäftigten mehr als bisher bemühen, optimale Voraussetzungen für die Mechanisierung zu schaffen. Nur mit Hilfe der Mechanisierung wird es gelingen, trotz Verringerung des Arbeitskräftebesatzes die zukünftigen Aufgaben der Landwirtschaft bei gleichzeitiger Erhöhung des Lebensstandards der Landbevölkerung zu erfüllen.

Literatur

- [1] LISTNER, G.: Mechanisierung der Getreideernte im hängigen Gelände unter besonderer Berücksichtigung des Feldhäckselereinsatzes. Forschungsabschlußbericht 1963. Institut für Landtechnische Betriebslehre der TU Dresden, unveröffentlicht.
- [2] WINKLER, F.: Einfluß der Haspel auf den Mähvorgang. Deutsche Agrartechnik (1962) H. 7, S. 328 und 329.
- [3] LISTNER, G.: Untersuchungen über die Körnerverluste beim Einsatz der Trommelfeldhäcksler E 065 und E 066 in der Getreideernte. Deutsche Agrartechnik (1963) H. 10, S. 457 bis 461.
- [4] SEIFERT, H. / GRIMM, K. / SCHURIG, M.: Der Feldhäcksler und was dazugehört. Flugschrift Nr. 10 des KTL München 1962.
- [5] BRENNER, W. G. / GRIMM, K.: Schneid- und Wurfvorgänge in Trommel-Feldhäckselern. Landtechnische Forschung (1963) H. 5, S. 142 bis 150.
- [6] SEGLER, G.: Die Konstruktion des Feldhäckslers. Landtechnische Forschung (1954) H. 1, S. 1 bis 9.
- [7] SEGLER, G.: Untersuchungen an Körnergebläsen und Grundlagen für ihre Berechnung. Mannheim 1934, Selbstverlag des Verfassers.
- [8] WESSEI, J.: Der Dreschvorgang im konischen Schaufelrad. Landtechnische Forschung (1960) H. 5, S. 122 bis 130.
- [9] HERRMANN, K.: Die Verfahren der Getreideernte und ihre Bedeutung für die sozialistischen Landwirtschaftsbetriebe. Wissenschaftlich-technischer Fortschritt für die Landwirtschaft (1963) H. 6, S. 245 bis 248.
- [10] LISTNER, G.: Untersuchungen über das Kostengefüge des Landmaschineneinsatzes. Forschungsabschlußbericht 1960. Institut für Landtechnische Betriebslehre der TU Dresden, unveröffentlicht.
- [11] HEYDE, H.: Mechanisierung auf großen Schlägen. Archiv für Landtechnik. 3. Band (1961/62) 1, S. 3 bis 17. A 5676