

Wolfgang Lücke, Dieter von Hörsten und Henning Hage, Göttingen

Mähdrescherhäcksler

Neuentwicklung mit großer Wurfweite und Beschädigung des Verlustgetreides

Die heutige Häckseltechnik am Mähdrescher genügt besonders bei großen Arbeitsbreiten nicht den pflanzenbaulichen Erfordernissen und den Anforderungen der landwirtschaftlichen Praxis. In Göttingen wurde deshalb ein neues Häckslerprinzip mit vertikal arbeitenden Häckslerrotoren nach dem Prinzip des Schneckenhackers untersucht. Vorversuche zeigen, dass sich hiermit auch bei großen Arbeitsbreiten bei guter Strohzerkleinerung sehr große Verteilbreiten erzielen lassen. Auch eine Beschädigung von Verlustkörnern und Unkrautsamen ist durch entsprechende Auslegung des Aufbereitungspfades möglich.

Prof. Dr. Wolfgang Lücke ist Direktor, Dr. Dieter von Hörsten ist Akademischer Rat und M.Sc. Henning Hage war Master-Student am Institut für Agrartechnik der Universität Göttingen, Gutenbergstr. 33, 37075 Göttingen; e-mail: uaat@gwdg.de

Schlüsselwörter

Mähdrescherhäcksler, Strohverteilung, Verlustgetreide, Unkrautsamen

Keywords

Combine straw chopper, straw distribution, lost grain, weed seeds

Die Arbeitsbreite der heute in der Landwirtschaft eingesetzten Mähdrescher nimmt immer mehr zu. Eine Bestätigung für diese Aussage ließ sich auf der gerade beendeten Agritechnica in Hannover eindrucksvoll finden. Die immer breiter werdenden Schneidwerke führen jedoch zu immer größeren Problemen hinsichtlich der Rückverteilung der Nichtkornbestandteile wie Stroh und Spreu. Die besonders aus der unzureichenden Strohverteilung, aber in einigen Fällen auch mangelhaften Strohzerkleinerung resultierenden Probleme reichen von einer ungenauen Saatgutablage bei Mulch- und Direktsaat über eine unzureichende Strohrotte bis hin zu phytosanitären Problemen.

In Zukunft ist sogar daran zu denken, die aus dem Mähdrescher ausgeschiedenen Verlustkörner und mögliche Unkrautsamen über den Häckselvorgang mitzuzerstoren, um die Notwendigkeit zur Unkraut- und Ungrasbekämpfung in den Folgekulturen zu vermindern. Gleichzeitig muss im Hinblick auf zunehmende Qualitätsanforderung nach der EU-Verordnung Nr. 178 vom 28. Januar 2002 möglicherweise sogar die Sortenreinheit einer Partie gewährleistet werden, weswegen einer Bekämpfung der Verlustkörner im Mähdrescher zur Vermeidung von Ausfallgetreide eine zunehmende Bedeutung zukommt. Damit lassen sich bezüglich der Arbeitsqualität folgende Anforderungen an Mähdrescherhäcksler stellen (verändert nach Kämmerer 2003 [1]):

- einheitliche und vollständige Zerkleinerung des Gutes
- gleichmäßige Stroh- und Spreuverteilung in Quer- und Längsrichtung über die gesamte Arbeitsbreite
- Zerkleinerung von Ausfallgetreide und Unkrautsamen sowie
- Verminderte Anfälligkeit gegen Seitenwind

Ausgehend von Beobachtungen der Praxis kann man daher feststellen, dass diese Anforderung durch die herkömmlichen Anbauhäcksler mit horizontaler Häckselwelle gerade bei Arbeitsbreiten von mehr als 6 m nicht ausreichend erfüllt sind. Dies gilt vor allem für die unzureichende Rückverteilung des Strohs bei großen Arbeitsbreiten. In der

konventionellen Häckseltechnik ist man sich des Problems einer ausreichenden Zerkleinerung zwecks guter Strohrotte sowie der Notwendigkeit einer verbesserten Strohverteilung durchaus bewusst. Die Agritechnica zeigte, dass man den Anforderungen durch zusätzliche Häckselmesser, eine Erhöhung der Umfangsgeschwindigkeiten sowie Einbauten von Gegenmessern oder Reibleisten Rechnung trägt. Hinsichtlich der Strohverteilung werden inzwischen aktive Verteiler angeboten, die mittels Wurfeller das in einem konventionellen Häcksler zerkleinerte Stroh breit verteilen. Nach Herstellerangaben ist damit eine gute Strohverteilung bis zu Arbeitsbreiten von 7,50 m erreichbar [2].

Prototyp eines neuen Häckslersystems

Bei der Zerkleinerung von Stroh muss berücksichtigt werden, dass eine schnelle Strohrotte nur nach entsprechender Aufbereitung und gleichmäßiger Einarbeitung in den Boden möglich ist [3]. Es zeigte sich, dass Schneckenhacker bei richtiger konstruktiver Auslegung des Annahmebereiches sehr gut in der Lage sind, organisches Material unterschiedlichster Art (Stängel, Äste, Gräser, Blätter und Samen) aufzunehmen, effizient zu zerstoren und gleichmäßig zu verteilen. Aufbauend auf diesen Erfahrungen wurde das Prinzip des Schneckenhackers auf die Strohzerkleinerung übertragen. Dabei sollen neben einer guten Zerkleinerung und Aufbereitung der Stroh- und Spreupartikel auch große Wurfweiten bei gleichmäßiger Querverteilung realisiert werden. Zusätzlich macht es das Prinzip des Schneckenhackers in Verbindung mit weiteren Aufbereitungseinrichtungen möglich, auch die Zerkleinerung von Verlustkörnern und Unkrautsamen im Mähdrescher zu realisieren und damit die Probleme einer chemischen Unkrautbekämpfung in den Produktionsverfahren des Getreidebaus zu reduzieren.

Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, wurde der Prototyp eines neuartigen Mähdrescherhäckslers (*Bild 1*) konzipiert und in Voruntersuchungen getestet. Für die Versuchszwecke wurde das Gerät in einen

Fortsetzung S. 35

Dreipunktrahmen eingehängt, um den Antrieb durch einen Traktor zu ermöglichen. Über einen Eingabetrichter wird das Stroh zugeführt. Es fällt im freien Fall auf die Häckelschnecke, die über ein Winkelgetriebe von der Traktorzapfwelle angetrieben wird. Diese Häckelschnecke sitzt auf einem konisch ausgeführten Rotationskörper, der von vier Schneckengängen umgeben ist. Das Stroh wird von den Schneckengängen aufgenommen und durch die Rotationsbewegung nach unten bewegt. Dabei wird es an einer Gegenschneide im Umfang des Schneckengehäuses verdichtet. Gleichzeitig wird es von den rotierenden Schneckenelementen zerrieben, zerdrückt und durch Scherkräfte zerkleinert. Die Form der Gegenschneide verstärkt den Strohttransport in axialer Richtung und sorgt dafür, dass das Stroh zwangsweise in den Auswerfbereich des Häckslers eingeführt wird. Für die Funktion des Häckslers ist die Gegenschneide von elementarer Bedeutung. Der Auswerfbereich ist als kombiniertes Wurf- und Radialgebläse ausgeführt. Dabei übernehmen die Auswerfer nicht nur die eigentliche Wurf Funktion, sondern können durch geeignete Ausformung auch zur weiteren Strohzerkleinerung, besonders im Wechselspiel mit den Reibleisten am Umfang und Boden des Gehäuses, Verwendung finden. In Vorversuchen zeigte sich, dass die Annahme des Strohs durch die Schnecke sowohl von der konstruktiven Auslegung des Einzugsbereiches als auch vom Vorhandensein eines nicht unbeträchtlichen Luftstromes abhängt. In den bisherigen Versuchen konnten Wurfweiten von mehr als 10 m mit guter Querverteilung des Materials realisiert werden, welches bei der Verwendung von zwei Rotoren einer Arbeitsbreite von 20 m entspricht.

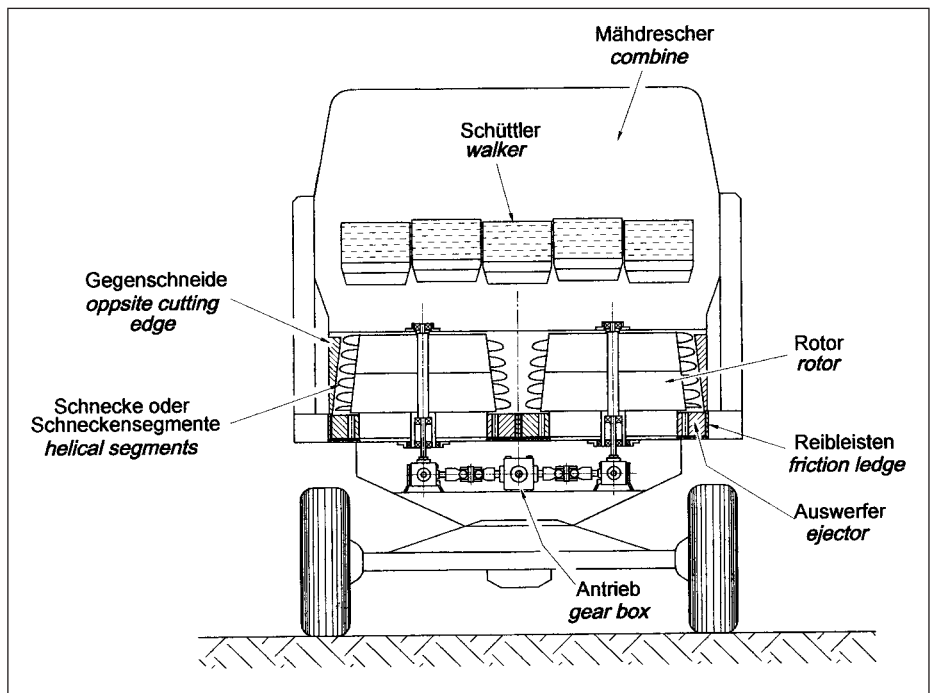


Bild 2: Einbau des Häckslers im Mähdrescher

Fig. 2: Integration of the straw chopper in the combine harvester

Einbau des Häckslers im Mähdrescher

Exemplarisch ist die Integration des neuen Häcklerprinzips am Beispiel eines Schüttlermähdreschers in Bild 2 aufgeführt. Es ist zu erkennen, dass zwei vertikale Rotoren unterhalb der Schüttler angeordnet sind. Dabei können die Rotoren so angeordnet werden, dass sie sich unterhalb und nicht hinter der Schüttlerebene bei Beschickung von der Rückseite befinden. Dies bedingt eine sehr kurze Bauform des Häckslers und ermöglicht ein konstruktives Heranziehen des

Häckslers an den Siebkasten, wodurch die Übergabe des Siebabgangs in die Verteileinrichtung erheblich erleichtert wird. Durch die gegenläufige Drehrichtung beider Rotoren wird das Stroh zu beiden Seiten ausgeworfen. Der vertikale Aufbereitungspfad des Häckslers ermöglicht es, dass der Auswurf des Strohs dicht über den Stoppeln erfolgen kann, so dass Seitenwindeinflüsse reduziert werden. Gleichzeitig kann durch unterschiedliche Drehzahl der Rotoren die seitliche Verteilung beeinflusst werden. Dies wäre auch durch Neigung der Einzelrotoren oder des gesamten Häckslers anstellbar. Darüber hinaus kann auch der Antrieb der Auswerfeinheit vom Schneckenhäckler über eine Hohlwelle entkoppelt werden, so dass Häckler, Schnecke und Auswerfer mit unterschiedlichen Drehzahlen betrieben werden können. Eine Integration des neuen Häcklerprinzips in die vorhandenen Mähdrescherbauarten scheint unproblematisch zu sein.

Literatur

- Bücher sind mit • gezeichnet
- [1] • Kämmerer D.: Der Schneid- und Fördervorgang im Mähdrescherhäckler. Dissertation, TU Braunschweig, Shaker Verlag, Aachen, 2003
 - [2] Nierman, M.: Modulares Häcksel- und Verteilsystem für Mähdrescher. In Tagung Landtechnik 2003, VDI-Verlag, Düsseldorf, 2003
 - [3] • Koch, H.-J.: Pflanzenbauliche Risiken und erosionsmindernde Wirkungen von Strohmulchdecken im Getreidebau. Dissertation, Universität Göttingen, 1990

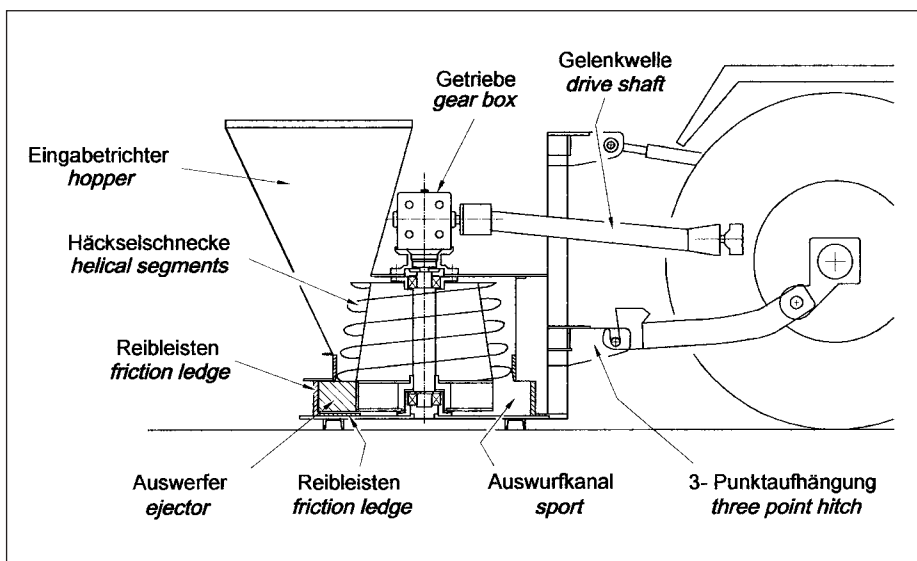


Bild 1: Prototyp eines neuartigen Stroh Häckslers mit großen Wurfweiten (Versuchsanordnung)

Fig. 1: Prototype of a new combine straw chopper (experimental arrangement)