

Systematisierung und Wertung von Leiteinrichtungen für das die Drescheinrichtung verlassende Korn-Stroh-Spreu-Gemisch

Dipl.-Ing. W. Thümer, KDT, Technische Universität Dresden, Sektion Kraftfahrzeug-, Land- und Fördertechnik

In den bisher im Dreschmaschinen- und Mähdrescherbau verwendeten Stiften- und Schlagleistendrescheinrichtungen (Dreschtrommel, Dreschkorb) erfolgt keine vollständige Kornabscheidung. Notwendig sind Arbeitselemente zur Restkornabscheidung (z. B. Hordenschüttler), die mit dem die Drescheinrichtung verlassenden Korn-Stroh-Spreu-Gemisch funktionsgerecht besetzt werden müssen. Als aufgrund der Gesamtkonzeption des Mähdreschers konventioneller Bauart (tangentialer Gutdurchfluß) der Dreschkorb unterhalb des Dreschtrommelmittelpunkts angeordnet werden mußte, konnte der Hordenschüttler nur mit Hilfe von Leiteinrichtungen am Schüttleranfang mit Korn-Stroh-Spreu-Gemisch beaufschlagt werden. Dieser Hauptfunktion der Leiteinrichtungen wurden und werden durch die notwendige Intensivierung der im Dreschwerk ablaufenden Prozesse zum Zweck der Leistungssteigerung und Kostenverringerung weitere Funktionen zugeordnet, so daß Leiteinrichtungen wie folgt zu definieren sind:

Als Leiteinrichtungen werden Arbeitselemente in Dreschwerken von Mähdreschern und Dreschmaschinen bezeichnet, die den mit tangentialem Gutdurchfluß arbeitenden Drescheinrichtungen nachgeordnet sind und folgende Funktionen erfüllen sollen:

- Abnahme des Korn-Stroh-Spreu-Gemisches von der Dreschtrommel, damit Wickelerscheinungen des Halmgutes an der Dreschtrommel verhindert werden
- Förderung des die Drescheinrichtung verlassenden Korn-Stroh-Spreu-Gemisches zum nachgeordneten Arbeitselement, damit die Restkornabscheidung auf demselben gewährleistet ist
- Schaffung günstiger Kornabscheidebedingungen für das nachfolgende Arbeitselement und Kornabscheidung durch die Leit-

einrichtung selbst, um das nachfolgende Arbeitselement zu entlasten.

Von den agrotechnischen Forderungen an das zu entwickelnde Dreschwerk hängt ab, ob die verwendete Leiteinrichtung alle drei Funktionen vereinen muß.

Die nachfolgende Analyse von Leiteinrichtungen, die in Serienmähdreschern und in Patenten ausgeführt wurden, dient der Einschätzung des Erfüllungsgrades vorgenannter Funktionen unter Beachtung des Materialeinsatzes und des Raumbedarfs.

Systematisierung von Leiteinrichtungen

In Serienmähdreschern, in Patenten und in der wissenschaftlichen Literatur existiert eine Vielzahl verschiedener Ausführungsvarianten von Leiteinrichtungen. Dabei unterscheiden sich die Funktionselemente der Leiteinrichtungen besonders hinsichtlich ihrer Gestaltung (durchbrochen; geschlossen), der Anzahl (1; > 1), der Art der Bewegung (keine; Rotation) und der Lagezuordnung zur vorgelagerten Dreschtrommel (Einschätzung der Möglichkeit des Verhinderns von Wickelerscheinungen). Bild 1 zeigt die vollständige Systematik mit den entsprechend abgeleiteten Grundvarianten.

Geschlossen gestaltete Funktionselemente von Leiteinrichtungen sind quer zur Gutflußrichtung eben oder gekrümmt und weisen keine Unstetigkeitsstellen (z. B. Zinken, Siebe) an der Oberfläche auf. Durch die Unterscheidung von geschlossen und durchbrochen gestalteten Funktionselementen können Rückschlüsse auf den physikalischen Wirkmechanismus zur Erfüllung der Funktionen der Leiteinrichtung gezogen werden.

Die Fixierung der Anzahl separater Funktionselemente ist wegen der Einschätzung des Material- und Raumbedarfs notwendig. In der Kinematik starrer Körper wird im allgemeinen zwischen Translations-, Rotations- und zusammengesetzten Bewegungen unterschieden. Die

analysierten Leiteinrichtungen führen entweder keine Bewegung aus (Grundvariante XII), besitzen nur rotierende Funktionselemente (Grundvarianten I, III, V, IX, X) oder sind aus feststehenden und rotierenden Funktionselementen zusammengesetzt (Grundvarianten II, IV, VI, VII, VIII, XI). Die Drehrichtung der rotierenden Funktionselemente im Vergleich zur Dreschtrommel gibt Aufschluß über die Bewegungsbahnen des Korn-Stroh-Spreu-Gemisches. Mit Hilfe des ordnenden Gesichtspunktes der Lagezuordnung der Leiteinrichtung zur Dreschtrommel kann die Möglichkeit des Verhinderns von Wickelerscheinungen eingeschätzt werden. Die nach den ordnenden Gesichtspunkten und unterscheidenden Merkmalen (Bild 1) systematisierten Leiteinrichtungen sind als Grundvarianten I bis XII im Bild 2 mit entsprechenden Ausführungsbeispielen dargestellt.

Bewertung der einzelnen Grundvarianten

Folgende Bewertungskriterien werden zur Beurteilung der Leiteinrichtungen verwendet:

- Verhinderung von Wickelerscheinungen des Halmgutes an der Dreschtrommel
Die Gewährleistung dieser Funktion von Leiteinrichtungen ist für die Aufrechterhaltung des kontinuierlichen technologischen Prozeßablaufs im Dreschwerk von großer Bedeutung. Dessen Unterbrechung verursacht Verringerungen der Leistungsfähigkeit und z. T. hohe körperliche Belastungen der Bedienperson (bekannt unter dem Begriff „Trommelwickler“).
- Verhinderung von Wickelerscheinungen des Halmgutes an der Leiteinrichtung selbst
- Korn-Stroh-Sortierung durch die Leiteinrichtung

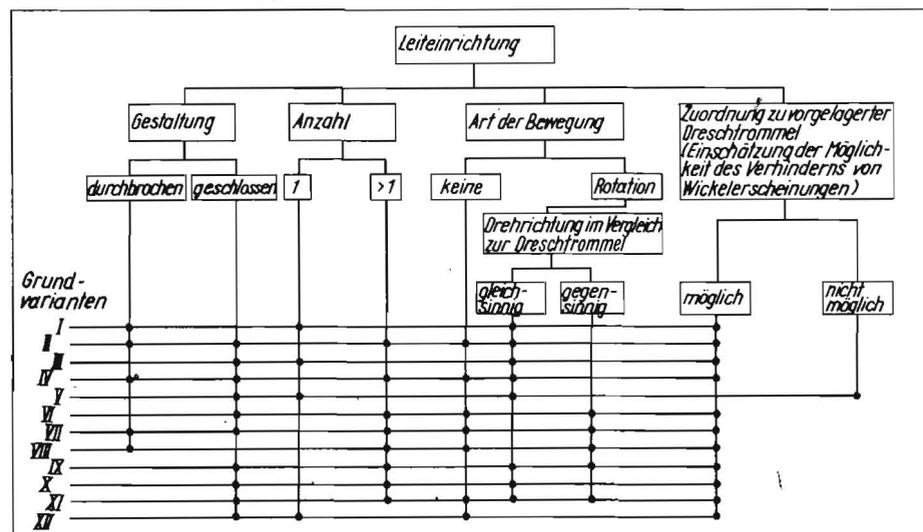
Der Hordenschüttler als Arbeitselement zur Restkornabscheidung, zu dem in der Dreschwerkentwicklung bisher keine Alternativlösung gefunden wurde, ist in seinen Konstruktions- und Einstellparametern im wesentlichen optimiert. Eine weitere Leistungssteigerung der Dreschwerke bedingt demzufolge die Intensivierung der Kornabscheideprozesse vor dem Schüttler. Eine Möglichkeit besteht in der Überlagerung von Korn-Stroh-Sortierprozessen in ursprünglich nur zur Abnahme und Förderung des Korn-Stroh-Spreu-Gemisches verwendeten Leiteinrichtungen.

Materialkosten, Raumbedarf
Sparsamster Materialeinsatz ist auch im Mähdrescherbau ein volkswirtschaftliches Grunderfordernis. Gleichzeitig sollte der Raumbedarf der Funktionselemente wegen der Zulassungsvorschriften für den Straßen- und Schienentransport ein Minimum darstellen.

Die größtenteils nur qualitativen Angaben zu einzelnen Leiteinrichtungen in den analysierten Mähdrescherprospekten, Patenten und sonstigen Quellen gestatten auch nur qualitative Bewertungen der Grundvarianten.

Die Leiteinrichtungen der Grundvariante V können aufgrund der Zuordnung zur Dresch-

Bild 1: Systematisierung von Leiteinrichtungen



trommel dort keine Wickelerscheinungen verhindern. Die rotierenden Funktionselemente der Grundvarianten I, II, III, IV, IX, X und XI sind zur Verhinderung von Wickelerscheinungen an der Dreschtrommel vorteilhafter als feststehende Funktionselemente (Grundvarianten VI, VII, VIII, XII). Das beweist auch der vorwiegende Einsatz von rotierenden Leiteinrichtungen (Leittrommeln) in Serienmähreschern.

Wickelerscheinungen an der Leiteinrichtung treten besonders bei rotierenden, durchbrochen gestalteten Funktionselementen (Grundvarianten I, II, VIII) auf. Außerdem können Wickelerscheinungen am rotierenden Teil der Leiteinrichtung hervorgerufen werden, wenn dieses von einem feststehenden Funktionselement mit großem Umschlingungswinkel umgeben ist (Grundvarianten VI, VII, VIII, XI). Serienmährescher sind im wesentlichen nur mit rotierenden, geschlossen gestalteten Funktionselementen (Leittrommeln) ausgerüstet, die ein Nichtauftreten von Wickelerscheinungen an der Leiteinrichtung nahezu garantieren (Grundvarianten III, V, X).

Die Möglichkeit der Korn-Stroh-Sortierung wird mit rotierenden, durchbrochen gestalteten (Grundvariante I) sowie feststehenden, durchbrochen gestalteten Funktionselementen (Grundvarianten IV, VII) in Verbindung mit rotierenden, geschlossen gestalteten Funktionselementen und deren Kombinationen (Grundvarianten II, VIII) untereinander ausgewiesen. Verbesserte Kornabscheidebedingungen auf dem Arbeitselement nach der Leiteinrichtung (z. B. Hordenschüttler) werden durch den Einsatz von Leiteinrichtungen der Grundvarianten IX, X und XI erreicht.

Materialaufwand und Raumbedarf sind bei den Grundvarianten III, V und XII am geringsten. Die meisten Leiteinrichtungen in Serienmähreschern entsprechen den Grundvarianten III und V.

Schlußfolgerungen

Die Leiteinrichtungen der Grundvariante III (Leittrommeln) zeichnen sich durch hohe Funktionssicherheit, geringen Materialeinsatz und Raumbedarf aus und werden deshalb vornehmlich in bisher produzierten Serienmähreschern eingesetzt. Bei den Leistungsparametern dieser Mährescher (spezifischer Durchsatz unter 5 kg/s·m) besteht keine Notwendigkeit der Korn-Stroh-Sortierung durch Leiteinrichtungen. Die Leiteinrichtung des Mähreschers E 516 vom VEB Kombinat Fortschritt (Grundvariante X) garantiert eine Beaufschlagung des Hordenschüttlers mit dem Korn-Stroh-Spreu-Gemisch am Schüttleranfang und damit günstige Kornabscheidebedingungen, was u. a. in der hohen spezifischen Durchsatzleistung seinen Niederschlag findet. Leiteinrichtungen, mit denen die Möglichkeit der Korn-Stroh-Sortierung ausgewiesen wurde, neigen zu Wickelerscheinungen des Halmgutes an den rotierenden Funktionselementen und bedingen einen erhöhten Materialaufwand und Raumbedarf gegenüber Leittrommeln.

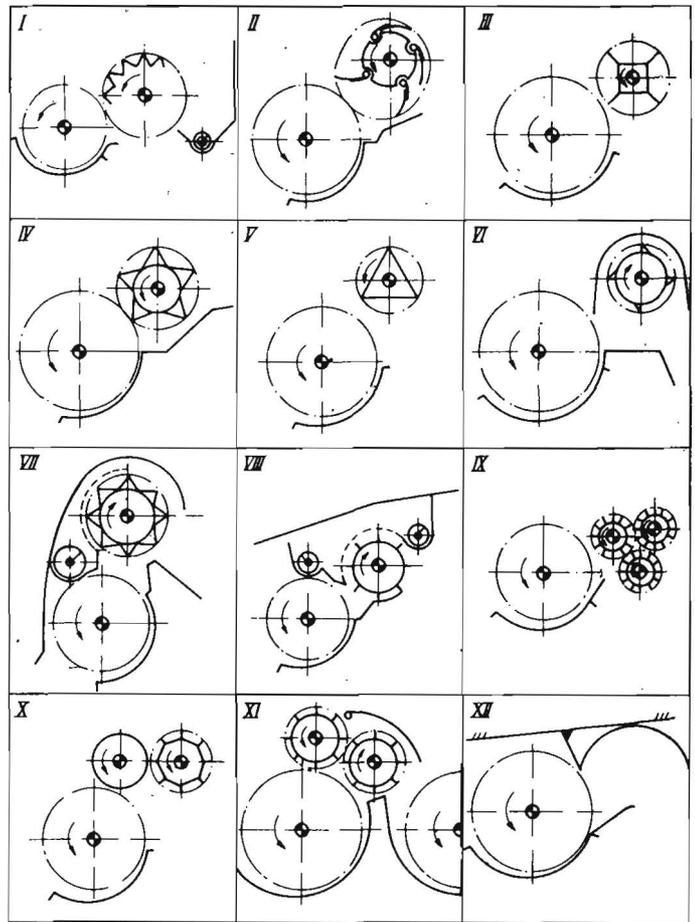


Bild 2. Ausführungsbeispiele der Grundvarianten von Leiteinrichtungen;

Grundvariante I:

Patent Scheibentrommel (USA); außerdem: DDR-Patent 98014 (ČSSR)

Grundvariante II:

Patent 1098273 (BRD); außerdem: Patent 1192441 (BRD)

Grundvariante III:

Serien-Mährescher E 175 (DDR); außerdem z. B.: Serien-Mährescher E 512 (DDR), SK-5 (UdSSR), SK-6 (UdSSR), Z 060 (VR Polen), MF 760 (Kanada), Clayson 1550/New Holland (USA/Belgien), Fahr 1600 (BRD)

Grundvariante IV:

Patent 1113328 (BRD); außerdem: Patent 1130639 (BRD), DRP 755492

Grundvariante V:

Serien-Mährescher IHC 531 (USA); außerdem: Serien-Mährescher RANSOMES (Großbritannien), Patent 1004843 (BRD)

Grundvariante VI:

Serien-Mährescher SK-6-II (UdSSR); außerdem: Serien-Mährescher SKDR (UdSSR), Patent 1129338 (BRD), Patent 1191160 (BRD)

Grundvariante VII:

Patent 1190237 (BRD)

Grundvariante VIII:

BRD-Patent 1122756 (Schweden); außerdem: Versuchseinrichtung (BRD)

Grundvariante IX:

Patent 223512 (UdSSR)

Grundvariante X:

Serien-Mährescher E 516 (DDR)

Grundvariante XI:

Patent 235476 (UdSSR)

Grundvariante XII:

Patent 1068502 (BRD)

Das Ziel weiterer Untersuchungen sollte demzufolge darin bestehen, mit funktionssicheren, in ihrem konstruktiven Aufbau einfachen Leiteinrichtungen eine wirksame Korn-Stroh-

Sortierung unter Beibehaltung der Förderfunktion und Verhinderung von Wickelerscheinungen an der vorgelagerten Dreschtrommel zu erreichen.